

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradní a krajinné architektury



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Zelená střecha na průmyslovém podniku**

Bakalářská práce

Autor: Lucie Hybnerová

Studijní program: Krajinářská architektura

Vedoucí práce: Ing. Jiří Grulich

©2024 ČZU v Praze

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Zelená střecha na průmyslovém podniku,“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 28.4.2024

## PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Jiřímu Grulichovi za odborné vedení mé bakalářské práce, za jeho konzultace a cenné rady. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Evě Jakubcové Ph. D a Ing. Yulianě Kostyunichevě, DiS. za jejich přístup, konzultace a věcné připomínky k této práci. Také děkuji Dipl.-Wirt.-Ing. Pavlu Grmelovi za odbornou pomoc a vedení mé stáže v rámci bakalářské práce ve Škoda Auto a.s. a Ing. Gabriele Tiché za poskytnutí informací, podkladů a cenných údajů pro psaní této práce. Na závěr bych ráda poděkovala své rodině, kamarádům a ARCHIB ženám za bezmeznou podporu a pomoc po celou dobu studia.

## ZELENÁ STŘECHA NA PRŮMYSLOVÉM PODNIKU

Bakalářská práce na téma Zelená střecha na průmyslovém podniku byla rozpracována do třech částí.

Teoretická část je zpracována v rámci literární rešerše. Ta na začátku pojednává o zeleni ve městech a jejích faktorech ovlivňující okolní prostředí i samotnou společnost. Také se zaměřuje na problematiku tepelných ostrovů a shrnuje v historickém rámci vývoj ozeleňování střech ve světě i u nás.

Dále teoretická část rozebírá typy zelených střech, popisuje jednotlivé vrstvy vegetačního souvrství plochých střech a jejich technologii a realizaci včetně uvedení potřebných norem. A v neposlední řadě teoretická část rozpracovává využití dešťové vody a estetickou a krajinářskou funkci zeleně v sídlech.

Navazující analytická část zpracovává podkladové údaje o závodu Škoda Auto v Kosmonosech. V rámci analýz je zpracován historický kontext místa, přírodní podmínky, dendrologický průzkum a potenciál řešeného prostoru.

Zpracování analýz také slouží jako inspirace pro následnou a finální projektovou část. Hlavním cílem projektu je naplnění potenciálu místa a v tomto případě i poukázat na možnosti ozelenění střech na průmyslových podnicích. Samotný projekt je pak zpracován v úrovni studie a zahrnuje návrh půdorysu, řezopohledy, vizualizace i technické detaily. S ohledem na rozdílná stanoviště a potřebu údržby navrhovaných střešních ploch je zpracován i návrh na výsadbu. Projekt je zakončen ekonomickou rozvahou.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** stromy, adaptační strategie, oteplování, ekologická stabilita

## GREEN ROOF ON THE INDUSTRIAL BUILDING

The bachelor thesis on the topic Green roof on the industrial building was worked out in three parts.

The theoretical part is processed within the framework of a literature search. At the beginning, it discusses the green roof in cities and its factors affecting the surrounding environment and the society itself. It also focuses on the issue of heat islands and summarises the development of roof greening in the world and in this country in a historical framework.

Then, the theoretical part discusses the types of green roofs, describes the different layers of vegetation of flat roofs and their technology and implementation, including the necessary norms. And last of all, the theoretical part elaborates the use of rainwater and the aesthetic and landscape function of green roofs in settlements.

The following analytical part elaborates background data on the Škoda Auto plant in Kosmonosy. The analysis includes the historical context of the site, natural conditions, dendrological survey and the potential of the area.

The analyses also serve as inspiration for the subsequent and final project part. The main aim of the project is to fulfil the potential of the site and in this case to highlight the possibilities of greening roofs on industrial plants. The project itself is then developed at the study level and includes the design of the floor plan, section views, visualisations and technical details. Taking into account the different habitats and the maintenance needs of the designed roof areas, a planting plan is also developed. The project concludes with an economic analysis.

**KEY WORDS:** trees, adaptation strategy, warming, ecological stability

# OBSAH

01 ÚVOD .....	8	3.6 VEGETAČNÍ SOUVRSTVÍ PLOCHÝCH ZELENÝCH STŘECH .....	25	3.11 ESTETIKA ZELENĚ V SÍDLECH .....	34	4.5 ÚZEMNÍ PLÁN .....	52
02 CÍL PRÁCE .....	10	3.6.1 SOUVRSTVÍ STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ .....	25	3.11.1 ESTETICKÉ FUNKCE ZELENĚ .....	34	4.6 SWOT ANALÝZA .....	53
CÍL PRÁCE .....	11	3.6.2 KOŘENOVZDORNÁ A SEPARAČNÍ/ DILATAČNÍ VRSTVA .....	25	3.11.2 KRAJINÁŘSKÁ A URBANISTICKÁ FUNKCE ZELENĚ .....	35	4.7 SOUČASNÝ STAV .....	54
METODIKA .....	11	3.6.3 OCHRANNÁ VRSTVA .....	25	04 ZHODNOCENÍ PODKLADOVÝCH ÚDAJŮ .....	36	4.7.1 CHARAKTERISTIKA ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ .....	54
03 LITERÁRNÍ REŠERŠE .....	12	3.6.4 DRENÁŽNÍ VRSTVA .....	25	4.1 VYMEZENÍ ÚZEMÍ .....	38	4.7.2 FOTODOKUMENTACE .....	55
3.1 VYMEZENÍ POJMŮ .....	14	3.6.5 HYDROAKUMULAČNÍ VRSTVA .....	26	4.2 HISTORIE .....	39	05 VLASTNÍ PROJEKT .....	56
3.1.1 ZELEŇ .....	14	3.6.6 FILTRAČNÍ VRSTVA .....	26	4.2.1 HISTORIE OBCE KOSMONOSY .....	39	5.1 KONCEPT .....	58
3.1.2 ZELENÁ STŘECHA .....	14	3.6.7 VEGETAČNÍ VRSTVA .....	26	4.2.2 HISTORIE ZÁVODU V KOSMONOSECH .....	40	5.1.1 OBECNÁ KONCEPCE PROSTORU .....	58
3.2 OZELENĚNÍ MĚST .....	15	3.6.8 ROSTLINY STŘEŠNÍCH ZAHRAD .....	27	4.2.3 LETECKÉ SNÍMKOVÁNÍ .....	41	5.1.2 POPIS .....	59
3.2.1 ZLEPŠENÍ ENVIROMENTÁLNÍ SITUACE .....	15	3.6.8.1 Rostliny pro extenzivní střešní zahrady .....	27	4.3 PŘÍRODNÍ PODMÍNKY .....	42	5.1.3 KONCEPT I .....	60
3.2.2 SCHOPNOST ZADRŽOVAT VODU .....	15	3.6.8.2 Rostliny pro intenzivní střešní zahrad .....	27	4.3.1 KLIMA .....	42	5.1.4 KONCEPT II .....	62
3.2.3 EKONOMICKÉ BENEFITY .....	15	3.7 TECHNOLOGIE .....	28	4.3.1.1 KLIMATICKÝ REGION .....	42	5.2 ARCHITEKTONICKÁ SITUACE .....	64
3.3 TEPELNÉ OSTROVY .....	16	3.7.1 TECHNICKÉ POŽADAVKY NA KONSTRUKCE PLOCHÝCH STŘECH .....	28	4.3.1.2 PRŮMĚRNÝ ROČNÍ ÚHRN SRÁŽEK .....	42	5.3 ŘEZOPOHLEDY .....	66
3.3.1 DEFINICE TEPELNÝCH OSTROVŮ .....	16	3.7.2 KONSTRUKČNÍ DETAILS .....	29	4.3.1.3 PRŮMĚRNÁ TEPLOTA VZDUCHU .....	42	5.4 VIZUALIZACE .....	72
3.3.2 CHARAKTERISTIKA TEPELNÝCH OSTROVŮ .....	16	3.7.2.1 Řešení okrajů střechy .....	29	4.3.1.4 PRŮMĚRNÁ RYCHLOST VĚTRU .....	42	5.5 TECHNICKÉ PRVKY .....	74
3.3.3 DOPADY TEPELNÝCH OSTROVŮ .....	16	3.7.2.2 Odvodnění .....	29	4.3.1.5 KONCENTRACE PEVNÝCH ČÁSTIC V OVZDUŠÍ .....	43	5.6 VEGETACE A VEGETAČNÍ PRVKY .....	76
3.4 HISTORIE STŘEŠNÍCH ZAHRAD .....	17	3.7.2.3 Vstup na střechu .....	29	4.3.2 POTENCIONÁLNÍ PŘIROZENÁ VEGETACE .....	44	5.7 TECHNICKÁ ZPRÁVA .....	84
3.4.1 HISTORIE STŘEŠNÍCH ZAHRAD VE SVĚTĚ .....	17	3.8 REALIZACE .....	30	4.3.3 GEOBOTANICKÁ MAPA .....	44	5.8 EKONOMICKÁ ROZVAHA .....	88
3.4.2 HISTORIE STŘEŠNÍCH ZAHRAD V ČESKÝCH ZEMÍCH .....	18	3.8.1 REALIZACE STŘEŠNÍCH ZAHRAD .....	30	4.3.4 KRAJINNÝ POKRYV .....	45	06 DISKUZE .....	90
3.4.3 SOUČASNOST .....	19	3.8.2 PÉČE A ÚDRŽBA STŘEŠNÍCH ZAHRAD .....	30	4.3.5 LAND COVER .....	45	07 ZÁVĚR .....	92
3.4.3.1 Realizované střešní zahrady v Evropě .....	19	3.8.2.1 Extenzivní zelené střechy .....	30	4.3.6 HLUKOVÁ MAPA .....	45	08 SEZNAM LITERATURY .....	94
3.4.3.2 Realizované střešní zahrady v ČR .....	21	3.8.2.2 Intenzivní zelené střechy .....	30	4.3.7 MAPA SNĚHOVÝCH OBLASTÍ .....	45		
3.4.3.3 Realizované střešní zahrady v ČR .....	21	3.8.2.3 Závlaha .....	31	4.3.8 PŮDA .....	46		
3.5 TYPY OZELENĚNÍ STŘECH .....	23	3.9 SRÁŽKOVÁ VODA A ZÁVLAHA .....	32	4.3.9 TEPLTNÍ MAPY .....	47		
3.5.1 BIOTOPNÍ ZELEŇ .....	23	3.9.1 HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU .....	32	4.4 DENDROLOGICKÝ PRŮZKUM .....	50		
3.5.2 EXTENZIVNÍ ZELEŇ .....	23	3.9.2 AKUMULACE SRÁŽKOVÉ VODY .....	32				
3.5.3 POLOINTENZIVNÍ ZELEŇ .....	23	3.10 NORMY A STANDARDY PRO STAVBU ZELENÝCH STŘECH V ČR .....	33				
3.5.4 INTENZIVNÍ ZELEŇ .....	14						

# 01 ÚVOD

Zahrnutí vegetace na konstrukcích, ať už horizontálních či vertikálních, do projektu staveb se těší stále větší oblibě. Trend ozeleňování budov podporuje i zhoršující se ekologická situace a narůstající klimatická krize, kdy společnost požaduje větší množství zelených ploch ve městech. V otázce kompenzace zeleně v zastavěných oblastech představují tedy zelené střechy vysoký potenciál do budoucna.

Problém tepelných ostrovů, vznikajících v sídlech, a to především v průmyslových oblastech a dalších souvislých zástavbách, představují v dnešní době poměrně velkou hrozbu. Mnohá místa ve městech se stávají v létě téměř neobyvatelnými, vysoké teploty a vystavení přímému slunci bez možnosti ukrytí se do stínu nutí obyvatele omezit strávený čas na těchto místech na minimum. Je tedy potřeba vytvářet funkční zeleno-modrou infrastrukturu, která by navrátila přírodní procesy do městského prostředí a zmírnila dopady extrémních klimatických změn.

Estetická funkce zeleně rovněž představuje velmi důležitou stránku v celé problematice. V příjemnějším a esteticky dobře vypadajícím prostředí, kdy je člověku navozen pocit vlastní malé oázy, se zvyšuje produktivita práce a spokojenost jedince. Zelené plochy mimo jiné pobízejí k interakci, a tudíž i ke zlepšení sociálních vztahů mezi lidmi.

Tato bakalářská práce se snaží poukázat na narůstající problém městských tepelných ostrovů a vyzdvihnout ekologické, estetické a ekonomické benefity ozeleňování budov. Jak je důležitá implementace zeleně i na malé prostory a zároveň poukázat, že použití sortimentu na extrémních stanovištích může být poměrně rozmanité.

## CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce bylo vytvoření návrhu projektu nízkonákladové střešní zahrady na průmyslovém podniku s ohledem na jednorázovost vynaložených nákladů a snadnou následující údržbu. Záměrem práce bylo nabídnout projekt na střešní zahradu se snadnou údržbou, která bude mít pozitivní vliv na zlepšení enviromentální situace v průmyslových zónách. A na základě provedených analýz vytvořit vizuálně estetické a zároveň funkční a příjemné prostředí.

## METODIKA

Metodologie práce zahrnuje rešerši dostupné literatury, analýzu prostoru a jeho okolí. Na základě použité metodologie bude vytvořena studie úrovně osazovacího plánu řešeného prostoru.

Práce je členěna na teoretickou, analytickou a projektovou část. V analytické části bude prozkoumán řešený prostor a vztahy na okolí, včetně půdního rozboru a využití možností vodních zdrojů. V projektové části bude vytvořen projekt do úrovně studie s osazovacím plánem s ohledem na ekologickou stabilitu, snadnou údržbu a zlepšení enviromentální situace v průmyslových zónách.

# CÍL PRÁCE A METODIKA 02



LITERÁRNÍ  
REŠERŠE



03

# 03.1

## VYMEZENÍ POJMŮ

### 3.1.1 ZELEŇ

Pod tento pojem se dá zahrnout zeleň původní – přirozená i chráněná – tak i zeleň záměrně člověkem vysazovaná. Příkladem zeleně mohou být ojedinělé stromy, remízky, skupiny stromů a keřů, aleje, parky, zahrady i souvislé zatravněné plochy. Dalším rozdělením do dvou skupin může být „zeleň volné krajiny“, kde přírodní prvky jsou v krajině zachované nebo založené člověkem. Do druhé skupiny patří rozsáhlejší a složitější účelové výsadby jako jsou například historické zahrady a parky, sadovnické úpravy veřejných ploch, ochranné výsadby kolem zemědělských a průmyslových závodů či ovocné sady (Kavka & Šindelářová 1978).

Pro tuto bakalářskou práci je nejvíce vyhovující pojem „městská zeleň“, kterou vystihuje výsadba zeleně v souvislosti se sídlištěm – intravilánem – a zejména městem. Pod tento termín krom parků a zahrad se dá zahrnout i uliční stromořadí v sídlištích, trávnické plochy a veškeré zahradnické výsadby zahrnující i květiny (Kavka & Šindelářová 1978).

Výběr lokálních druhů rostlin z důvodu prevence před zavlečením nepůvodních rostlin a možné následné změny genetické diversity lokálních společenstev je více než žádoucí. Ovšem musí se dbát i na podmínky daného stanoviště. V případě silného antropogenního zatížení může některým geograficky původním druhům hrozit napadení chorobami či škůdci a tím tak negativně ovlivnit perspektivu daného místa (Sýkorová et al. 2022).

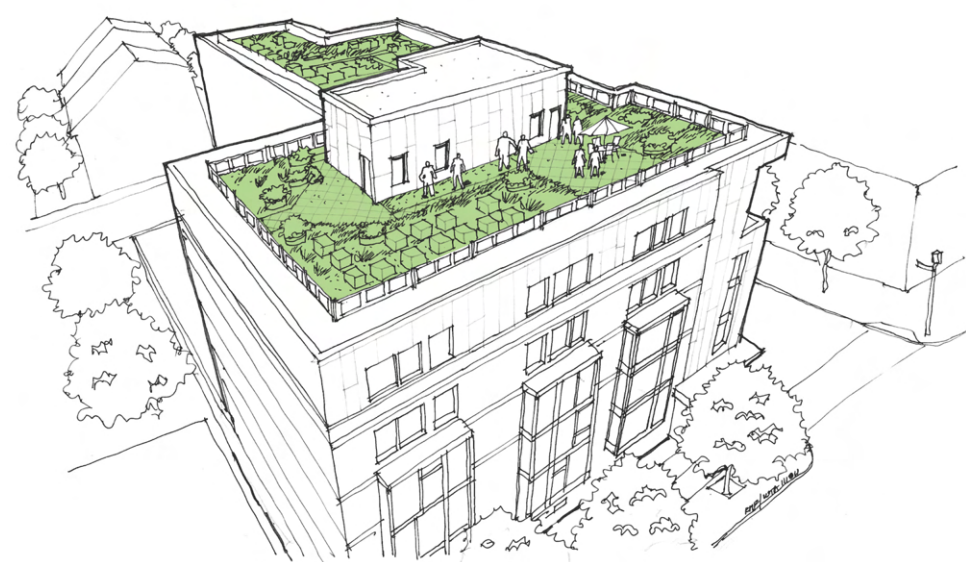
Pod pojmem zeleň se v této práci zamýšlí hlavně sortiment rostlin vhodných pro osázení střech, teras i fasád budov různého využití.



