

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

**FAKULTA EKONOMICKÁ**

**Bakalářská práce**

**Potenciál sportovních areálů pro zapojení do modro-zelené infrastruktury města Plzně**

**The potential of sports facilities for involvement in the blue-green infrastructure of the  
city of Pilsen**

**Daniel Triner**

**Plzeň 2020**







Čestné prohlášení

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma

„Potenciál sportovních areálů pro zapojení do modro-zelené infrastruktury města Plzně“

jsem vypracoval zcela samostatně pod odborným dohledem vedoucího bakalářské práce. Veškeré použité podklady, ze kterých jsem informace čerpal, jsou uvedeny v příložené bibliografii.

V Plzni dne

.....

podpis autora/autorky

## Poděkování

Velice rád bych tímto způsobem poděkoval RNDr. Janu Koppovi, Ph.D. za vedení práce, věcné a konstruktivní připomínky, vstřícnost při konzultacích této práce a ochotu, se kterou prací vedl. Dále děkuji svým kolegům za inspiraci.

## Obsah

Úvod.....	9
<b>1 Cíle práce.....</b>	<b>10</b>
<b>2 Metodika.....</b>	<b>12</b>
<b>3 Teoretický rozbor problematiky.....</b>	<b>14</b>
3.1 Modro-zelená infrastruktura.....	14
3.2 Klimatické změny v urbanizovaném území.....	16
3.2.1 Vlny horka a nárůst tepelného ostrova města.....	17
3.2.2 Extrémní srážky a povodně ve městě .....	18
3.2.3 Sucho a nedostatek vody ve městě .....	18
3.2.4 Světové koncepty podporující principy MZI .....	19
3.3 Vybrané prvky modro-zelené infrastruktury.....	20
3.4 Ekosystémové služby.....	23
3.4.1 Regulační služby.....	25
3.4.2 Kulturní služby.....	26
3.4.3 Zásobovací služby.....	27
3.4.4 Podpůrné služby .....	27
3.5 Venkovní sportovní areály .....	28
3.5.1 Venkovní sportovní areály z pohledu zavlažování .....	28
3.5.2 Pozitivní funkce travního porostu .....	30
3.5.3 Udržitelné hospodaření se srážkovou vodou.....	30
<b>4 Výzkumná část.....</b>	<b>34</b>
4.1 Oblast zájmu.....	34

4.2 Předmět zájmu.....	34
4.3 Inventarizace venkovních sportovních areálů.....	35
4.4 Příklad venkovního sportovního areálu hospodařícím s dešťovou vodou na území města Plzeň.....	59
4.5 Hodnocení výsledků .....	60
<b>5 Diskuze.....</b>	<b>67</b>
<b>6 Závěr.....</b>	<b>70</b>
<b>Seznam použitých zdrojů.....</b>	<b>71</b>
<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>75</b>
<b>Seznam obrázků.....</b>	<b>77</b>
<b>Seznam použitých zkratk.....</b>	<b>78</b>
<b>Seznam příloh.....</b>	<b>79</b>
<b>Přílohy</b>	
<b>Abstrakt</b>	
<b>Abstrakt</b>	



## Úvod

V dnešní době, kdy ve městech žijí tři čtvrtiny obyvatel České republiky a postupem času se pravděpodobně bude tento podíl nadále zvyšovat. Je velice důležité, abychom se připravili na změny klimatu, například výkyvy počasí v urbánních oblastech jako přívalové deště a záplavy nebo naopak sucha spojené s vlnami horka. Je nutné být připraveni a pomocí strategických kroků dopady těchto změn utlumit či úplně negovat. Namísto šedé infrastruktury, jež dopady klimatických změn podporuje, zavádět prvky modro-zelené infrastruktury utlumující extrémní počasí a jeho negativní účinky na kvalitu života obyvatel či přírodní ekosystémy. Počáteční vyšší náklady na realizaci jsou často veřejností negativně přijímány, ale z dlouhodobého hlediska jsou vynaložené finanční prostředky nižší než u šedé infrastruktury. Navíc vytváří esteticky příjemný prostor pro společnost, lepší životní prostředí pro živočichy a zvyšují biodiverzitu rostlin.

Jedním ze současně velmi řešených témat ve městech je hospodaření s dešťovou vodou. Pro urbanistické území, kde jsou dešťové srážky co nejrychleji transportovány z místa dopadu nejčastěji centralizovaným systémem odpadních vod, je nutné se na zmíněné téma zaměřit a pomocí prvků modro-zelené infrastruktury hydrologický cyklus zpomalit. Hlavními riziky při ignorování současné situace jsou v případě extrémních srážek bleskové povodně, které mohou být velmi nebezpečné pro životy obyvatel. Implementace modro-zelené infrastruktury do městských struktur by v současné době měla být pro všechny města prioritou.

## 1 Cíle práce

Moje bakalářská práce má dvě části. V první teoretické části je mým hlavním cílem vysvětlit pojem modro-zelená infrastruktura, k jakému účelu se používá, jaké jsou její benefity a její možné problémy při zavedení do městských struktur. Představím pár konceptů modro-zelené infrastruktury, jež jsou známé v zahraničí. Důležitý je také důvod, proč by měly být prvky modro-zelené infrastruktury ve městech. Proto jsou tématem další kapitoly klimatické změny v urbanizovaném území. Ty začínají být patrné a v budoucnu budou sílit. Různými prvky MZI mohou města tyto změny utlumit či dokonce vyrušit. Popíši fungování vybraných prvků modro-zelené infrastruktury, jejichž implementace je možná především ve venkovních sportovních areálech a příklady jejich použití. V páté a poslední kapitole, jež se věnuje teoretické části, se zabírám udržitelným hospodařením se srážkovou (především dešťovou vodou) v urbanizovaném prostředí, kam také spadají VSA. Popíši základní strategické cíle hospodaření s dešťovou vodou (podporováno Ministerstvem životního prostředí) a také decentralizovaný způsob odvodnění. Dalším cílem je, jaké prvky modro-zelené infrastruktury mají největší potenciál pro pomoc zapojení se venkovních sportovních areálů a také zlepšení situace s hospodařením s dešťovou vodou. Posoudit jejich výhody a nevýhody a jejich vlastnosti.

V praktické části mé bakalářské práce je cílem inventarizovat venkovní sportovní areály na katastrálním území města Plzně a dozvědět se o každém, jaká plocha dle územního plánu se v okolí nachází. Respektive jaké městské mikrostruktury a jaký je jeho poměr zeleně k ostatní ploše areálu. Poté zhodnotit jejich potenciál pro zapojení do modro-zelené infrastruktury různými faktory, jimiž jsou význam pro mikroklima, míra poskytovaných ekosystémových služeb a hospodaření s dešťovou vodou. Posledním cílem je navrhnout realizovatelné prvky MZI pro každý venkovní sportovní areál a vytvořit tak možnou inspiraci, jak venkovní sportovní areály zapojit do MZI města Plzně.

Stanovil jsem si také dvě hypotézy, jež vychází z mého předvýzkumu, a pomocí výsledků terénního výzkumu se je pokusím potvrdit či vyvrátit. Na výsledek odpovím v kapitole hodnocení výsledků praktické části bakalářské práce:

- Hypotéza 1: Nejvíce venkovních sportovních areálů se v územním plánu nachází v a nebo těsné blízkosti ploch přírodních.

- Hypotéza 2: Většina venkovních sportovních areálů na území města Plzeň s dešťovou vodou nehospodáří.

## 2 Metodika

K vypracování mé bakalářské práce jsem využíval hned několik metodických přístupů. Analyzoval jsem především informace z českých i zahraničních tištěných zdrojů. K plnění mé teoretické části bakalářské práce jsem také použil české a zahraniční online zdroje. Zdroje jsem vyhledával podle klíčových slov v odborných databázích tak, aby i má práce byla dostatečně odborná.

Prvním krokem při započetí mé bakalářské práce bylo její rozdělení do několika fází kvůli systematickému postupu. V první fázi jsem si pomocí Sportovního portálu města Plzně našel všechny venkovní sportovní areály, avšak pro jejich vysoký počet jsem byl nucen svůj výzkum omezit pomocí několika kritérií. Prvním kritériem bylo zavlažování či kropení hracích ploch, kde je velký potenciál pro hospodaření s dešťovou vodou i zapojení do MZI. Když byl počet areálů stále příliš vysoký, určil jsem také druhé kritérium a to, že se v areálu nachází zavlažované travnaté hřiště s rozměry přinejmenším jednoho fotbalového hřiště. Rozhodl jsem se tak z důvodu náročnosti travnatých ploch na časté zavlažování především v letních měsících, čím se signifikantně zvyšuje spotřeba voda. Významná je také velká plocha sportovišť splňující kritéria a jejich možný význam pro retenci a evapotranspiraci v městských strukturách.

Poté jsem si všechny venkovní sportovní areály splňující kritéria za pomocí ortofotomap dostupných na [geoportal.plzensky-kraj.cz](http://geoportal.plzensky-kraj.cz) prohlédl a udělal si představu, v jakém pořadí je navštívím. Následně započal můj terénní výzkum, kdy jsem postupně všechny VSA navštívil a pořídil fotodokumentaci pro budoucí vyhodnocení práce a neopomenutí žádné skutečnosti. Většina areálů byla přístupná veřejnosti, a tak jsem získal většinu informací potřebných pro výzkum. U uzavřených areálů, kde probíhala rekonstrukce či nebyly v danou dobu využívány, jsem získal maximum informací bez narušení soukromého pozemku. Další potřebné data jsem získal komunikací emailem s odpovědnými lidmi z jednotlivých areálů. Poté jsem pokračoval určením přesné polohy areálů a zanesl je na podkladovou mapu územního plánu města Plzně v programu ArcGIS pro zjištění, v jakém území se nachází. Každý venkovní sportovní areál dostal tabulku se základními informacemi o jejich souřadnicové poloze, rozloze areálu, katastrálním území, o vlastníkovi areálu, typu území dle územního plánu města, poměru zeleně vůči ostatním plochám a typu mikrostruktur městské krajiny v okolí areálu. Souřadnicová poloha (střed areálu) byla zjištěna pomocí [nahlizenidokn.cuzk.cz](http://nahlizenidokn.cuzk.cz), kde je možné si pomocí GPS funkce určit

souřadnice vybraného bodu. Na stejném portálu byla zjištěna také rozloha, vlastník areálu a také poměr zeleně vůči ostatním plochám. Tento poměr jsem vypočítal pečlivým měřením ploch zeleně a následným vydělením výsledku celkovou plochou. Konečné číslo jsem vynásobil 100 a získal procentuální hodnotu zelených ploch. VSA jsem také analyzoval pomocí mapového výstupu územního plánování a zjistil, jaké území se nachází v blízkosti. V další fázi práce jsem toto neshledal jako dostačující a přidal typy mikrostruktur nalézající se v těsném okolí areálu. Z důvodu lepšího pochopení prostoru, na který by potenciálně mohl prvek MZI ve venkovním sportovním areálu navazovat. Typy mikrostruktur městské krajiny byly posouzeny podle práce Katalog mikrostruktur městské krajiny pro potřeby ekohydrologického managementu (Kopp J. a kolektiv, 2016). V další fázi praktické části jsem promýšlel, jakým způsobem zhodnotit potenciál zapojení venkovních sportovních areálů do modro-zelené infrastruktury města Plzně. Po dlouhém uvažování jsem vybral jako nejlepší využít číselnou stupnici ve čtyřech kritériích (Potenciál pro zapojení do sítě MZI, význam pro mikroklima, hospodaření s dešťovou vodou, ekosystémový potenciál (regulačních služeb)). Kritéria byla hodnocena od 0 do 3. Nejhorší známkou byla 0 a nejlepší 3. Kritérium potenciál pro zapojení do sítě MZI jsem hodnotil podle územního plánu a městských mikrostruktur v okolí areálu. U významu pro mikroklima byli hlavními faktory poměr zeleně vůči ostatním plochám a velikost zavlažované plochy. Zohlednil jsem také přítomnost vyšší zeleně (stromů) přímo v areálu. Hospodaření s dešťovou vodou bylo hodnoceno podle velikosti nádrže a dalšího využití akumulované vody. Ekosystémový potenciál byl hodnocen poměrem zeleně a velikostí areálu. Především ve smyslu velikosti retenční plochy a funkce zadržování vláhy.

Pro lepší vizualizaci výsledků jsem použil tabulky obsahující výsledky terénního výzkumu a mnou vytvořené informace. První z tabulek vykazuje souhrnný přehled venkovních sportovních areálů a jejich základní charakteristiky. Spolu s obrázkem číslo 3 slouží k potvrzení či vyvrácení první hypotézy. Dále je zde uvedeno vlastnictví a poměr plochy zeleně vůči ostatní ploše areálu. Jednotlivé charakteristiky jsou také vyobrazeny na mapových výstupech v programu ArcGIS až na vlastnictví, jenž nebylo nutné graficky zpracovávat. Druhá tabulka souhrnně ukazuje bodování jednotlivých sportovních areálů v potenciálu do zapojení MZI města Plzně. Na základě mapového výstupu a dat z tabulky, jsem mohl potvrdit či vyvrátit svou hypotézu č 2. Tyto informace jsou taktéž zaneseny do mapového výstupu v programu ArcGIS s podkladem územního plánu města.

## 3 Teoretický rozbor problematiky

### 3.1 Modro-zelené infrastruktura

Modro-zelená infrastruktura jako pojem má mnoho možných významů, na něž musíme nahlížet v odlišných rovinách a je aktuálně řešeným tématem v národním, evropském i celosvětovém kontextu. Také se v souvislosti s ní zmiňují další termíny jako samostatně existující zelená a modrá infrastruktura a také pojem, který je jejich protikladem tzv. šedá infrastruktura apod., které je nutné si vysvětlit.

Zprvce se zaměříme na pojem infrastruktura, která se obecně definuje „zařízení a služby nezbytné pro společnost“. V dávné minulosti, kdy teprve začínala civilizace, byla téměř veškerá infrastruktura přírodní, avšak to se změnilo s průmyslovou revolucí, kdy se zrodila tzv. šedá infrastruktura. Ta nejdříve zahrnovala hlavně budování vodovodů, kanalizací a také železniční a další sítě. Výrazný městský rozvoj v polovině 20. století stál za rozvojem šedé infrastruktury a utlačení přírodní infrastruktury. Díky tomu v dnešních městech chybí principy modro-zelené infrastruktury, která je tolik potřebná.

Podle Venkataramanan et al. (2019) je šedá infrastruktura tradiční městská infrastruktura, ve které dominuje jednoúčelová komunální technika, která se skládá ze silnic, mostů, železnic, potrubí a dalších sítí, již zajišťují správné fungování průmyslové ekonomiky. Z hlediska odvodnění a vypouštění odpadních vod je jeho základní funkcí dosažení vypouštění, přenosu a čištění znečišťujících látek, ale neřeší základní problém znečištění. A stavební náklady jsou vysoké. Města jsou plná této šedé infrastruktury a je nutné je doplnit modro-zelenou infrastrukturou, aby zde byl život v časech klimatických změn snesitelný.

Pokud se zaměříme na modrou infrastrukturu, tak ta se pojí s vodními prvky v městském urbanizovaném území. Hlavními funkcemi modré infrastruktury jsou zadržování vody v daném území (retence), následné vypařování vody neboli evaporace nebo také celkové zpomalení příliš rychlého koloběhu vody ve městech, který nastává kvůli nadměrné četnosti šedé infrastruktury. Modré prvky infrastruktury jsou vyhledávány pro svou vysokou tepelnou kapacitu a efektivní chlazení pro zmírnění vysokých teplot. Odpařování z vodních toků zvýší obsah vlhkosti ve vzduchu a způsobí tím ochlazení daného území.

Pojem zelená infrastruktura vysvětluje například M. Benedict, E. McMahon (2012) a to jako: „Propojenou síť zelených míst (včetně přírodních oblastí a prvků, veřejných a

soukromých památkových rezervací, pracovní území s ochrannými hodnotami a dalšími chráněnými venkovními prostranstvími), která je plánována a spravována pro své přírodní zdroje a související výhody, jež přináší lidské společnosti". Také se s ním setkáme ve strukturách Evropské unie, jež se zabývá tímto pojmem a má pro ni taktéž vlastní definici, která zní: „Zelená infrastruktura je strategicky plánovaná síť přírodních a polopřírodních území s dalšími environmentálními funkcemi a prvky navrženými tak, aby poskytovala širokou škálu ekosystémových služeb, jako je čištění vody, kvalita ovzduší, prostor pro rekreaci a zmírňování a přizpůsobení se klimatu". Obecně s pojmem zelená infrastruktura se můžeme setkat daleko častěji. Zelená infrastruktura má za cíl vytlačit či alespoň doplnit šedou infrastrukturu. Pojem zelená infrastruktura také není zcela přesný, protože velmi úzce souvisí s modrou infrastrukturou, která se s prvky zelené infrastruktury doplňuje a dohromady vytváří celek.

Modro-zelenou infrastrukturu lze také popsat jako: „Přizpůsobivé systémy, které mohou být efektivní na různých stupních v závislosti na vlastnostech místního městského kontextu, jako je dostupný prostor, topografie a podnebí. Tyto systémy zahrnují vegetaci („zelená“) a hydrologické prvky („modrá“) v rámci urbanistického designu (Dreiseitl, Wanschura 2016)". Nebo lze definovat také jako: „Krajinný systém, který efektivně kombinuje přírodní a umělé materiály a je záměrně vytvořen za účelem poskytování ekosystémových služeb (Liao 2017)". Ekosystémové služby jsou podrobněji popsány v kapitole 3.2.3. Důležitá je i definice od firmy Ramboll, což je celosvětová společnost, jež vytváří projekty v oblasti klimatických změn a jejich přizpůsobení, definuje modro-zelenou infrastrukturu jako: „Modro-zelená infrastruktura kombinuje hydrologické funkce s městskou přírodou, krajinářstvím a územním plánováním. Modrá (voda) a zelená (příroda, náměstí a parky) slouží k ochraně před povodněmi a jinými dopady změny klimatu.“ (Ramboll, 2018). Změně klimatu a jeho nejčastějším projevům především ve městech bude věnována další kapitola.

Síť zelených a modrých prvků, které jsou na sebe navázány a jsou buď přírodní, ovlivněné člověkem nebo vytvořené člověkem, mají v urbanizovaném území měst funkce jako zlepšení mikroklima, kvality ovzduší a veřejného zdraví. Nadále také posiluje biodiverzitu, podporuje ekologické hospodářství a vytváří nová pracovní místa. V městském měřítku jsou přínosy zvuková izolace, čištění vzduchu, jemná prachová vazba, zadržování dešťové vody a estetické aspekty.

Strategicky plánovaná modro-zelená infrastruktura přináší mnoho dalších benefitů. Mezi přírodní nebo také environmentální výhody patří například zlepšení kvality vzduchu, obnova či zachování biotopů, regulace klimatu, lepší prostupnost krajiny pro organismy, retenční vlastnosti území, zabránění eroze půdy či větrné eroze. Dále výhody ekonomické, které jsou v dnešní době velmi důležité. Například snížení energetických nákladů na provoz, zvyšování potenciálu v oblasti ekonomiky či více rozmanitosti v možnostech rekreace a další. Nezanedbatelné jsou i sociální výhody, mezi které patří především lepší životní prostředí pro člověka, mající má vliv i na jeho zdraví, vizuální aspekty, přiblížení přírody člověku, potenciál přistěhování nových obyvatel a podobně.

Někdy bývá modro-zelená infrastruktura přijímána skepticky z ekonomického hlediska, jelikož se lidé domnívají, že bude finančně prodělečná. Když je tato infrastruktura správně realizována, není v budoucnu potřeba častá péče o dané území. Prvky zelené infrastruktury jako jsou stromy, keře, tráva atd. jsou zalévány dešťovou vodou a není tedy nutné se o ně v tomto směru starat. V kombinaci s prvky modré infrastruktury jako jsou retenční nádrže apod., se dané území stane soběstačné i v období sucha.

Příkladem z praxe může být například Potsdamer Platz v německém městě Berlín. Na počátku 90. let bylo místní náměstí přepracováno s cílem dosáhnout nulového odtoku dešťové vody (Grant, 2012, s. 89). Zelené střechy přímo odpařují více než polovinu srážek a zbytek vody je odváděn do velkých nádrží pod povrchem. Další volnou kapacitu představují umělé vodní plochy plnicí funkce, jež jsou spojeny s kvalitou vody. Vegetované biotopy podél jezer odstraňují částice a zajišťují ekologickou rovnováhu. Výsledkem je, že přibližně 85% srážek za rok zůstává na střechách a umělých vodních prvcích, kde se odpařují do okolí, a tak zlepšují místní mikroklima.

### **3.2 Klimatické změny v urbanizovaném území**

Změny klimatu v České republice jsou spojeny především s nárůstem teploty vzduchu a extrémnějších výkyvů srážek. Příklady klimatických změn jsou velká sucha, povodně, přivalové deště a vichřice. Podle vědců se postupem času v blízké budoucnosti očekává postupný nárůst průměrné teploty vzduchu. Změny klimatu představují největší výzvu zejména pro obyvatelstvo, jenž tak musí extrémním výkyvům klimatu čelit a představují potenciální hrozbu zhoršení kvality jejich života (Velebná Brejchová a kolektiv, 2015).



Zásadní informací je, že srážky budou velmi nerovnoměrné. Také se bude zvyšovat jejich výpar, hlavně kvůli zvyšování teploty vzduchu. Kvůli těmto a i dalším faktorům bude velké riziko sucha a nárůstu teploty. Dle publikace UrbanAdapt (2015) jsou největší rizika ve městech spojeny se změnou klimatu vlny horka a nárůst městského tepelného ostrova, přívalové srážky a povodně, sucho a nedostatek vody.

### **3.2.1 Vlny horka a nárůst tepelného ostrova města**

Kvůli zvětšování významu oteplování klimatu představuje efekt městského tepelného ostrova a vlny horka možná rizika pro lidskou společnost žijící ve městech. Velký nárůst počtu tropických dní byl zaznamenán v posledních několika letech. V tropických dnech teplota vzduchu dosahuje 30 °C a více, jak se děje již v současné době. Odborné studie předpokládají, že počet těchto dní bude i nadále stoupat. V dohledné budoucnosti by se měl počet tropických dní nadále významně zvyšovat. Ve vzdálené budoucnosti bude tento trend ještě větší a počet tropických dní bude asi 4,5 krát větší (Brázdil 2015). V letních měsících mohou vysoké teploty znamenat vážné negativní účinky na zdraví obyvatel ze stresu způsobeným horkem. Vysoké teploty nepovedou jen k negativním účinkům na lidské společnosti, nýbrž také na přírodu ve městě. Pokud nebude zeleň systematicky podporována začne usychat, a tak se ještě zvýší efekt tepelného ostrova města. Také nárůsty nároků v oblasti energetiky jsou pravděpodobné, protože více lidí bude používat větráky a klimatizace. Tyto vyšší energetické nároky mohou zatížit elektrickou síť a to hlavně ve špičkách spotřeby energie.

Efekt městského tepelného ostrova se objevuje především ve větších metropolitních oblastech, kdy je urbanizovaná oblast teplejší než její okolí. Silnice, budovy a další infrastruktura, která tvoří urbanizované prostředí jsou příčinou tohoto jevu. Na slunci se betonové, asfaltové povrchy či šindelové střechy (nepropustné a suché) zahřejí na mnohem vyšší teploty než přírodní území (které drží více vlhkosti), což způsobí zvýšení i povrchové teploty ve městě. V poledne se jedná o několik stupňů vyšší teplotu než na venkově. Když přestane působit sluneční záření, tak tyto stejné materiály uvolňují teplo pomaleji a udržují teploty městského vzduchu vyšší i přes noc než teploty vzduchu v okolí. Protikladem jsou oblasti, které jsou pokryty trávou, rostlinami a stromy. Další faktor je daleko menší koncentrace stromů a vegetace ve městech, jejichž stín pomáhá udržovat oblasti chladné a naopak také velká koncentrace průmyslových zdrojů tepla

(automobilů apod.) (A Kenward, D Yawitz, T Sanford, R Wang - Clim Cent, Princeton, 2014).