### 3.1.2 ZELENÁ STŘECHA

Zelené střechy se také jinak nazývají ozeleněné střechy, vegetační střechy nebo střešní zahrady. Všechny tyto běžně používané názvy téměř zcela vyjadřují to samé a jsou si rovnocenné. Pojem „střešní zahrada“ se může používat i ve spojení s náročnější formou vegetace s vypracovaným architektonickým návrhem a osazovacím plánem (Dostálová et al. 2021).

Zelená střecha je nedílnou součástí architektonického projektu, která vzniká záměrným využitím střešní plochy k umístění specifických druhů vegetace s cílem podpořit biodiverzitu a dosáhnout dalších pozitivních efektů (Baláž 2021).



OBR. Č. 3 ZELENÁ STŘECHA, zdroj: parkviewdc.com

Jedním z dalších způsobů definice zelené střechy je její vnímání jako ekologického a technického prvku staveb pokrývající střešní plochu vegetací s cílem trvalé udržitelnosti. Hlavním cílem ozeleněné budovy je vytvoření pozitivního vlivu na okolní krajinu a životní podmínky rezidentů, a to z ekonomického i ekologického hlediska (Lockett 2009).

Některé definice pojmu zelená střecha mohou být diskutabilní či lehce zavádějící. V této bakalářské práci je použito více výrazů pro zelenou střechu, jež jsou uvedeny výše v této kapitole, jejich význam je však stejný. To znamená, že obecně všechna pojmenování vyjadřují záměrné pokrytí střechy vegetací v souladu s architektonickým návrhem a s hlavním účelem vytvoření trvale udržitelného projektu a zlepšením enviromentální situace v okolí.

OBR. Č. 2 ZELEŇ VE MĚSTĚ, zdroj: pngtree.com

# 03.2

## OZELENĚNÍ MĚST

### 3.2.1 ZLEPŠENÍ ENVIROMENTÁLNÍ SITUACE

Zelená infrastruktura jako rámcový koncept slouží k pochopení a ocenění pozitivních vlivů, jež příroda lidskému prostředí poskytuje. Vzájemně propojené sítě parkových systémů a přírodních koridorů umožňují udržet ekologické funkce, regulovat vodní systémy, vytvořit vhodné prostředí pro volně žijící živočichy, a především udržují rovnováhu mezi přírodním a zastavěným prostředím. Efektivní zelená infrastruktura pak představuje nástroj pro zmírnění klimatických změn, zlepšení životního prostředí a zvýšení kvality života ve městě (Tóth et al. 2016).

Zelené plochy mají významný dopad na mikroklima, což zahrnuje teplotu, vlhkost, kvalitu vzduchu a vzdušné proudění. Pokud jsou přírodní plochy dostatečně rozsáhlé, pozitivně ovlivňují místní klimatické podmínky. To zahrnuje například snížení prašnosti, zmírnění extrémních teplot a zvýšení vlhkosti vzduchu (Hendrych et al. 2018).

Ozeleněné střechy mají významný pozitivní vliv na zlepšení klimatických podmínek. Jedním z hlavních přínosů je snížení podílu volných ploch a ploch pokrytých dlážděním, produkují kyslík a vážou oxid uhličitý, což přispívá k čistějšímu ovzduší. Dále absorbují škodliviny vedoucí ke znečištění ovzduší (Minke 2001).

S narůstající klimatickou krizí je potřeba adaptovat zeleň ve veškerých formách. Zapojit do systému zeleně nejen výsadbu stromů, ale i keře, trvalky a byliny, a to jak v horizontálních, tak i ve vertikálních polohách.

Právě bylinné patro by nemělo být opomíjeno v rámci využití vegetace jako filtru při zvýšené prašnosti ve městech. Heterogenní drsný povrch snižuje proudění vzduchu a klade mu větší odpor, na to pak navazuje snížení prašnosti v daném prostoru, přesněji změnou rychlosti vzduchu se snižuje i jeho schopnost přenášet prachové částice a nedochází k jejich usazení na povrch. Trvalkové výsadby sice nezaujmají takový prostor jako stromy, ovšem jsou také strukturně i výškově heterogenní. Za další benefit se dá považovat rozmanitost prostoru, kam lze trvalky vysázet, a to například do míst přímo sousedících s komunikací, kde významně poslouží tomuto účelu (Baroš & Martinek 2018).

### 3.2.2 SCHOPNOST ZADRŽOVAT VODU

Ozeleněné střechy mají schopnost zadržovat vodu a ovlivňovat její odtok v porovnání se střechami bez vegetace. Když prší na střechu s vegetací, část dešťové vody je zadržena vegetačním souvrstvím. Které funguje jako přirozený záchytný systém. Tím dochází ke zpomalení odtoku vody do kanalizačního systému a ke snížení zátěže na čistírně odpadních vod (Čermáková & Mužíková 2009).

Schopnost zelených střech zadržovat vodu je také ovlivněna klimatickými podmínkami. V teplejších obdobích bývá obvykle zadrženo větší množství vody než v chladnějších obdobích. Zelené střechy mohou zadržet 42-85% celkového ročního množství srážkové vody. Technologie a skladba vegetačního souvrství zelené střechy rovněž ovlivňují schopnost zadržovat vodu. Na to může mít významný vliv i výška střešního substrátu, ve kterém jsou rostliny zasazeny. Voda zadržovaná vegetačním systémem se může částečně vypařovat zpět do ovzduší během deště a po něm, což zlepšuje kvalitu vzduchu a snižuje riziko záplav (Šimečková & Večeřová 2010).

### 3.2.3 EKONOMICKÉ BENEFITY

Ozelenění střechy zajišťuje kromě zlepšení enviromentální situace i pozitivní ekonomický aspekt. Například hydroizolace střešního souvrství je chráněna vegetační vrstvou před působením UV záření a změnami teplot, což její životnost prodlužuje nejméně o 20 až 30 let oproti životnosti hydroizolační vrstvy střechy bez vegetace. Zároveň se snižuje i nebezpečí mechanického poškození vnějšími vlivy. Počáteční investice do zelené střechy se tedy investorovi časem vrátí a následné opravy nejsou tak finančně náročné jako u střech bez vegetační vrstvy.

Budovy se zelenou střechou nebo fasádou také zvyšují hodnotu nemovitosti a zájem o jejich pronájem či koupi vyšší než u budov bez ozelenění. V kancelářských budovách se díky příjemnějšímu prostředí také zvyšuje efektivita práce, která rovněž vede k lepším ekonomickým výsledkům (Wilkinson & Dixon 2016).



# 03.3

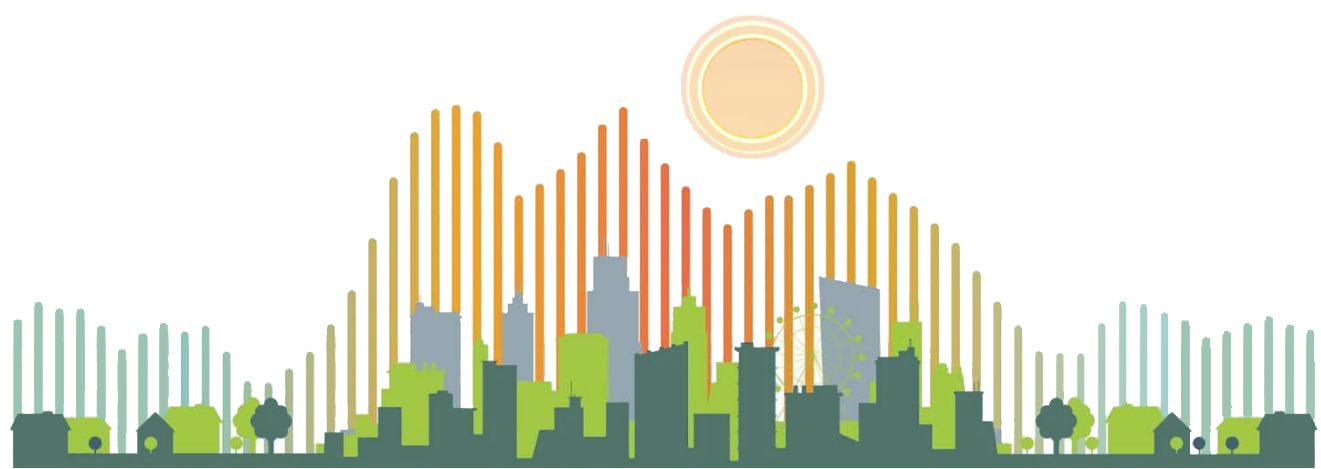
## TEPELNÉ OSTROVY

### 3.3.1 DEFINICE TEPELNÝCH OSTROVŮ

V městských a příměstských oblastech jsou již dlouho pozorovány tepelné ostrovy, kde jsou teploty vzduchu a povrchu vyšší než ve venkovském prostředí. První dokumentace městského tepla pochází z roku 1818, kdy Luke Howard ve své průkopnické studii londýnského klimatu zjistil "umělý přebytek tepla" ve městě ve srovnání s venkovem (Gartland 2008).

Efekt městského tepelného ostrova je druh jevu akumulace tepla v městské oblasti v důsledku městské výstavby a lidské činnosti. Je považován za nejzřetelnější charakteristiku městského klimatu (Procedia engineering 2016).

Existují dva hlavní důvody tohoto zahřívání. Prvním z nich je fakt, že většina městských stavebních materiálů je nepropustná a vodotěsná, takže vlhkost pro odvádění slunečního tepla není snadno dostupná. Za druhé, tmavé materiály ve spojení s konfigurací budov a chodníků shromažďují a zachycují více sluneční energie. Teplota tmavých suchých povrchů na přímém slunci může během dne dosáhnout až 88 °C, zatímco vegetační povrchy s vlhkou půdou za stejných podmínek nepřesáhnou teplotu 27°C. Ke vzniku tepelných ostrovů přispívá také antropogenní teplo neboli teplo produkované člověkem, a rovněž pomalejší rychlost větru a znečištění ovzduší v městských oblastech (Gartland 2008; Luckett 2009).



OBR. Č. 4 EFEKT TEPELNÉHO OSTROVA, zdroj: buildpass.co.uk

# 03.4

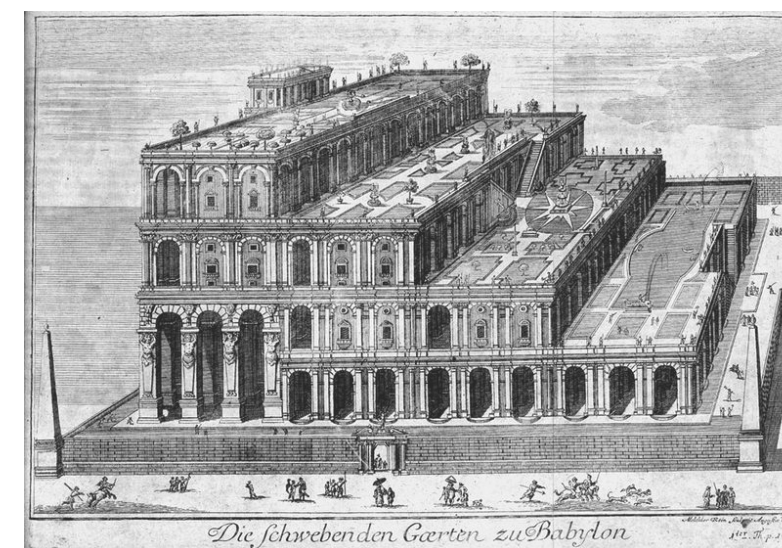
## HISTORIE STŘEŠNÍCH ZAHRAD

### 3.4.1 HISTORIE STŘEŠNÍCH ZAHRAD VE SVĚTE

V minulosti zelené střechy vznikaly v různých oblastech s naprosto rozdílnými klimatickými podmínkami, a to jak ve Skandinávii, Faerských ostrovech nebo Kanadě, tak rovněž v Guatemale a Tanzanii. Střechy v té době neměli ekologickou či estetickou funkci, ale čistě praktickou. Zeleň na konstrukci sloužila jako ochrana před nepříznivými podmínkami zdejšího klimatu. V teplých zeměpisných oblastech se střechy osazovaly z důvodu ochlazení interiéru, naopak v chladných oblastech střechy izolovaly a akumulovaly teplo (Minke 2001).

#### Starověk

Nejstarší záznamy týkající se střešních zahrad sahají až do starověku, konkrétně do oblasti Asýrie a Babylonu. Při vykopávkách města Ninive v oblasti Mezopotámie byla dokázána existence ozeleněných střech za vlády krále Šalamouna (929–917 př.n.l.). Ty však nebyly ojedinělé, podle vykopávek mezi Eufratem a Tigridem bylo nalezeno mnoho reliéfů zobrazujících několikapatrové zelení osázené terasy s vlastním zavlažovacím systémem z přelomu 8. a 7. století př.n.l. (Čermáková & Mužíková 2009).



OBR. Č. 5 VISUTÉ ZÁHRADY KRÁLOVNY SEMIRAMIS, zdroj: .altematehistory.com

vegetace vodou pomocí zavlažovacích kanálů (Burian & Ondřej 1992).

Do tohoto období zapadá i sedmý div světa visuté zahrady královny Semiramis, jež byly postaveny pravděpodobně v 6. století př.n.l. v Babyloně. Babylonští stavitelé dokázali vyřešit problém s izolací střešní konstrukce, tepelně izolační vrstvu tvořil rákos zalitý asfaltem. Olověné pláty pak tvořily hydroizolaci, nad nimi byla navržena zemina a vysázeny rostliny. Stavitelé se také dokázali vypořádat se zásobováním

Prvek střešních zahrad se úspěšně přenesl i do Evropy, a tak po pádu Mezopotámie se střešní zahrady stavěly i v Řecké a Římské říši, kde se staly součástí patricijských domů a paláců. Na nich se často objevovaly také nádrže na vodu, jezírka s rybami i ovocné stromy. Chudší vrstvy obyvatel napodobovaly trend



OBR. Č. 6 VILA MYSTÉRIÍ V POMPEJÍCH, zdroj: archeologyillustrated.com

bohatých malými terasovými zahradami s rostlinami v nádobách. Pozůstatky ozeleněných střech byly rovněž nalezeny při vykopávkách v Pompejích, a to například Sallustův dům nebo Diomedův palác. Za zmínku stojí také mauzoleum císaře Augusta postavena roku 28 př.n.l., které mělo kruhový půdorys a nahoře bylo zakončeno terasou doplněnou cypřiši a květinami v mobilních nádobách (Burian & Ondřej 1992; Čermáková & Mužíková 2009).

#### Středověk

V Itálii a Francii trend střešních zahrad se těšil čím dál větší oblibě od 11. století. Ve Florencii měl zásadní vliv rod Medicejských, jenž nechal postavit palác neboli „Villu Careggi“ se střešní zahradou s terasami přesahující rozlohu 100 m². Od té doby přibývá střešních a terasových zahrad i v dalších evropských zemích, ty převážně zdobily nákladné a okázalé stavby sloužící k reprezentativním účelům (Burian & Ondřej 1992).



OBR. Č. 7 VILLA CAREGGI, zdroj: villegiardinimedicee.it

# 03.4

## HISTORIE STŘEŠNÍCH ZAHRAD

### Novověk

V období baroka nenastaly žádné velké změny či pokroky. Vznikaly první teoretické práce zabývající se střešními zahradami v 17. století. Také se zaznamenalo uplatnění několika nových prvků. Za jednu z neokázalejších a nejobdivovanějších staveb té doby lze považovat střešní zahradu kardinála Lamberta na jeho paláci ve městě Pasov. Zde se objevil nový ozdobný i ochranný prvek, a to stěna na návětrné straně. Celková rozloha zahrady pak činila 300 m<sup>2</sup>. V Anglii, Francii i v bohatých německých městech se střešní zahrady stávaly velice módní záležitostí. V knihách a spisech se dokonce objevovala doporučení na nahrazení šikmých střech plochými s ozeleněním, aby si obyvatelé domu měli kde odpočinout (Burian & Ondřej 1992; Čermáková & Mužíková 2009).

### 20. století

Švýcarský funkcionalistický architekt a urbanista Le Corbusier rozvíjel myšlenku zelených střech. Jeho hlavní myšlenkou byla kompenzace zastavěného prostoru střešními zahradami. Stal se tak průkopníkem této ideje a mnoho architektů 20. i 21. století se na něho v tomto směru odkazuje. Což dokazuje stále vyšší zakomponování střešních zahrad do urbanistických koncepcí měst. Sám pak stál za několika velkolepými projekty, jako je například návrh obytného domu v Marseille nebo Villa Savoye v Paříži. Americký architekt Frank Lloyd Wright často ve svých návrzích využíval ozelenění střech jako propojení budov s krajinou (Čermáková & Mužíková 2009).

Mezi hlavní problémy rozvoje střešních zahrad patřila příliš vysoká hmotnost půdních substrátů i stavebních prvků a rovněž nevyjasněné otázky ohledně vhodných rostlin a půdních substrátů. Po 2. světové válce došlo k velkému vývoji průmyslové chemie a výroby plastových hmot, což umožnilo úspěšné řešení výše uvedených problémů. V 50. letech 20. století vzniklo mnoho významných staveb s projektovanou střešní zelení, například dům v centru Guilfordu v Anglii nebo hlavní nádraží v Bernu ve Švýcarsku. V 70. a 80. letech kulturně a technicky vyspělé země využívaly střešní zahrady jako součást tzv. ekologizujícího prostředku a humanizace obytného prostředí. Trend extenzivních střešních zahrad nastal v 80. letech hlavně na území tehdejšího západního Německa, kdy se propojila ekologická i ekonomická výhoda při zakládání zelených střech (Burian & Ondřej 1992; Čermáková & Mužíková 2009).

Architektura 20. století je charakterizována vysokými stavbami, které výrazně formují krajinu a naznačují, že krajina je částečně ovlivňována lidmi. Bez vědy a technologie není možné provést vývoj a realizaci střech v dnešní době (Baláz 2021).



OBR. Č. 8 VILLA SAVOYE, zdroj: archdaily.com



OBR. Č. 9 IVRY COMPLEX, zdroj: architectuul.com



OBR. Č. 10 CEDAR ROCK, zdroj: franklloydwright.org

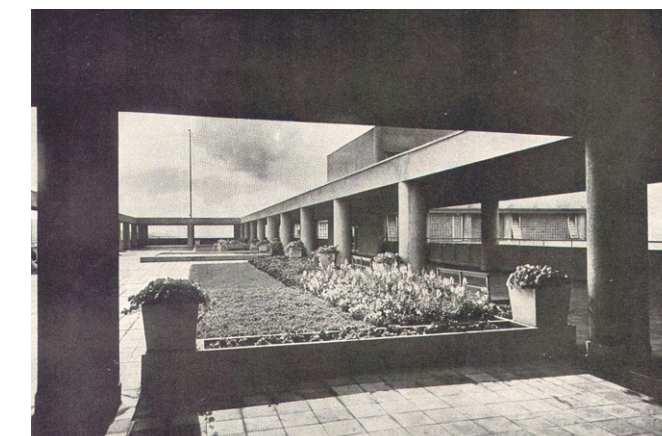
### 3.4.2 HISTORIE STŘEŠNÍCH ZAHRAD V ČESKÝCH ZEMÍCH

Historie střešních zahrad na území České republiky nesáhá moc daleko, ani její rozmanitost není taková jako ve světě. Za jednu z nejstarších realizací u nás se dá dle zdrojů považovat střešní zahrada konírny zámku Lipník nad Bečvou. Podle projektu stavitele Josefa Ziaka se z původní terasy stala střešní zahrada, jež navazovala pomocí můstku na další zámeckou budovu. Z důvodu několika závad se po 40 letech terasa zrekonstruovala a v roce 1911 byla upravena do dnešní podoby střešní zahrady o rozloze 600 m<sup>2</sup>. Ta dalších 80 let nebyla potřeba opravovat, avšak původní okrasná koncepce nebyla dodržena. Z konce 19. století se dochovala na zámku Konopiště střešní terasová zahrada u jižního průčelí pokračující až nad oranžerii zámku. Bohužel dokumentace o dřívějších opravách této památky není dostatečná (Burian, Ondřej 1992; Čermáková, Mužíková 2009).

V letech 1923 až 1925 vznikla podle návrhu architekta Arnošta Wiesnera na střeše České banky Union v Brně malá střešní zahrada, ta se však do dnešní doby nedochovala. Mezi další z prvních projektů ve 20. století se může zařadit ozeleněná střecha z roku 1938 na Baťově administrativní budově ve Zlíně, návrh vyšel z dílny architekta Vladimíra Karfíka, který se inspiroval myšlenkou Le Corbusiera a vrátil tak městu zatravněnou plochu. Baťův mrakodrap patří dodnes mezi jednu z nejvíc ceněných památek české architektury z funkcionalistického období. Za zmínku stojí i realizace střešní konstrukce Skleněného paláce v Dejvicích na Praze 6 nebo terasa Jízdárny Pražského hradu, ta však není zcela vnímána jako střešní, neboť vznikla v úrovni parteru městských částí, což bylo pro poválečné období typické (Burian, Ondřej 1992; Čermáková, Mužíková 2009).



OBR. Č. 11 ZÁMEK LIPNÍK NAD BEČVOU, zdroj: epochanacestach.cz



OBR. Č. 12 BUDOVA 21, zdroj: archiweb.cz (Bruner-Dvořák)

Podobně jako v Německu od konce sedmdesátých let se u nás od počátku devadesátých let stává realizace zelených střech zcela běžnou praxí (Burian, Ondřej 1992).

### 3.4.3 SOUČASNOST

V 21. století výrazně narůstá zájem řešení problematiky střešních zahrad, to platí jak na celosvětové úrovni, tak i v na území České republiky. Zelené plochy se objevují na střeších různých konstrukcí a v různorodých prostředích. Technologické postupy a přístupy k vytváření vegetačních vrstev neustále posouvají své hranice. Vzhledem k nesporným výhodám jsou ozeleněné plochy systematicky podporovány, zejména v zastavěných oblastech (Phaidon 2008).

### 3.4.3.1 Realizované střešní zahrady v Evropě

#### AMAGER TREATMENT PLANT (ARC) – DÁNSKO

V roce 2011 vznikl projekt ARC neboli Copenhill, která se dočkala kompletního dokončení v roce 2019 a o dva roky později dokonce získala ocenění budova roku 2021. Za projektem stojí architekti z ateliéru BIG (Bjake Ingels Group), kteří vytvořili nejvyšší umělý kopec v Dánsku. Pod skořápkou se skrývá spalovna na odpad a administrativní část s kanceláři. Budova pak ožívuje a radikálně ozeleňuje přilehlou průmyslovou oblast (WIKIARQUITECTURA 2023).

Návrh zeleného střešního parku kombinuje turistické cesty, vyhlídková místa, dětská hřiště, lezecké stěny a street fitness. Hlavní doménou se stává celoroční sjezdovka a lyžařským vlekem. To vše je zasazeno do konceptu divoké horské přírody s rostlinami, skalkami, sedmi tisíci keři a třemi sty stromy navržené dánskými krajinnými architekty SLA. Střecha o rozloze 10 ha zároveň pozitivně ovlivňuje mikroklima okolí budovy, obnovuje biologickou rozmanitost krajiny (GREENROOFS.COM 2022).



OBR. Č. 13 ARC, zdroj: designboom.cz



OBR. Č. 14 ARC-SJEZDŮVKA, zdroj: designboom.cz



OBR. Č. 15 ARC, zdroj: designboom.cz

# 03.4

## CASCINA ADELAIDE – ITÁLIE

V obci Barolo v severní Itálii byla v roce 2004 postavena nová konstrukce pod ozeleněnou střešní vrstvou, jež se harmonicky prolíná s okolním terénem přírody skrze úpatí vinice a oblohu. Oblast Barolo je známá hlavně pro své vinice s nejlepšími hroznými na hladkých úbočích Langhe, tam hrozný zraje pod hojnými paprsky slunce (Uffelen 2010).



OBR. Č. 16 CASCINA ADELAIDE BAROLO, zdroj: cascinaadelaide.com

Tým architektů po podrobné analýze zdejší krajiny přišel s konceptem budovy přezdívané „The Earth Song“ neboli Píseň země, která by byla téměř celá pokryta zelení. Hlavní patro návrhu pak stoupá do výšky asi 5,5 metru nad původní usedlost Adelaide. Nová budova obohacuje prostor o prvek současné architektury a zároveň diskretně doplňuje stávající zástavbu (Uffelen 2010).



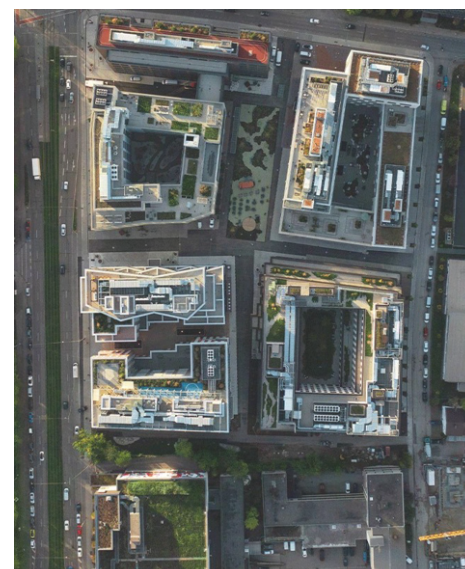
OBR. Č. 17 CASCINA ADELAIDE BAROLO, zdroj: cascinaadelaide.com



OBR. Č. 18 CASCINA ADELAIDE BAROLO, zdroj: cascinaadelaide.com

## DIE MACHEREI MÜNCHEN – NĚMECKO

Po revitalizaci městské čtvrti Berg am Laim vzniklo šest multifunkčních budov doplněných atraktivními střešními terasami a venkovními prostory, které nabízejí vysokou kvalitu pobytu a četné doplňkové využití (DIE MACHEREI MÜNCHEN 2022).

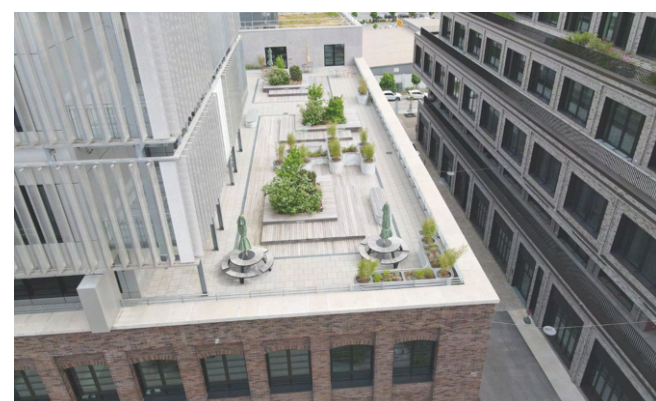


OBR. Č. 19 DIE MACHEREI MÜNCHEN, zdroj: die-macherei.de



OBR. Č. 20 DIE MACHEREI MÜNCHEN, zdroj: karl-la.de

Tvar otevřeného prostoru definuje čtyři sítě budov. Zelený koridor na východě tvoří důležitou spojnicí mezi zeleným pruhem Echardinger na jihu a rekreační zástavbou na severu. Srdcem „Macherei“ je všestranné náměstí, které leží uprostřed čtvrti jako zelený polštář. Otevřený prostor doplňují živé zelené střešní plochy zahrnující sportovní zařízení, panoramatické terasy, městské zahrady i venkovní pracovní plochy. Střeška rovněž odráží širokou potřebu návštěvníků pro volný čas a aktivity v moderním pracovním životě (LANDEZINE 2023).



OBR. Č. 21 DIE MACHEREI MÜNCHEN, zdroj: karl-la.de



OBR. Č. 22 DIE MACHEREI MÜNCHEN, zdroj: karl-la.de

## SKOVBRINET BASECAMP – DÁNSKO

Ateliér Kragh&Berlung vytvořil scénické venkovní prostory budovy BaseCamp v Lyngby v Dánsku, které propojují architekturu a krajinu, podporuje sociální udržitelnost a poskytuje vysoce kvalitní design. Jedná se o inovativní koncept bydlení pokrytý parkem a rozloze 34 ha. Hlavní ambicí autorů projektu bylo vytvoření prostoru, kde by se mohli setkávat lidé napříč generacemi (Landezine c2009-2024; THE EUROPEAN NURSERYSTOCK ASSOCIATION c2021).



OBR. Č. 23 SKOVBRINET BASECAMP, zdroj: landezine-award.com



OBR. Č. 24 SKOVBRINET BASECAMP, zdroj: landezine-award.com

Kragh&Berlung vytvořil zelenou parkovou krajinu s proměnlivou výsadbou i dřevinami pokrývající celý objekt. Veřejná síť zelených cest plných vyhlídek umožňuje návštěvníkům vyjít až do šestého patra, kde se jim naskytne z vrcholu zakřivené budovy Lyngby výhled na jezero. Měkký a organický tvar stezek je rámován výsadbou a vytváří zajímavou cestní síť skrz plochy i střechu, jež zvou k relaxaci i rozjímání. Většina stezek byla naplánována bez obrubníků pro podporu přírodního a parkového charakteru území (Landezine c2009-2024; EUROPEAN NURSERYSTOCK ASSOCIATION c2021).



OBR. Č. 25 SKOVBRINET BASECAMP, zdroj: landezine-award.com



OBR. Č. 26 SKOVBRINET BASECAMP, zdroj: landezine-award.com

## 3.4.3.1 Realizované střešní zahrady v ČR

### DRN

Novostavba nesoucí název DRN stojí na nároží Národní třídy a Mikulandské ulice v Praze a navazuje na historický palác. Autor projektu architekt Stanislav Fiala nejenže tedy propojil historickou budovu paláce s novostavbou, zároveň doplnil do prostoru zeleň a využil tak potenciál budovy téměř do maxima. Kromě estetické funkce plní budova také funkci ekologickou při zadržování dešťové vody a dále pak díky stromům, které odpařováním aktivně ochlazují blízké okolí (Zelené střechy 2020).



OBR. Č. 27 DRN, zdroj: wikipedia.org (VitVit)



OBR. Č. 28 DRN, zdroj: stavbaroku.cz

Zelená střeška usazená v centru města nabízí návštěvníkům pohled do všech světových stran s průhledy například až do Petřínských sadů či do zahrad pod Pražským hradem. Střešní zahradu doplňují zelené prstence zeleně opisující linie budovy. Plocha střechy o výměře 650 m<sup>2</sup> je osázena nejen bylinami, ale i stromy, hlavní doménou stromového patra jsou platany speciálně upravené mykorhizou pro vylepšení podmínek kořenového systému. Zajímavým prvkem jsou výstupy na střechu, kolem kterých vznikly krátké prudké svahy osázené zelení (Zelené střechy 2020).

Vzhledem k faktu, že při projektování budovy se počítalo s intenzivní střešní zahradou i závěsnými truhlíky, přizpůsobila se tomu nosnost konstrukce, sofistikovaný systém koloběhu závlahy i živin, kdy živiny jsou průběžně dávkovány do vody dle potřeb vegetace a voda se doplňuje z vodovodního řádu jen při delším období sucha. Vysazování zeleně probíhalo od podzimu roku 2016 do podzimu 2017 (Zelené střechy 2020).

# 03.4

## MAIN POINT PANKRÁC – PÁTÁ FASÁDA

Čtyřicet metrů vysoké budovy do půdorysu tzv. Pankráckého pentagonu, navržené architektonickou kanceláří DAM, jsou pokryty zelenými střechami viditelnými z ostatních výškových budov. Proto se tyto střechy sloužící k relaxaci, práci, speciálním akcím i neformálním setkáním staly „pátou fasádou“ budov. Všech pět střech je vzájemně propojeno, zároveň prochází každou ze zahrad chodník, který tak rozděluje zahradu na menší části. Tvar budov do oblého trojúhelníku se objevuje rovněž i v půdorysu střešní zahrady v různých pootočeních půdorysného tvaru v kompozici, což celý projekt spojuje v jednotný celek (Zelené střechy 2020).

Díky umístění technologií do podzemní části budovy se stává střešní prostor plně využitelným, což autoři projektu z krajinářského ateliéru TERRA FLORIDA využili k vytvoření intenzivní střešní zahrady, kde mimo trávnickový koberec zde byly vysázeny vícekmenné vzrůstné keře a menší stromy (Zelené střechy 2020).