### **3.2.2 Extrémní srážky a povodně ve městě**

Za posledních padesát let se počet extrémních srážek rapidně zvýšil a podobný vývoj se očekává i během dalších desetiletích. Častější povodně jsou očekávány v západní a střední Evropě, kam samozřejmě spadá i Česká republika. Extrémní srážky mohou mít za následek povodně, sesuvy půdy, znečištění vody, velké ztráty v ekonomickém sektoru i ochromení lokální ekonomiky při znemožnění dopravy či přenosu energie na určitém území. Nemluvě o potenciálních ztrátách na lidských životech.

Hlavní problém v městském území je vysoká koncentrace odvodněných zpevněných ploch, kdy srážková voda (především dešťová) odtéká do centralizované kanalizační sítě a tím pádem dochází k přetížení kanalizačního systému. V krajním případě mohou být následkem bleskové povodně. Nепropustné povrchy městských oblastí brání pronikání do podloží a vyrovnání podzemní hladiny vody a podporují povrchový odtok (Lerner, 2002). Kvůli tomu je rozšíření propustných povrchů a budování retenčních nádrží velice důležité. Dalším problémem je také, že srážková voda v centralizovaném kanalizačním systému není dále využitelná, pokud neprojde čističkou odpadních vod.

### **3.2.3 Sucho a nedostatek vody ve městě**

Negativní dopady na zdroje vody ve městech mají i socioekonomické faktory. Příčinou je růst počtu obyvatel ve městě, větší spotřeba pitné vody a také změny ve využití území. V budoucnu je velmi pravděpodobný úbytek vydatnosti vodních zdrojů a to v důsledku nerovnoměrnosti dešťových srážek. S tím se spojena i nerovnoměrná poptávka po tomto zdroji a její dostupnosti, protože především v letních měsících je jí nedostatek. V minulých letech tato období byla i na území České republiky a to například v letech 2011-2012, kdy panovalo extrémní sucho hlavně na jižní a střední Moravě a srážkové úhrny byly až o 50-70% menší než v letech předchozích. Ve městech se v obdobích sucha krodí silnice a veřejná místa, která jsou přehřátá a jsou nebezpečná i s ohledem na zdraví starších lidí. Proto je důležité vybrané prvky modro-zelené infrastruktury zakomponovat do měst.

Všechny problémy popsané výše může pomoci vyřešit zapojení také sportovních areálů do modro-zelené infrastruktury, a ulevit tak městskému prostředí v jejich blízkém okolí. Tato práce se v praktické části bude zabývat touto problematikou na území města Plzně na vybraných sportovních areálech, které se nachází v různých druzích zástavby.

### **3.2.4 Světové koncepty podporující principy MZI**

Ve světě existuje mnoho konceptů, které popisují a nabádají města, jak spravovat HDV. Například tzv. koncept “Water Sensitive City” je stanoveným cílem národní iniciativy australského společenství pro vodu zaměřené na „Inovaci a budování kapacit pro vytvoření australských měst citlivých na vodu“ (COAG 2004, Clause 92, p20). Koncept má doslovnou definici: „Vodohospodářský management města, citlivý k přírodnímu oběhu vody a ekologickým cyklům, který integruje plánování města s managementem, zabezpečením a ochranou oběhu vody ve městě.“ (Wong, 2013). Motivace pro zapojení lidské společnosti žijící ve městě je užitek kvalitního životního prostředí na jeho území. Tento koncept má šest vývojových fází (1. fáze: Vodou zásobené město, 2. fáze: Kanalizované město, 3. fáze: Odvodněné město, 4. fáze: Město koridorů vodních toků, 5. fáze: Město podporující oběh vody, 6. fáze: Město citlivé k vodě). Podle Kopp (2016) je město Plzeň, což je zájmové území této práce, v současnosti ve 4. fázi tohoto vývoje (od 60. let 20. stol. - současnost), kdy byly zajištěny obecné společenské potřeby (kvalita životního prostředí) a nástroje řešení požadavků (eliminace zdrojů znečištění, posílení rekreační a ekologické funkce vodních toků). A aktuální vize v oblasti obecných společenských potřeb je reakce na limity přírodních zdrojů a v oblasti řešení požadavků je aktuálně podpora lokálního oběhu vody, ochrana vodních toků jako biokoridorů.

Jsou zde i další koncepty jako tzv. Sponge cities, který pochází od čínské vlády. Přírodě blízké řešení pomáhají v boji proti záplavám a zároveň zlepšování ekosystémů a v řešení chronického nedostatku vody (Jiang Y. et al., 2018). Skládá se z kombinace nových skladovacích a infiltračních zařízení distribuovaných ve velkém měřítku. Koncept je podobný strategiím a vývoji již přijatým v západním světě. Různé varianty Sponge City používají prvky modro-zelené infrastruktury jako zelené střechy, dešťové zahrady, propustné chodníky, drenážní bažiny a akumulární nádrže, jenž se používají po celém světě. Tyto prvky dočasně ukládají dešťovou vodu, čímž snižují vrcholy a objemy povodní, což je také hlavní cíl konceptu. Akumulovaná voda může být pomalu

vypouštěna drenáží do země nebo být použita jako vodní zdroj pro rostliny či infiltrována do podpovrchové vrstvy, aby se zvýšila hladina podzemní vody.

### **3.3 Vybrané prvky modro-zelené infrastruktury**

Prvky modro-zelené infrastruktury, které se mohou nacházet na území měst, jsou jedním z prostředků ke snížení dopadů globálních klimatických změn nebo naskýtají možnost se na ně dokonce plně adaptovat. Mohou mít více podob jako například prvky modro-zelené infrastruktury, které se realizují na povrchu nebo v rámci budov či v rámci krajiny. Prvky MZI velmi úzce souvisí s hospodařením se srážkovými vodami, které jsou cenným zdrojem a součástí této strategie na klimatické změny. V tabulce 1 můžete vidět příklady těchto prvků. Je to výčet na základě publikace Studie hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích od Ministerstva životního prostředí. Seznam prvků je upraven podle kompatibility s venkovními sportovními areály, jež jsou hlavním tématem práce. Pomocí těchto prvků můžeme zvýšit podíl poskytnutých ekosystémových služeb a tím zlepšit poskytované užitky a vylepšit blahobyt lidské společnosti na daném urbanizovaném území. Pro zlepšení povědomí o prvcích modro-zelené infrastruktury je nutné informovat o jejich užitcích na všech úrovních společností, jejich realizátorů a místní samosprávy využitím podpůrných prostředků. K nalezení udržitelného rozvoje území a vyjádření všech užitků přinášející modro-zelené prvky infrastruktury může sloužit i finanční vyjádření hodnot (viz. Kapitola Ekosystémové služby)

Tabulka 1: příklady prvků MZI v rámci hospodaření se srážkovou vodou v urbanizovaném území.

<b>Příklady prvků/ opatření</b>
Vegetační střechy
Vertikální zeleň (zelené fasády)
Plošné vegetační prvky
Stromy/stromořadí
Umělé mokřady
Propustné a polopropustné povrchy (zatravněné/nezatravněné)
Vsakovací zařízení (povrchová/podzemní)
Retenční objekty s regulovaným odtokem (povrchová/podzemní)
Akumulační nádrže a distribuce vody pro její využití
Estetické a rekreační prvky spjaté s vodou a zelení

Vlastní zpracování podle zdroje: Studie hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích (2019)

Přirozených zelených ploch ve městech značně ubývá důsledkem nových staveb, především průmyslových hal zabírajících značnou plochu. Proto je nutné hledat nové plochy, kam zeleň umístit. Prvním z příkladů jsou vegetační střechy navracející alespoň část zeleně do měst. Mají významný počet pozitivních funkcí, např. výbornou tepelnou izolaci, prodlužující životnost hydroizolace, jelikož nepodléhá UV záření a není jím narušována. Také zajišťují retenci dešťové vody, pozitivně ovlivňují okolní mikroklima a zvyšují biodiverzitu. Přínosem může být přímá i nepřímá spotřeba energie budov, když jsou na ni systematicky instalovány zelené střechy a fasády a v její blízkosti jsou vysázeny stromy či další zeleň. Energii vytápění a chlazení lze ušetřit zastíněním (stromy a fasáda zelení), chlazení evapotranspirací (všechny zelené prvky) a izolací (zelené střechy) (Fryd et al., 2011, Pfoser et al., 2014).

Mají i značnou tradici. K použití této metody se poměrně dobře hodí střechy sportovišť, ty jsou často rovné a jejich přetvoření na vegetační není příliš náročné. Vertikální zeleň (zelené fasády) má stejná pozitiva jako vegetační střechy. Rozdílem je náročnost její aplikace, jež je daleko větší.

Propustné a polopropustné povrchy (zatravněné/nezatravněné) nezadržují dešťovou vodu a přispívají k zvýšení hladiny podzemní vody, například zatravněné šterkové plochy, propustné dlažby, propustný asfalt, zatravněvací tvárnice a také velké travnaté plochy, jež mají potenciál k retenci velkého objemu vody. Tyto druhy plošného vsakování jsou časté i ve sportovních areálech. Pokud travnatý povrch nemá dostatečné předpoklady pro retenci z důvodu nepropustného podloží, je nutná drenážní vrstva. Výhodou je přečištění srážkové vody v půdě a odbourání či zachycení některých látek dle publikace *Hospodaření s dešťovými vodami v urbanizovaném území (2007)*.

Neměli bychom jejich význam přecenit, a proto je nutné zdůraznit, že při dlouhotrvajících deštích je jejich absorpční schopnost nedostatečná, a tak je vhodné ji doplnit o terénní deprese.

Mezi terénní deprese patří například vsakovací průlehy nebo vsakovací rýhy. Průlehy svou funkcí patří mezi povrchové vsakovací zařízení a mohou být zatravněny či obsypány šterkem. Jejich funkce je navržena pro krátkodobé silné deště, při kterých okolní terén nemá dostatečnou retenční schopnost. Vsakovací rýhy naopak slouží pro podzemní retenci dešťové vody a jsou využívány při nedostatku místa pro zadržení vod na pozemku. Jsou to různé rýhy, potrubí nebo vsakovací bloky. Pro vysokou propustnost je tento typ náchylný na znečištění. Jak uvádí (HLAVÍNEK, Petr, 2007) je v takových případech vhodné předčištění.

Potenciálně jeden z nejvhodnějších prvků MZI v prostředí sportovního areálu je akumulární nádrž spojená s pozdější distribucí vody pro její využití (zavlažování) Podle plochy střech, jenž se podílí na akumulaci vody je volena adekvátně objemná nádrž. Dalším zohledňovaným faktorem je plánovaná spotřeba akumulované dešťové vody, jejíž typy se dělí na nadzemní a podzemní. Pro bezpečnost se u nádrží aplikuje bezpečnostní přepad podporující retenci vody.

### 3.4 Ekosystémové služby

Ekosystémové služby představují pozitivní přínosy přírody do různorodých ekosystémů lidské společnosti. Je to příroda ve městě (modro-zelená infrastruktura), která pro obyvatele či turisty poskytuje hned několik užitků a tím zvyšuje kvalitu života v dané oblasti. Na přesné popsání ekonomických přínosů, jenž zvyšují kvalitu života lidem pomocí modro-zelené infrastruktury, se používá právě koncept ekosystémových služeb a pomáhá při rozhodování v principech tržní ekonomiky. Tedy zda jsou přínosy určitého opatření výhodné v poměru k ceně, kterou je nutné vynaložit na realizaci. Obecně MZI je brána jako samozřejmost. Teprve po jejím odstranění se po ní lidé začínají ptát. V tu chvíli se její funkce musí nahrazovat uměle.

Pojem ekosystémové služby popisují přínosy pro lidskou společnost právě od ekosystémů a jejich pozitivní vliv na životní úroveň. S pojmem se dalo setkat poprvé již v 80. letech 20. století (Ehrlich et Ehrlich 1981), ale až od počátku 21. století se začal více využívat. Mnoho služeb ekosystémů přímo ovlivňuje složky blahobytu, které pomáhají při hodnocení kvality života lidí. Základními složkami blahobytu provázanými ekosystémovými službami, jsou např. jistoty (jistý přístup ke zdrojům), základní materiál pro dobrý život (přístřeší), zdraví (přístup k čisté vodě a vzduchu).

Cíle posuzování ES podle mezinárodní studie The Economics of Ecosystems and Biodiversity - TEEB (2010):

1. Zviditelnění hodnoty přírody. Hodnocení ES přispívá k informování o roli ekosystémových služeb v ekonomice a společnosti. Důsledky pro kvalitu lidského života.
2. Začlenění do rozhodování. Ekonomické hodnocení ES může být kontroverzní, ale v současnosti je dostupná řada metod umožňujících ocenění ES na různých úrovních.
3. Snížení rizika a nejistoty. Biodiverzita přispívá k realizaci ekosystémů a poskytuje pojistku pro zajištění služeb při měnících se podmínkách životního prostředí (klimatické změny)
4. Hodnota pro budoucnost. Současná správa ES ovlivňuje budoucí generace. Hodnocení ES poskytuje podklady pro analýzu přínosů a nákladů při zohlednění různých scénářů vývoje.

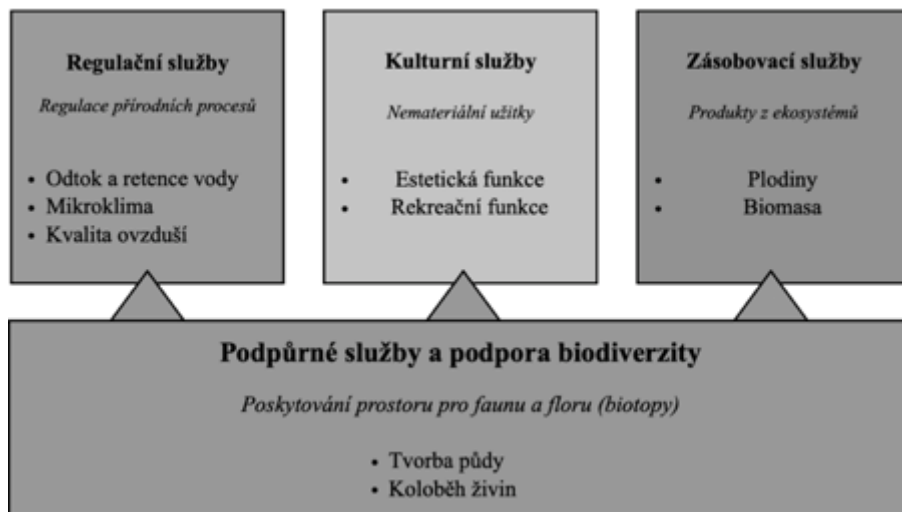
5. Měření pro management. Investice do indikátorů biologické rozmanitosti a ekosystémových služeb, jejich mapování a hodnocení vede k lepší správě a managementu přírodních zdrojů.

Hlavními příklady ekosystémových služeb zlepšující kvalitu života ve městech jsou např. regulace klimatu (zmírnění negativních vlivů tepelného ostrova, ke kterému dochází především vlivem velkého množství zpevněných ploch, jak již bylo vysvětleno výše), snižování hluchnosti, čištění ovzduší (zelení zachycující prachové částice) nebo retence vody v krajině (tento příklad spadá i do regulace klimatu, kdy zlepšuje mikroklima, ale může sloužit i jako protipovodňová ochrana). Jak bylo zmíněno v předchozích kapitolách modro-zelená infrastruktura ve městech podporuje také relaxaci nebo rekreaci krátkodobého charakteru (např. návštěva sportovního areálu). Také je zde patrný kladný vliv na zdraví obyvatel, na výkonnost v pracovním životě nebo hodnotu nemovitostech v okolí. Tento fakt podporují i odborné studie jako např. Kolbe et Wüstemann, 2015.

Ekosystémové služby jsou dle MEA (2005) rozděleny do 4 základních kategorií. Tyto kategorie jsou regulační, kulturní, produkční a podpůrné služby. Rozdělení přispívá k hodnocení užitků přírody pro lidskou společnost a také vzájemné provázanosti mezi ekosystémovými službami a složkami blahobytu.



Obrázek 1: schéma ekosystémových služeb



Vlastní zpracování podle zdroje: Millennium Ecosystem Assessment (2005)

### 3.4.1 Regulační služby

Pomáhají ochránit lidskou společnost před nežádoucími vlivy přírody (i když jsou tyto vlivy v přírodě původně způsobené antropogenní činností) a zároveň regulují globální i lokální podnebí, kvalitu ovzduší, množství a čistotu vod, erozi půdy, atd. Kvůli lidské činnosti může příroda ztrácet schopnost poskytovat regulační služby, a tak se snižuje schopnost ochlazovat lokální i globální klima, samočisticí schopnost ovzduší i vody, schopnost zabránit degradaci půdy nebo schopnost zabraňovat častým povodním. Výrazným či základním charakteristickým prvkem pro regulační služby je, že dojde-li k poklesu schopností poskytovaných přírodou (narušení ekosystémů člověkem), tak narůstají lidské společnosti náklady na odstraňování škod, které přírodní živly způsobí (typicky jsou to například povodně). Růst nákladů je spojen i s realizací opatření pro eliminaci těchto škod v budoucnu (např. protipovodňová opatření).

Tabulka 2: přehled regulačních služeb a jejich stručný popis

<b>Regulační služby</b>	<b>Popis</b>
Regulace kvality ovzduší	Odstraňování znečištění a toxických látek z ovzduší pomocí ekosystémů
Regulace globálního klimatu	Zachycování nebo uvolňování skleníkových plynů změnami užití ekosystémů
Regulace místního klimatu	Ekosystémy lokálně ovlivňující místní teplotu, rozložení srážek a proudění větru
Regulace odtoku vody	Velikost a načasování srážek, povodní a doplňování podzemní vody je přímo ovlivněno změnami využití krajiny a to hlavně změnami schopnosti systémů zadržovat vodu (zastavení travních porostů městskou zástavbou či vysoušení mokřadů na zemědělskou půdu)
Udržování kvality vody	Ekosystémy filtrují a rozkládají organické odpady, jež jsou vypuštěny do vodních toků
Regulace eroze	Vegetační pokryv půdy významně působí v zadržování půdy a předchází sesuvům

Vlastní popis dle zdrojů: MEA (2005) a TEEB (2010)

### 3.4.2 Kulturní služby

Slouží lidské společnosti pro rekreaci (ať už se jedná o krátkodobou nebo i časově delší rekreaci a také k odpočinku), jsou zde i estetické hodnoty nebo náboženské hodnoty (oblast pro meditaci, posvátná poutní místa atd.). Ekosystémové služby tohoto charakteru jsou potřebné a velmi důležité hlavně ve městech. Pro jejich obyvatele, kteří vyhledávají zeleň ve městě se nabízejí právě parky, příměstské lesy nebo sportovní areály. Tyto plochy poskytují možnost prakticky každodenní relaxace. Finanční hodnota kulturních služeb není lehce vyčíslitelná, avšak pro lidskou společnost mají velmi pozitivní přínos.

Tabulka 3: kulturní služby a jejich popis

<b>Kulturní služby</b>	<b>Popis</b>
Rekreace a cestovní ruch	Přírodní hodnoty jakožto hlavní důvod cestování a rekreace
Estetické hodnoty	Vnímání estetické hodnoty krajiny či ekosystémů
Vědecké využití ekosystémů	Využití ekosystémů a biodiverzity pro vědecký výzkum a vzdělávání
Existenční hodnota	Hodnota přisouzená na základě existence ekosystémů, jejich služeb a biodiverzity

Vlastní popis dle zdroje: MEA (2005) a TEEB (2010)

### 3.4.3 Zásobovací služby

Typickými zásobovacími či produkčními službami jsou produkce potravin, vody, dřeva a dalších dřevních hmot. Většina výstupů z těchto služeb je dále obchodována, takže prakticky není problém v rozeznání jejich hodnoty. Pro lidskou společnost jsou velmi důležité hlavně z pohledu, že čím více těchto služeb příroda poskytuje, tím více zdrojů máme pro své fungování.

Tabulka 4: zásobovací služby a jejich popis

<b>Zásobovací služby</b>	<b>Popis</b>
Produkce zemědělských plodin	Rostlinná výroba, produkce potravin včetně produkce krmiv, plodiny pro výrobu koření a nápojů
Produkce technických plodin	Vlákna, olejniny, energetické plodiny
Produkce hospodářských zvířat	Pastva hospodářských zvířat jako zdroj masa
Produkce dřeva	Dřevní hmota, stavební dřevo, palivové dřevo
Nedřevní lesní produkty	Lesní produkty jako zdroj obživy (lesní ovoce, houby, zvěřina)
Dodávky vody	Čerpání pitné a užitkové vody, voda pro zavlažování

Vlastní popis dle zdroje: MEA (2005) a TEEB (2010)

### 3.4.4 Podpůrné služby

Tyto ekosystémové služby a jejich produkce se projevuje až v delším časovém horizontu, protože mají na rozdíl od skupin napsaných výše spíše nepřímý vliv. Podpůrné služby podporují produkci všech třech ostatních skupin, jak je vidět na obrázku 1. Mezi její funkce patří koloběh vody, tvorba půdy, fotosyntéza a primární produkce.

Tabulka 5: podpůrné služby a jejich popis

Podpůrné služby	Popis
Podpora životních cyklů	Prostředí pro udržování živorních cyklů organismů
Udržování genetické diverzity	Udržování genetické divezity volně žijících organismů
Půdotvorba	Zajištění procesů obnovy a tvorby půdy
Cyklus živin	Zajištění koloběhu živin

Vlastní popis dle zdroje: MEA (2005) a TEEB (2010)

Většina typů ekosystémových služeb se nachází ve větším či menším poměru v prvcích modro-zelené infrastruktury, ale v největší míře jsou to služby kulturní a regulační. Dále také zásobovací ekosystémové služby (především městská zeleň jako parky a sportovní areály). Když začíná proces plánování ohledně nové realizace modro-zelené infrastruktury, měl by být kladený důraz na všechny užitky, jež přináší. Nezaměřovat se pouze na finanční stránku věci, ale zohlednit i další užitky, které zvyšují blahobyt obyvatel.

### 3.5 Venkovní sportovní areály

Je velké množství druhů venkovní sportovní areálů podle typu povrchu sportovní plochy nebo podle sportu, pro který je areál určen. Podle typu sportovní plochy mohou být venkovní sportovní areály rozděleny na ty s umělou trávou, pryžovými, asfaltovými, antukovými povrchy nebo travnatými porosty a další. Fotbalová hřiště, tenisové kurty, atletické areály, kurty pro plážový volejbal či fotbal, atd. jsou typy venkovních sportovních areálů podle sportu, pro který je areál určen. Tyto areály mohou být i multifunkční, kde se dá provozovat více sportů na jednom území.

#### 3.5.1 Venkovní sportovní areály z pohledu zavlažování

Dostatečné zásobování vodou má velký význam pro městské, ale i venkovské oblasti. Vzhledem k dlouhým obdobím sucha či naopak velmi intenzivním srážkám a stále častějším znečištěním podzemních vod v poslední době je nutné se více zaměřit na udržitelné hospodaření s dešťovou vodou.

Voda se využívá pro kropení antukových i umělých povrchů. U antukových povrchů je hlavně v letních měsících potřeba kropení pro snížení prašnosti, bezpečí hráčů a jejich pohodlí. Suchá antuka nepříjemně praší a více klouže. Pro tyto účely se používají i automatické systémy s rotačními postřikovači. U antukových kurtů pro širokou veřejnost se setkáme spíše s kropením hadicí. Při tomto způsobu dochází k nerovnoměrnému navlhčení povrchu, a proto není efektivní. Umělé povrchy jako například fotbalová hřiště s umělou travou se kropí pouze v letních měsících, když jsou vysoké teploty a povrch je rozpálený. Pokropení plochy sníží její teplotu, zvyšuje bezpečí hráčů jako prevence před zraněními a také zlepšuje plynulost hry díky skluzu míče.