OBR. Č. 29 MAIN POINT PANKRÁC, zdroj: dam.cz



OBR. Č. 30 MAIN POINT PANKRÁC, zdroj: dam.cz



OBR. Č. 31 MAIN POINT PANKRÁC, zdroj: dam.cz

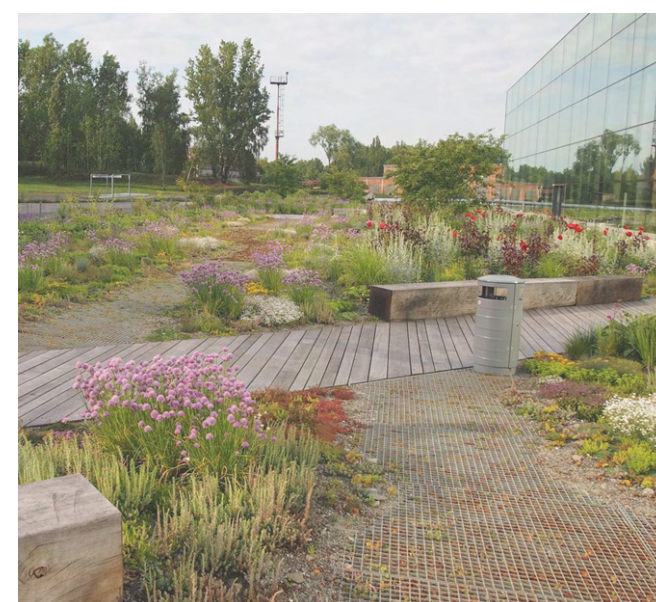
## STŘEŠNÍ ZAHRADA STK OSTRAVA DOLNÍ OBLAST VÍTKOVICE

Moderní objekt Svět techniky v Dolní oblasti Vítkovice zasazen do rámce industriálních památek podle projektu architekta Josefa Pleskota byl obohacen o střešní zahradu obdélníkového půdorysu na předsazeném přízemním podlaží (Zelené střechy 2016).

Autoři projektu Ing. Zdeněk Sendler a Ing. Lýdia Šušlíková vytvořily na střeše přírodní kompaktní koberec s důrazem na využití dynamických přírodních změn. Zahrada je rozdělena do šesti částí, každá část pak nese jiné téma inspirované v přírodě a zároveň typické pro industriální Ostravu, např. na haldách, výsypkách či opuštěných kolejových vlečkách. Tematicky se zahrada proměňuje do divokých přirozených záhonů s extenzivní výsadbou přirozených taxonů, poté do zahrady metamorfóz připomínající základní koloběh života, dále do suchomilných záhonů a kamenné zahrady a v neposlední řadě do kuchyňské zahrady, kde jsou vysázeny v nádobách nebo na konstrukcích jedlé rostliny, jež mohou návštěvníci ochutnat. (Zelené střechy 2016).



OBR. Č. 32 STŘEŠNÍ ZAHRADA STK V OSTARVĚ, zdroj: adaptterraawards.cz



OBR. Č. 33 STŘEŠNÍ ZAHRADA STK V OSTARVĚ, zdroj: adaptterraawards.cz

Základním dělicím prvkem v zahradě o rozloze 0,2 ha jsou tři dřevěná mola, které doplňují nepravidelné rozložené ocelové pororošty procházející v podélné ose, dále se zde použily kameny a štěrky z nedalekých lomů. Celkem zde bylo rozmístěno 35 tisíc kusů bylin a dřevin, botanických druhů i zahradních kultivarů, které byly vybrány tak, aby tvořily harmonické seskupení a zároveň nebyly náročné na následnou péči. Výběr taxonů i samotná výsadba zaručuje proměnlivost nejen během roku, kdy zahrada pokvete od února do pozdního podzimu, ale i během let (Zelené střechy 2016).

# 03.5

## TYPY OZELENĚNÝCH STŘECH

### 3.5.1 BIOTOPNÍ ZELEŇ

Jednou z neekologičtějších variant, jak založit střešní vegetaci, je pomocí biotopní zeleně. Přirozeným náletem rostlin na volné plochy střech se šetří náklady spojené s nákupem sortimentu i náklady na péči a údržbu. Ovšem aby se předešlo špatnému vývoji a omezení rozšíření agresivnějších druhů rostlin, je doporučena údržba zeleně jednou až dvakrát do roka (Čermáková & Mužíková 2009).

Vegetaci tvoří zejména rostliny schopné prosperovat a přežít v extrémních podmínkách jako jsou dlouhodobé expozice slunci a větru či omezené zásoby vody a živin. Rostliny by se měly také dobře samovolně rozmnožovat, proto se především jedná o různé druhy bylin, travin, mechů a sukulentů (Snodgrass & Snodgrass 2006).

Biotopní střechy vznikají často samovolně na inverzních střechách, kde svrchní vrstva je tvořena štěrkem. Pokud je žádoucí urychlit osídlení střešní plochy náletovými rostlinami, je vhodné vrstvu štěrku doplnit o zeminu, kůru, písek, řezanku a další materiály (Čermáková & Mužíková 2009).



OBR. Č. 34 BIODIVERZITNÍ ZELENÁ STŘECHA, zdroj: greenville.cz

Mocnost substrátu se pohybuje v rozmezí 50-200 mm, konkrétní hodnoty tloušťky substrátu se mohou lišit v závislosti na projektu a potřebě rostlin. Je však známo, že při větší mocnosti se lépe uchytí a rostou vyšší, ale často méně odolné rostliny, které původní flóru udusí a v nepříznivém období posléze zahynou (Weiler & Scholz-Barth c2009).

### 3.5.2 EXTENZIVNÍ ZELEŇ

Funkční poslání extenzivních střech spočívá především v jejich technickém a ekologickém charakteru. Minimální požadavky na stanoviště a nepatrná technická pomoc je zaručena díky správnému výběru speciálního sortimentu rostlin (Mareček 1992). Rozdílem mezi biotopní a extenzivní zelenou střechou je především záměrné zakládání a péče,

i když je u extenzivního ozelenění minimální. Péče spočívá především v doplňování živin, dosevu či dosadby do mezer v porostu, závlaze při extrémním suchu či doplňování substrátu. v porostu, závlaze při extrémním suchu či doplňování substrátu. Pokud je součástí extenzivní výsadby i trávnik, je potřeba ho občasné kosit (Čermáková & Mužíková 2009).

Zelené střechy s nízkými nároky na údržbu jsou často vystaveny environmentálním stresům, které snižují přežití a růst rostlin. Rostliny odolné vůči stresu se proto používají k udržení dobře zavedených služeb, jako je regulace teploty v budovách. (Andreas G. Rolhauser a spol. 2023).



OBR. Č. 35 EXTENZIVNÍ ZELENÁ STŘECHA, zdroj: greenville.cz

Mezi vegetaci vhodnou pro tento typ střešní zahrady se řadí hlavně mechy, sukulenty, byliny a trávy, jež jsou rezistentní proti mrazu a suchu a rychle regenerují. Z tohoto důvodu je ideální používání především divokých rostlin (Minke 2001).

Minimální spád střechy pro odvod dešťové vody jsou 2 %, střechy s menším spádem jsou označovány za zvláštní konstrukce a potřebují tak speciální opatření. Ideálním sklonem střechy se rozumí asi 9 %, v takovém případě se pak zelená nástavba obejde bez zvláštní drenážní vrstvy (Minke 2001).

Substrát zde stačí o tloušťce 30-150 mm, přičemž vrstva 30 mm substrátu je hraniční a používá se jen ve výjimečných případech, pro sortiment extenzivního osázení je lepší položit na střechu substrát o mocnosti alespoň 60 mm. Plošná hmotnost takové trvalé rostlinné příkrývky v plně nasyceném stavu činí 60-300 kg/ m<sup>2</sup> (Čermáková & Mužíková 2009).

### 3.5.3 POLOINTENZIVNÍ ZELEŇ

Za přechod mezi extenzivní a intenzivní zelení lze považovat jednoduchou intenzivní zeleň neboli polointenzivní zeleň. Ta může být těž řazena jako „náročná extenzivní“ v kategorii extenzivních střech či „primitivní intenzivní“ v kategorii střech intenzivních (Čermáková & Mužíková 2009).

# 03.5

## TYPY OZELENĚNÝCH STŘECH

Rozdíl v sortimentu oproti extenzivnímu osazování není velký, vegetaci doplňují navíc pouze suchomilné trvalky nebo nízké keře (např. jalovce, brsleny, mochny či hlohyně). Údržba a zavlažování tohoto typu střech je jen nepatrně náročnější, i v tomto případě se jedná o nenáročnou zeleň (Chaloupka & Svoboda 2009).



OBR. Č. 36 POLOINTENZIVNÍ ZELENÁ STŘECHA, zdroj: zelenastrecharoku.cz

Výška substrátu v tomto případě činí mezi 150 až 300 milimetry. Plošná hmotnost v plně nasyceném stavu se v pohybuje od 200 do 400 kg/ m<sup>2</sup> (Chaloupka & Svoboda 2009).

Rozdíl v sortimentu oproti extenzivnímu osazování není velký, vegetaci doplňují navíc pouze suchomilné trvalky nebo nízké keře (např. jalovce, brsleny, mochny či hlohyně).

Údržba a zavlažování tohoto typu střech je jen nepatrně náročnější, i v tomto případě se jedná o nenáročnou zeleň (Chaloupka & Svoboda 2009).

Výška substrátu v tomto případě činí mezi 150 až 300 milimetry. Plošná hmotnost v plně nasyceném stavu se v pohybuje od 200 do 400 kg/ m<sup>2</sup> (Chaloupka & Svoboda 2009).

### 3.5.4 INTENZIVNÍ ZELENĚ

Jako jediné lze intenzivní ozelenění realizovat pouze na plochých střechách. Tento typ střech je velice nákladný a náročný na péči jako u klasické zahrady či parku. Použití sortimentu je téměř neomezené, mohou být zde vysázeny letničky, trvalky, traviny, keře i stromy. Omezením se stává pouze výška dřevin a hloubka jejich kořenového systému, to znamená, že se na střechu mohou vysadit pouze dřeviny dorůstající



OBR. Č. 37 INTENZIVNÍ ZELENÁ STŘECHA, zdroj: zelenastrecharoku.cz

výšky do 10 metrů a zároveň nesmějí být hlubokokořenní (Minke 2001).

Hlavní výhodou intenzivního ozelenění spočívá v pracovním i rekreačním pobytu osob na střechě. Avšak vyžaduje se zde umělý zavlažovací systém a odborná péče.

Výška substrátu u těchto střech bývá minimálně 300 mm. Plošná hmotnost plně nasyceného substrátu u intenzivní střech je 400 kg/ m<sup>2</sup> a více. Mocnost substrátu i plošná hmotnost se odvíjí zejména od použití druhu zeleně (Chaloupka & Svoboda 2009).

### Užitková výsadba

Velké množství stále přibývajících staveb zapříčiňuje úbytek orné půdy. Zemědělské využití těchto ploch s intenzivní zelení pro částečné nahrazení zastavěné půdy se stává stále více populární. Pěstování ovoce a zeleniny vyžaduje speciální substrát, je s tím potřeba počítat už při realizaci. Dále se doporučuje při obdělávání půdy na střechě využít nádob či zvýšených záhonů (Burian et al. 2019).



OBR. Č. 38 UŽITKOVÁ ZELENÁ STŘECHA, zdroj: ceskestavby.cz

Velké množství slunečního záření po velkou část dne poskytuje velmi dobré podmínky pro pěstování většiny bylinek a zeleniny. Rostliny je pak potřeba chránit hlavně před silným větrem (Osborne 2012).

# 03.6

## VEGETAČNÍ SOUVRSTVÍ PLOCHÝCH ZELENÝCH STŘECH

### 3.6.1 SOUVRSTVÍ STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ

Ačkoliv se v této kapitole pojednává hlavně o vegetačním souvrství plochých střech. Je nutné stavět na takové střechě, jejíž skladba střešního souvrství odpovídá daným podmínkám pro umístění vegetačního souvrství. Zelené střechy se liší od těch běžných pouze svrchními vrstvami a vyššími nároky na hydroizolaci a nosnost střešní konstrukce. Všechny vrstvy musí samozřejmě odpovídat daným normám a standardům (Čermáková & Mužíková 2009).

Výběr nosné konstrukce a také její únosnost zásadně ovlivňuje konečný návrh i využití střešní zahrady na ní navržené. Realizace zelené střechy je možná na všech nosných konstrukcích díky současným materiálům. Všechny druhy střešní zeleně je možné realizovat na železobetonových konstrukcích. Na dřevěném bednění či trapézovém plechu lze realizovat pouze návrhy s extenzivním sortimentem (Chaloupka & Svoboda 2009).

Hydroizolaci zelených střech v dnešní době tvoří hydroizolační fólie nebo modifikované asfaltové pásy s aditivou vůči prorůstání kořínků, kdy oba tyto typy jsou proti prorůstání testované (FLL test). Při rekonstrukcích se na hydroizolaci pokládá pás odolný proti prorůstání kořenů rostlin, ten je položen na původní vodotěsnou izolaci tvořenou asfaltovými pásy. Hydroizolace musí zároveň zabezpečit, aby se do konstrukce budovy a chráněných prostor nedostala žádná voda. Životnost střešního pláště, především hydroizolační vrstvy, by měla být delší nebo rovna životnosti zeleně (Novotný & Mísar 2003).

### 3.6.2 KOŘENOVZDORNÁ A SEPARAČNÍ/ DILATAČNÍ VRSTVA

Pokud není hydroizolační vrstva střechy zcela odolná proti prorůstání kořenů, je nutné použít odolnou fólii se specifickými vlastnostmi a otestovanou odolností (Burian et al. 2019).

Dilatační a separační vrstva obecně od sebe odděluje ty vrstvy, které by mohly mít na sebe navzájem negativní vliv. Plnit může funkci ochrany před poškozením prorůstáním kořínků, při rozdílné tepelné roztažnosti materiálů či proti mechanickému poškození. Tato vrstva může být tvořena například z geotextilie s odpovídajícími vlastnostmi a gramáží, nebo plastových profilovaných fólií (Burian et al. 2019).

### 3.6.3 OCHRANNÁ VRSTVA

Ochranu povlakové izolace střechy před mechanickým poškozením zajišťuje právě ochranná vrstva. Chrání povlak jak před realizací, tak i během realizace zelené střechy. Vegetační souvrství, zatěžující hydroizolaci a kořenovzdornou vrstvu, i následná údržba rovněž spadá pod body zájmu ochranné vrstvy. Hydroizolace musí být zakryta ochrannou vrstvou na všech místech vegetačního souvrství. Zároveň je nutno dbát na dostatečné přesahy do výšky vegetačního souvrství, a to i na svislých konstrukcích jako jsou prostupy nebo atiky. V některých případech může ochranná funkce zastupovat i funkci hydroakumulační a drenážní (Chaloupka & Svoboda 2009; Burian et al. 2019).

S větším rizikem námahy nebo dokonce poškozením hydroizolace je potřeba zvýšit tloušťku (gramáž) ochranné vrstvy. Tou bývá zpravidla geotextilie o plošné hmotnosti alespoň 300 g/ m<sup>2</sup> pro extenzivní osázení střechy, pro polointenzivní a intenzivní zelenou střechu se používá textilie o hmotnosti minimálně 500 g/ m<sup>2</sup>. Tato vrstva bývá také často namáčena vodou, musí se tudíž vyrábět ze syntetických materiálů (PP, PE), které jsou odolné vůči rozkladu způsobené plísněmi a bakteriemi (Burian et al. 2019).

### 3.6.4 DRENÁŽNÍ VRSTVA

Drenážní vrstva primárně odvádí nadbytek dešťové vody do odvodňovacího zařízení. Díky tomu nedochází k přemokření rostlin a provoz celého střešního souvrství se stává bezpečným. Mimo jiné se podílí na rovnoměrném rozvedení vody po ploše a zároveň se z ochranné a akumulační vrstvy může vypařovat vlhkost zpět do substrátu. Rozhodujícím bodem pro zavedení drenáže je sklon střechy, pokud je sklon střechy pod 5°, je opravdu drenážní vrstva bezpodmínečná (Čermáková & Mužíková 2009).

Materiály tvořící drenážní vrstvu mohou být z nopové fólie, sypké hmoty (např. štěrk, keramzit, láva), drenážních panelů aj. (Burian et al. 2019).

# 03.6

## VEGETAČNÍ SOUVRSTVÍ PLOCHÝCH ZELENÝCH STŘECH

### 3.6.5 HYDROAKUMULAČNÍ VRSTVA

Zadržování vody pro lepší růst rostlina zpomalení odtoku dešťové vody do kanalizace je zásadní funkce hydroakumulační vrstvy. Hlavně u šikmých zelených střech, kdy vegetační vrstva nepojme dostatek vody a neudrží ji pro rostliny, nebo by voda odtékala příliš rychle, je instalace této vrstvy nutná (Burian et al. 2019).

Mimo jiné hydroakumulační vrstva má úlohu vytvořit zásoby závlahové vody pro přežití vegetace bez každodenní závlivy (Novotný & Misar 2003).