Největší spotřeba vody z pohledu zavlažování je ve venkovních sportovních areálech s pravidelně zavlažovanými travnatými povrchy. Spotřeba vody stoupá s zvyšující se teplotou a v obdobích sucha (především letní měsíce) je nutný velký objem pro udržení kvality povrchu. Zavlažování hřiště je také jeden z nejdůležitějších bodů v provozu sportovního trávníku, který patří mezi nejzatěžovanější přírodní sportovní plochy. Představuje klíčový činitel růstu a regenerace trávníku. K závlaze se používají automatické systémy vedené pod travnatým porostem s postřikovači. Celý proces zavlažování má na starost nejčastěji řídicí jednotka s meteostanicí, jež upravuje četnost závlahy a tím šetří vodu.

Také dochází k rovnoměrnému zavlažení travnaté plochy. Dříve se používali přenosné postřikovače, ale u této metody je nutná obsluha a nedochází k rovnoměrnému rozdělení závlahy, ale naopak k neefektivnímu hospodaření s vodou.

V České republice pokrývají srážky přibližně 1/3 až 1/2 potřebného množství pro závlahu a optimální růst sportovních travnatých povrchů. Trávník během vegetačního růstu (jaro-podzim) potřebuje kolem 600 - 800 mm vody/m<sup>2</sup>. To představuje zhruba 25 - 40 litrů závlahy na 1m<sup>2</sup> za týden. Pro trávník je také nutná rovnoměrnost a pravidelnost zavlažování, což nejde u přirozených srážek předpokládat. V období bohatším na srážky, kdy je dešťové vody nadbytek, voda zčásti odtéká a není využita. Nebo naopak během suchých období srážky chybí a travnatý porost potřebuje zavlažovat jiným druhem vody. Proto je nutné se obrátit i na jiné zdroje vody. Je několik zdrojů vody, jež může sportovní klub používat k zavlažování hřiště, a to povrchová, podzemní či akumulovaná dešťová voda v nádržích. Zavlažování hřiště je možné také vodou z vodovodu, to je ovšem velmi neekonomické a navíc obsahuje chlór. V praxi je

nejčastější zdrojem pro zavlažování voda povrchová či podzemní. V současné době se však začíná více využívat dešťová voda akumulovaná voda v nádržích. Pro shromažďování vody se používají zpevněné plochy zabraňující vsakování do podloží. Ideální jsou střechy budov z důvodu nižšího znečištění. Dle publikace Hospodaření se srážkovými vodami se používá pro zavlažování s nižšími nároky na jakost.

### **3.5.2 Pozitivní funkce travního porostu**

Travní porosty ve vodním hospodářství plní čisticí a biofiltrační funkci (chrání prameniště a vodní toky), dále funkci retenční a akumulární, evapotranspirace a vyrovnání odtokových extrémů (FIALA a GAISLER, 1999). Takto působí na hydrosféru. Půda s porostem má o 10% větší pórovitost v porovnání s ornou půdou, a tak podporuje plynulé vsakování vody při zavlažování a přirozených srážkách. Travní porost také tvoří izolační vrstvu mezi ovzduším a půdou, čímž je regulován výpar a zpomaluje odtok povrchové vody. Udržuje a také může stabilizovat podzemní vody v krajině. Jeho filtrační schopnosti jsou v zachycení škodlivých látek jako například dusičnanů a fosforečnanů produkovaných člověkem (NOVÁK, 2008).

Je zde i značné působení na atmosféru, protože travní porosty mají schopnost ochlazovat či oteplovat okolí. Rozhodujícím faktorem je, kolik živých či mrtvých částí rostlin plocha obsahuje. Sportovní trávníky mají vysoký podíl živých částí. Tyto travní porosty mají schopnost transpirace a snižují teplotu, zvyšují relativní vlhkost vzduchu a tím podporují ochlazení mikroklimatu.

### **3.5.3 Udržitelné hospodaření se srážkovou vodou**

Jedním z cílů práce je zjistit na jaké úrovni je hospodaření se srážkovou vodou ve sportovních areálech, proto je potřeba si tento pojem rozvést více podrobně. Zvláště větší města čelí v posledních desetiletích významným problémům vycházejícím z obecnějších efektů klimatických změn i z lokálního narušení přirozené bilance vody vlivem urbanizace (Howe a Mitchell 2012, Wong 2013). Šedá infrastruktura, jako silnice, chodníky, střechy budov apod. zamezuje srážkové vodě vsakování na místě dopadu a ve většině případů ji co nejrychleji transportuje centralizovaným systémem kanalizace pryč.

Tím se značně snižuje výpar (evapotranspirace) oproti přirozeným podmínkám (Paul a Meyer, 2001). Důsledkem je značná změna jednotlivých složek lokálního koloběhu vody.

Klíčovým efektem a hlavním cílem všech způsobů hospodaření se srážkovou vodou, které jsou udržitelné (ve zkratce HDV), je zpětné navrácení této vody do základního koloběhu vody v městském prostředí. Decentralizované systémy jsou základní technikou v podpoře evaporace, vsakování a retence srážkové vody do nádrže či vodního toku odvádějící povrchovou vodu v povodí pomocí přírodě blízkých opatření. Ve městech je nutné se zabývat problematikou srážkové vody koncepčním plánováním na volných prostranstvích, a tak reagovat tak na změnu klimatu (viz kapitola Klimatické změny).

Studie hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích (2019), kterou vydalo Ministerstvo životního prostředí uvádí, jako šest základních strategických cílů, jež by měly zlepšit současnou situaci.

Tabulka 6: základní strategické cíle HDV a jejich stručný popis

Strategické cíle	Stručný popis
1. Dosažení přirozené vodní bilance	Obnovení přirozené vodní bilance ve stávající zástavbě a zachování přirozené vodní bilance v nové zástavbě (minimalizace povrchového odtoku, maximalizace vsaku a výparu). Prevence povodní a sucha.
2. Ochrana urbanizovaného území před zaplavením v důsledku přívalových dešťů	Ochrana městského území před lokálními záplavami způsobenými kanalizačním systémem, soustředěným povrchovým odtokem v intravilánu či přívalovými povodněmi z místních vodních toků
3. Ochrana povrchových a podzemních vod	Předcházení znečištění podzemních vod a snížení znečištění povrchových vod přepady z odlehčovacích komor jednotné kanalizace
4. Snížení potřeby pitné vody užíváním srážkové vody	Využití i srážkové vody jako zdroje užitkové vody a tím snížení spotřeby pitné vody. Prevence nedostatku vody a zvýšení ochrany vodních zdrojů
5. Zlepšení mikroklimatu ve městech	Zvýšení vlhkosti vzduchu, snížení teploty vzduchu a tepelných ostrovů, snížení prašnosti.
6. Podpora využití vody pro zajištění estetických, rekreačních a dalších služeb v urbanizovaných území	Revitalizace vodních toků a vodních ploch a jejich začlenění do veřejného prostranství ve městech. Také podpora vzniku nových vodních prvků a funkční sídelní zeleně. Zvýšení kvality života díky posílení vnímání vody v urbanizovaném prostředí

Vlastní zpracování dle zdroje: Studie hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích (2019)

Co se týče právních norem, tak v České republice je zakotven zákon, jenž zavádí povinnost o uplatňování principů HDV zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, který po novelizaci v roce 2010 obsahuje i definici srážkových vod a stanovuje obecné nakládání s nimi. V § 5, odst. 3, je dáno: *Při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání jsou stavebníci povinni podle charakteru a účelu užívání těchto staveb je zabezpečit zásobováním vodou a odváděním, akumulací nebo čištěním odpadních vod s následným vypouštěním do vod povrchových nebo podzemních odpadních vod z nich v souladu s tímto zákonem a zajistit vsakování nebo zadržování a odvádění povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen „srážkové vody“) v souladu se stavebním zákonem. 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.*



Uplatňování principů HDV je z tohoto zákona nutné nejen u nových staveb, ale také při provádění změn staveb a při změnách jejich užívání. Výsledným efektem by měla být redukce srážkové vody v jednotné kanalizaci.

Publikace Hospodaření s dešťovou vodou v ČR (2015) velmi podrobně a názorně hodnotí přístupy k dešťové vodě, hovoří o preferencích decentrálního způsobu hospodaření s ní a dalších obecných zásadách.

Až 50 % procent spotřeby pitné vody může pokrýt voda dešťová. Pro zalévání má několik významných benefitů, například není bohatá na soli a neobsahuje chlór, čímž je perfektní pro zavlažování a na další použití jako úklid, čištění ploch nebo mytí automobilů. HDV lze v dlouhodobém horizontu také ušetřit finanční prostředky nehledě na ekologický přínos.

## 4 Výzkumná část

### 4.1 Oblast zájmu

Terénní výzkum probíhal na katastrálním území města Plzně, které má jasně patrné prvky sílící suburbanizace. Je to především z důvodu, že v sídelním systému západních Čech zaujímá pozici suverénně největšího města. Město Plzeň má rozlohu 138 km<sup>2</sup> a dle Kopp a kol. (2017) z tohoto území zaujímá 27,2 % orná půda, 20,6 % lesní plocha, 17,2% zastavěná plocha, 7,2% plochy tvoří oblasti výroby a skladování, 7,2% travní porost, 4,1% zastavěné plochy a 1,7% plochy obchodu a služeb. Čím více jsou zastavěné plochy, a to především velkými komerčními budovami, sklady či průmyslovými areály, tím více se zvyšuje efekt tepelného ostrova města (UHI) zmiňovaný v teoretické části práce.

Tyto stavby mají hlavní podíl na přetěžování kanalizační sítě, kdy je z velkých ploch střech a parkovišť odváděna dešťová voda z jejího potencionálního místa vsaku. Namísto retence či akumulace k dalšímu využití. Venkovní sportovní areály s travnatými povrchy jsou pro tento záměr vhodné z důvodu značné spotřeby vody na zavlažování. Proto je potřeba zapojit areály do modro-zelené infrastruktury, a tak pomoci městu s adaptací na změny klimatu.

### 4.2 Předmět zájmu

Předmětem zájmu jsou venkovní sportovní areály, které leží na katastrálním území města Plzně, a to především z hlediska jejich umístění v územím plánu města. Důležitou roli hrají mikrostruktury v jejich okolí a poměr zeleně oproti ostatním plochám přímo v jejich areálu. Tímto způsobem je možné zhodnotit, jaký je potenciál pro zapojení do MZI města Plzně. Prací se sportovním portálem města Plzeň a důkladnou analýzou ortofotomap jsem našel 54 venkovních sportovních areálů. Z důvodu takto vysokého zastoupení venkovních sportovních areálů jsem byl nucen aplikovat omezení pro snížení jejich počtu. Kritérium číslo 1 se týkalo nutnosti zavlažování hracích ploch sportoviště, a to pro potenciální úspory vody používáním principů HDV. Po tomto kroku byl počet omezen na 36 venkovních sportovních areálů, především s antukovými a travnatými povrchy. I tato hodnota byla příliš vysoká, a tak jsem se rozhodl i pro kritérium číslo 2. Zvolil jsem faktor přítomnosti velké travnaté plochy (při nejmenším rozměru jednoho fotbalové hřiště) ve sportovním areálu. Důvodem je významná spotřeba vody k jejich udržování

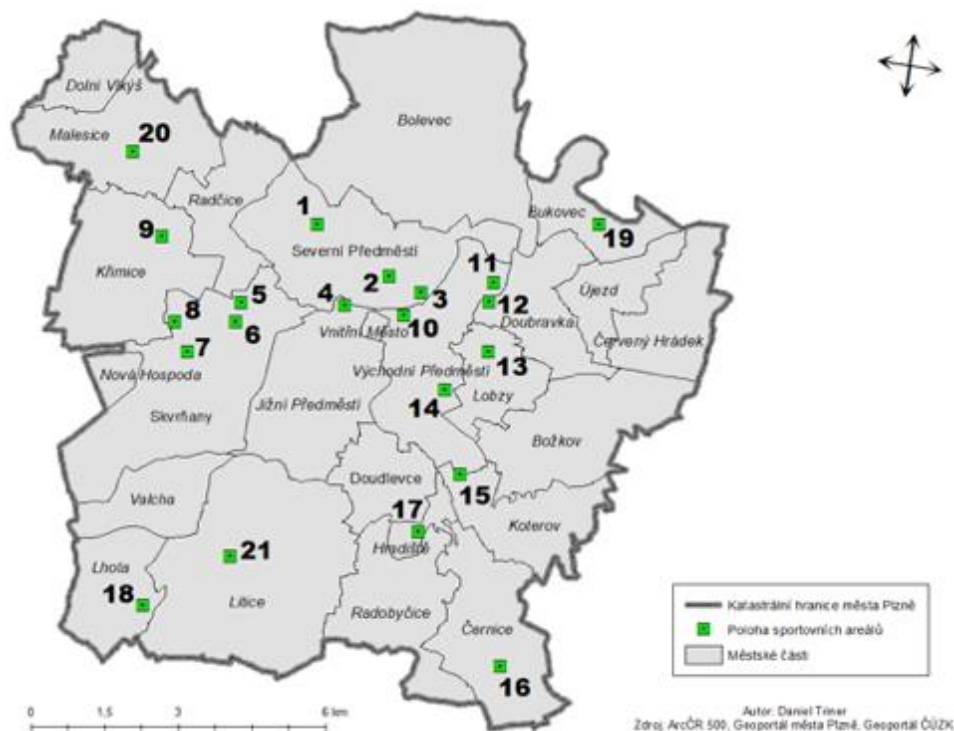
(největší z hracích povrchů), a proto mají i nejuvýraznější potenciál pro zavedení principů HDV. Tímto kritériem byl počet areálů omezen na 22, v nichž jsem provedl terénní šetření. V klimatických podmínkách České republiky pokrývá roční úhrn srážek přibližně 1/3 až 1/2 potřebného množství vláhy pro optimální růst kvalitního trávníku. Zbytek je nutný brát z jiného zdroje. A právě dešťová voda je ideální pro zavlažování a dá se snadno akumulovat do různých typů nádrží, ze kterých může být kdykoliv použita a tím zlepšit HDV. Velké plochy střech, kterými bývají sportovní areály charakteristické, jsou ideální pro využití k akumulaci značného objemu vody či zavádění zelených nebo modrých střech. Dešťová voda ze střech je akumulována v různých typech podpovrchových či povrchových retenčních nádrží, jež poskytnou nejen zásobu vody pro zavlažování, ale v případě povrchových retenčních nádrží také zlepšují mikroklima, biodiverzitu vegetace a lepší životní prostředí pro živočichy (Jan Kopp a kolektiv 2016). Rozloha těchto venkovních sportovišť také poskytuje potřebnou plochu pro realizaci těchto nádrží, ale i pro zvýšení množství stromů a další zeleně. Analýzou ortofotomap, územního plánu města Plzně (Geografický informační systém města Plzně 2020) a katastru nemovitostí (ČÚZK 2020) jsem zkoumal rozlohu těchto areálů a také poměr zeleně k ostatním plochám. Tento poměr jsem vypočítal pečlivým měřením ploch zeleně a následným vydělením výsledku celkovou plochou. Konečné číslo jsem vynásobil 100 a získal procentuální hodnotu zelených ploch. Na závěr jsem byl nucen vyřadit venkovní sportovní areál Na Prokopávce, jelikož zde probíhá rekonstrukce a travnatý povrch hřiště bude nahrazen trávou umělou. Tím nesplňuje druhé kritérium pro předmět zájmu.

#### **4.3 Inventarizace venkovních sportovních areálů na katastrálním území města Plzně**

Na katastrálním území města Plzně jsem našel celkem 21 (obrázek 1) venkovních sportovních areálů splňující kritéria, které jsou potenciálně možné zapojit se do modrozelené infrastruktury města. Obsahem inventarizace bude charakteristika jednotlivých venkovních sportovních areálů (geografická poloha, vlastník, plocha, poměr ploch zeleně oproti ostatním, umístění v územním plánu a typy mikrostruktur v okolí) a jejich popis. Také dle těchto získaných dat zhodnotím jejich možný potenciál pro zapojení do MZI bodovým ohodnocením ve určitých kritériích. Všechny vybrané venkovní sportovní areály budou mít tabulku s těmito charakteristikami a také mapový výstup nacházející se

v příloze. Z důvodu velkých ploch všech areálů jsou použity ortofotomapy namísto mých fotografií, ty by nepokryly celý prostor a nemají vypovídající hodnot.

Obrázek 2: umístění všech venkovních sportovních areálů na katastrálním území města Plzně



Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

### Sportovní areál číslo 1 - TJ Košutka Plzeň

Sportovní areál číslo 1 se nalézá u sídliště Vinice a v těsné blízkosti nemocnice Privamed. Ve sportovním areálu se nachází dvě travnatá fotbalová hřiště a budova, kde je umístěno restaurační zařízení, šatny a sklad. Areál slouží veřejnosti jako sportovní centrum pro členy klubu. Podle územního plánu jsou kolem areálu plochy smíšené obytné a plochy zemědělské. Kolem areálu je přítomná zeleň a obytné domy se zde prozatím nenalézají. Venkovní sportovní areál do území velmi dobře zapadá, a to především díky zeleni. Nachází se níže než okolní krajina a při vytrvalých deštích je jeho retenční schopnost nedostatečná. Co se týče HDV, je zde postavena akumuláční nádrž na dešťovou vodu, která je ze střechy šaten odváděna a slouží pro zavlažování. Nahromaděná dešťová voda slouží pro zavlažování hřišť. Kromě travnatých ploch je u hlavní budovy větší dlážděná plocha, jež je díky distančním spárám částečně propustná a umožňuje vsak dešťové vodě.

Nevsáknutá voda odtéká díky sklonu plochy na travnatý porost. Celé sportoviště působí poměrně udržovaně, pouze na hlavní budově je patrné stáří objektu.

Tabulka 7: sportovní areál číslo 1 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 1 - Ortofoto příloha A</b>			
<b>Lokalita</b>	49.764217568, 13.356734144	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	3
<b>Rozloha</b>	1,9 ha	Význam pro mikroklima	1
<b>Katastrální území</b>	Severní předměstí	Hospodaření s dešťovou vodou	3
<b>Vlastnictví</b>	TJ Plzeň Košutka z.s.	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	2
<b>Územní plán</b>	Plochy smíšené obytné, plochy zemědělské		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Plochy individuální rekreace, lesní plochy, orná půda		
<b>Poměr zeleně</b>	93 %	<b>CELKEM</b>	<b>9</b>

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Zvýšení množství zeleně (stromů) v prolukách, vytvoření terénní deprese pro retenci vody při vytrvalých deštích. Retence vody v povrchových nádržích či mokřadech není možná, kvůli omezené rozloze pozemku, který je prakticky celý využíván.

### **Sportovní areál číslo 2 - TJ Prazdroj Plzeň**

Sportovní areál číslo 2 se nalézá Na Roudné a jeho součástí jsou dvě travnatá fotbalová hřiště, neudržovaný tenisový kurt s antukovým povrchem a malé šterkové parkoviště. Dále také budova se šatnami, skladem a dalším zázemím. Areál je podle územního plánu obklopen plochou smíšenou obytnou, avšak podle mikrostruktur jsou zde také koridory zeleně a areál lehkého průmyslu, drobné výroby a skladování. Je přístupný členům klubu a slouží jako sportovní centrum. Koná se zde například Roudenský běh s velkou tradicí od roku 1978. Okolí areálu degraduje až přílišná blízkost okolních budov, a to bez oddělení vyšší zelení a také rozlehlá zanedbaná část, která má velký potenciál k zavedení prvků MZI. Kromě budovy jsou všechny ostatní povrchy propustné a nebrání vsakování srážek.

Tabulka 8: sportovní areál číslo 2 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 2 - Ortofoto příloha B</b>			
<b>Lokalita</b>	49.756665285, 13.37940678	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	2
<b>Rozloha</b>	2,493 ha	Význam pro mikroklima	2
<b>Katastrální území</b>	Severní předměstí	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	TJ Prazdroj Plzeň z.s.	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	2
<b>Územní plán</b>	Plochy smíšené obytné		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Zástavba rodinných domů, koridory zeleně, Areál lehkého průmyslu, drobné výroby a skladování		
<b>Poměr zeleně</b>	95%	CELKEM	6

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Retence vody v povrchové nádrži či mokřadech v nevyužívané části areálu, který pro toto řešení dostatečně rozměrný, zvýšení množství zeleně kolem zástavby rodinných domů a areálu lehkého průmyslu, drobné výroby a skladování.

### **Sportovní areál číslo 3 - FC Viktoria Plzeň**

Sportovní areál číslo 3 se nalézá v Luční ulici na soutoku řek Mže a Radbuzy a slouží jako profesionální tréninkové centrum pro všechna fotbalová mužstva FC Viktorie Plzeň. Tento venkovní sportovní areál je využíván k výchově profesionálních fotbalistů. Nachází se zde tři travnatá fotbalová hřiště a také fotbalové hřiště s umělou trávou. Dále šterkové parkoviště pro několik desítek automobilů, budova s restauračním zařízením a šatnami a tribuna pro diváky. Podle územního plánu jsou dvě strany areálu obklopeny nízkou zelení doplňující vzrostlé stromy. Okolí lemuje říční koridor, ulice s převahou dopravní funkce, zahrádkové osady a sportovní zařízení. I když areál plně neobklopují vysoké stromy či keře, tak do krajiny zapadá z důvodu jeho lokalizace mimo zástavbu. V těsné blízkosti areálu se nachází lokální biocentra a regionální biokoridor, který vede podél řeky Mže a Radbuzy. Postrádám zde větší množství stromů, které by v letních měsících poskytovaly stín a zlepšily mikroklima. Při terénním výzkumu jsem se

dozvěděl, že při budoucí rekonstrukci šaten se uvažuje o podpovrchové retenční nádrži s využitím i pro zavlažování nejbližšího hřiště.

Tabulka 9: sportovní areál číslo 3 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 3 - Ortofoto příloha B</b>			
<b>Lokalita</b>	49.754429712, 13.388919846	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	3
<b>Rozloha</b>	5,511 ha	Význam pro mikroklima	1
<b>Katastrální území</b>	Severní předměstí	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	Statutární město Plzeň Plzeň z.s.	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	3
<b>Územní plán Poměr zeleně</b>	Plochy občanského vybavení, plochy přírodní		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Říční koridor, ulice s převahou dopravní funkce, zahrádkové osady		
<b>Poměr zeleně</b>	91%	CELKEM	7

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Zavedení podpovrchové retenční nádrži pro zavlažování ve srážkově chudých obdobích roku. Zvýšení množství zeleně (stromy) poskytující stín.

Venkovní sportovní areál je ve vlastnictví Statutárního města Plzeň a sídlí zde nejznámější fotbalový tým města, proto je vhodný pro zavedení prvků MZI a následnou prezentaci vzorových opatření směrem k veřejnosti.

### **Sportovní areál číslo 4 - TJ Union Sparta Plzeň**

Sportovní areál číslo 4 se nalézá v ulici Radčická v těsné blízkosti obchodního centra Plzeň Plaza a na pravém břehu řeky Mže. V areálu je travnaté fotbalové hřiště, dva kurty na plážový volejbal, zatravněné škvárové hřiště, tři antukové kurty, které jsou zanedbané a jeden z nich se nepoužívá. Dále se na pozemku nachází restaurační zařízení, šatny a dvě tělocvičny (malá a velká). Kolem areálu jsou především plochy smíšené obytné a okrajově také přírodní. Ze tří stran je areál obklopen vzrostlými stromy, ty prostor výborně oddělují od okolí. Z pohledu mikrostruktur sportoviště sousedí s areály obchodů a služeb malé a střední, ulicí s převážně dopravní funkcí, říčním koridorem a areálem

lehkého průmyslu, drobné výroby a skladování (odtahové parkoviště města Plzeň). Venkovní sportovní areál je částečně přístupný veřejnosti (členové sportovních klubů, které zde působí a jednotlivci, kteří si sportoviště pronajímají). Kromě budov, kurtů a travnaté plochy je na pozemku také poměrně velká asfaltová plocha, jež znemožňuje však dešťové vody.

Tabulka 10: sportovní areál číslo 4 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 4 - Ortofoto příloha C</b>			
<b>Lokalita</b>	49.750129355, 13.36797864	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	1
<b>Rozloha</b>	2,11 ha	Význam pro mikroklima	2
<b>Katastrální území</b>	Jižní předměstí	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	Tělovýchovná jednota Union Plzeň, z.s.	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	1
<b>Územní plán</b>	Plochy smíšené obytné, plochy přírodní		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Areály obchodů a služeb malé a střední, ulice s převážně dopravní funkcí, říční koridor, Areály lehkého průmyslu, drobné výroby a skladování		
<b>Poměr zeleně</b>	75 %	CELKEM	4

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Zavedení zelené střechy na budově šaten (tím se neomezí potenciál využití dešťové vody pro zavlažování a to z důvodu dostatečně rozměrných střech tělocvičen). Retence vody v povrchových či podpovrchových nádržích či mokřadech, jež by byly zásobeny vodou z velké budovy dvou tělocvičen (tento prvek MZI by mohl být realizován místo zanedbaného škvárového hřiště, nepoužívaného kurtu či nevyužívaného rohu pozemku. Výměna asfaltové plochy za polopropustnou plochou, jež by umožnila však dešťové vody.

### **Sportovní areál číslo 5 - SK SLOVAN Plzeň 1910**

Sportovní areál číslo 5 se nalézá v Křimické ulici v městské části Skvrňany. Tento fotbalový areál je v současné době jedním z nejnovějších ve městě Plzeň. Stavba byla dokončena v druhé polovině roku 2016. V areálu vznikla dvě travnatá fotbalová hřiště a



budova se šatnami, kanceláři a ostatním zázemím. Dále také šterkové parkoviště, které umožňuje vsak dešťové vody. Nachází se zde také cesta ze zámkové dlažby a menší šterková plocha. Dle územního plánu je kolem areálu plocha smíšená obytná a přírodní. Avšak sportoviště obklopuje především orná půda a trvalé travní porosty. Dále se zde nachází rozvolněná městská zástavba a plochy individuální rekreace. K akumulaci dešťové vody je zde využívána uzavřená nadzemní nádrž s objemem cca 20 m<sup>3</sup>. Dešťovou vodu akumuluje střecha budovy a je dále využívá nazavlažování hřišť. Areál je přístupný veřejnosti a to členům klubu SK Slovan Plzeň. Na areálu je poznat výstavba v nedávné době a do okolí příliš nezapadá. Chybí větší množství výsadby stromů a ostatní zeleně, což by bylo vhošné především pro letní měsíce.

Tabulka 11: sportovní areál číslo 5 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 5 - Ortofoto příloha D</b>			
<b>Lokalita</b>	49.754429712, 13.388919846	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	2
<b>Rozloha</b>	2,329 ha	Význam pro mikroklíma	2
<b>Katastrální území</b>	Skvrňany	Hospodaření s dešťovou vodou	2
<b>Vlastnictví</b>	SK SLOVAN Plzeň 1910, z. s.	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	2
<b>Územní plán</b>	Plochy smíšené obytné, plochy přírodní		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Orná půda, trvalé travní porosty, rozvolněná městská zástavba, plochy individuální rekreace		
<b>Poměr zeleně</b>	90%	CELKEM	8

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Zvýšení množství zeleně a to především stromů, kterých je tu z mého pohledu poměrně nízké množství. Je zde i prostor například pro povrchovou retenční, jež by plnila mikroklimatickou funkci a zvýšila biodiverzitu přítomné vegetace.

### **Sportovní areál číslo 6 - Atletický stadion města Plzně**

Sportovní areál číslo 6 se nachází na Skvrňanech v ulici Vejprnická. Tento venkovní sportovní areál patří také těm moderním, postaven byl v červnu roku 2013. Na pozemku vzniklo travnaté hřiště, atletická dráha, běžecký tunel, vrhací sektory, parkoviště pro 75

aut a tribuna pro 852 diváků a další zázemí. V tribuně se nachází šatny, posilovny a rozcvičovna. Atletický stadion přímo sousedí se školním areálem (Sportovního gymnázia Plzeň), areálem lehkého průmyslu, drobné výroby a skladování, areálem obchodů a služeb malé (Lidl), železničním koridorem a ulicí s převahou dopravní funkce. Podle územního plánu jsou zde pouze plochy smíšené obytné. Kolem pozemku jsou také trvalé travní plochy s několika stromy. Pod povrchem se nachází retenční nádrž na dešťovou vodu, jež nemá další využití (např. zavlažování). Do tohoto areálu a sportovní plochy má v určité hodiny přístup i veřejnost, ale primárně slouží k tréninku talentovaných atletů klubu AK Škoda Plzeň. Areál do území příliš dobře nezapadá, což je dáno prozatím málo vzrostlou zelení a přítomností areálu lehkého průmyslu, drobné výroby a skladování a areálu obchodů a služeb malé.

Tabulka 12: sportovní areál číslo 6 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 6 - Ortofoto příloha D</b>			
<b>Lokalita</b>	49.744261935, 13.338132447	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	1
<b>Rozloha</b>	3,185 ha	Význam pro mikroklima	1
<b>Katastrální území</b>	Skvrňany	Hospodaření s dešťovou vodou	1
<b>Vlastnictví</b>	Statutární město Plzeň	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	1
<b>Územní plán</b>	Plochy smíšené obytné		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Areály lehkého průmyslu, drobné výroby a skladování, železniční koridor, ulice s převahou dopravní funkcí, školní areál a sportovní zařízení		
<b>Poměr zeleně</b>	65%	<b>CELKEM</b>	<b>4</b>

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Zapojení stávající retenční nádrže do zavlažování travního hřiště. Zavedení povrchové retenční nádrže, jež by mohla být v rohu pozemku u ulice Vejprnická. Povrchová retenční nádrž by plnila spíše mikroklimatickou funkci a zvýšila biodiverzitu přítomné vegetace (nesloužila by jen pro zavlažování travnatého povrchu). Mohla by také plnit edukační funkci pro návštěvníky areálu či studenty přilehlého gymnázia. Potencionální prvky MZI, avšak nemají možnost návaznosti na okolí, čímž se snižuje jejich význam.

## Sportovní areál číslo 7 - TJ Vodní stavby Plzeň

Sportovní areál číslo 7 se nachází v ulici Kreuzmannova v městské oblasti Zátíší. Na pozemcích se nalézá travnaté fotbalové hřiště, značně zanedbaný antukový kurt a budova se šatnami a restauračním zařízením. Je zde také tribuna pro několik desítek diváků. Podle územního plánu se areál nachází mezi plochami smíšeně obytnými, výrobními a skladovacími. Podle mikrostruktur městské krajiny zde nalezneme lesní plochy a také dva areály lehkého průmyslu, drobné výroby a skladování, které jsou avšak zakryté budovou s šatnami a příliš nedegradují okolí. Zavlažovaná travnatá plocha a potenciální prvek MZI může dobře navázat na lesní plochu v okolí, ale problémem ve zdejším areálu je nedostatek volného místa a přítomnost areálů lehkého průmyslu, drobné výroby a skladování

Tabulka 13: sportovní areál číslo 7 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 7 - Ortofoto příloha E</b>			
<b>Lokalita</b>	49.737481689, 13.326251564	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	2
<b>Rozloha</b>	1,01 ha	Význam pro mikroklima	1
<b>Katastrální území</b>	Skvrňany	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	Tělovýchovná jednota Vodní stavby Plzeň, z. s.	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	1
<b>Územní plán</b>	Plochy smíšené obytné, plochy výroby a skladování		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Lesní plochy, Areály lehkého průmyslu, drobné výroby a skladování		
<b>Poměr zeleně</b>	87%	CELKEM	4

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Pro nedostatek volného prostoru navrhuji zavedení podpovrchové retenční nádrže sloužící primárně k zavlažování hřiště. K akumulaci dešťové vody by sloužily střechy tribuny a budovy s šatnami.

## Sportovní areál číslo 8 - Sportovní areál Skvrňany

Sportovní areál číslo 8 se nalézá v ulici Terezie Brzkové v katastrálním území Skvrňany. Sportoviště bylo otevřeno v loňském roce po rozsáhlé rekonstrukci, kdy proběhla

realizace nového travnatého fotbalového hřiště, víceúčelového hřiště s umělou trávou (rozměry házenkářského hřiště), tréninkových schodů a kopce. Sportoviště v současnosti slouží především Regionální fotbalové akademii Plzeňského kraje a Klubové fotbalové akademii Viktoria Plzeň, stejně tak žákům sportovních tříd 33. základní školy a v rámci školní výuky 15. základní škole. Podle územního plánu se sportoviště nacházejí v plochách smíšených obytných. Pozemek, ale obklopuje koridor zeleně, školní areál a sportovní zařízení. Při terénním výzkumu jsem se dozvěděl, že při rekonstrukci nebylo opomenuto HDV. Nachází se zde cca 42 m<sup>3</sup> objemná nádrž na dešťovou vodu používanou pro zavlažování hřiště.

Tabulka 14: sportovní areál číslo 8 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 8 - Ortofoto příloha F</b>			
<b>Lokalita</b>	49.743774548, 13.321048505	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	2
<b>Rozloha</b>	1,33 ha	Význam pro mikroklima	1
<b>Katastrální území</b>	Jižní předměstí	Hospodaření s dešťovou vodou	3
<b>Vlastnictví</b>	Statutární město Plzeň	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	1
<b>Územní plán</b>	Plochy smíšené obytné		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Koridory zeleně, školní areál a sportovní zařízení		
<b>Poměr zeleně (%)</b>	81%	CELKEM	7

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Z důvodu nedávné rekonstrukce, využití prakticky celého pozemku sportoviště a používaného prvku HDV není z mého pohledu žádný návrh možný.

### **Sportovní areál číslo 9 - TJ Sokol Křimice**

Sportovní areál číslo 9 se nachází v městské části Křimice v ulici Plzeňská. V areálu se nalézají dvě travnatá fotbalová hřiště a budova s tělocvičnou, restauračním zařízením, šatnami, skladem a dalším zázemím. Od vchodu k hlavní budově dominuje velká dlážděná plocha, jež by se dala využít pro dešťové vody. Je zde bohužel riziko znečištění, z důvodu parkujících automobilů. Proto by bylo nutné přefiltrování vody před jejím použitím. Podle územního plánu jsou zde plochy smíšené obytné, přírodní a přestavbové

- obytné. Podle městských mikrostruktur areál obklopuje především orná půda a ulice převážně s dopravní funkcí. Pozemek také sousedí se zástavbou rodinných domů. Areál znovu do území dobře zapadá, a to díky jeho poloze na kraji obytné zóny a přítomné zeleni. Prostor degraduje nevyužitý prostor za hlavní budovou.

Tabulka 15: sportovní areál číslo 9 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 9 - Ortofoto příloha G</b>			
<b>Lokalita</b>	49.758003529, 13.314267707	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	1
<b>Rozloha</b>	2,58 ha	Význam pro mikroklima	2
<b>Katastrální území</b>	Křimice	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	Tělocvičná jednota Sokol Křimice	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	2
<b>Územní plán</b>	Plochy smíšené obytné, plochy přírodní		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Orná půda, trvalé travní porosty, ulice s převážně komunitní funkcí, zástavba rodinných domů		
<b>Poměr zeleně</b>	92%	CELKEM	5

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Zavedení zelené střechy na nižší budově restauračního zařízení a fasádové zeleně na vyšší budově tělocvičny. Retence vody v povrchové nádrži či mokřadu na nevyužitém prostoru za tělocvičnou. Rozměrná střecha tělocvičny by sloužila pro akumulaci dešťové vody do nádrže, jež by zvýšila biodiverzitu přítomné vegetace a zlepšila životní prostředí živočichů. Také by sloužila pro zavlažování travnatých hřišť v na srážky chudých obdobích roku. Podpovrchová nádrž by samozřejmě byla také možná, avšak povrchová by okolí přinášela daleko více funkcí. Bylo by vhodné zvýšit množství zeleně (stromů) v zadní části areálu a dosáhnout tak propojení vzrostlé zeleně v okolí pro vytvoření koridoru.

### **Sportovní areál číslo 10 - Stadion FC Viktoria Plzeň**

Sportovní areál číslo 10 se nalézá ve Štruncových sadech v katastrálním území Východní předměstí na soutoku řek Mže a Radbuza. Do areálu spadá stadion FC Viktorie Plzeň, nevyužitá travnatá plocha, dlážděná a asfaltovaná plocha, která obklopuje stadion a

spojuje jej se dvěma budovami, sloužícími jako VIP a také propustné parkoviště. Toto parkoviště je skvělým příkladem MZI, protože dává možnost vsaku dešťové vody v místě jejího dopadu. Povrch je tvořen betonovými polovegetačními tvárnicemi a v podloží je řešeno vybudováním hloubkového vsakovacího trativodu. Také zde byly vysázeny stromy, které zde budou plnit mikroklimatickou funkci. Z pohledu územního plánu jsou v okolí plochy občanského vybavení a plochy přírodní. Mikrostruktury jsou zde zastoupeny veřejnou plochou s převahou zeleně a sportovní zařízení. Okolí stadionu je tvořeno travními porosty, dalšími sportovišti a parkem se vzrostlými stromy. Velká plocha střech nad tribunami není využívána pro akumulaci dešťové vody a je trativody směřována rovnou do řek.

Tabulka 16: sportovní areál číslo 10 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 10 - Ortofoto příloha B</b>			
<b>Lokalita</b>	49.750088772, 13.385265332	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	3
<b>Rozloha</b>	3,467 ha	Význam pro mikroklima	1
<b>Katastrální území</b>	Východní předměstí	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	Statutární město Plzeň	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	2
<b>Územní plán</b>	Plochy občanského vybavení, plochy přírodní		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Veřejné plochy s převahou zeleně, sportovní zařízení		
<b>Poměr zeleně</b>	41%	CELKEM	6

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Stadion FV Viktorie Plzeň disponuje nejrozměrnější budovou, ze všech VSA a je zde potenciál především pro fasádovou zeleň či retenci vody v povrchové nádrži. Lokace nádrže by mohla být například na nevyužitém pozemku na jihu areálu, kde je pouze trvalý travní porost. Ten má dostatečnou plochu pro poměrně rozsáhlou nádrž, kde by se akumulovala dešťová voda ze střech stadionu a zlepšilo by životní prostředí pro malé živočichy či rozšířila biodiverzita rostlin. Navíc by kvůli přístupu veřejnosti mohla plnit také edukační funkci.

## Sportovní areál číslo 11 - SK SENCO Doubravka

Sportovní areál číslo 11 se nalézá v Chrástecké ulici v městské části Doubravka. Areál je jeden z nejrozsáhlejších a nachází se v něm dvě travnatá fotbalová hřiště, dvě fotbalová hřiště s umělou trávou, šterkové parkoviště pro několik desítek automobilů a budova se šatnami, restauračním zařízením a ostatním zázemím. Šterkové parkoviště špatně propouští dešťovou vodu (tvoření velkých kaluží vody) a bylo by ideální pro polovegetační tvárnice či jiné propustné řešení parkoviště s drenážní vrstvou. Podle územního plánu jsou v okolí plochy výroby a skladování a rovněž plochy přírodní. Charakteristika mikrostruktur je v tomto případě totožná a nalézá zde areály lehkého průmyslu, drobné výroby a skladování, velké skleníky a také z menší části trvale travnatá místa s keři. Kvůli využití prakticky celé plochy areálu a odříznutí areálu od přírodních ploch (malá přírodní plocha s areálem sice sousedí, ale v části kde se nalézá hřiště s umělým povrchem), je tento areál hodnocen pro zapojení do MZI negativně. Vedení areálu v současné době řeší možnosti využití dešťové vody pro závlahy a je v kontaktu s MMP (odborem životního prostředí), však zatím zde HDV nefunguje. Tento sportovní areál do okolní krajiny prakticky vůbec nezapadá. Prostor degradují především velké haly, stavební stroje a obří skleníky.

Tabulka 17: sportovní areál číslo 11 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 11 - Ortofoto příloha H</b>			
<b>Lokalita</b>	49.759718486, 13.408481935	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	0
<b>Rozloha</b>	4,085 ha	Význam pro mikroklima	1
<b>Katastrální území</b>	Doubravka	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	Statutární město Plzeň, SK SENCO Doubravka z.s	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	2
<b>Územní plán</b>	Plochy výroby a skladování, plochy přírodní		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Areály lehkého průmyslu, drobné výroby a skladování, trvalé travní porosty		
<b>Poměr zeleně</b>	49%	CELKEM	3

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Zvýšení množství zeleně a to především stromů, které zde zcela chybí. Retence vody v podpovrchové nádrži, která by byla spojena se střechou hlavní

budovy areálu a sloužila by k zavlažování hřiště (s tímto se počítá v blízké budoucnosti). Přestavba parkoviště na nové s drenážní vrstvou a polovegetačním povrchem se stromy a další zelení

### **Sportovní areál číslo 12 - SK Rapid Plzeň**

Sportovní areál číslo 12 se nalézá nedaleko sportovního areálu číslo 11 v ulici Na lopatárně na pravém břehu řeky Úslava a je nejrozsáhlejším ze všech. Nachází se zde tři velké budovy. Budova číslo 1 u travnatého fotbalové hřiště sloužící jako šatna, restaurační zařízení a ostatní zázemí. Kruhová budova číslo 2 u vjezdu do areálu, kde sídlí prodejna fitness doplňků a pomůcek a poslední budova číslo 3, jež je v blízkosti druhé budovy a není využívána. Dále se zde rozprostírá travnaté fotbalové hřiště, dvě škvárová hřiště, která jsou velmi zanedbaná, hřiště na plážový volejbal či fotbal, inline dráha, čtyři zanedbané antukové kurty, dvě házenkářská hřiště s umělým povrchem a parkoviště. Sportoviště je přístupné pro veřejnost, až na travnaté fotbalové hřiště, které je pouze pro členy klubu SK Rapid Plzeň. Celý areál je velmi zchátralý a ani zdaleka nenaplnuje svůj potenciál. Již mnoho let se uvažuje o jeho rekonstrukci, ovšem kvůli nejednotnému vlastnictví pozemků a sporem mezi kluby SK Rapid Plzeň a SKP Rapid Plzeň z. s. prozatím není možná. Podle územního plánu se v okolí nacházejí plochy občanského vybavení, plochy přírodní, plochy smíšené obytné. Dle městských mikrostruktur dominují areálu rozsáhlé koridory zeleně a také trvalé travní porosty. V těsné blízkosti se nalézá železniční a říční koridor (řeka Úslava). Areál velmi dobře zapadá do území a po rekonstrukci by mohl být vyhledávaným cílem pro rekreaci. Kolem areálu prochází lokální biocentrum u koryta řeky Úslavy. V důsledku ideální ploch v okolí, velkého území areálu, rozlehlé zeleně (i s mnoha stromy) je bodové ohodnocení ze všech venkovních sportovních areálů nejlepší pro zapojení do sítě modro-zelené infrastruktury ve městě.



Tabulka 18: sportovní areál číslo 12 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 12 - Ortofoto příloha H</b>			
<b>Lokalita</b>	49.754189399, 13.408340211	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	3
<b>Rozloha</b>	13,179 ha	Význam pro mikroklima	3
<b>Katastrální území</b>	Doubravka	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	SK RAPID PLZEŇ z. s., SKP RAPID PLZEŇ z. s. A další soukromníci	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	3
<b>Územní plán</b>	Plochy občanského vybavení, plochy přírodní, plochy smíšené obytné		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Koridory zeleně, trvalé travní porosty, železniční a říční koridor		
<b>Poměr zeleně</b>	81%	CELKEM	9

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Tento areál je specifický svojí rozlohou a na rozdíl od ostatních areálů, které jsou zaměřeny primárně na jeden sport, by se mohl stát multifunkčním sportovním centrem a zónou rekreace pro širokou veřejnost. Je zde dostatek prostoru pro vybudování povrchových retenčních nádrží či mokřadů s nejvíce pozitivními funkcemi pro přírodu. V současné době, kdy se čeká na vyřešení majetkoprávních sporů, není z mého pohledu větší zapojení do modro-zelené infrastruktury města Plzně možné, protože žádný subjekt nebude ochoten investovat finanční prostředky.

### **Sportovní areál číslo 13 - TJ Sokol Plzeň Letná**

Sportovní areál číslo 13 se nalézá v Republikánské ulici v městské části Lobzy. V areálu je travnaté fotbalové hřiště, víceúčelové hřiště s umělou trávou, tři antukové kurty, nafukovací hala pro plážový volejbal, menší tribuna a dvě budovy, jež slouží jako restaurační zařízení a jako šatny. V areálu se nachází pouze pár stromů, jinak zde žádná vysoká zeleň neroste. Z mého pohledu zde chybí větší množství stromů a to především kolem fotbalových hřišť, které by areál oddělily od obytné zástavby a poskytly stín. Již kvůli zmíněné absenci zeleně (stromů) areál do okolní obytné zástavby příliš nezapadá. V době mého terénního výzkumu působil areál příliš otevřeným a poměrně vyprahlým dojmem. Sportoviště obklopují ulice s převážně komunitní funkcí a školní areál (28.

základní škola Plzeň). Územní plán definuje prostor jako plochy smíšené obytné. Areál je odříznut od dalších zelených ploch v okolí a pro zapojení do sítě MZI nemá velké předpoklady.

Tabulka 19: sportovní areál číslo 13 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 13 - Ortofoto příloha I</b>			
<b>Lokalita</b>	49.745938487, 13.410873971	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	1
<b>Rozloha</b>	1,88 ha	Význam pro mikroklima	2
<b>Katastrální území</b>	Lobzy	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	Tělocvičná jednota Sokol Plzeň Letná	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	1
<b>Územní plán</b>	Plochy smíšené obytné, plochy přírodní		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Zástavba rodinných domů, ulice s převážně dopravní funkcí, Rozvolněná městská zástavba, Školní areály a sportovní zařízení		
<b>Poměr zeleně</b>	43%	CELKEM	4

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Zavedení fasádové zeleně na budově s restauračním zařízením. Zvýšení množství výsadby stromů, které v tomto areálu opravdu výrazně chybějí. Retence vody v podpovrchové nádrži, která by nejlépe byla spojena se střechami budov a sloužila by k zavlažování travnatého fotbalového hřiště.

### **Sportovní areál číslo 14 - SK Plzeň**

Sportovní areál číslo 14 se nalézá v ulici Mezi Stadiony v městské části Slovany. Místní sportoviště se dá rozdělit na dva areály, které jsou oddělené silniční komunikací, ale oba využívá fotbalový klub SK Plzeň. Areál, který je blíže TJ Lokomotiva Plzeň byl v posledních letech rekonstruován, kdy bylo zrevitalizováno travnaté fotbalové hřiště a vzniklo nové fotbalové hřiště s umělou trávou. Dále se zde nachází prašná plocha a menší budova, která slouží jako sklad. Sportoviště degraduje nevhledné místo mezi ubytovnou a travnatým hřištěm a nízký počet stromů či jiné zeleně, na něž je v areálu dostatek prostoru. V druhém areálu je travnaté fotbalové hřiště, velká tribuna s šatnami

restauračním zařízením a ostatním zázemím. Dále jsou tu menší objekty jako sklad apod. a také venkovní velodrom. V tomto areálu je více zeleně, která sportoviště výborně odděluje od obytné části. Areál jako celek obklopují ulice s převážně dopravní funkcí, trvalé travní porosty, sportovní zařízení (TJ Lokomotiva Plzeň) a také rozvolněná městská zástavba. Podle územního plánu jsou zde plochy občanského vybavení, smíšené obytné a plochy parků. Na parky může areál dobře navázat, ale dále je odříznutý od přírodních území. Proto vykazuje průměrné bodové hodnocení pro zapojení do sítě MZI.