Dále tam, kde vegetační vrstva nemá dostačující schopnost pojmout a udržet vodu pro rostliny, je taktéž potřeba použití této vrstvy. Rostliny by správně měly mít příležitost do této zásobárny vody prokóřit. (Burian et al. 2019).

Mezi materiály potřebné k vytvoření této vrstvy patří výrobky z minerálních vláken, rašelina a potom polyfunkční materiály, a to například hydrofilní profilované desky založené na bázi nasákavých pěnových plastů nebo kombinované drenážní nopové folie (Chaloupka & Svoboda 2009).

### 3.6.6 FILTRAČNÍ VRSTVA

Filtrační vrstva představuje mezník mezi vegetační vrstvou a vrstvou drenážní. Úkolem této vrstvy je propouštění vody, zamezení odplavování jemnými částicemi substrátu ze střechy a zároveň musí chránit drenážní vrstvu před zanesením (Chaloupka & Svoboda 2009).

Vhodný druh tkané či netkané geotextilie s charakteristickou velikostí otvorů, které nepodléhají biologickému rozpadu se primárně používá jako filtrační vrstva. Plošná hmotnost materiálu u vegetačních vrstev do výšky 250 mm se pohybuje v rozmezí 100-200 g/ m<sup>2</sup>. Pokud je mocnost vegetační vrstvy větší, může být vyžadována větší tloušťka textilie, a to především z důvodů vyšší odolnosti proti protržení a menší pravděpodobnosti deformace (Burian et al. 2019).

Kromě vhodné textilie se může filtračním materiálem zvolit i kamenivo. To by mělo mít menší frakci než vrstva drenážní, ale naopak frakci větší, než má použitý substrát. Za určitých

podmínek může kamenivo zastat filtrační, hydroakumulační a drenážní funkci současně (Čermáková & Mužíková 2009).

Růst kořenů nesmí být omezen, a to zvlášť u extenzivního osázení střešní plochy z důvodu proniknutí kořenů skrze filtrační vrstvu k vodní hladině. Separální vrstvu je nutno položit na všechny místa styku substrátu s ostatními materiály. Musí být vytažena alespoň 100 mm nad horní úroveň vegetační vrstvy (Čermáková & Mužíková 2009).

### 3.6.7 VEGETAČNÍ VRSTVA

Vegetační vrstvou je plocha, kde rostliny koření a jsou zásobovány vodou, živinami i vzduchem. Podílí se i na dalších funkcích, a to především na zpomalování či zadržování odtoku srážek. Střešní substrát se stává podkladovou vrstvou pro zeleň, jeho vlastnosti se mohou lišit podle vegetačního souvrství ozeleněné střechy, vždy ale musí splňovat požadované fyzikální chemické vlastnosti (Burian et al. 2019).

Mocnost neboli výška substrátu se také odvíjí od výběru vegetace, nejméně může mít substrát výšku 60 mm v případě extenzivního osázení a dosahovat může 1 m a více v případě osázení střechy vysokými stromy. K potřebné mocnosti substrátu lze rovněž docílit pomocí bodového navýšení substrátu zvlněním terénu. Vzniklé vyvýšeniny pak umožňují kombinaci extenzivního sortimentu s intenzivním (Čermáková & Mužíková 2009).

### 3.6.8 ROSTLINY STŘEŠNÍCH ZAHRAD

Vegetace je biologicky aktivní vrstvou střešní zahrady. Většinou je uměle založena výsevem semen (rozhoz osiva, tryskání osiva), aplikací vegetačních částí (výhonky/ řízky), pokládáním předpěstovaných rohoží, koberce anebo deskami a v neposlední řadě samotnou výsadbou. Jak už bylo zmíněno v kapitole „Funkce zeleně v sídlech“, vegetace na zelené střeše snižuje prašnost, hluk a teplotní výkyvy, naopak zlepšuje kvalitu ovzduší a zvyšuje vlhkost vzduchu. Také nahrazuje životní prostor za zastavěnou plochu (Burian et al. 2019).

Povětrnostní a klimatické vlivy a faktory pro budovu jsou neměnné a je jim potřeba podřít vhodný výběr vegetace. Je potřeba dbát na místní mikroklima, hlavní směr větru, dobu suchého období, množství srážek. U faktorů budovy se dává důraz hlavně na únosnost střechy, zastínění okolními budovami, vliv emisí odpadního vzduchu, technické struktury jako jsou například solární systémy či působení okolní vegetace (Burian et al. 2019).

#### 3.6.8.1 Rostliny pro extenzivní střešní zahrady

Sortiment vybíraný pro osázení extenzivních ploch na střeších je potřeba vybírat s ohledem na vytvoření náhradního rostlinného společenstva odpovídajícímu extrémním stanovištním podmínkám, jako je například nedostatek vláhy a extrémní teploty. Nejvíce se podmínky podobají okruhům SH1 – suchá step, FS1 – skalní step, SF – skalní štěrbiny, H – vřesoviště či M – kamenité rohože a mělké půdy (Hansen & Stahl 1997).

Mezi nejvíce obvyklé rody (sp.) rostlin vhodné pro extenzivní a polointenzivní výsadbu patří například *Acaena*, *Adonis*, *Agrostis*, *Achillea*, *Allium*, *Alyssum*, *Anemone*, *Anthemis*, *Arabis*, *Artemisia*, *Aster*, *Avena*, *Bergenia*, *Briza*, *Bromus*, *Brunella*, *Calamagrostis*, *Campanula*, *Carex*, *Centaurea*, *Cerastium*, *Clematis*, *Dendranthema*, *Dianthus*, *Eryngium*, *Festuca*, *Gentiana*, *Geranium*, *Gypsophila*, *Hypericum*, *Chrysanthemum*, *Iberis*, *Iris*, *Jovibarba*, *Lavandula*, *Limonium*, *Linaria*, *Linum*, *Luzula*, *Miscanthus*, *Nepeta*, *Origanum*, *Oxalis*, *Panicum*, *Papaver*, *Pennisetum*, *Phlox*, *Poa*, *Potentilla*, *Ranunculus*, *Salvia*, *Saxifraga*, *Sedum*, *Sempervivum*, *Sesleria*, *Solidago*, *Stipa*, *Thymus*, *Verbascum*, *Veronica*, *Vinca*, *Viola*, *Yucca* (Čermáková & Mužíková 2009).

#### 3.6.8.2 Rostliny pro intenzivní střešní zahrady

U intenzivního osázení střech je za předpokladu správného výběru kvality a mocnosti substrátu potřeba brát ohled jen na klimatické podmínky dané oblasti, teplotu a oslunění střechy. Pomocí intenzivní závlivy a hnojení jsou nároky na vláhu a živiny vyřešeny. Intenzivní ozelenění je ve více směrech náročnější i nákladnější než ozelenění extenzivní (Minke2001; Burian et al. 2019).

Výběr trvalek je u intenzivního osázení téměř neomezený a shoduje se s druhy používanými na rostlém terénu. Je ovšem důležité vždy vybrat správný druh a kultivar rostliny. Méně vhodné jsou hlubokokořenní dřeviny, dřeviny s křovými kořeny a ty, jejichž výška v dospělosti dosahuje přes 10 metrů. Za vhodné jehličnaté dřeviny pro intenzivní výsadbu se dá považovat například *Juniperus communis*, *J. horizontalis*, *J. chinensis*, *J. sabina*, *Pinus montana*, *P. mugo*, *Taxus baccata*, *Picea nigra*, *P. canadensis*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Ch. pisifera*. Z listnatých dřevin se nabízí například *Acer ginnala*, *A. palmatum*, *Amelanchier ovalis*, *A. vulgaris*, *Calluna vulgaris*, *Carpinus betulus*, *Celtis biondii*, *C. cerasifera*, *Cornus alba*, *Coryllus avellana*, *Cotoneaster dammeri*, *C. humifusa*, *Cytisus purpureus*, *Erica carnea*, *Genista germanic*, *G. saggitalis*, *Hydrangea sp.*, *Lavandula angustifolia*, *Prunus lurocerasus*, *P. mahaleb*, *Robinia hispida*, *Rosa glauca*, *Salix matsudana*, *S. glabra*, *S. lanata*, *Spiraea japonica*, *S. opulifolia*, *Symphoricarpos sp.*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Viburnum sp.*, *Vinca minor*, *Weigela* (Čermáková & Mužíková 2009).

# 03.7

## TECHNOLOGIE

### 3.7.1 TECHNICKÉ POŽADAVKY NA KONSTRUKCE PLOCHÝCH STŘECH

Projektování a realizace staveb využívá jako základní právní předpis zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). Ke každému projektu je potřeba od začátku přistupovat komplexně s ohledem na zajištění funkce střechy, obecně závazné předpisy a požadavky na proveditelnost a hospodárnost. Je třeba brát v potaz také únosnost střešní konstrukce a každé její přetížení nechat posoudit od statika (Bohuslávka 2008).

Každá plánovaná stavba musí rovněž disponovat projektovou dokumentací, jež se předkládá stavebnímu úřadu a musí splňovat veškeré požadavky pro kladné vyřízení žádosti o povolení ke stavbě. (Hanzalová & Šilarová 2005).

Ve třetí části vyhlášky č. 137/1998 Sb. v § 36 se uvádí obecné technické požadavky na střechy:



(Hanzalová & Šilarová 2005; Bohuslávka 2008).

### 3.7.2 KONSTRUKČNÍ DETAILY

#### 3.7.2.1 Řešení okrajů střechy

Je třeba dbát, aby při pokládce byla střešní izolace vyvedena nad úroveň vrstvy odvádějící vodu tam, kde se vrstva v těchto místech napojuje či ukončuje. U střechy se klonem do 5° se na atice vytáhne izolace 100 mm nad úroveň vrstvy odvádějící vodu a přesah přes vnější hranu atiky musí dosahovat alespoň 20 mm. Pokud ozeleněná plocha navazuje na zeď, měla by být izolace vyvedena alespoň 150 mm na úroveň vrstvy odvádějící vodu. Po zajištění dostatečného odstupu mezi příslušnou stavební částí nebo jiného materiálu a vegetační plochou se pokládá pás z říčního kameniva nebo desek širokých 500 mm. Šířka kačírkového pásu se může přizpůsobit podmínkám na střeše, proto se pás kolem okraje střechy může zúžit na 250 mm, nebo v případě potřeby rozšířit až na 1 m (Minke 2001).

#### 3.7.2.2 Odvodnění

Voda se na zelenou střechu dostane srážkami nebo závlahou vegetace. Odvodňovací systém tedy má za úkol ze střechy odvést přebytečnou vodu, kterého dosáhneme díky vnitřnímu či vnějšímu odvodnění. To se dělá pomocí střešních žlabů se zaústěním do vtoků, samotných vtoků nebo také drenážní trubkou položenou v drenážním pásu a zaústěnou do vtoku či okapů. V případě plochých střech je také třeba dbát na její únosnost, a proto se navrhuje nouzové přepady pro případ přívalových dešťů či zanesení nebo zamrznutí střešních vtoků (Čermáková & Mužíková 2009).

Na střechu jsou instalovány alespoň dva vtoky, které musí být dobře přístupné k jejich čištění a kontrole. Na těleso vtoku je pak vodotěsně napojena hydroizolace. Kvalita tohoto kroku ovlivňuje správný chod a spolehlivost střechy. Vzdálenost vtoku by měla být alespoň 3 m od využívané části střešní plochy (Čermáková & Mužíková 2009).

U ozeleněných střech je instalováno méně svodů dešťové vody než u střech běžných. Ze zelené střechy totiž odtéká pouhých 30 % srážkové vody a její odtok skrz vegetaci výrazně zpomaluje (Minke 2001).

#### 3.7.2.3 Vstup na střechu

U plochých pochozích střech se řeší vstup dveřmi z nástaveb přístupných po schodišti, v tom případě je potřeba, aby byla hydroizolace v místě napojení na práh dveří vyvedena minimálně 80 mm, ideálně 150 mm nad přilehlou ozeleněnou plochu. Tím se srážková voda do vnitřního prostředí nedostane. Pokud přesah není možný, je možné například nainstalovat přede dveře sběrný žlábek krytý mříží, který je nutný odvodnit. V případě nepochozích střech je nutné pevně nainstalovat žebřík. Ovšem je záhodno umožnit pravidelné kontroly a údržby pomocí bezpečnějšího a pohodlnějšího přístupu (Čermáková & Mužíková 2009).

# 03.8

## REALIZACE

### 3.8.1 REALIZACE STŘEŠNÍCH ZAHRAD

Na začátku projektu stojí investor s určitou představou o budoucím projektu. Kromě požadavků investora je potřeba, aby koncept vycházel i z estetiky daného místa s důrazem na přirozenost a respekt k původním rostlinám dané lokality.

Se samotnou stavbou je možné začít až po vydání stavebního povolení. Tomu mimo jiné předchází projekty stavební a zahradnické části. Ty vždy obsahují výkresovou a textovou část. Projekt sadových úprav žádá záměry investora, znalost stavebního řešení střechy a také podmínek připravovaného stanoviště. Dokumenty o realizaci by měly zahrnovat seznam navrhovaného sortimentu rostlin, včetně jejich počtu a přesného osazovacího plánu, celkový výkaz použitého materiálu a krátká instruktáž k následné údržbě (Čermáková & Mužíková 2009).

Zahradnické práce jakožto i práce stavební jsou limitovány počasím. Kromě nepřízně počasí a extrémních teplot je dalším omezujícím faktorem stav kořenového systému rostlin určených k výsadbě. Rostliny pěstované v kontejnerech lze vysázet po celý rok. Balové dřeviny či prostokořenné rostliny se vysazují zásadně během vegetačního klidu, to pro opadavé dřeviny znamená podzimní výsadbu po opadu listů, nebo jarní výsadbu před napučením. Začátek zahradnických prací závisí na stavební připravenosti střechy po pracích stavebních (Čermáková & Mužíková 2009).

Výsadba vegetace navazuje v nejbližší době po dokončení položení nejvyšší vrstvy substrátu. Realizovat se pak může kdykoliv od jara do podzimu. Nejvíc ideálním obdobím pro výsadbu je doba, kdy teploty nedosahují extrémních hodnot, je dostatek srážek a rostliny mají dostatek času na řádné zakořenění před příchodem nepříznivých podmínek. Ve většině případů se tedy výsadba doporučuje v jarních či podzimních měsících (Čermáková & Mužíková 2009).

Důležité je také při realizaci všechny materiály, dopravované i již položené, ochránit před poškozením. Zároveň nesmí docházet k přetěžování konstrukce a je potřeba předcházet možnému stlačování vrstev způsobené skladováním materiálů (Čermáková & Mužíková 2009).

### 3.8.2 PÉČE A ÚDRŽBA STŘEŠNÍCH ZAHRAD

V rámci údržby střešních zahrad je potřeba dbát nejen na údržbu vysázené zeleně, ale i na pravidelnou údržbu střechy, a to především odvodňovacích prvků. Střešní žlaby či vtoky včetně svislých dešťových potrubí musí být dobře průchozí a spolehlivě tak zaručit odvodnění ozeleněné střechy, v opačném případě dochází k možnému úhynu rostlin. Všechny síta, žlaby, filtry i šachtice na střeše je nutno zkontrolovat každé dva měsíce, jejich čištění pak probíhá jednou až dvakrát ročně. Také je potřeba kontrola stavu viditelných částí vodotěsné izolace a klempířských konstrukcí na ni navazujících, pokud bude zjištěna jakákoliv závada, je třeba ji odstranit (Chaloupka & Svoboda 2009).

K údržbě vegetace patří například hnojení, doplňování substrátu, zavlažování, likvidace odumřelých částí, kontrola kotvení i úvazků, řez dřevin, či seč a vertikutace travních ploch. Na jaře se u výsadby sukulentů odstraňují suché květy z předešlého roku. Pokud je střecha nepochozí a nedisponuje dostatečně vysokým zábradlím, je potřeba dbát zvýšené bezpečnosti a provést určitá opatření, aby pracovník mohl řádně vykonat udržovací práce na okrajích střechy (Čermáková & Mužíková 2009).

#### 3.8.2.1 Extenzivní zelené střechy

Péče o extenzivní osázení střechy je poměrně nenáročná, pro dostačující údržbu stačí jeden až dvě inspekce ročně, zásahy do údržby se provádí dvakrát až třikrát za rok. Primárně je u extenzivní zeleně potřeba provést doplnění živin a přihnojení dle potřeby, závlahu při dlouhodobém suchu, doplnění prázdných míst ve výsadbě, odstranění náletových dřevin či jiné nevíтанé vegetace/ plevele, doplnění substrátu aj. (Burian et al. 2019).