Tabulka 20: sportovní areál číslo 14 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 14 - Ortofoto příloha J</b>			
<b>Lokalita</b>	49.737550505, 13.400414954	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	2
<b>Rozloha</b>	5,309 ha	Význam pro mikroklima	2
<b>Katastrální území</b>	Východní předměstí	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	SK PLZEŇ 1894 z. s., SK PETŘÍN PLZEŇ z.s.	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	2
<b>Územní plán</b>	Plochy občanského vybavení, plochy smíšené obytné, plochy parků		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Školní areály a sportovní zařízení, trvalé travní porosty, rozvolněná městská zástavba		
<b>Poměr zeleně (%)</b>	47%	<b>CELKEM</b>	<b>6</b>

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Zavedení fasádové zeleně na velké zastřešené tribuně. Zvýšení množství zeleně především v části areálu, která je blíže k TJ Lokomotiva Plzeň a je zde dostatek vhodné plochy. Retence vody v podpovrchové nádrži sloužící k zavlažování travnatého hřiště u tribuny, jež má velmi rozměrnou střechu a ideální předpoklad pro akumulaci značného objemu dešťové vody.

### **Sportovní areál číslo 15 - SK Smíchov Plzeň**

Sportovní areál číslo 15 se nalézá v ulici Šeříková v městské části Slovany. Nachází se zde travnaté fotbalové hřiště a menší hřiště se stejným povrchem házenkářských rozměrů. Dále budova s restauračním zařízením, šatnami a skladem. Zbytek pozemku zabírá

nevzhledná škvárová plocha, jež dříve sloužila jako fotbalové hřiště. Dnes se využívá jako odkladiště materiálu. Areál do okolí zapadá jen zčásti, protože je více než z jedné strany obklopen areály lehkého průmyslu, drobné výroby a skladování. Dále jsou zde podle typů mikrostruktur kolem areálu koridory zeleně a ulice s převážně dopravní funkcí. Dle územního plánu se v okolí nalézají plochy výroby a skladování a plochy smíšené obytné. Nejvíce degradujícím prvkem sportoviště je rozlehlá škvárová plocha. Přímo v areálu není zastoupena zeleň vyšších pater a nachází se spíše kolem. Hlavní problémem je přítomnost plochy výroby a skladování a odříznutí areálu od dalších přírodních ploch. Z toho důvodu má velmi nízké bodové hodnocení.

Tabulka 21: sportovní areál číslo 15 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 15 - Ortofoto příloha K</b>			
<b>Lokalita</b>	49.722691703, 13.408011219	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	1
<b>Rozloha</b>	2,36 ha	Význam pro mikroklima	1
<b>Katastrální území</b>	Východní předměstí	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	SK SMÍCHOV PLZEŇ z.s., Statutární město Plzeň, soukromníci	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	1
<b>Územní plán</b>	Plochy výroby a skladování, plochy smíšené obytné		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Rozvolněná městská zástavba, Areály lehkého průmyslu, drobné výroby a skladování, ulice s převahou dopravní funkce		
<b>Poměr zeleně</b>	64%	<b>CELKEM</b>	<b>3</b>

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Retence vody v podpovrchové nádrži, která by byla propojena se střechou budovy s restauračním zařízením, šatnami a skladem. Plocha střechy je značná a má potenciál pro akumulaci velkého objemu vody. Zvýšení množství zeleně především stromů, které by poskytly stín v letních měsících a také zlepšily mikroklima.

Problém by mohl nastat při financování modro-zelené infrastruktury z důvodu více vlastníků pozemku a hrozby neochoty investovat do areálu.

## Sportovní areál číslo 16 - TJ Sokol Černice

Sportovní areál číslo 16 se nalézá v ulici K Cihelnám v městské části Černice. V areálu se nachází travnaté fotbalové hřiště, antukový kurt, hřiště na plážový volejbal, budova s šatnami a restauračním zařízením, sklad a krytá tribuna. Před budovou je zde velká asfaltová plocha, která zabraňuje vsaku dešťové vody. Podle územního se kolem nalézají místa výrobní, skladovací a zemědělské. A dle městských mikrostruktur se v okolí sportoviště nachází kromě orné půdy a areálu lehkého průmyslu, drobné výroby či skladování také trvalé travní porosty s vyššími keři. Zbytek areálu působí poměrně otevřeným dojmem, především kvůli absenci vyšší zeleně mezi travnatým fotbalovým hřištěm a ornou půdou.

Tabulka 22: sportovní areál číslo 16 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 16 - Ortofoto příloha L</b>			
<b>Lokalita</b>	49.689149366, 13.426944073	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	2
<b>Rozloha</b>	1,455 ha	Význam pro mikroklima	2
<b>Katastrální území</b>	Černice	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	Statutární město Plzeň	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	2
<b>Územní plán</b>	Plochy výroby a skladování, plochy zemědělské		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Orná půda, trvalé travní porosty, Areál lehkého průmyslu, drobné výroby a skladování		
<b>Poměr zeleně</b>	78%	<b>CELKEM</b>	<b>6</b>

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Zavedení zelené střechy budovy se šatnami a restauračním zařízením. Výměna asfaltového povrchu za polopropustný materiál, který by umožnil vsak dešťové vody či jeho využití k akumulaci vody pro zavlažování. Retence vody v podpovrchových či nejlépe v povrchových nádržích, které by mohly být u vjezdu do areálu nebo za tribunou, kde jsou pouze sekané travní porosty. Toto řešení by zvýšilo biodiverzitu rostlin a zlepšení životního prostředí pro malé živočichy. Sloužila by také jako zdroj vody pro zavlažování travnatého hřiště. Jako zdroj dešťové vody by sloužila velká střecha tribuny

a částečně potencionální zelená střecha budovy s šatnami. Společně poskytují dostatečnou plochu pro akumulaci značného objemu vody.

Venkovní sportovní areál vlastní Statutární město Plzeň disponující prostředky na zavedení těchto prvků MZI. VSA by mohl plnit edukační význam sloužit jako vzorový příklad pro ostatní sportoviště a veřejnost, jak zadržet a využít dešťovou vodu.

### **Sportovní areál číslo 17 - TJ Sokol Plzeň - Hradiště**

Sportovní areál číslo 17 se nalézá v ulici Plzeňská cesta v městské části Hradiště. V areálu se nachází travnaté fotbalové hřiště, tři antukové kurty a také větší antukové hřiště házenkářských rozměrů. Dále je zde budova s tělocvičnou, šatnami, restauračním zařízením, plovárnou a dalším zázemím. Tento sportovní areál je specifický tím, že zmíněná budova je oddělena od hřišť silnicí a nachází se o několik desítek metrů níže na levém břehu řeky Úhlavy. U řeky se nachází také oddělený prostor s jedním z antukových kurtů patřících k celému otevřenému sportovnímu areálu. Zajímavý prvek je absence plotů u pozemků a naprostá otevřenost prostoru. Celý areál je přístupný veřejnosti a to i antukové a travnaté hřiště, které je možné si pronajmout. V okolí areálu je zástavba rodinných domů a ulice s převahou dopravní i komunitní funkce a také říční koridor a rovněž dle územního plánu plochy smíšené obytné, plochy přírodní a plochy rekreace. Sportovní areál do okolí poměrně zapadá, jelikož kolem něj roste značné množství stromů a keřů.

V části areálu u koryta řeky řeky Úhlavy se nachází regionální biokoridor a lokální biocentrum. Kvůli hlavní ploše sportoviště v okolní plochy smíšeně obytné a jeho oddělení silničními komunikacemi dosáhl areál nižšího bodového ohodnocení areál.

Tabulka 23: sportovní areál číslo 17 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 17 - Ortofoto příloha M</b>			
<b>Lokalita</b>	49.711233121, 13.398435878	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	2
<b>Rozloha</b>	1,517 ha	Význam pro mikroklima	1
<b>Katastrální území</b>	Hradiště	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	TJ Sokol Plzeň - Hradiště, z.s.	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	2
<b>Územní plán</b>	Plochy smíšené obytné, plochy přírodní, plochy rekreace		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Zástavba rodinných domů, ulice s převahou dopravní funkce, koridor zeleně		
<b>Poměr zeleně</b>	80%	CELKEM	5

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: V areálu s travnatým fotbalovým hřištěm je prostor a potenciál pouze na zvýšení množství stromů a keřů. Budova s tělocvičnou disponující rozměrnou střechou je ideální pro akumulaci velkého objemu dešťové vody, ovšem realizace retenční nádrže (sloužící také k zavlažování travnatého fotbalové hřiště) by byla složitá. Zvýšená poloha travnaté plochy a prakticky žádný prostor u budovy je hlavním problémem. Také má potenciál k zavedení fasádové zeleně. Dalším návrhem je realizace zelené střechy u nižší budovy restauračního zařízení s plovárnou.

### **Sportovní areál číslo 18 - TJ Sokol Lhota**

Sportovní areál číslo 18 se nalézá v ulici Pod Dubovkou v městské části Lhota. Sportovní areál sloužící členům místního fotbalového celku prochází částečnou rekonstrukcí. Přímo u hřiště vznikne nová sportovní hala, která bude sloužit veřejnosti i sportovcům. Sportovní hala bude propojena také s novými šatnami, klubovnou, tribunou a dalším zázemím. Před budovou vznikne nové parkoviště a také oddělená dešťová kanalizace. Dále se zde nachází travnaté fotbalové hřiště a víceúčelové hřiště házenkářských rozměrů s umělým povrchem. Celý areál obklopují ulice s převahou dopravní i komunitní funkce, v širším okolí již dominuje zástavba rodinných domů. Najdeme zde pouze několik vzrostlých stromů, a proto areál působí otevřeným dojmem a prostor je degradován. Dle územního plánu jsou v okolí pouze plochy smíšeně obytné. Nejnižšího bodového

ohodnocení areál získal pro absenci přírodních ploch v okolí, nehospořádání s dešťovou vodou (rekonstrukce nepočítá s HDV) a malé ploše areálu.

Tabulka 24: sportovní areál číslo 18 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 18 - Ortofoto příloha N</b>			
<b>Lokalita</b>	49.690321725, 13.324541187	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	1
<b>Rozloha</b>	1,056 ha	Význam pro mikroklima	1
<b>Katastrální území</b>	Lhota	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	Statutární město Plzeň	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	1
<b>Územní plán</b>	Plochy smíšené obytné		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Ulice s převahou dopravní a komunitní funkce, zástavba, rodinných domů		
<b>Poměr zeleně</b>	76%	CELKEM	3

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Z důvodu probíhající rekonstrukce budov mohou navrhnout pouze zvýšení množství zeleně především stromů (za bránami fotbalového hřiště).

### **Sportovní areál číslo 19 - SK Plzeň - Bukovec**

Sportovní areál číslo 19 se nalézá v ulici Nad Koupalištěm v městské části Bukovec. V areálu se nachází travnaté fotbalové hřiště, budova s tělocvičnou, šatnami a malé šterkové parkoviště. Dle územního plánu je v okolí plocha smíšeně obytná, plocha přírodní a plocha zemědělská. Sportoviště sousedí s ulicemi s převahou dopravní i komunitní funkcí, dále s koridory zeleně a ornou půdou podle městských mikrostruktur. V širším okolí nalezneme také zástavbu rodinných domů a železniční koridor. Prakticky celý areál je obrostlý vzrostlými stromy a keři, jež areál poměrně dobře oddělují od okolí. Tento areál je v současné době nevyužívaný.



Tabulka 25: sportovní areál číslo 19 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 19 - Ortofoto příloha O</b>			
<b>Lokalita</b>	49.771895528, 13.436264946	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	1
<b>Rozloha</b>	1,538 ha	Význam pro mikroklima	2
<b>Katastrální území</b>	Bukovec	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	SK Plzeň - Bukovec, z.s., Statutární město Plzeň	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	2
<b>Územní plán</b>	Plochy smíšené obytné, plochy přírodní, plochy zemědělské		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Železniční koridor, orná půda, zástavba rodinných domů, ulice s převážně dopravní funkcí		
<b>Poměr zeleně</b>	94%	CELKEM	5

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Budova se šatnami atd. disponující rozměrnou střechou je ideální pro akumulaci velkého objemu dešťové vody v povrchové či podpovrchové retenční nádrži za budovou, kde je dostatek místa. Tím by se snížil objem vody odebírané z nedaleké řeky a zlepšilo mikroklima blízkého okolí.

### **Sportovní areál číslo 20 - TJ Sokol Malesice**

Sportovní areál číslo 20 se nalézá v ulici Ke Kostelu v městské části Malesice. V tomto areálu se nachází travnaté fotbalové hřiště, víceúčelové hřiště házenkářských rozměrů s umělým povrchem a budova s restauračním zařízením, šatnami a dalším zázemím. Dle územního plánu jsou zde plochy smíšené obytné, plochy parků a zemědělské. Sportoviště sousedí s ulicemi s převahou dopravní i komunitní funkcí. Dále s rozvolněnou zástavbou rodinných domů a zahradou (přílehlého kostela) podle městských mikrostruktur. V areálu je mnoho vzrostlých stromů, které plní mikroklimatickou funkci hlavně kolem víceúčelové hřiště. Prostor lehce degraduje přílišná absence stromů u komunikace.

Tabulka 26: sportovní areál číslo 20 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 20 - Ortofoto příloha P</b>			
<b>Lokalita</b>	49.772284712, 13.302933702	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	2
<b>Rozloha</b>	1,367 ha	Význam pro mikroklima	2
<b>Katastrální území</b>	Malesice	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	TJ Sokol Malesice, z.s.	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	2
<b>Územní plán</b>	Plochy smíšené obytné, plochy parků, plochy zemědělské		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Rozvolněná zástavba rodinných domů, zahrada, orná půda		
<b>Poměr zeleně</b>	92%	<b>CELKEM</b>	<b>6</b>

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Retence vody v podpovrchové nádrži sloužící také k zavlažování travnatého hřiště. Nádrž by plnila akumulovaná dešťová voda ze střechy budovy se šatnami. Zvýšení množství zeleně u ulice Ke Sv. Josefu, kde by mohla vzniknout alej.

### **Sportovní areál číslo 21 - TJ Plzeň - Litice**

Sportovní areál číslo 21 se nalézá v ulici K Valše v katastrálním území Plzeň - Litice na levém břehu řeky Radbuza. V areálu se nachází travnaté fotbalové hřiště, šterkové parkoviště a budova se šatnami, skladem a restauračním zařízením. Dle územního plánu jsou kolem areálu pouze plochy přírodní. Městské mikrostruktury jsou zastoupeny říčním koridorem a lesní plochou. Je zde mnoho vzrostlých stromů, díky kterým hřiště do okolí výborně zapadá. Hřiště je v těsné blízkosti regionálního biokoridoru a lokálního biocentra vedoucí podél řeky Radbuzy. Prostor degraduje stáří areálu a neupravená cesta od vjezdu do areálu k budově.

Tabulka 27: sportovní areál číslo 21 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI

<b>Sportovní areál číslo 21 - Ortofoto příloha Q</b>			
<b>Lokalita</b>	49.701692308, 13.346932629	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	2
<b>Rozloha</b>	1,007 ha	Význam pro mikroklima	2
<b>Katastrální území</b>	Litice	Hospodaření s dešťovou vodou	0
<b>Vlastnictví</b>	Česká republika	Ekosystémový potenciál (regulačních služeb)	2
<b>Územní plán</b>	Plochy přírodní		
<b>Mikrostruktury městské krajiny v okolí areálu</b>	Říční koridory, lesní plochy		
<b>Poměr zeleně</b>	86%	CELKEM	6

Zdroj: ČÚZK (2020), Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

Návrh MZI a HDV: Retence vody v podpovrchové či povrchové nádrži. Areál disponuje dostatečným prostorem u hlavní budovy, která má také větší plochu střechy s potenciálem akumulovat značný objem dešťové vody. Retenční nádrž by zvýšila biodiverzitu rostlin a mohla by sloužit k zavlažování travnatého hřiště v letních měsících a nečerpat vodu z řeky. Zvýšení množství zeleně (především stromů) za fotbalovou brankou u koryta řeky po dokončení probíhající stavby probíhající u břehu řeky.

#### **4.4 Rozbor venkovního sportovního areálu hospodařícím s dešťovou vodou na území města Plzeň**

Pro příkladný rozbor hospodaření s dešťovou vodou jsem vybral venkovní sportovní areál číslo 1 - TJ Košutka Plzeň. V areálu využívají hned několik zdrojů vody pro zavlažování a díky využívání principů HDV je ideálním příkladem. Areál se nachází u sídliště Vinice v Severním předměstí a má rozlohu 1,9 ha. Zavlažovanými povrchy jsou dvě travnatá fotbalová hřiště o rozměrech 96 metrů na délku a 64 metrů na šířku a 90 metrů na délku a 55 metrů na šířku (viz obrázek příloha X). Jako zdroj vody slouží přílehlý potok, studna a dešťová voda akumulovaná v nádrži o objemu 15 m<sup>3</sup> (viz obrázek příloha X). Dalším potencionálním zdrojem je vodovodní síť, ale to je poslední možnost v krizové situaci. Zavlažování probíhá z velké nadzemní uzavřené nádrže o objemu 46 m<sup>3</sup> (viz obrázek příloha X), ze které se zavlažují obě travnaté plochy. Dešťová voda je tedy před použitím k závlaze přečerpávána do této větší nádrže, čímž jsou obě propojeny. Pokud předpověď počasí předpokládá vydatné deště, je zapnuto čerpadlo, voda je akumulována ze střech a

je rovnou z menší nádrže přečerpávána do větší. Tím je možné dosáhnout potenciální kapacity až 61 m<sup>3</sup> dešťové vody. To je nejvíce ze všech venkovních sportovních areálů ve městě.

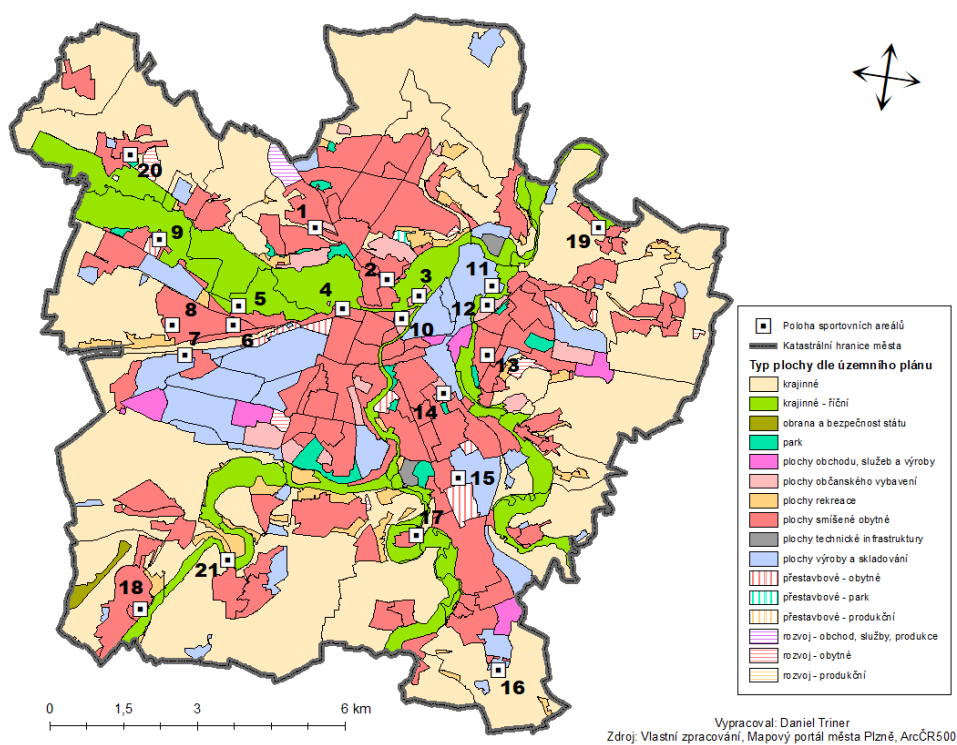
Zmíněná akumulční nádrž na dešťovou vodu o objemu 15 m<sup>3</sup> je napájena ze střech nové budovy šaten a částečně i staré budovy (viz příloha X). Zbytek starší budovy není možné využít z důvodu nedostatečného spádu potrubí, jež je nutné ke spojení. Nevyužitá část střechy budovy a střecha terasy před budovou skýtají další potenciál, avšak bylo by nutné vybudování další nádrže v bližším místě. V současné době jsou obě střechy opatřeny okapem s vyústěním do retenčních terénních depresí vyplněných kamenivem (viz obrázek příloha X)

Při zavlažování jednoho hřiště se spotřebuje 25-30 m<sup>3</sup>. Proto je jasné, že venkovní sportovní areály zavlažující velké travnaté plochy nemohou jako jediný zdroj využívat pouze dešťovou vodu. Zvláště v suchých obdobích roku je nutný i jiný zdroj jako studna, řeka, potok nebo podzemní vrt. Vrt je plánován v blízké budoucnosti i zde, má nahradit nevyhovující starou studnu a také omezit odběr vody z přilehlého potůčku, k němuž musí oddíl každé 4 roky podávat žádost.

#### **4.5 Hodnocení výsledků**

Z obrázku 3 je patrné, že nejvíce VSA se nachází v a nebo těsné blízkosti ploch smíšených obytných (16). Druhý největší počet VSA se nachází v a nebo těsné blízkosti ploch přírodních (10), na které mohou navazovat a mají velký potenciál pro zapojení do MZI. Pět z nich se nachází v těsné blízkosti regionálních biokoridorů či lokálních biocenter. Jeden VSA je v těsné blízkosti lokálního biocentra a nadregionálního biokoridoru. Nejmenší počet VSA je kolem ploch rekreace (1) a přestavbové - obytné (1). Další VSA jsou v a nebo blízkosti ploch občanského vybavení (4), výroby a skladování (4), zemědělské (4) a parků (2).

Obrázek 3: poloha venkovních sportovních areálů na podkladové mapě územního plánu města Plzně



Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

Tabulka 28: souhrnný přehled venkovních sportovních areálů a jejich základní charakteristiky

Charakteristiky		Počet venkovních sportovních areálů
Územní plán	Plochy smíšené a přírodní	16
	Plochy parků	2
	Plochy občanského vybavení	4
	Plochy přírodní	10
	Plochy zemědělské	4
	Plochy rekreace	1
	Plochy výroby a skladování	4
	Plochy přestavbové - obytné	1
Poměr plochy zeleně vůči ostatní ploše areálu	90% <	7
	80% - 89,9%	5
	< 79,9%	9
Vlastnictví	Statutární město Plzeň	6
	Soukromé vlastnictví	12
	Statutární město Plzeň i soukromé vlast.	2
	Česká republika	1

Zdroj: ČÚZK 2020, Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování (2020)

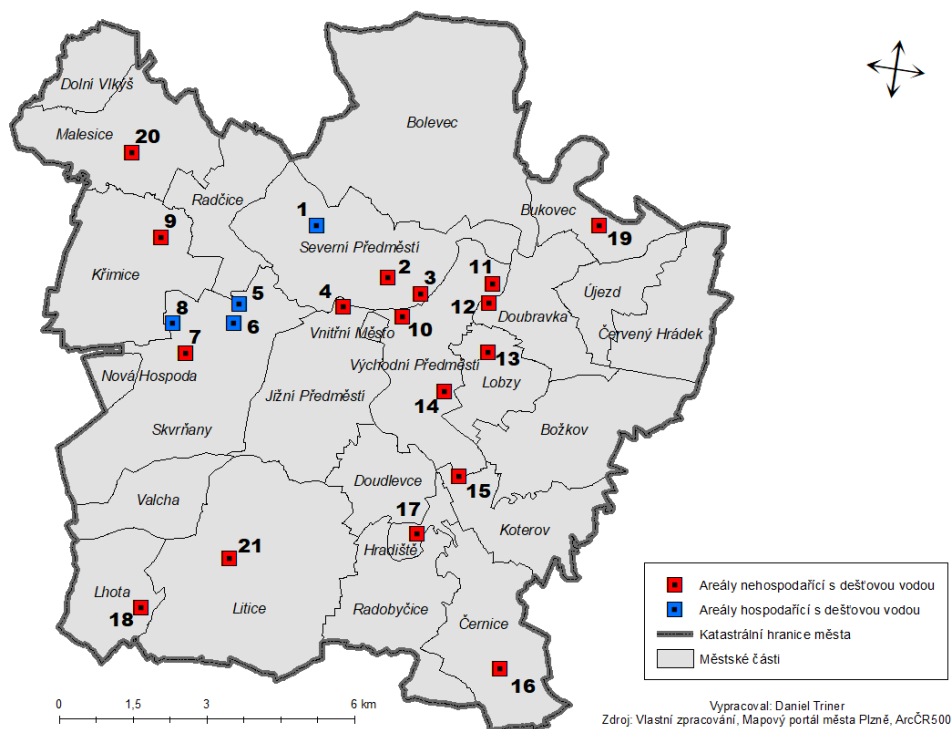
Více než 3/4 venkovních sportovních areálů se podle územního plánu nachází v nebo těsné blízkosti prostor smíšených obytných. Tím se vyvrací má hypotéza, že nejvíce venkovních sportovních areálů je kolem ploch přírodních. Tyto plochy jsou pouze kolem 10 venkovních sportovních areálů. Hlavním důvodem je, že zeleň v okolí VSA musela postupem času ustoupit rozšiřující se zástavbě města. Podle mého výzkumu prakticky všechny VSA byly dříve na okrajích městských struktur.