#### 3.8.2.2 Intenzivní zelené střechy

U intenzivní zelené střechy je kontrola nutná častěji, mimo jiné je potřeba i odborné péče a kontroly zavlažovacího systému. Péče o tento typ střešní zahrady je stejný jako u předchozího případu, potřebné úkony jsou doplněny o pravidelné zavlažování, mulčování, přípravu vegetace i závlahy na zimní období, seřízení a případné odstranění kotevních prvků, ochrana proti chorobám a škůdcům a další (Burian et al. 2019).

#### 3.8.2.3 Závlaha

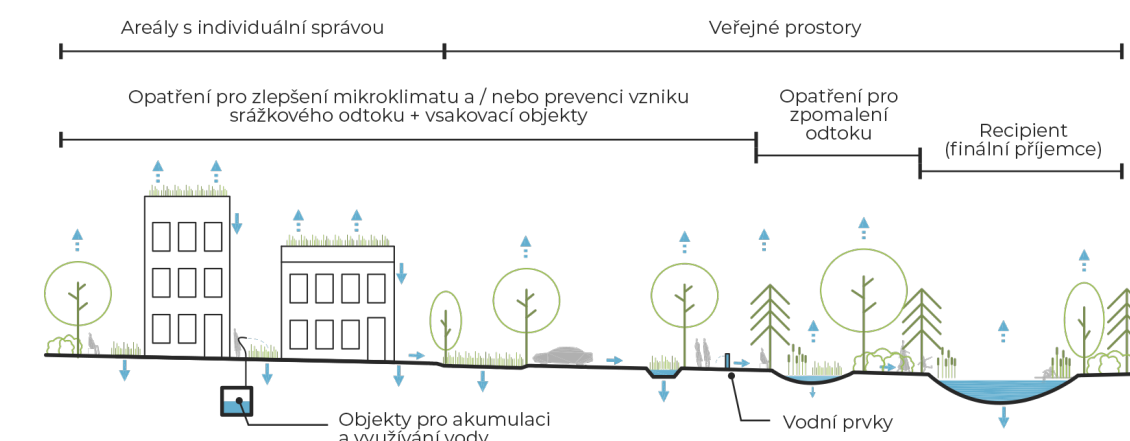
Zajistit závlahu je potřeba hlavně u rostlin s vyššími vláhovými nároky, tedy u polointenzivních a intenzivních střešních zahrad. Zajistit se musí jak přívod vody, tak přívod elektrické energie, aby mohl zavlažovací systém efektivně fungovat. Extenzivní zelené střechy vyžadují pravidelnou závlahu jen v případě extrémního sucha nebo hned po založení vegetace. Závlaha se tedy v tomto případě nebuduje, ale i tady je potřeba počítat s přívodem vody, pokud to bude situace vyžadovat. Veškerá souřadnost a umístění rozvodů vody a elektrických kabelů i s napojovacími místy je nutné navrhnout a provést podle platných technických norem a předpisů (Burian et al. 2019).

Při projektování a realizaci závlahového systému je nutné brát v úvahu hydroakumulační a drenážní vlastnosti souvrství a v reakci na to zvolit typ závlahy, který spolehlivě dodá vodu do nejvyš položené části vegetačního souvrství (Burian et al. 2019).

Zdrojem vody může být voda z vodovodního řádu, studniční nebo dešťová/ srážková. Závlahová voda má ideálně teplotu shodnou s teplotou rostlin a zároveň nesmí obsahovat žádné škodlivé látky či těžké kovy, z těchto důvodů se často považuje studniční voda za nevhodný zdroj vody do systému. Všechny typy zdroje vody je také potřeba před vstupem do zavlažovacího systému filtrovat (Čermáková & Mužíková 2009).

Aby se rostliny vyvarovaly teplotnímu šoku a zároveň jejich povrch stihl oschnout, aby nebyly napadeny plísní, je potřeba zavlažovat v době ideální okolní teploty. Proto je nejvýhodnější provádět závlahu časně z rána nebo v podvečer. Dávka vody se stanovuje individuálně dle typu a nároků dané rostliny, průměrně se denní spotřeba pohybuje kolem 60 l/ m2. Závlahu lze provádět ručním postřikem hadicí, postřikovači položenými na terénu nebo pomocí automatického závlahového systému (např. postřikovače, kapková závlaha, podmok). Počáteční investice do automatického závlahového systému je sice vyšší, ovšem jeho použití je nejefektivnější ať už z důvodu menší spotřeby vody nebo pravidelné a rovnoměrné zálivky (Čermáková & Mužíková 2009).

SCHÉMA DEŠŤOVÉHO ŘETĚZCE



OBR. Č. 40 SCHÉMA DEŠŤOVÉHO ŘETĚZCE, zdroj: Sýkorová et al. 2022, str. 36



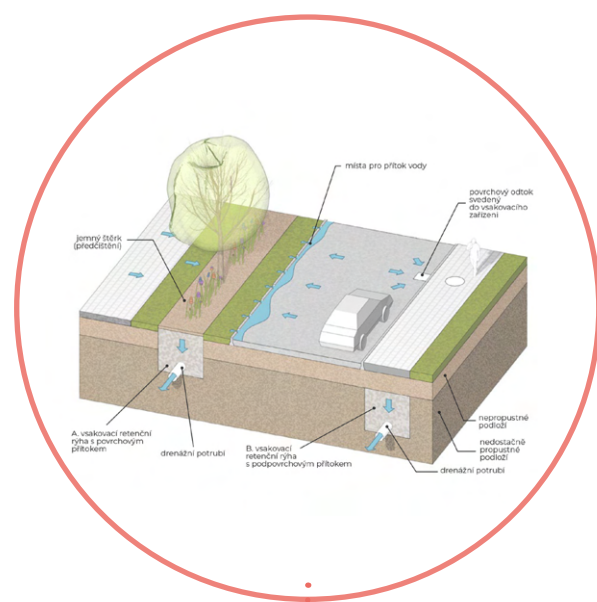
# 03.9

## SRÁŽKOVÁ VODA

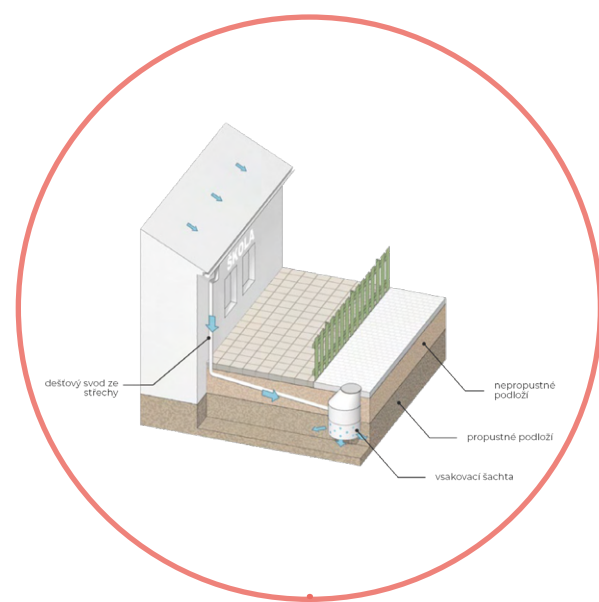
### 3.9.1 HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU

Ministerstvo životního prostředí prostřednictvím svého webu uvádí: „Městský systém hospodaření s dešťovou vodou (HDV) a s ním související prvky modré a zelené infrastruktury pozitivně ovlivňují městské prostředí a jeho mikroklima, odlehčují stokové sítě a zlepšují kvalitu života obyvatel. Vytvářejí příjemné místo k pobytu a dávají životní prostor rostlinám a živočichům.“

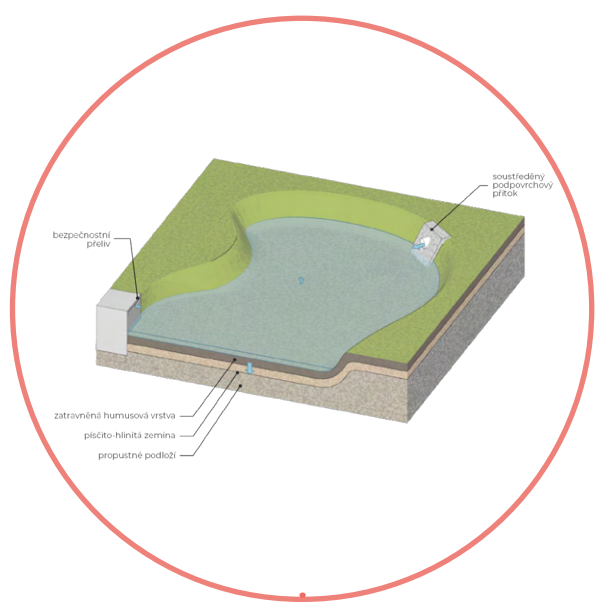
Jedním ze způsobů hospodaření vodou je zasakování dešťové vody na místě dopadu, které je preferovanější než odvádění vody do kanalizace a řek. Zasakovat lze například zasakovací rýhou, zasakovací šachtou nebo zasakovacím průlehem, čímž se obnovuje spodní voda a podporuje se odpařování, které předchází suchu. Důležité jsou i propustné povrchy, těmi je například trávník, vegetační tvárnice, dřevěné rošty, dlažba se zatravněnými spárami aj. A právě díky nim se snižuje teplota v okolí, zpomaluje se odtok vody a je opět podpořeno odpařování. Dalším benefitem, propustných povrchů je rovněž snížení hluku a prašnosti. A v neposlední řadě se dá s vodou hospodařit prostřednictvím zelených střech a zelených vertikálních fasád (Počítáme s vodou 2021).



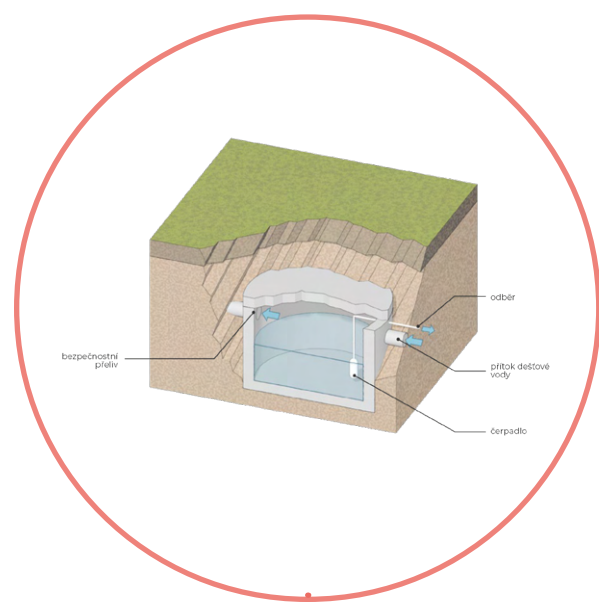
VSAKOVACÍ RETENČNÍ RÝHA  
A JEJÍ VARIANTY



VSAKOVACÍ ŠACHTA



VSAKOVACÍ RETENČNÍ NÁDRŽ



POZDEMŇNÍ RETENČNÍ DEŠŤOVÁ NÁDRŽ

### 3.9.2 AKUMULACE SRÁŽKOVÉ VODY

Možnost zachycení vod lze řešit individuálně u jednotlivých objektů a staveb pomocí akumulčních nádrží nebo jako vymezený prostor bez odtoku, který tvoří součást retenčních objektů. Zachycená voda se může využívat na zalévání rostlin, čištění povrchů, pokropení ulic během teplých měsíců nebo dokonce pro splachování a úklid. Jakost vody se pak odvíjí od způsobu jejího užívání. V tzv. prvním splachu je akumulovaná voda nejvíce znečištěná z důvodu zanesení prachem, listím či vyšší koncentrací prvků z materiálů střech, a proto se doporučuje první splach buďto nezachytávat vůbec nebo vodu předčistit pomocí filtrační šachty (Sýkorová et al. 2022).

Akumulační nádrž je umísťována do podzemní části, není tedy nijak vzhled okolního prostranství vizuálně ovlivněn. Jedinou viditelnou částí nádrže nad zemí je její poklop, ten by však nijak neměl rušit architektonický ráz prostoru a zároveň by měl být dobře přístupný a správně zkonstruován. Zachycená voda může být zachycena i do jiných nádob, příkladem takové akumulace vody by mohla být vana na soukromé zahradě navazující na odtok okapu, která slouží k zachycení dešťové vody k zalévání zeleně (Sýkorová et al. 2022).

# 03.10

## NORMY A STANDARDY PRO STAVBU ZELENÝCH STŘECH V ČR

Směrnicemi či vlastní normou pro zelené střechy Česká republika zatím nedisponuje. Tématiku ozeleňování střech a s nimi záležitosti spojené mají velice podrobně zpracované v Německu, nejen odsud ale i z jiných evropských zemí se české normy již inspirovaly nebo inspirovat chystají (Čermáková & Mužíková 2009).

Asociace zelených střech a fasád na svém webu uvádí: „Technické normy definují pojmy, určují kvalitativní požadavky na materiály a výrobky, stanovují postupy pro výpočet vlastností materiálů nebo pracovní postupy. Technické normy nejsou právně závazné, ale mohou tvořit kvalitativní oporu ve smluvních vztazích nebo pro státní instituce.“

Ozeleňování střech se týkají především tyto normy:

**ČSN 73 1901.** Navrhování střech – základní ustanovení (sklon střech, provedení hydroizolace, vstup na střechnu, bezpečnostní požadavky aj.)

**TNV 95 9011.** Hospodaření se srážkovými vodami (doplňuje ČSN 73 1910 o způsobu nakládání se srážkovou vodou)

**ČSN 75 6760.** Vnitřní kanalizace

**ČSN 73 0540.** Tepelná ochrana budov (tepelně technické vlastnosti, difúze vodních par aj.)

**ČSN EN 13948.** Hydroizolační pásy a fólie – asfaltové, plastové a pryžové pásy a fólie pro hydroizolaci střech – stanovení odolnosti proti prorůstání kořenů rostlin

**ČSN EN 1991-1-1 (eurokód 1).** Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb a další (ASOCIACE ZELENÝCH STŘECH A FASÁD c2013-2024).

Alternativou pro správné ukotvení tematiky zelených střech poskytují Standardy pro, provádění a údržbu – Vegetační souvrství zelených střech, které při sekci Svazu zakládání a údržby zeleně vydala odborná sekce Zelené střechy. Zdrojem pro vytvoření těchto standard bylo mimo jiné použití zahraničních norem obdobného zaměření a tím vznikl jeden z prvních ucelených dokumentů týkající se vegetačních střech na území České republiky (Burian et al. 2016).

Ačkoliv jsou zelené střechy v české legislativě zmiňovány jen okrajově, zákony této země umožňují vytvořit volné prostředí pro jejich širší uplatnění. Niže uvedené právní předpisy jsou relevantní pro zelené střechy a mohou rovněž představovat legislativní oporu.

Zelených střech se rovněž týkají i tyto právní předpisy:

**Zákon č. 183/2006 Sb.,** o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

**Zákon č. 254/2001 Sb.,** o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)

**Zákon č. 274/2001 Sb.,** o vodovodech a kanalizacích, a vyhláška č. 428/2001 Sb., která je jeho prováděcím předpisem

**Vyhláška č. 269/2009 Sb.,** kterou se mění vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území (ASOCIACE ZELENÝCH STŘECH A FASÁD c2013-2024).

S narůstajícím trendem ozeleňování střešních ploch lze odhadovat detailnější uchopení této tematiky v české legislativě a vytvoření tak norem a právních předpisů, jež se zabývají výhradně zelenými střechami pro lepší přehled a snadnější realizaci.

# 03.11

## ESTETIKA ZELENĚ V SÍDLECH

### 3.11.1 ESTETICKÉ FUNKCE ZELENĚ

Estetická funkce zeleně je nenahraditelná. Bohužel její pozitivní vliv na psychiku člověka je často nedoceňován z důvodů nesnadné měřitelnosti a ekonomického hodnocení. Zeleně může rovněž vhodně zakrýt nehezke objekty či místa, která působí rušivě a vytvořit tak lépe vypadající pohled na ně (Kavka & Šindelářová 1978).

Zelené střechy jsou moderním konceptem, který spojuje ochranu stávajících ploch s vytvářením nových zelených ploch s potenciálem pro obytné prostory. Tyto střechy snižují podíl betonových a zpevněných ploch, zlepšují vzhled krajiny i měst a vytvářejí příjemné prostředí pro bydlení i práci. Střešní zahrada je vhodným místem, kde lidé mohou odpočívat a poskytuje nový obytný prostor, jež umožňuje kontakt s přírodou (Šimečková & Večeřová 2010).

Střecha porostlá travinami a bylinami má příznivý vliv na lidskou psychiku, na rozdíl od střech s povrchem z asfaltu nebo štěrkopískové. Pohledy do zeleně působí uklidňujícím dojmem a mají pozitivní účinky na lidi, kteří jsou pod stresem nebo unavení. Divoké byliny rostoucí na zelených střechách, jako např. mateřídouška, hvozdík, hřebíček nebo levandule, voní příjemnou aromatickou vůní. Vzniká zde také životní prostor pro různé druhy hmyzu, jako jsou motýli, včely, střívkáci a čmeláci (Minke 2001).

POCIT POHODY  
A  
SPOKOJENOSTI

ASOCIACE  
PROŽITKŮ

POZITIVNÍ PŮSOBNÍ  
TAVRŮ A BAREV

VODA  
STATICKÁ  
X  
DYNAMICKÁ

TVAR,  
TEXTURA  
A BARVA  
ROSTLIN

DOKRESLOVÁNÍ  
MĚSTSKÝCH OBRAZŮ  
A PANORAMAT

OBR. Č. 45 ESTETICKÁ FUNKCE ZELENĚ, zdroj: autor práce

### 3.11.2 KRAJINÁŘSKÁ A URBANISTICKÁ FUNKCE ZELENĚ

S industrializací v polovině 19. století se začal objevovat problém s nedostatkem prostoru pro obyvatele měst, na to úzce navazovala i snižující se kvalita života ve městě. Tato problematika urychlila urbanizační proces a vedla k systematickému modernímu navrhování měst, které dokázaly pojmout narůstající počet lidí stěhujících se z venkova do měst a vytvořit dostatečný prostor pro obyvatele i auta. Na počátku 20. století modernisté v čele s Le Corbusierem odmítali staré městské vzory a místo toho prosazovali funkční a otevřenou městskou strukturu s rovnými liniemi, dálnicemi, vysokými budovami a velkými zelenými plochami, které sloužily jako městské oázy (Gehl & Svarre 2013).

Se zlepšující se ekonomikou přicházely i větší ambice. Lidé se začali stěhovat na předměstí a v centru města vzniklo větší prostor a tím i více světla, vzduchu a životního prostoru. Od 80. let 20. století se kvůli rostoucím emisím CO<sub>2</sub> a emisím z vozidel se začalo diskutovat o udržitelnosti měst. Jejich obyvatelé rovněž vyžadovali více prostoru a možností pro volnočasové aktivity, bylo tedy za potřebí začít plánovat městskou strukturu s dostatkem zelených ploch s různorodým využitím pro všechny skupiny obyvatel (Gehl & Svarre 2013).

Urbanismus a městský design zahrnuje několik úrovní měřítka. Velké měřítko, které vnímá městskou strukturu z dálky ptačí perspektivy, zahrnuje celkovou koncepci města v rámci čtvrtí, funkcí a dopravních zařízení. Střední měřítko popisuje návrh jednotlivých částí a čtvrtí města z perspektivy nízko letící helikoptéry a způsob uspořádání městských prostor a budov. A poslední malé měřítko neboli lidská krajina zahrnuje vnímání prostoru v rámci zorného pole lidí, je tedy nutné pracovat se strukturou architektury z hlediska rychlosti chůze (Gehl 2012).

Při plánování městské struktury je potřeba brát v potaz všechna měřítka, v opačném případě vznikne městský prostor, který se stává pro člověka chaotický, příliš rozlehlý a nezajímavý. Cílem práce urbanisty by mělo být komplexní řešení, kde je město jako celek propojeno s detaily města nacházející se v úrovni očí člověka a provázat tak funkční a estetickou stránku návrhu (Gehl 2012).

OBR. Č. 46 KRAJINÁŘSKÁ A URBANISTICKÁ FUNKCE ZELENĚ, zdroj: autor práce

NENÁSILNÉ ZAPOJENÍ  
ZÁSTAVBY DO KRAJINY

RÁMOVÁNÍ VÝHLEDŮ

IDENTIFIKACE  
PROSTORU POMOCÍ  
SORTIMENTU

A 3D architectural rendering of a city grid with various building heights and street layouts, rendered in shades of gray. The perspective is from an elevated angle, looking down at the city blocks.

ZHODNOCENÍ  
PODKLADOVÝCH  
ÚDAJŮ

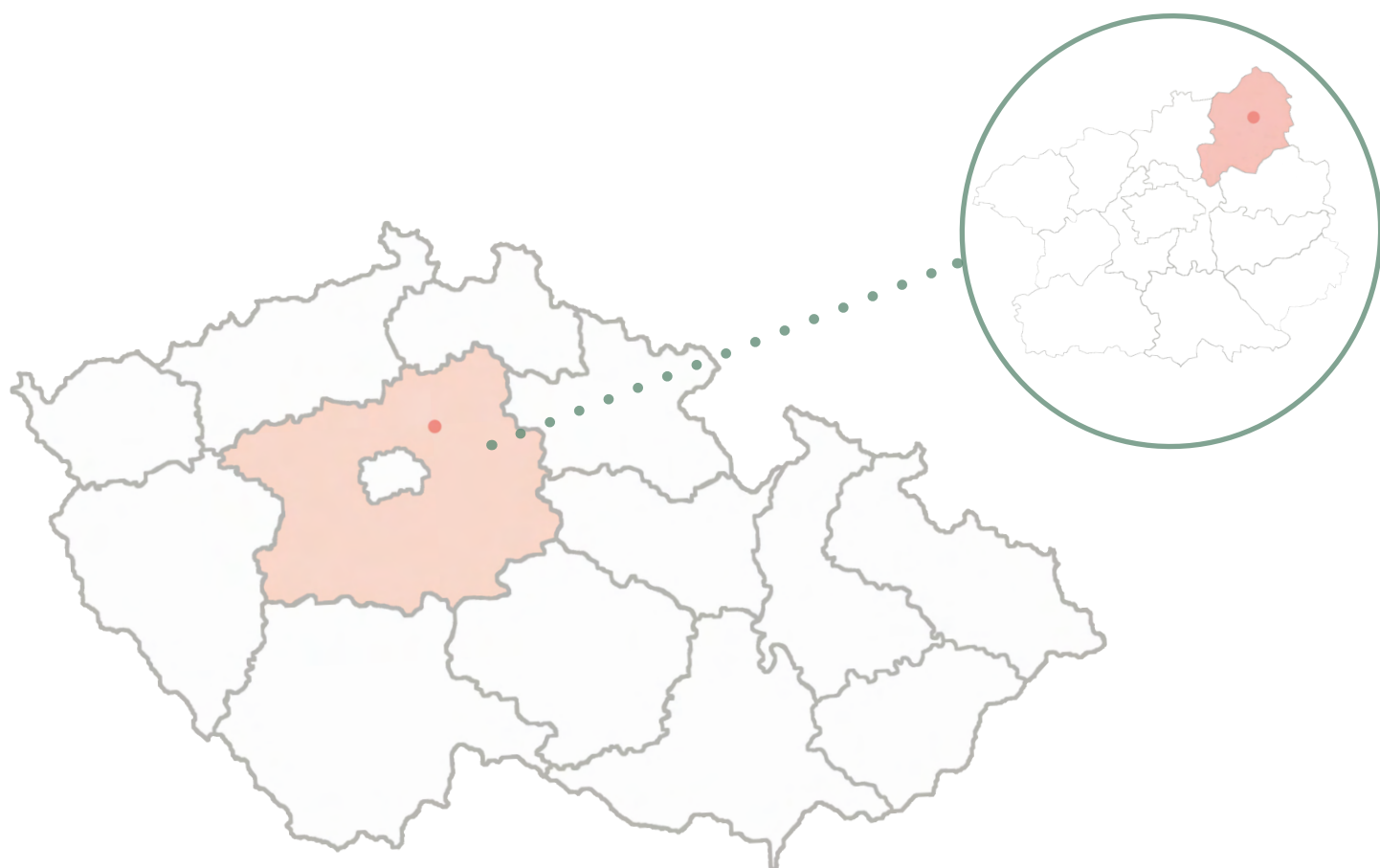
04

# 04.1

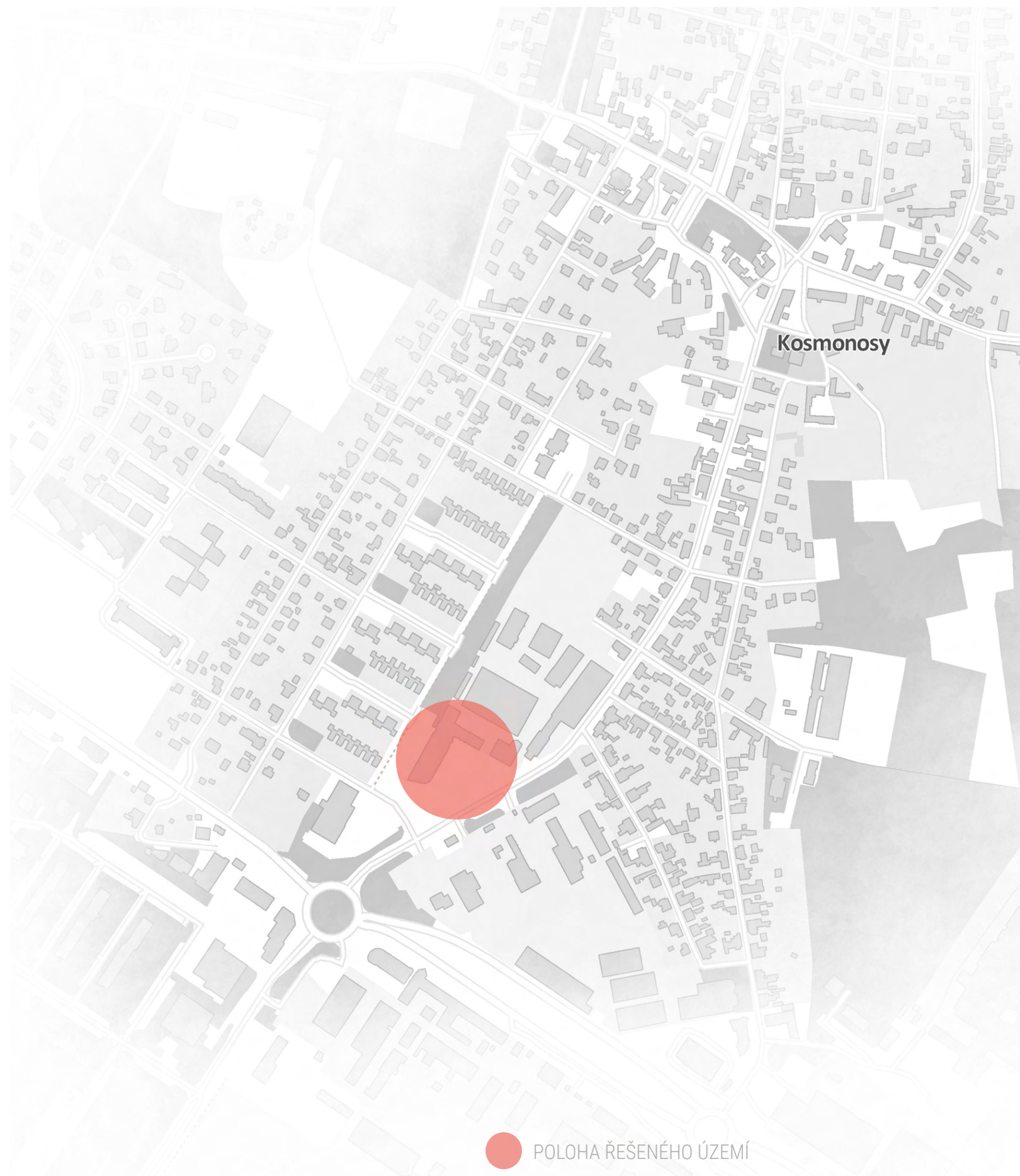
## VYMEZENÍ ÚZEMÍ

Obec Kosmonosy se nachází ve Středočeském kraji v okrese Mladá Boleslav. Zároveň je téměř na půl cesty mezi Libercem a Prahou. Mezi hlavní dominanty obce se řadí renesanční zámek, barokní Loreta se zvonící nebo piraistická kolej u Nalezení sv. Kříže. Za zmínku stojí i nově vybudovaný volnočasový areál s koupacím biotopem vybudován v letech 2019-2021. Kosmonosy sousedí přímo s obcí Mladá Boleslav a právě na hranici těchto dvou měst stojí závod společnosti Škoda AUTO a.s.

Analyzovaným územím jsou pak střechy budov ŠKODA Sales and After Sales Training Academy. Podrobněji se jedná o střechu u kantýny pro zaměstnance a střechu nad technickou místností a terasu v posledním patře budovy (5.NP) školícího střediska Service Training Centrum, která získala cenu Stavba roku 2012 (stavbaroku.cz).



OBR. Č. 47 VYZNAČENÍ NA MAPĚ ČR, zdroj: ucebnicemapy.cz + autor práce/ OBR. Č. 48 VYZNEČENÍ NA MAPĚ KRAJE, zdroj: 3mapy.cz + autor práce



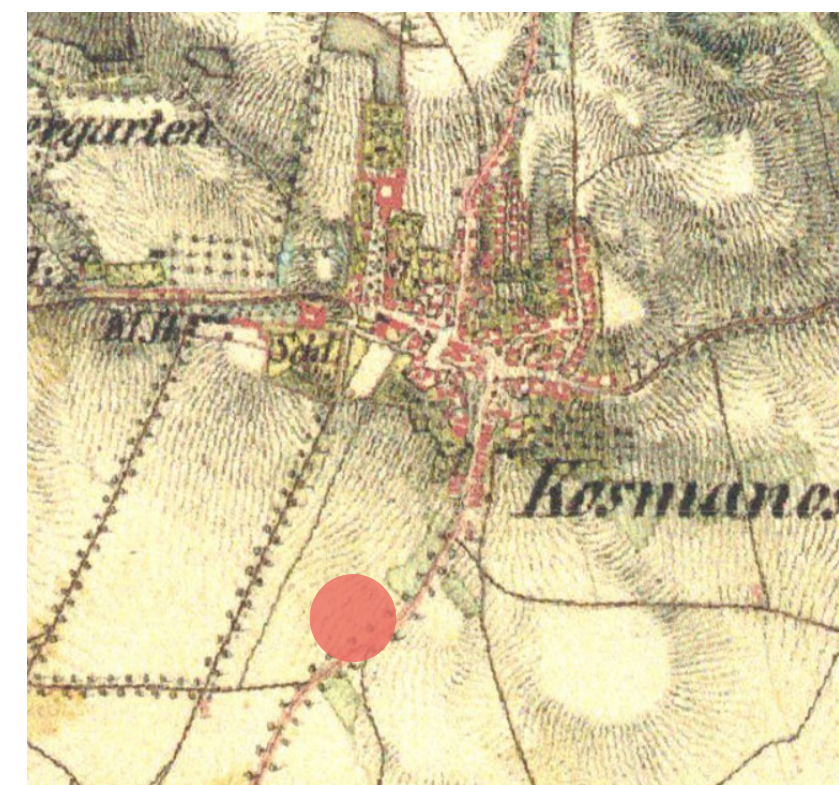
POLOHA ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ

OBR. Č. 49 VYZNAČENÍ ÚZEMÍ, zdroj: ipr.cz + autor práce

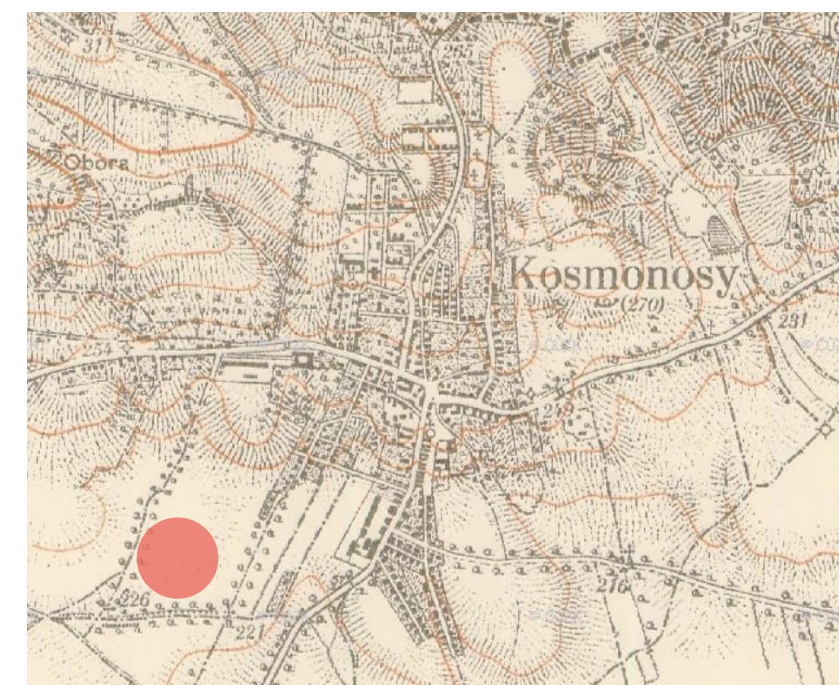
# 04.2

## HISTORIE

### 04.2.1 HISTORIE OBCE KOSMONOSY



OBR. Č. 50 KOSMONOSY - II. VOJENSKÉ MAPOVÁNÍ 1806-1869  
zdroj: gobec/kosmonosy.cz



OBR. Č. 51 KOSMONOSY - III. VOJENSKÉ MAPOVÁNÍ 1872-1953,  
zdroj: ags.cuzk.cz

Název obce Kosmonosy je odvozen od slova „kosma“ – mnoho vlasů. První zmínky pochází z roku 1186, kdy původní osada byla darována řádu sv. Jana Jeruzalemského, tento čin je zaznamenán v darovací listině správy Pražského hradu. Kosmonosy často měnily svého majitele. Roku 1650 se stal pánem Heřman Černín z Chudenic z rodu Černínů, za jejichž vlády prošlo město značným rozvojem. Humprecht Jan Černín v Kosmonosech založil Svobodnou obec řemeslnickou. V té době byl rovněž postaven kostel sv. Kříže, založena obora, Campanilla – věž Lorety a další stavby. Černínský palác v Praze ovšem patří k jeho nejznámějším stavbám. Heřman Jakub Černín zde založil piaristickou kolej s gymnáziem, které se stalo střediskem vzdělanosti pro celé Mladoboleslavsko. Jedním z dalších majitelů se stal hrabě Josef de Bolzo, ten zde v roce 1764 vybudoval textilní manufakturu, bělidlo a barvírnu, na stejném místě později vyrostla továrna na potiskování látek TIBA.