Důležitým faktorem je také poměr plochy zeleně k ostatním plochám. Plochy zeleně vytváří lepší mikroklima pomocí evapotranspirace zlepšují mikroklima a mají estetické hledisko

Na obrázku 4 je vidět rozdělení venkovních sportovních areálů podle hospodaření s dešťovou vodou, což je u venkovních sportovních areálů zásadní prvek. Výsledek ukazuje, že drtivá většina areálů s dešťovou vodou nehospodaří. Pouze 4 areály z 21 s ní v současné době zavlažují travnaté plochy dešťovkou. Tento fakt potvrzuje mojí druhou hypotézu ohledně špatné situace s hospodařením s dešťovou vodou venkovních sportovních areálů na území města Plzně. Dva venkovní sportovní areály jsou ve vlastnictví města a stejný počet v soukromém vlastnictví, avšak i soukromým areálům

pomohlo město formou dotací (sportovní areál číslo 1) a výstavbou zcela nového sportoviště (sportovní areál číslo 5). Proto se dá říci, že zlepšení hospodaření s dešťovými vodami je závislé na statutárním městě Plzeň. Zejména kvůli dostatečným financím, které sportovním klubům chybějí. Inspirace města by mohla směřovat i k světovým konceptům jako tzv. Sponge cities. I když není dimenzován pouze pro venkovní sportovní areály může pomoci. Tento koncept mimo jiné charakterizují akumulční nádrže na dešťovou vodu, jež jsou pro venkovní sportovní areály ideální. Při vydatných deštích akumulční nádrže snižují objem vody vsakující se do půdy. Pomocí závlahy z tohoto zdroje se rozkládá vlaha do delšího časového horizontu a přispívá k lepšímu mikroklimatu.

Obrázek 4: rozdělení venkovních sportovních areálů podle toho zda hospodaří s dešťovou vodou



Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

Tabulka 29: součet bodů venkovních sportovních areálů pro zapojení do sítě MZI

Číslo venkovního sportovního areálu	Potenciál pro zapojení do sítě MZI	Význam pro mikroklima	Hospodaření s dešťovou vodou	Ekosystémový potenciál	CELKEM
Sportovní areál číslo 1	3	1	3	2	9
Sportovní areál číslo 2	2	2	0	2	6
Sportovní areál číslo 3	3	1	0	3	7
Sportovní areál číslo 4	1	2	0	1	4
Sportovní areál číslo 5	2	2	2	2	8
Sportovní areál číslo 6	1	1	1	1	4
Sportovní areál číslo 7	2	1	0	1	4
Sportovní areál číslo 8	2	1	3	1	7
Sportovní areál číslo 9	1	2	0	2	5
Sportovní areál číslo 10	3	1	0	2	6
Sportovní areál číslo 11	0	1	0	2	3
Sportovní areál číslo 12	3	3	0	3	9
Sportovní areál číslo 13	1	2	0	1	4
Sportovní areál číslo 14	2	2	0	2	6
Sportovní areál číslo 15	1	1	0	1	3
Sportovní areál číslo 16	2	2	0	2	6
Sportovní areál číslo 17	2	1	0	2	5
Sportovní areál číslo 18	1	1	0	1	3
Sportovní areál číslo 19	1	2	0	2	5
Sportovní areál číslo 20	2	2	0	2	6
Sportovní areál číslo 21	2	2	0	2	6

Vlastní zpracování (2020)



Důležitým faktorem pro zapojení venkovních sportovních areálů jsou zelené či modré prvky MZI (Tabulka 29) v jejich okolí a možnost návaznosti a vytvoření fungující sítě. To souvisí s územním plánem města. Tento fakt podporují výsledky mé výzkumné části, protože nejmenší možnosti k zapojení do modro-zelené infrastruktury města Plzně mají areály sousedící s plochou výroby a skladování a také plochou smíšenou obytnou. Problémem je napojení travnaté či jiné přírodní plochy na pozemku areálu na okolí, kvůli silnicím či budovám. Například v okolí sportovního areálu číslo 18, majícího nejnižší bodové ohodnocení, se nachází pouze plochy smíšené obytné bez významného koridoru zeleně nebo modrého prvku. Areál proto nemá žádnou možnost návaznosti do okolí a nemůže vytvořit síť MZI. Díky probíhající rekonstrukci by se mohla situace zlepšit. Vytvořením povrchové retenční nádrže, modré či zelené střechy nebo fasádové zeleni, avšak projekt s tím nepočítá. Dešťová voda bude odvedena oddělené kanalizace bez dalšího využití. Druhý venkovní sportovní areál s nejnižším počtem bodů je číslo 11. Hlavním problémem areálu je jeho obklopení plochami výroby a skladování. V těsné blízkosti je také plocha přírodní, avšak nachází se u části areálu bez zeleně. Potenciál pro zapojení do sítě MZI je proto opravdu nízký. Situaci by zlepšila například výsadba stromů kolem hřišť s umělým povrchem, kde je dostatek místa. I přebudování parkoviště na plochu s polovegetačními tvárnici by byl smysluplný krok. Vytvořením koridoru zeleně by se propojila travnatá hřiště a polovegetační parkoviště s přírodní plochou a výrazně by se zlepšilo zapojení do sítě MZI.

Sportovní areál číslo číslo 16 je také obklopen výhradně plochou výroby a skladování, avšak má dvojnásobek získaných bodů. Je to dáno daleko větším poměrem zeleně vůči ostatním plochám v areálu vysázenými stromy kolem hřiště a i možností navázat na zeleň v okolí. Zeleň je vedena jako plocha zemědělská, ale k tomuto účelu se nevyužívá a tvoří trvalý travní porost (louku) s vysokými keři. Absence HDV je důvodem pro konečné nižší bodové ohodnocení.

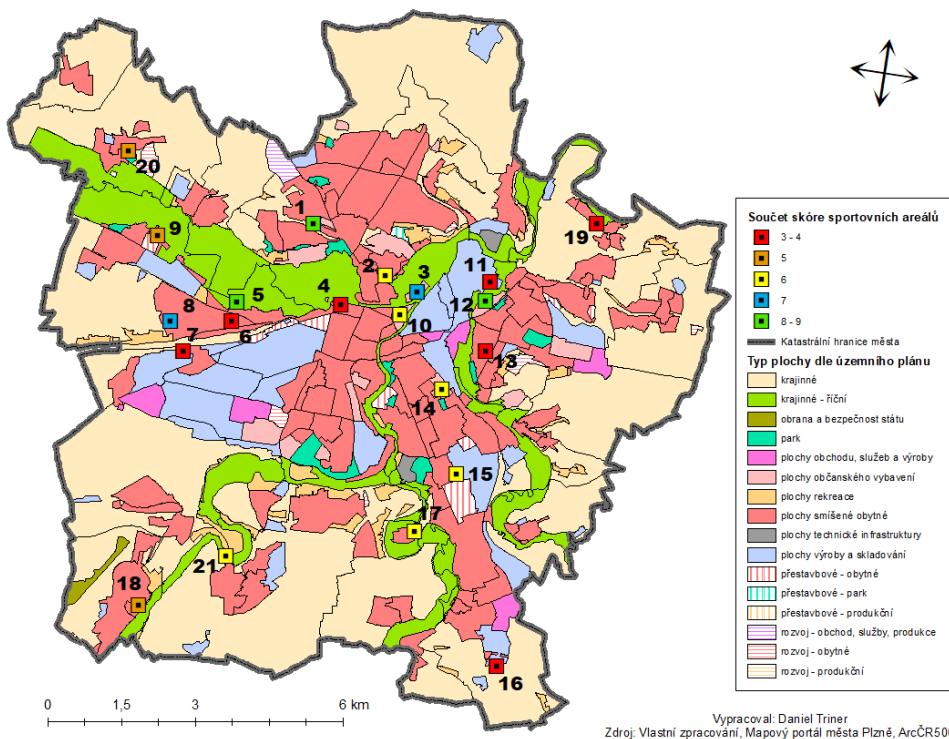
Nejvyšší potenciál pro zapojení do modro-zelené infrastruktury města Plzně mají venkovní sportovní areály číslo 1,5 a 12. Mají ve své těsné blízkosti velké plochy přírodní dávající možnost návaznosti na okolní zeleň. Sportovní areál číslo 1 disponuje potenciálně největší kapacitou pro akumulaci dešťové vody a to 61 m<sup>3</sup>. Sportovní areál číslo 5 hospodaří s dešťovou vodou a má i nízké procento ostatní plochy na svém území. To samé se dá říct o sportovní areálu číslo 12. Zde je potenciál také rozloha 13,179 ha

převážně travních porostů, retenční schopností pojmout velké srážky, podpora mikroklimatu značného území atd.. Také se v areálu nachází značné množství stromů a další vyšší zeleně. Přes koryto řeky obklopující areál se navíc vyskytuje další zeleň. Je zde tedy nutná návaznost na okolí.

## 5 Diskuze

Podle výsledků mé praktické či výzkumné části je jasně daný rozdíl mezi potenciály jednotlivých venkovních sportovních areálů k jejich zapojení do modro-zelené infrastruktury. Tyto diference jsou dány typem území, jež se nachází kolem areálu a dle územního plánu. Zelený či modrý prvek v okolí areálu je prioritní, aby zde byla systematická návaznost. Neuspokojivé hodnoty pro zapojení do MZI mají areály obklopené plochami výrobními a skladovacími. Situaci by zlepšilo, kdyby i u těchto ploch byla dána povinnost přinejmenším vysázet zeleň a pomoci tak návaznosti. Právě tyto zmiňované plochy jsou hlavní příčinou efektu tepelného ostrova města. Dalšími plochami s nízkým potenciálem pro zapojení jsou plochy zemědělské, jež jsou po většinu roku zorané. Nejvyšší potenciálem disponují areály v blízkosti ploch přírodních a parků, obsahují zeleň či vodní prvky, na které mohou další prvky MZI ve venkovních sportovních areálech navazovat a vytvořit fungující síť MZI ve městě.

Obrázek 5: bodové hodnocení potenciálu zapojení vybraných sportovních areálů do MZI na podkladové mapě územního plánu města Plzně



Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

Z důvodu oplocení prakticky všech venkovních sportovních areálů na území města Plzně (pouze VSA v Hradišti je oplocen pouze částečně) je problematické jejich zapojení do veřejného prostoru, čímž by se jejich potenciál ještě zvýšil.

Všechny VSA mají také potenciál pro efektivní hospodaření s dešťovou vodou. Je to dáno poměrně rozměrnými plochami střech nacházejících se na budovách šaten apod., kterými disponuje každý areál. Problémem jsou chybějící finance sportovních klubů.

Pro zavlažování prakticky není možné používat pouze dešťovou vodu, ale lze zvýšit poměr jejího využití.

Menším venkovním sportovním areálům, jež nemají možnost akumulovat větší objem vody z důvodu malých rozměrů střech budov, by v udržitelném hospodaření s dešťovou vodou především při zavlažování pomohlo zapojení větších budov v jejich okolí. Veřejné budovy kolem sportoviště by mohly akumulovat velký objem vody, který by místo odtoku do centralizované odpadní sítě mohl posloužit k zavlažování hřišť. Prakticky všechny venkovní sportovní areály, které se nenachází v městské aglomeraci, mají poblíž svého areálu velké budovy. Dodáváním dešťové vody sportovištím by došlo i k odlehčení přetížené centralizované kanalizační sítě. Nejlépe by to šlo u stejných vlastníků budov a pozemků, což je možné prakticky pouze u statutárního města Plzně. Takovéto zajímavé řešení problému s nedostatkem vody k zavlažování a zlepšení HDV zatím neexistuje.

Nevyužité možnosti shledávám v areálech, jež používají například podpovrchové retenční nádrže, avšak s dostatečným prostorem pro povrchové, které by zlepšily mikroklima, životní prostředí pro živočichy a zvýšili biodiverzitu rostlin. Povrchová nádrž plní hned několik funkcí najednou a v období chudém na srážky může sloužit jako dětské hřiště. Hlavním důvodem je snaha akumulovat co nejvíce vody bez ztrát evaporací. V současné době se ve vybraných venkovních sportovních areálech kromě travnaté hrací plochy nachází pouze stromy a prakticky žádné jiné prvky MZI. Výjimku tvoří polopropustné parkoviště u stadionu FC Viktorie Plzeň. Areály mají totiž nízkou motivaci pro realizaci přírodě blízkých opatření. Lze jen těžko očekávat, že budou jednat nad jejich zákonnou povinnost.

Podpovrchové retenční nádrže jsou dobrým krokem k hospodaření s dešťovou vodou, avšak z hlediska MZI mají venkovní sportovní areály daleko větší potenciál při pomoci na adaptaci změn klimatu. Prvky MZI totiž nejsou v české legislativě ukotveny ani

definovány (Kopp a Preis 2020). Cílem je tedy českou legislativu upravit, a tím areály motivovat či přinutit k realizaci prvků MZI. Pomoci také mohou různé dotace od města, státu či evropské unie. Příkladem může být program “Dešťovka”, ale ta necílí přímo na sportovní areály. Naopak i sankce mohou být platným nástrojem. Například zpoplatnění vypouštění dešťové vody do kanalizace, platící již v současnosti.

## 6 Závěr

Modro-zelená infrastruktura je odpověď na změny klimatu v městském prostředí. Venkovní sportovní areály, jež se vyznačují velkou plochou mají značný potenciál pro jejich implementaci do prostoru. Poskytují retenční plochy pro srážky a tím podporují hydrologický cyklus. Díky pravidelnému zavlažování dodávají vláhu do půdy a podporují evapotranspirace. V kombinaci s prvky MZI podporují mikroklima daného území. Pro zapojení do sítě MZI města je nutné podpořit jejich pozitivní vliv návazností na okolní plochy. Pokud je venkovní sportovní areál odříznut od dalších přírodních ploch jeho potenciál se značně snižuje. Pouze travnatý povrch nemá kromě retence a evapotranspirace další funkce. Je nutné ho doplnit o další prvky zelené i modré infrastruktury jako jsou stromy, vegetační střechy, zelené fasády či různé druhy retenčních nádrží. V současné situaci není potenciál venkovních sportovních areálů naplněn z důvodu nedostatečné výsadby stromů a dalších prvků MZI.

Co se týče hospodaření s dešťovými vodami, jakožto součást MZI, mají prakticky všechny venkovní sportovní areály výborné podmínky. Velké plochy střech a dostatek prostoru, ať už pro podpovrchové, nadzemní nebo povrchové retenční nádrže s funkcí dalšího využití k zavlažování, jsou skvělým příkladem využití těchto areálů. Problematické jsou pouze počáteční náklady na realizaci a dalšími výdaji jsou pouze náklady údržbové. Také je tímto způsobem odlehčována kapacita centralizované kanalizační sítě, jejíž přetížení může vyvolat bleskové záplavy. Zatím jsou ve venkovních sportovních areálech retenční nádrže používány zřídka. Nenaplněný potenciál vidím také v používání pouze uzavřených nádrží. Povrchové nádrže mají významné ekologické benefity a mohou sloužit jak k retenci vody, tak jako dětské hřiště apod. Při budoucích rekonstrukcích starších areálů by měly být tyto benefity zohledněny. Z pohledu vlastnictví by tyto areály implementující prvky MZI ve vlastnictví statutární města Plzně mohly sloužit jako příklad pro ostatní a plnit i edukační funkci.

## Seznam použitých zdrojů

ASOCIACE PRO VODU ČR (CzWA), z.s., 2019. *Studie hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích* [online].[cit. 2020-06-27]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/koncepcni\\_dokumenty/\\$FILE/OOV-studie\\_HDV-20191220.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/koncepcni_dokumenty/$FILE/OOV-studie_HDV-20191220.pdf)

BLISS J., Daniel, D. NEUFELD, Ronald, J. RIES, Robert, 2009. Storm Water Runoff Mitigation Using a Green Roof. *Environmental Engineering Science* [online]. 2009, **26**(2), 407-418 [cit. 2020-06-27]. ISSN 1092-8758. Dostupné z: doi: 10.1089/ees.2007.0186

BRÁZDIL, Rudolf, TRNKA, Miroslav, 2015. *Historie počasí a podnebí v Českých zemích: minulost, současnost, budoucnost*. Brno: Centrum výzkumu globální změny Akademie věd České republiky, 2015. 400 s. [cit. 2020-06-27]. ISBN 978-80-87902-11-0.

BREARS, Robert C, 2018. *Blue and Green Cities* [online]. London: Palgrave Macmillan UK, 2018 [cit. 2020-06-27]. ISBN 978-1-137-59257-6. doi: 10.1057/978-1-137-59258-3.

Council of Australian Governments (COAG), 2004, Intergovernmental Agreement on a National Water Initiative, Commonwealth of Australia and the Governments of New South Wales, Victoria, Queensland, South Australia, the Australian Capital Territory and the Northern Territory [online].[cit. 2020-06-27]. Dostupné z: [http://www.coag.gov.au/meetings/250604/iga\\_national\\_water\\_initiative.pdf](http://www.coag.gov.au/meetings/250604/iga_national_water_initiative.pdf)

ČÚZK, 2020. Nahlížení do katastru nemovitostí. *Český úřad zeměměřický a katastrální*[online]. Praha: ČÚZK, 2020 [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: [□HYPERL](#)

DREISEITL, Herbert, WANSCHURA Bettina, 2016. *Strengthening blue-green infrastructure in our cities* [online]. [cit. 2020-06-27] Dostupné z: <https://ramboll.com/megatrend/liveable-cities-lab>. Výzkumná práce. Zeppelin Universität, National University of Singapore, Massachusetts Institute of Technology, Harvard University.

ĐURIN, Bojan, 2015. Sizing of the Sustainable Irrigation System by Using of the Critical Period Method: Case Study of the Football Club ‘‘Obreš’’, Sveti Ilija, Croatia: In: *International Journal of Sustainable Energy Development (IJSED)* [online]. [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/bcfa/629a0c40e7ca2428c175a152db967ca6e4b6.pdf>

EHRlich, P.R. and EHRlich, A.H. (1981) *Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species*. Random House, New York, [online]. 72-98. [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: <https://repository.library.georgetown.edu/handle/10822/788604>

EUROPEAN COMMISSION, 2019. *Environment: The forms and functions of green infrastructure* [online].[cit. 2020-06-06]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/benefits/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/benefits/index_en.htm)

FIALA, J., GAISLER, J., 1999, Obhospodařování travních porostů pícninářsky nevyužívaných. Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha, 38 s. [online].[cit. 2020-06-27]. ISBN 80-7271-029-X.

FRYT, O. PAULEIT, S. BÜHLER, O. *The role of urban green space and trees in relation to climate change*. Copenhagen K, Denmark. [cit. 2020-06-27]. ISSN 1749-8848. Dostupné z: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20113401203>

Geografický informační systém města Plzně (GIS), 2020. *Digitální Plzeň* [online]. Plzeň: Správa informačních technologií města Plzně, 2020 [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: <https://mapy.plzen.eu/>

GRANT, Gary, 2012. *Ecosystem Services Come to Town: Greening Cities by Working with Nature* [online]. Wiley-Blackwell, Chichester, 321 s. [cit. 2020-06-27]. ISBN: 9781118387887. Dostupné z: [https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=Ho-6lTmfqrEC&oi=fnd&pg=PT11&ots=3GdUpFdrmt&sig=YD3msnu8YMaJqtf6LFIauXsxPII&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=Ho-6lTmfqrEC&oi=fnd&pg=PT11&ots=3GdUpFdrmt&sig=YD3msnu8YMaJqtf6LFIauXsxPII&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

HLAVÍNEK, Petr a kol., 2007. *Hospodaření s dešťovými vodami v urbanizovaném území*. Brno: ARDEC, 2007. 164 s. [cit. 2020-06-27] ISBN 80-86020-55-x.

HOWE, Carol, MITCHELL, Cynthia, 2011. Water Sensitive Cities. *Water Intelligence Online* [online časopis]. 10 [cit. 2020-05-04]. ISSN 1476-1777. Dostupné z: doi: 10.2166/9781780400921

JIANG, Y., Urban pluvial flooding and stormwater management: *A contemporary review of China's challenges and "sponge cities" strategy*, 2018 [online]. [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901117306123>

KENWARD, Alyson, YAWITZ Daniel, SANFORD, Todd, WANG, Regina, 2014. *SUMMER IN THE CITY: HOT AND GETTING HOTTER*. [online]. Princeton, 2014. 26 s. [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: <http://assets.climatecentral.org/pdfs/UrbanHeatIsland.pdf>

KOPP, Jan, 2016. *Aktuální trendy ekohydrologického managementu měst - případová studie Plzně*, Trendy v podnikání, roč. 6, č. Special Issue [online časopis]. s. 51-62 [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: [Htps://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/22512/1/Kopp.pdf](https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/22512/1/Kopp.pdf)

KOPP, Jan, 2020. Povrchové retenční dešťové nádrže – zatím nevyužitá příležitost městské a příměstské krajiny. In: *Ekolist.cz* [online]. [cit. 2020-06-27]. ISSN 1802- 9019. Dostupné z: <https://ekolistcz.cz/publicistika/priroda/povrchove-retencni-destove-nadrze-zatim-nevyuzita-prilezitost-mestske-a-primestske-krajiny>

KOPP, Jan, PREIS, Jiří, 2019. The potential implementation of stormwater retention ponds into the blue-green infrastructure of the suburban landscape of Pilsen, Czechia. *Applied Ecology and Environmental Research* [online časopis]. 17(6) [cit. [cit. 2020-06-27]. ISSN 15891623. Dostupné z: [Htp://aloki.hu/pdf/1706\\_1505515072.pdf](http://aloki.hu/pdf/1706_1505515072.pdf)

KOPP, Jan, RAŠKA, Pavel, VYSOUDIL, Miroslav, DOLEJŠ, Martin, VEITH, Tomáš, NOVOTNÁ, Marie, FRAJER, Jindřich, 2017. *Ekohydrologický management mikrostruktur městské krajiny*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2017. 166 s. [cit. 2020-06-27] ISBN 978-80-261-0719-4.

LERNER, D.N. Identifying and quantifying urban recharge: a review. *Hydrogeology Journal*. [online] 10, 143–152 (2002). [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10040-001-0177-1>



LEEMANS, R., GROOT, R.S., 2003. Millennium Ecosystem Assessment: *Ecosystems and human well-being: a framework for assessment* [online]. Washington/Covelo/London: Island Press , 245 s. [cit. 2020-06-27]. ISBN 9781559634021. Dostupné z: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/326575>

LIAO, Kuei-Hsien, DENG, Shinuo, TAN, Puay Yok, 2017. *Blue-Green Infrastructure: New Frontier for Sustainable Urban Stormwater Management*. TAN, Puay Yok a Chi Yung JIM, ed. *Greening Cities* [online časopis]. Singapore: Springer Singapore, 2017-03-30, s. 203-226 [cit. 2020-06-27]. Advances in 21st Century Human Settlements. ISBN 978-981-10-4111-2. Dostupné z: [http://link.springer.com/10.1007/978-981-10-4113-6\\_10](http://link.springer.com/10.1007/978-981-10-4113-6_10)

M.A. Benedict, E.T. McMahon 2006. *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Washington Island Press. 302 s. [online].[cit. 2020-06-27]. Dostupné z: [https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=2xTJvYqzFNkC&oi=fnd&pg=PR5&dq=M.+Benedict,+E.+McMahon+\(2012\)&ots=3o\\_baIXRPy&sig=-\\_86LbeYNblzcwZw-JqnVNeKQMI&redir\\_esc=y#v=onepage&q=M.%20Benedict%2C%20E.%20McMahon%20\(2012\)&f=false](https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=2xTJvYqzFNkC&oi=fnd&pg=PR5&dq=M.+Benedict,+E.+McMahon+(2012)&ots=3o_baIXRPy&sig=-_86LbeYNblzcwZw-JqnVNeKQMI&redir_esc=y#v=onepage&q=M.%20Benedict%2C%20E.%20McMahon%20(2012)&f=false)

Mapy Google, 2020. *Google* [online]. USA [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps>

NOVÁK, J., 2008, *Pasienky, lúky a trávniky*. Patria, s. 708,[cit. 2020-06-27]. ISBN 978-80- 85674-23-1.

Paul, M.J. and Meyer, J.L., 2001. *Streams in the Urban Landscape*. *Annual Review of Ecology and Systemns*, 333-365 s. [online].[cit. 2020-06-27] Dostupné z: doi:10.1146/annurev.ecolsys.23.081501.114040.

PUSHPAM, Kumar, 2010, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations* [online]. UNEP/Earthprint, 2010, 410 s. [cit. 2020-06-27]. ISBN 1849712123 Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=Py-IvHIcbDYC&printsec=frontcover&hl=cs#v=onepage&q&f=false>

Ramboll, 2018. *Blue/green infrastructure design* [online]. Denmark [cit. 2020-06-06]. Dostupné z: <https://ramboll.com/services-and-sectors/planning-and-urban-design/blue-green-infrastructure-design>

STRÁNSKÝ, David, Ivana KABELKOVÁ, Jiří VÍTEK a Milan SUCHÁNEK. *Podklad pro koncepci nakládání s dešťovými vodami v urbanizovaných územích*. JV PROJEKT VH s.r.o.[online]. 10. 12. 2007 [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: [Htp://www.jvprojektvh.cz/photo/sekce/file/2007-12-01\\_JVPVH.pdf](Htp://www.jvprojektvh.cz/photo/sekce/file/2007-12-01_JVPVH.pdf)

*UrbanAdapt: Adaptace měst na změnu klimatu*[online]. 2015 [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: <https://urbanadapt.cz/cs>

VELEBNÁ BREJCHOVÁ, Eva, Jitka KARLOVÁ a Libuše PIKLOVÁ, 2015. *Adaptace na změnu klimatu ve městech*. eea grants, 2015.

VÍTEK, Jiří, STRÁNSKÝ, David, KABELKOVÁ, Ivana, BAREŠ, Vojtěch, VÍTEK Radim, 2015. *Hospodaření s dešťovou vodou v ČR*. Praha: 01/71 ZO ČSOP Koniklec, 2015. 127 s. [cit. 2020-06-27]. ISBN 978-80-260-7815-9.

VÍTEK, Jiří. *Hospodaření s dešťovou vodou – principy, povinnosti, omyly*. SlidesLive [online]. 2. února 2017 [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: <https://slideslive.com/38899951/hospodareni-s-destovou-vodou-principy-povinnosti-omyly>

WONG, T. H. F. (ed.) 2013. *Stormwater Management in a Water Sensitive City*. Clayton: *Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities*. [online]. Australia, 84 s. [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: <https://research.monash.edu/en/publications/stormwater-management-in-a-water-sensitive-city-blueprint-2013>

Wüstemann, H., Kolbe, J., 2015. *Estimating the Value of Urban Green Space: A hedonic Pricing Analysis of Housing Market in Cologne, Germany*. [online]. [cit. 2020-06-27]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/272784713\\_Estimating\\_the\\_Value\\_of\\_Urban\\_Green\\_Space\\_A\\_hedonic\\_Pricing\\_Analysis\\_of\\_the\\_Housing\\_Market\\_in\\_Cologne\\_Germany](https://www.researchgate.net/publication/272784713_Estimating_the_Value_of_Urban_Green_Space_A_hedonic_Pricing_Analysis_of_the_Housing_Market_in_Cologne_Germany)

## Seznam použitých tabulek

Tabulka 1: příklady prvků MZI v rámci hospodaření se srážkovou vodou v urbanizovaném území.....	21
Tabulka 2: přehled regulačních služeb a jejich stručný popis.....	26
Tabulka 3: přehled kulturní služeb a jejich stručný popis.....	27
Tabulka 4: přehled zásobovacích služeb a jejich stručný popis.....	27
Tabulka 5: přehled podpůrných služeb a jejich stručný popis.....	28
Tabulka 6: základní strategické cíle HDV a jejich stručný popis.....	32
Tabulka 7: sportovní areál číslo 1 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	37
Tabulka 8: sportovní areál číslo 2 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	38
Tabulka 9: sportovní areál číslo 3 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	39
Tabulka 10: sportovní areál číslo 4 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	40
Tabulka 11: sportovní areál číslo 5 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	41
Tabulka 12: sportovní areál číslo 6 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	42
Tabulka 13: sportovní areál číslo 7 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	43
Tabulka 14: sportovní areál číslo 8 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	44
Tabulka 15: sportovní areál číslo 9 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	45

Tabulka 16: sportovní areál číslo 10 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	46
Tabulka 17: sportovní areál číslo 11 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	47
Tabulka 18: sportovní areál číslo 12 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	49
Tabulka 19: sportovní areál číslo 13 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	50
Tabulka 20: sportovní areál číslo 14 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	51
Tabulka 21: sportovní areál číslo 15 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	52
Tabulka 22: sportovní areál číslo 16 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	53
Tabulka 23: sportovní areál číslo 17 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	55
Tabulka 24: sportovní areál číslo 18 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	56
Tabulka 25: sportovní areál číslo 19 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	57
Tabulka 26: sportovní areál číslo 20 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	58
Tabulka 27: sportovní areál číslo 21 parametry a zhodnocení potenciálu pro zapojení do MZI.....	59
Tabulka 28: souhrnný přehled venkovních sportovních areálů a jejich základní charakteristiky.....	62
Tabulka 29: součet bodů venkovních sportovních areálů pro zapojení do sítě MZI.....	64

## **Seznam použitých obrázků**

Obrázek 1: schéma ekosystémových služeb.....	25
Obrázek 2: umístění všech venkovních sportovních areálů na katastrálním území města Plzně.....	36
Obrázek 3: poloha venkovních sportovních areálů na podkladové mapě územního plánu města Plzně rozděleny podle jejich potenciálu k zapojení do sítě MZI.....	61
Obrázek 4: rozdělení venkovních sportovních areálů podle toho zda hospodaří s dešťovou vodou.....	63
Obrázek 5: bodové hodnocení potenciálu zapojení vybraných sportovních areálů do MZI na podkladové mapě územního plánu města Plzně.....	67

### **Seznam použitých zkratk**

**MZI:** modro-zelená infrastruktura

**UHI:** tepelný ostrov města

**HDV:** hospodaření s dešťovými vodami

**VSA:** venkovní sportovní areály

## **Seznam příloh**

**Příloha A:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 1 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Příloha B:** Poloha venkovních sportovních areálů číslo 2, 3, 10 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Příloha C:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 4 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Poloha D:** Poloha venkovních sportovních areálů číslo 5 a 6 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Příloha E:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 7 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Příloha F:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 8 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Příloha G:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 9 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Příloha H:** Poloha venkovních sportovních areálů číslo 11, 12 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Příloha I:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 13 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Příloha J:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 14 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Příloha K:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 15 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Příloha L:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 16 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Příloha M:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 17 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Příloha N:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 18 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Příloha O:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 19 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Příloha P:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 20 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Příloha Q:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 21 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.

**Příloha R:** Zavlažované travnaté plochy venkovního sportovního areálu číslo 1

**Příloha S:** Podzemní akumulční nádrž na dešťovou vodu s objemem 15 m<sup>3</sup>

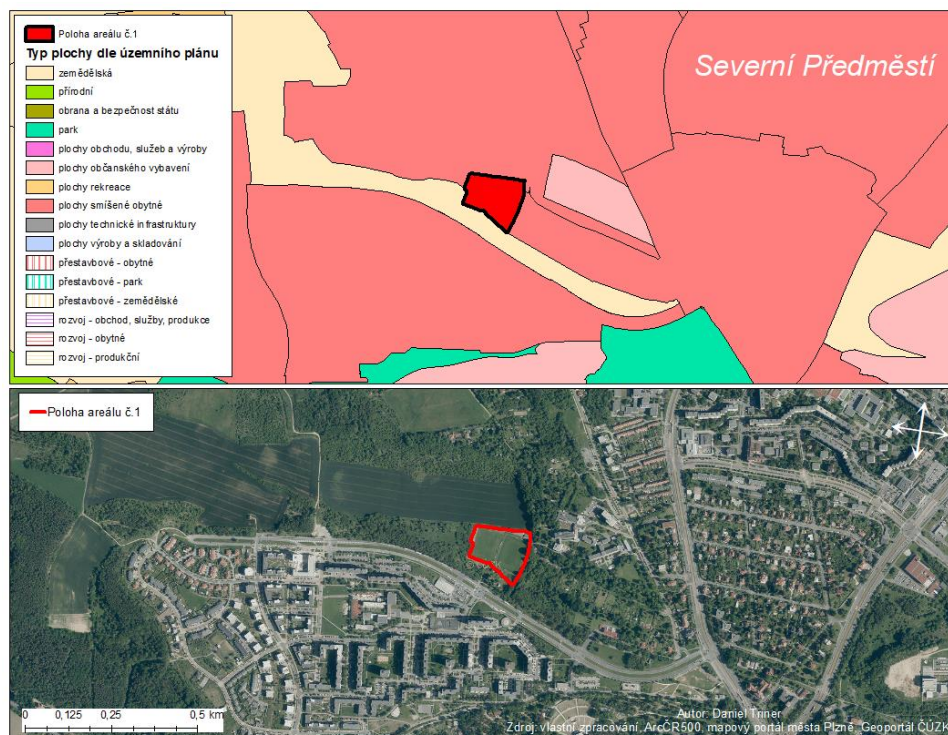
**Příloha T:** Nadzemní nádrž s objemem 46 m<sup>3</sup> sloužící pro zavlažování

**Příloha U:** Propojení střech nové budovy šaten a částečně i staré budovy s podzemní akumulční nádrží

**Příloha V:** Vyvedení okapů střech terasy a nevyužití části budovy do terénních depresí vyplněných kamenivem

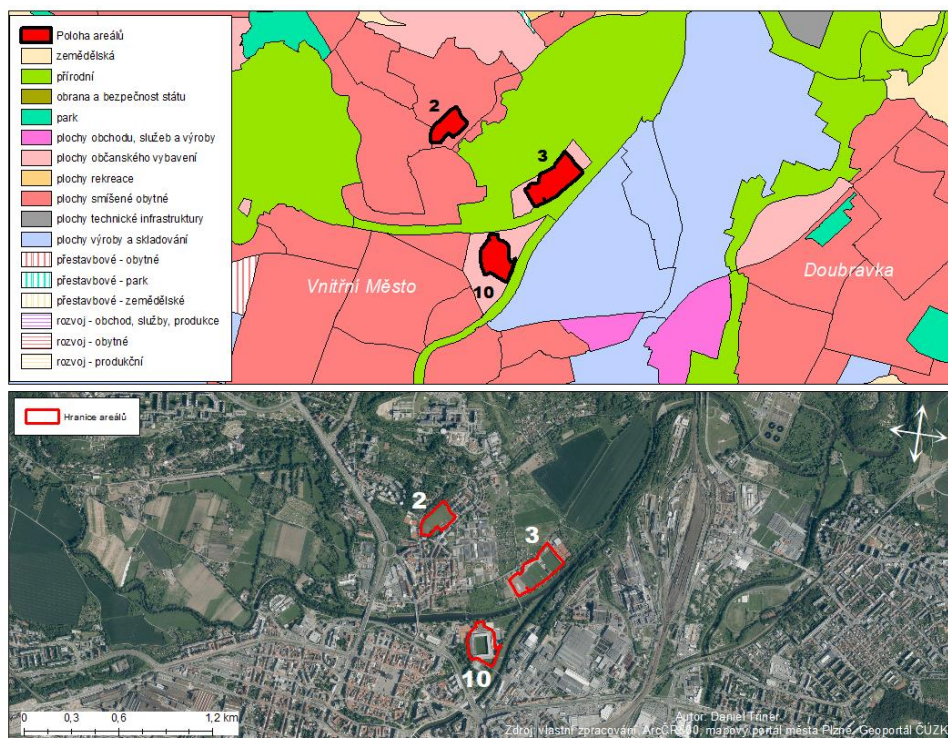


**Příloha A:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 1 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.



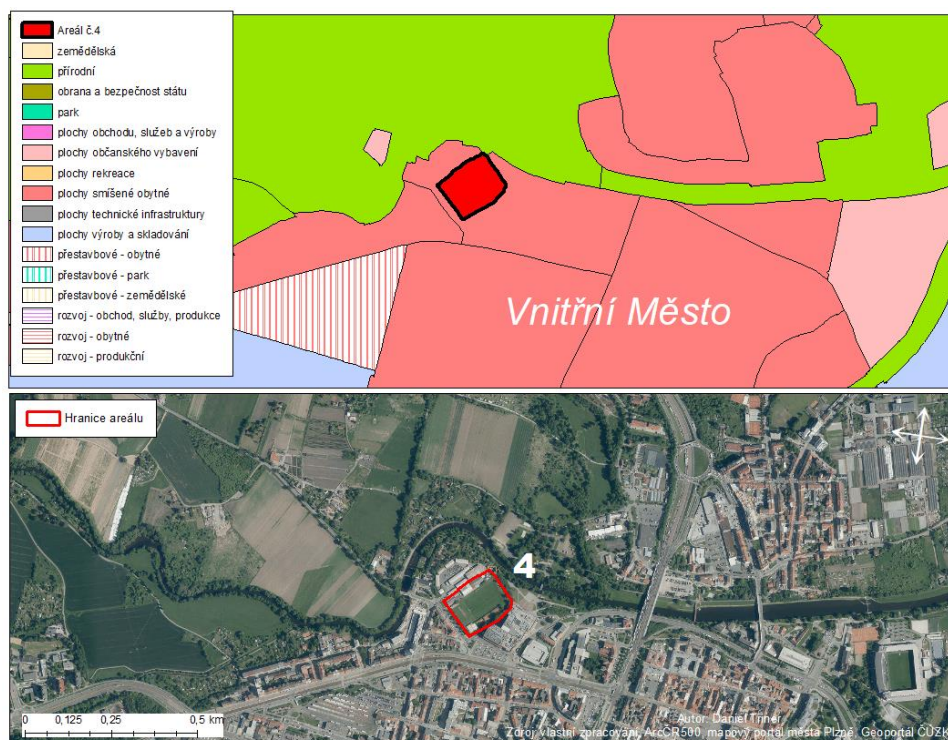
Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

**Příloha B:** Poloha venkovních sportovních areálů číslo 2, 3, 10 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.



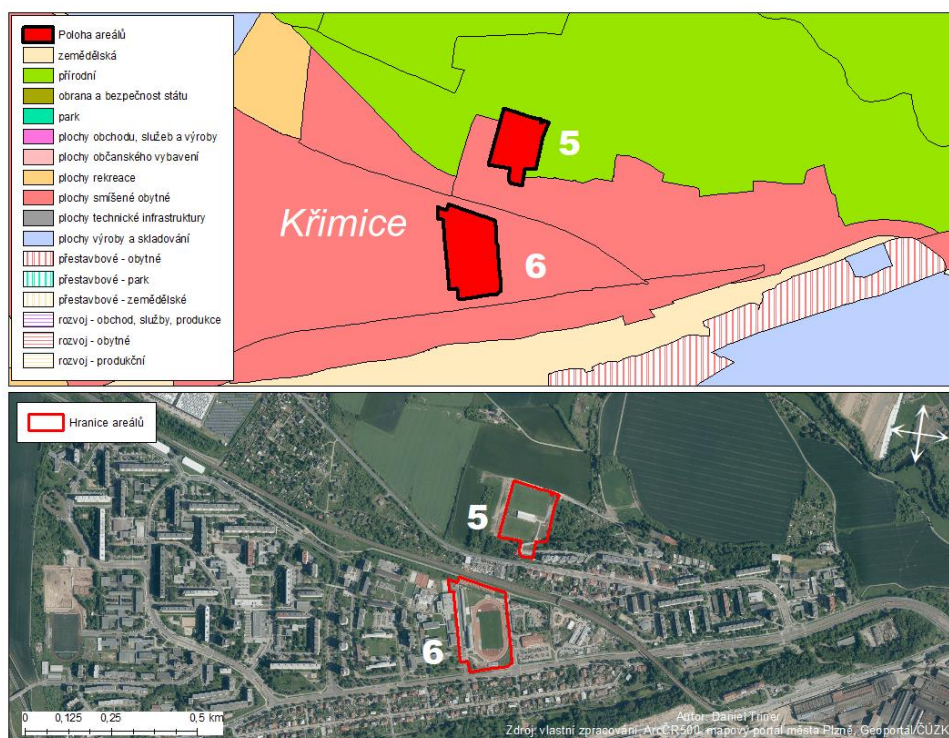
Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

**Příloha C:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 4 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.



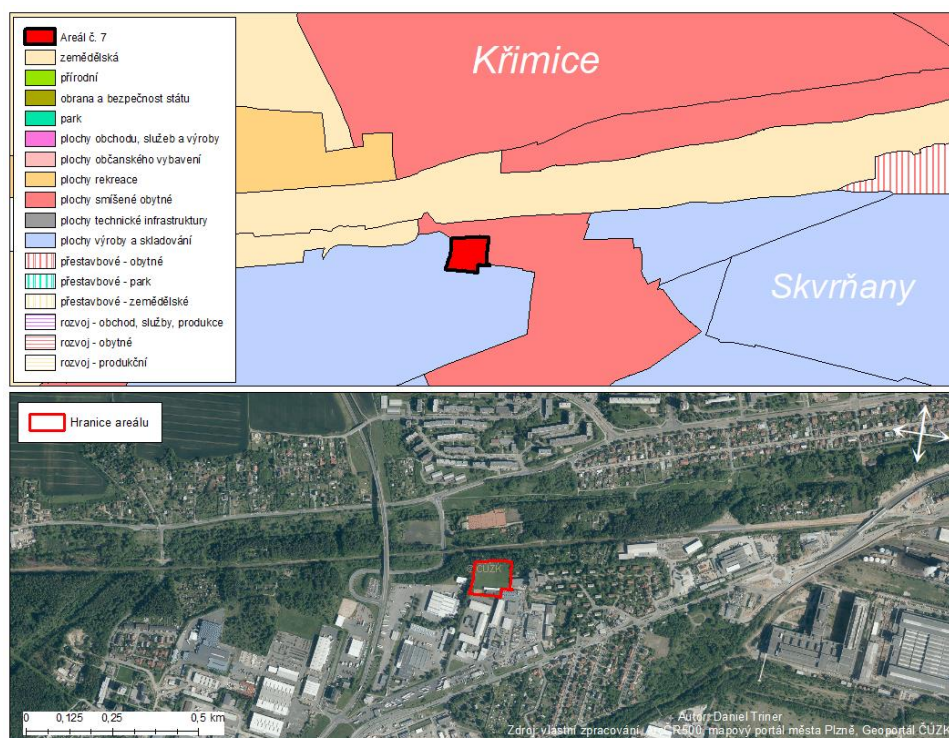
Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

**Poloha D:** Poloha venkovních sportovních areálů číslo 5 a 6 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.



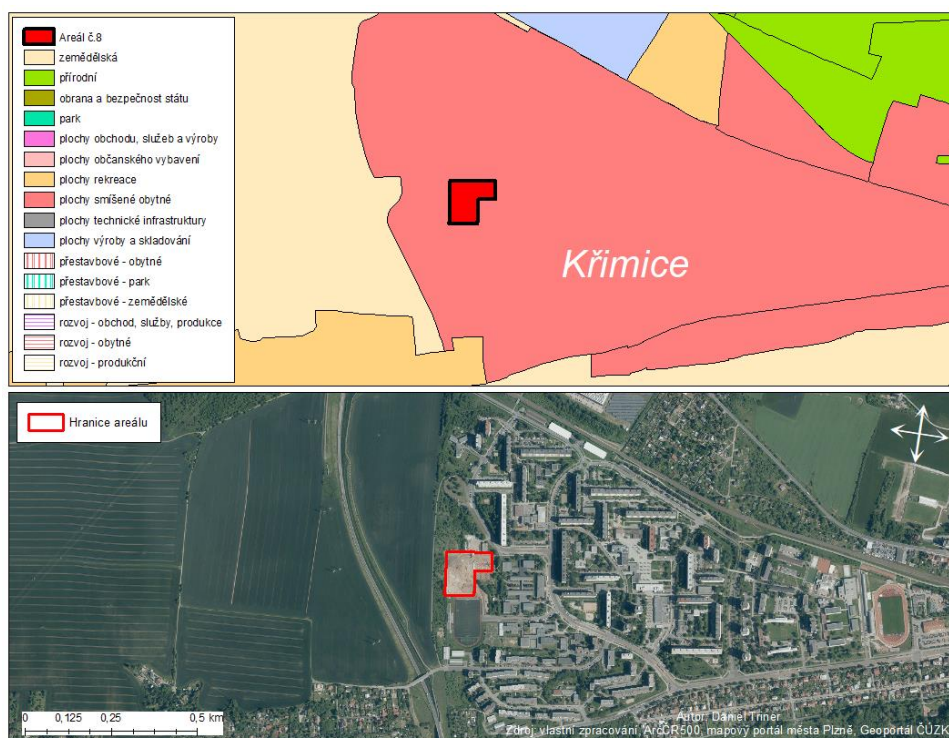
Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

**Příloha E:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 7 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.



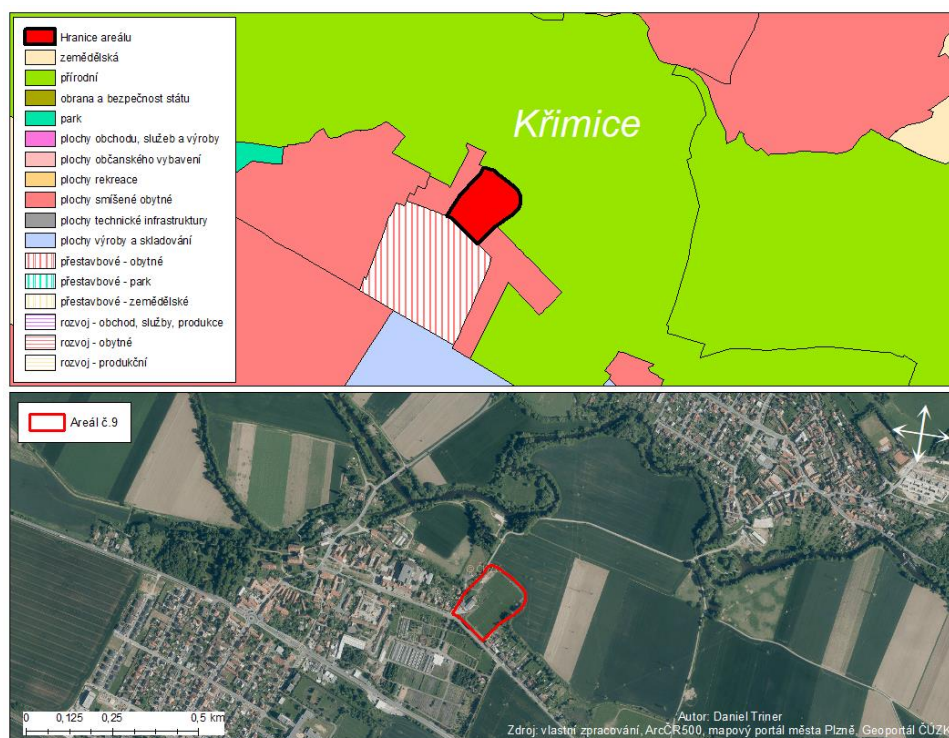
Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

**Příloha F:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 8 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.



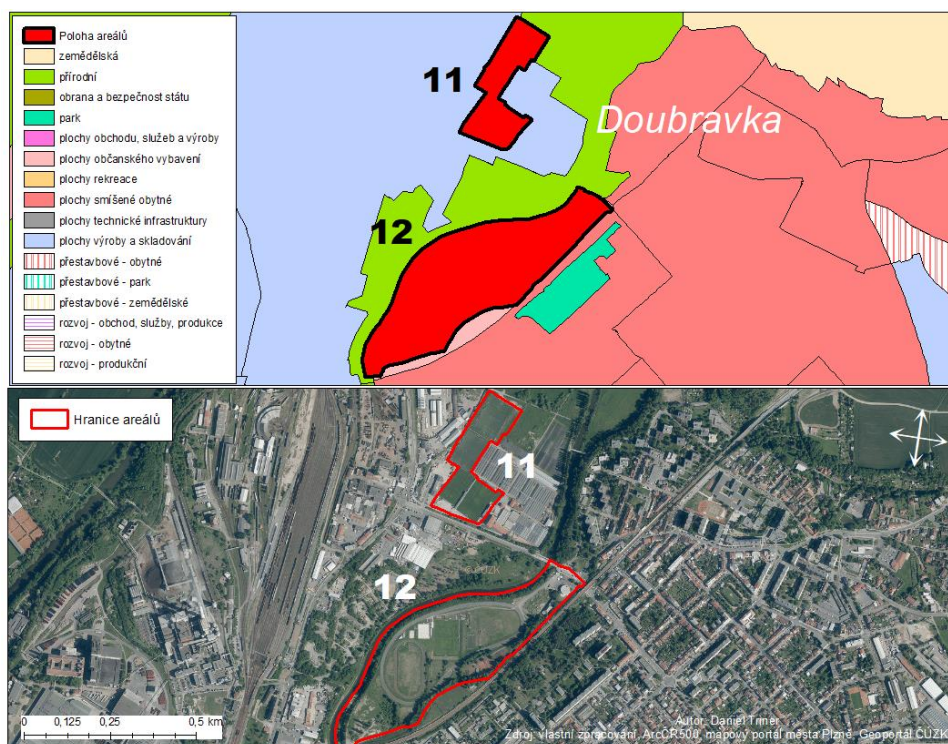
Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

**Příloha G:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 9 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.



Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

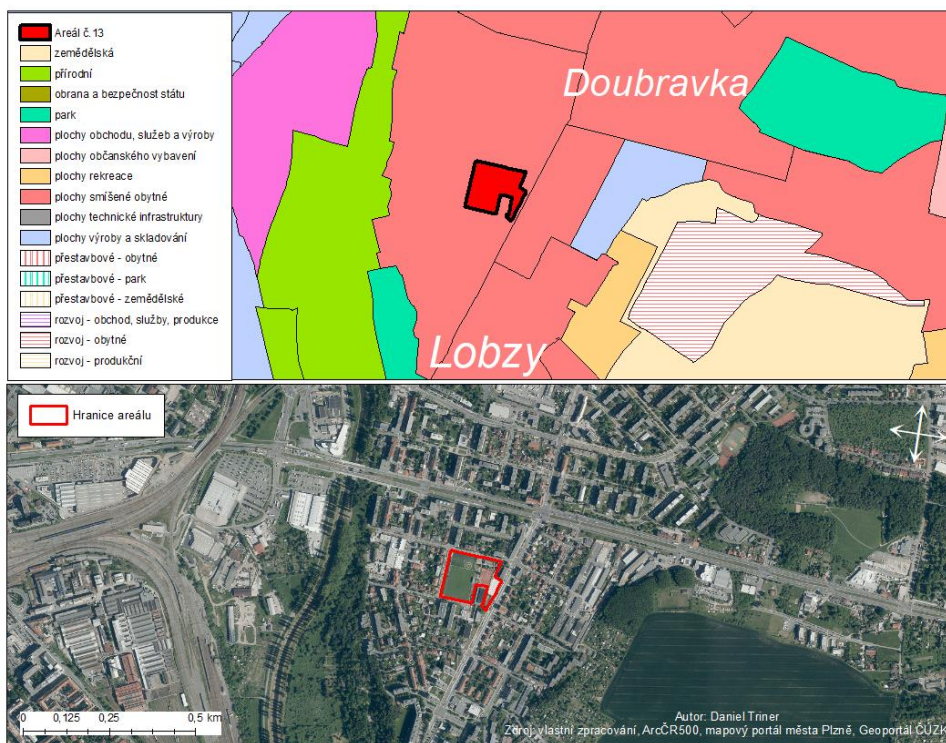
**Příloha: H:** Poloha venkovních sportovních areálů číslo 11, 12 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.



Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

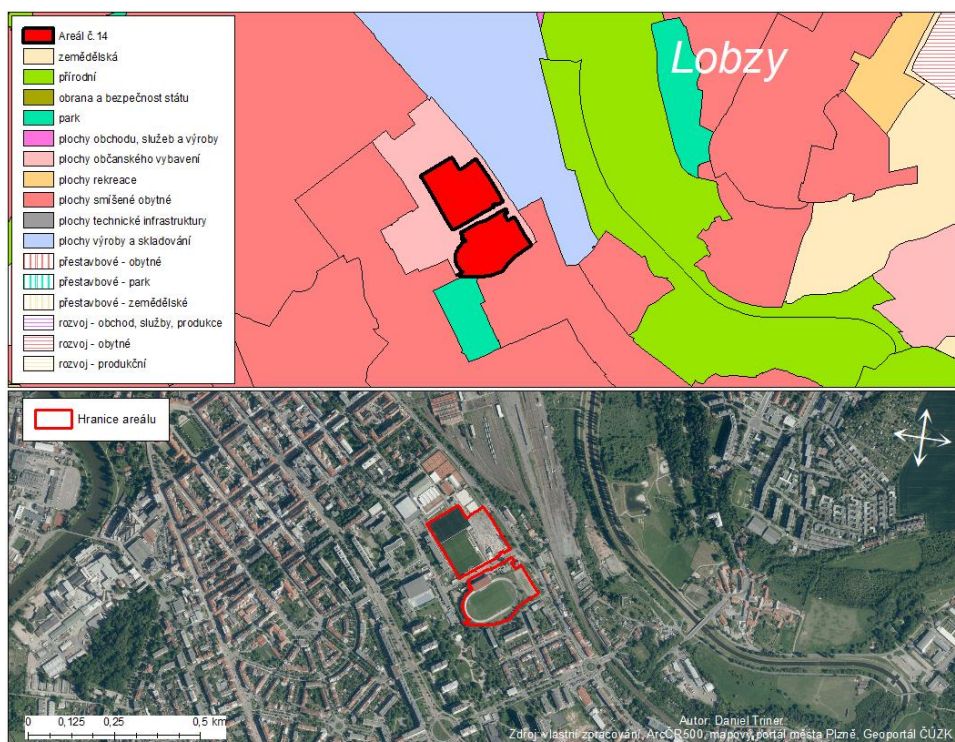


**Příloha: I:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 13 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.



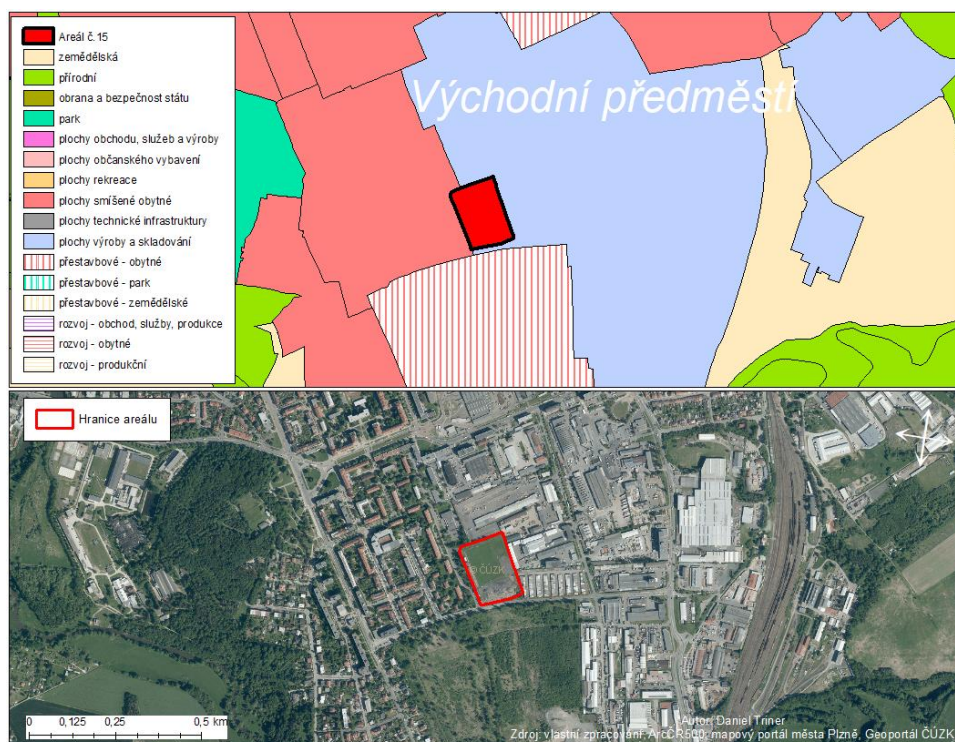
Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

**Příloha J:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 14 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.



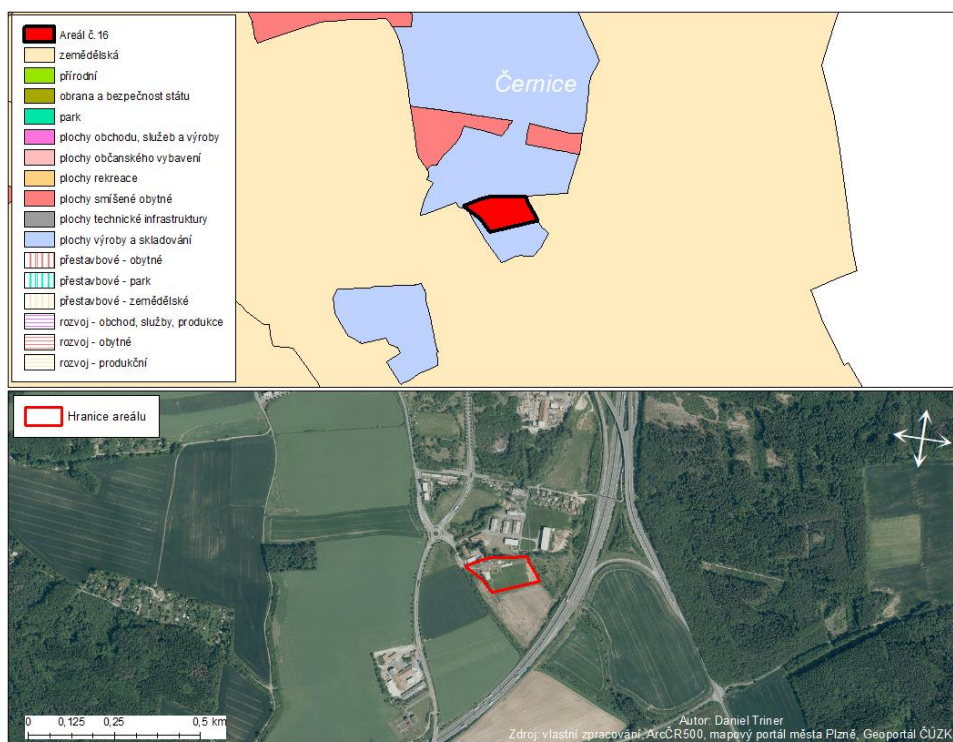
Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

**Příloha K:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 15 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.



Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

**Příloha L:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 16 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy



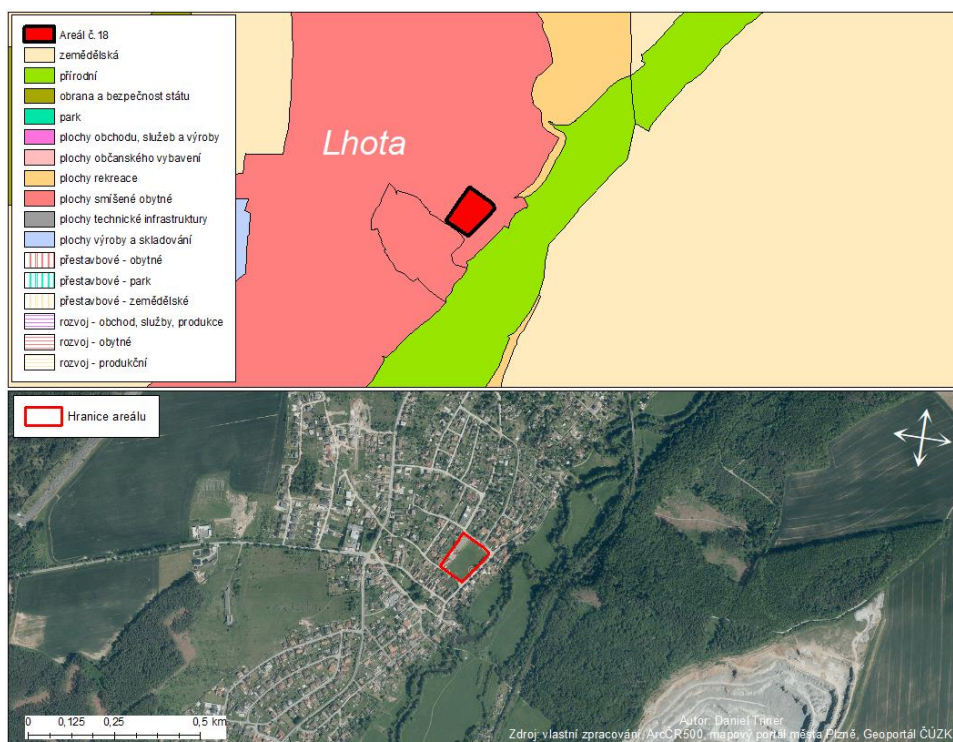
Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

**Příloha M:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 17 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.



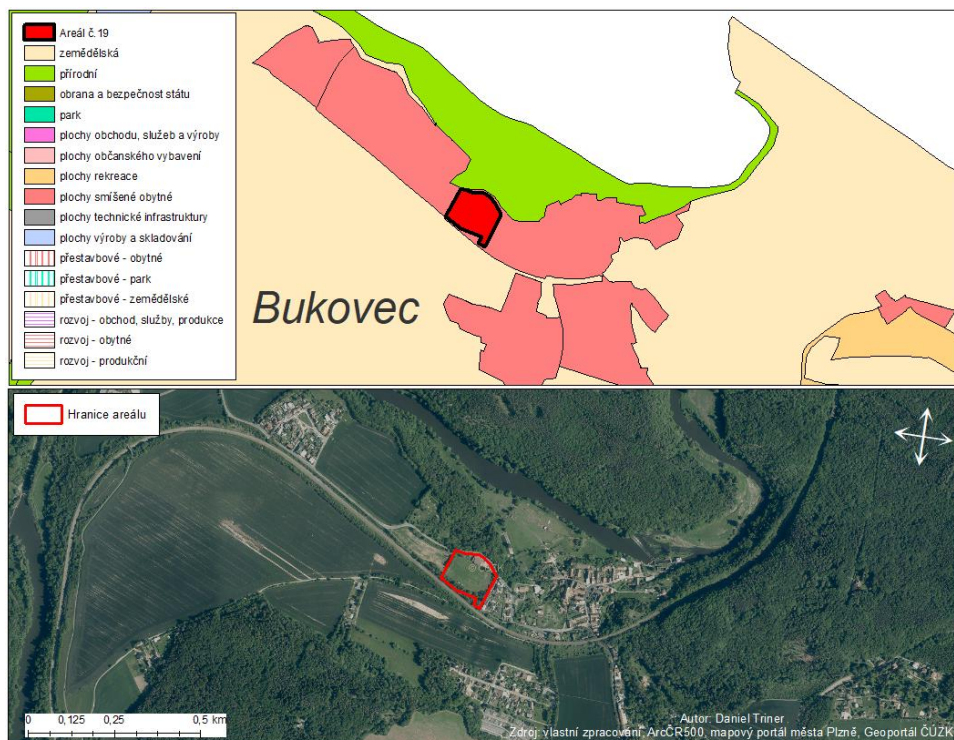
Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

**Příloha N:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 18 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.



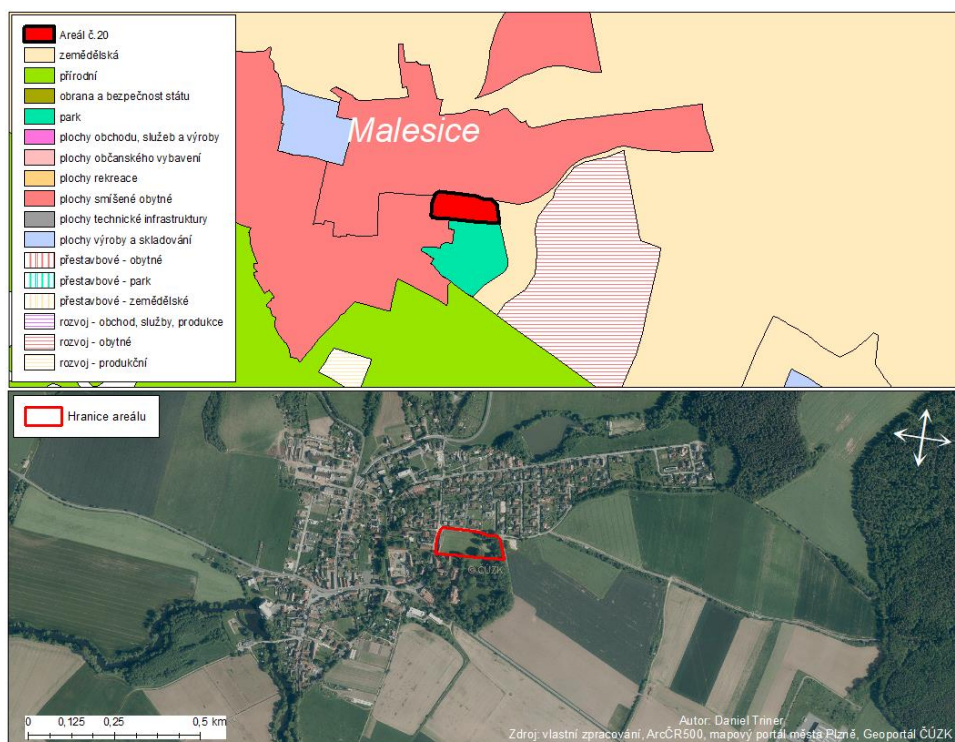
Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS

**Příloha O:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 19 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.



Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

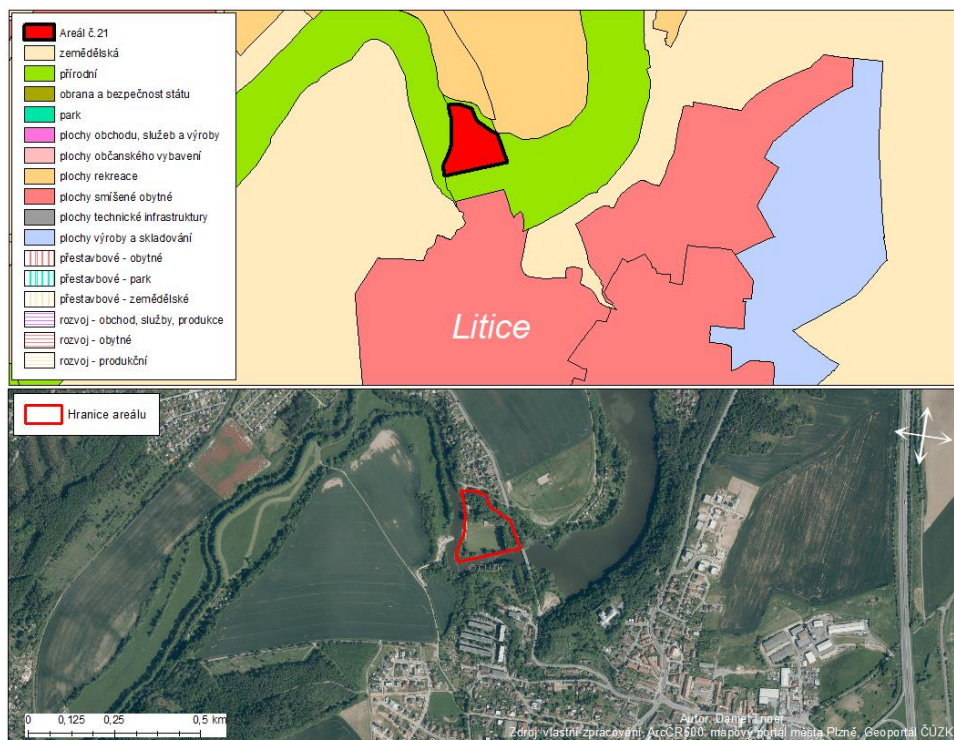
**Příloha P:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 20 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.



Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)



**Příloha Q:** Poloha venkovního sportovního areálu číslo 21 na podkladové mapě územního plánu města Plzně a na podkladu ortofoto mapy.



Zdroj: Mapový portál města Plzně (2020), vlastní zpracování v programu ArcGIS (2020)

**Příloha R:** Zavlažované travnaté plochy venkovního sportovního areálu číslo 1



Zdroj: vlastní zpracování (2020)

**Příloha S:** Podzemní akumulční nádrž na dešťovou vodu s objemem 15 m<sup>3</sup>



Zdroj: vlastní zpracování (2020)

**Příloha T:** Nadzemní nádrž s objemem 46 m<sup>3</sup> sloužící pro zavlažování



Zdroj: vlastní zpracování (2020)

**Příloha U:** Propojení střech nové budovy šaten a částečně i staré budovy s podzemní akumulací nádrží



Zdroj: vlastní zpracování (2020)

**Příloha V:** Vyvedení okapů střech terasy a nevyužité části budovy do terénních depresí vyplněných kamenivem



Zdroj: vlastní zpracování (2020)

## **Abstrakt**

Triner, D. (2020). *Potenciál sportovních areálů pro zapojení do modro-zelené infrastruktury města Plzně* (Bakalářská práce), Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta ekonomická, Česko.

**Klíčová slova:** modro-zelená infrastruktura, hospodaření s dešťovou vodou, sportovní areály

Venkovní sportovní areály mají nezanedbatelný potenciál pro zapojení do modro-zelené infrastruktury a to především v ohledu hospodaření s dešťovou vodou města Plzně. Přispívají k zlepšení mikroklimatu území pomocí retence srážkové vody a také její evapotranspirace. Pokud jsou systematicky propojeny s přírodními plochami v okolí, mohou se zapojit do sítě MZI a pomoci s adaptací měst na změny klimatu. To souvisí s jejich rozdílným potenciálem podle typu využití prostoru v okolí. V bakalářské práci provádím výzkum, ve kterém inventarizací vybraných sportovních areálů v katastrálním území Plzně hodnotím pomocí různými parametry potenciál k zapojení do modro-zelené infrastruktury města Plzně.

## **Abstract**

Triner, D. (2020). *The potential of sports facilities for involvement in the blue-green infrastructure of the city of Pilsen* (Bachelor Thesis). University of West Bohemia, Faculty of Economics, Czech Republic.

**Key words:** blue-green infrastructure, stormwater management, sports facilities

Outdoor sports facilities have a significant potential for involvement in the blue-green infrastructure, especially in terms of stormwater management in the city of Pilsen. They contribute to the improvement of the microclimate of the area through the retention of rainwater and also its evapotranspiration. If they are systematically connected with natural areas nearby, can be included to the network of blue-green infrastructure and help with cities adaptation to climate change. This is related to their different potential according to the type of use space in the area space. In my Bachelor's thesis I do reseach in which I make an inventory of selected sports facilities in the cadastral area of Pilsen and evaluate them by using of various parameters the potential for involvement in the blue-green infrastructure of the city of Pilsen.