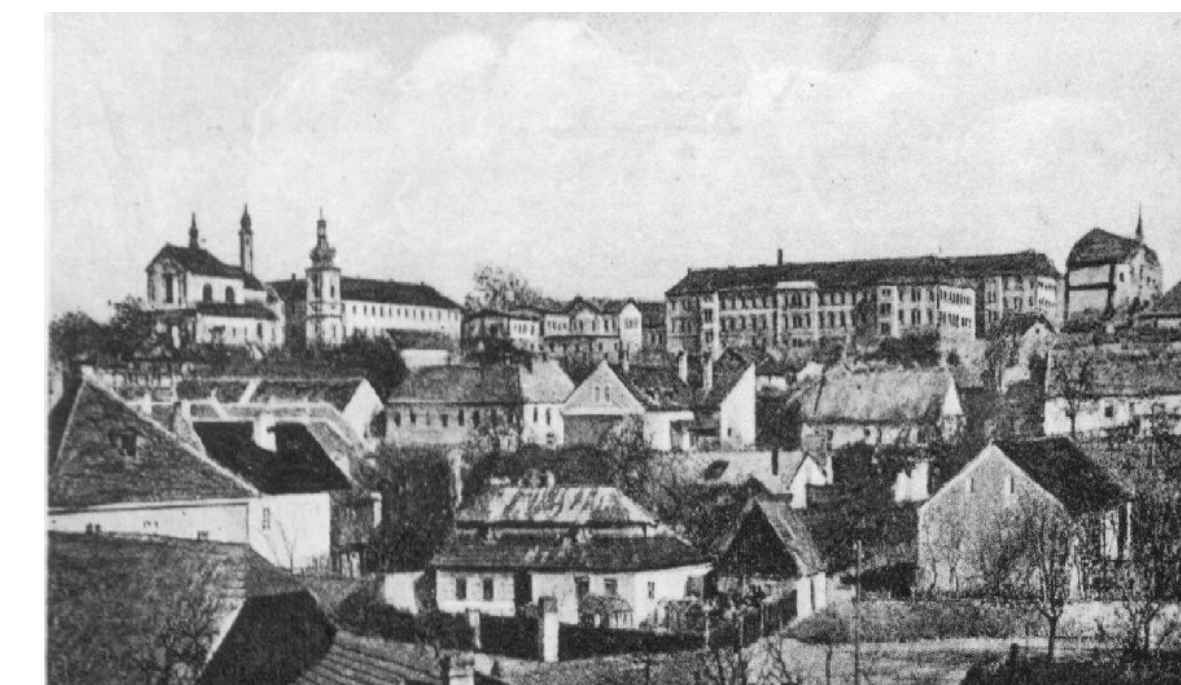
V roce 1913 byl městys Kosmonosy povýšen Františkem Josefem I. na město. V meziválečném období se město proslavilo po celé zemi díky továrně na traktory Svoboda. Po válce se město spojilo s Mladou Boleslaví, to se ovšem ukázalo jako špatný nápad, v roce 1954 se město opět osamostatnilo. V době normalizace 1974 se Kosmonosy opět přičlenili k Mladé Boleslavi. To vydrželo do roku 1990, kdy se obnovila samostatnost Kosmonos na přání občanů a byl jim navrácen status města.

Zdroj: Oficiální stránky města Kosmonosy c2024

POLOHA ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ



OBR. Č. 52 HISTORICKÉ FOTO KOSMONOSY  
zdroj: kosmonosy-kultura.eu



OBR. Č. 53 KOSMONOSY 1918  
zdroj: kosmonosy-kultura.eu

# 04.2

## HISTORIE

### 04.2.2 HISTORIE ZÁVODU

Historie závodu společnosti Škoda Auto v Kosmonosech sahá do roku 1926, kdy na tomto místě vznikla firma Svoboda motor, Kosmonosy - Mladá Boleslav zabývající se hlavně výrobou hospodářských strojů. Tato firma se stala známou především díky výrobě traktoru Diesel-Kar.

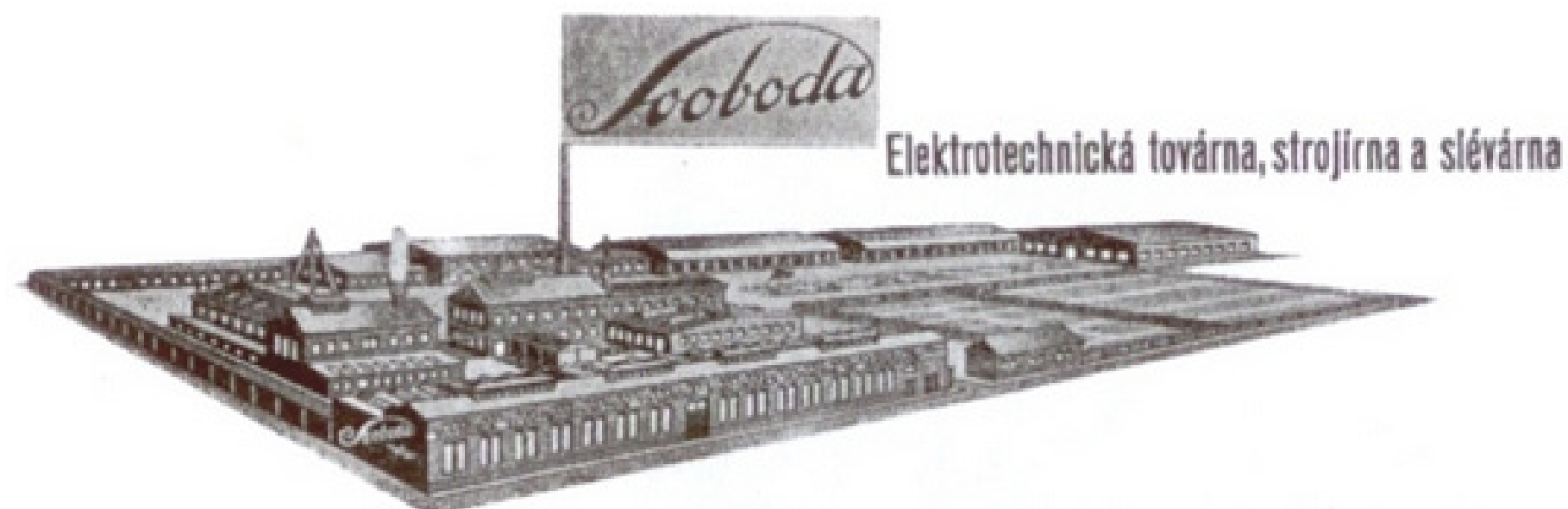
Příběh původního majitele firmy Václava Svobody začíná v továrně na výrobu motocyklů Laurin a Klement (dnešní společnost Škoda Auto a.s.), kde získal místo soustružníka a později se vypracoval dokonce na mistrovskou pozici. Svobodu odjakživa fascinoval svět techniky a sám se v tomto oboru intenzivně vzdělával. V roce 1912 pak v Mladé Boleslavi založil svou první zámečnickou dílnu na výrobu zemědělských potřeb. Jeho podnikání se dařilo, a tak se postupně dopracoval až k vybudování továrny v Kosmonosech, kde mimo běžné výroby motorů vyráběl i patentní dvoutaktní motory. Václav Svoboda byl velmi inteligentním konstruktérem, úspěšným továrníkem, tvůrcem několika patentů i vynálezcem. A proto za své zásluhy v rozvoji průmyslu v Československu byl oceněn Českou akademií věd.



OBR. Č. 54 MODEL TRAKTORU DIESEL-KAR  
zdroj: archiv společnosti Škoda AUTO

Traktory Václava Svobody se nepřestaly vyrábět ani během války, ačkoliv se těšily menší oblibě než dřív. Co však ukončilo příběh této firmy bylo znárodnění roku 1948, kdy se sice zde traktory stále vyráběli, ovšem roku 1949 byla továrna předána podniku "Automobilové závody, národní podnik" (AZNP), čímž byla výroba definitivně ukončena. Škoda Auto původní budovu hlavní tovární haly a zázemí ponechala dodnes

(Svoboda Traktor Klub z. s. c2008-2024).



OBR. Č. 55 TOVÁRNA SVOBODA MOTOR  
zdroj: archiv společnosti Škoda AUTO



OBR. Č. 56 TRAKTOR SVOBODA TÁHNOUCÍ ČLUN NA BAŤOVÉ KANÁLE  
zdroj: archiv Josefa Petra

### 04.2.3 LETECKÉ SNÍMKOVÁNÍ



1938



1953



1975



2015



2003



1999

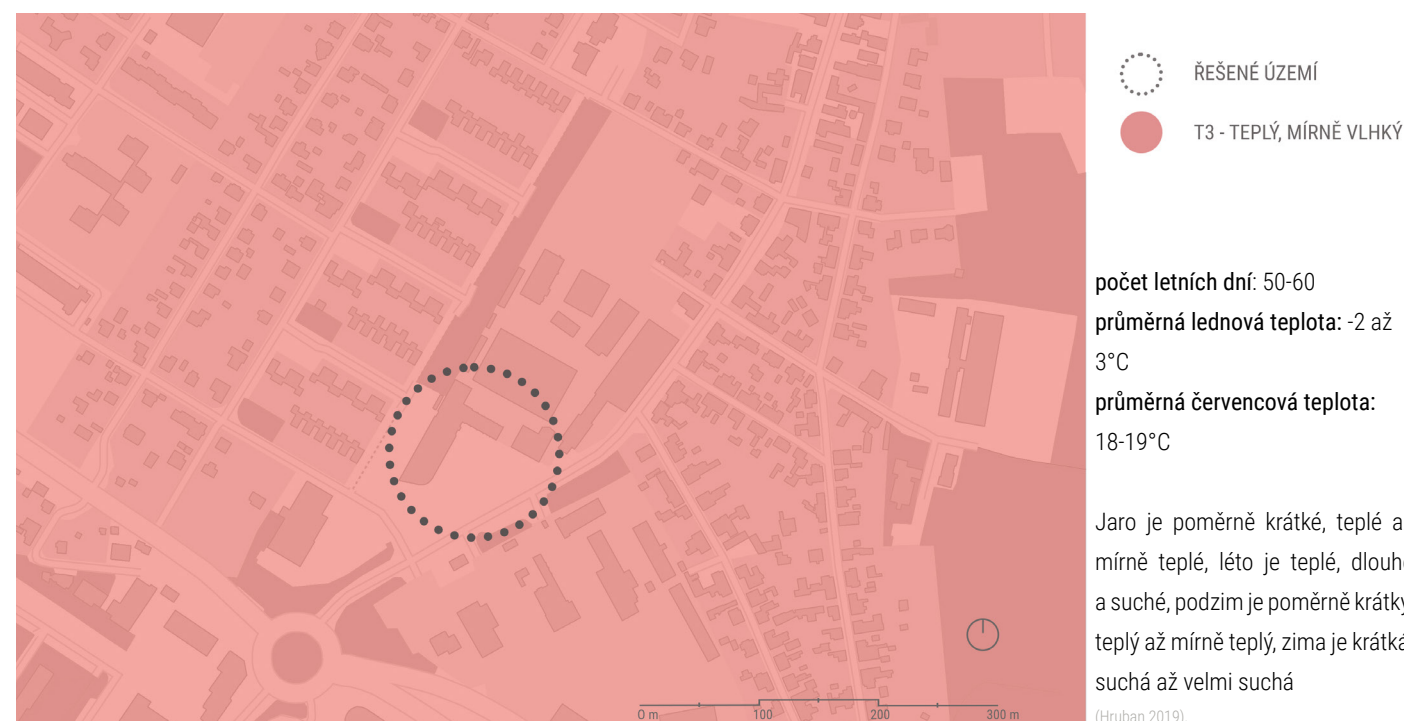
OBR. Č. 57 LETECKÉ SNÍMKOVÁNÍ zdroj: ags.cuzk.cz

# 04.3.

## PŘÍRODNÍ PODMÍNKY

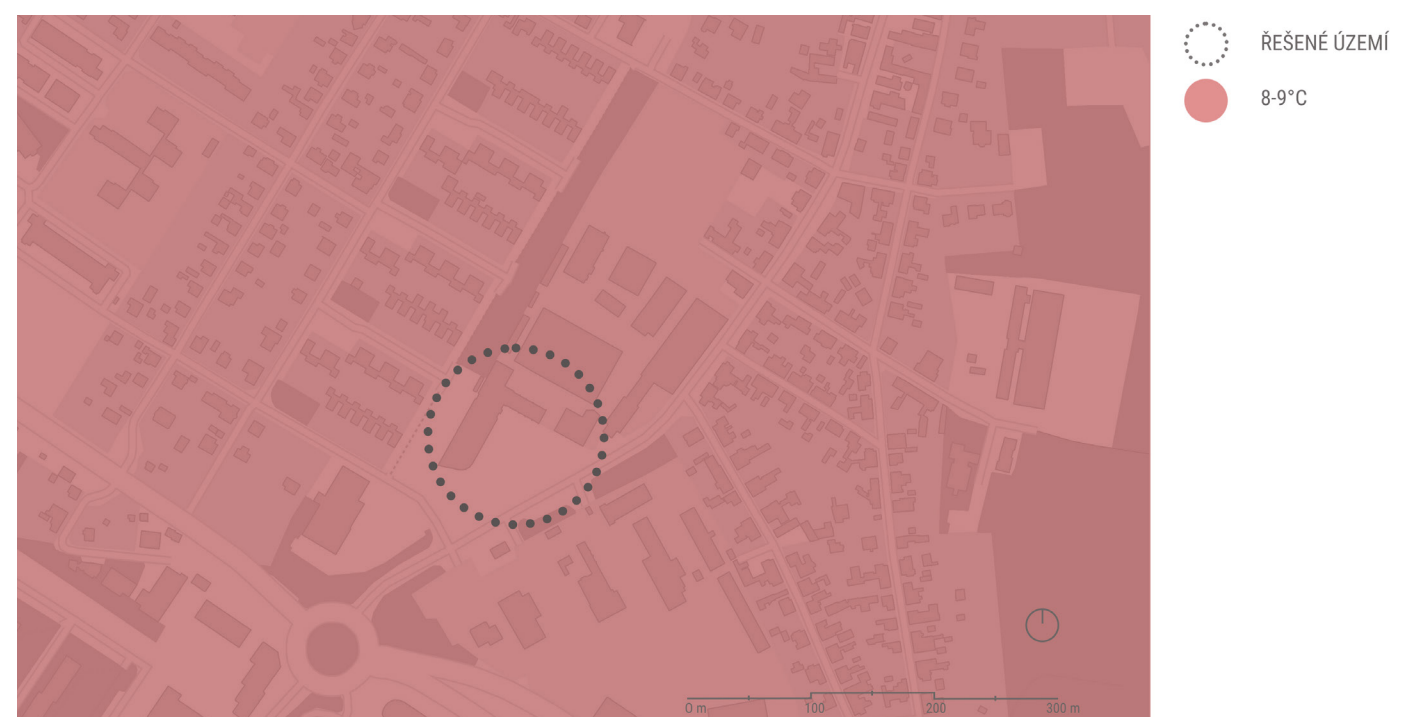
### 04.3.1. KLIMA

#### 04.3.1.1. KLIMATICKÝ REGION



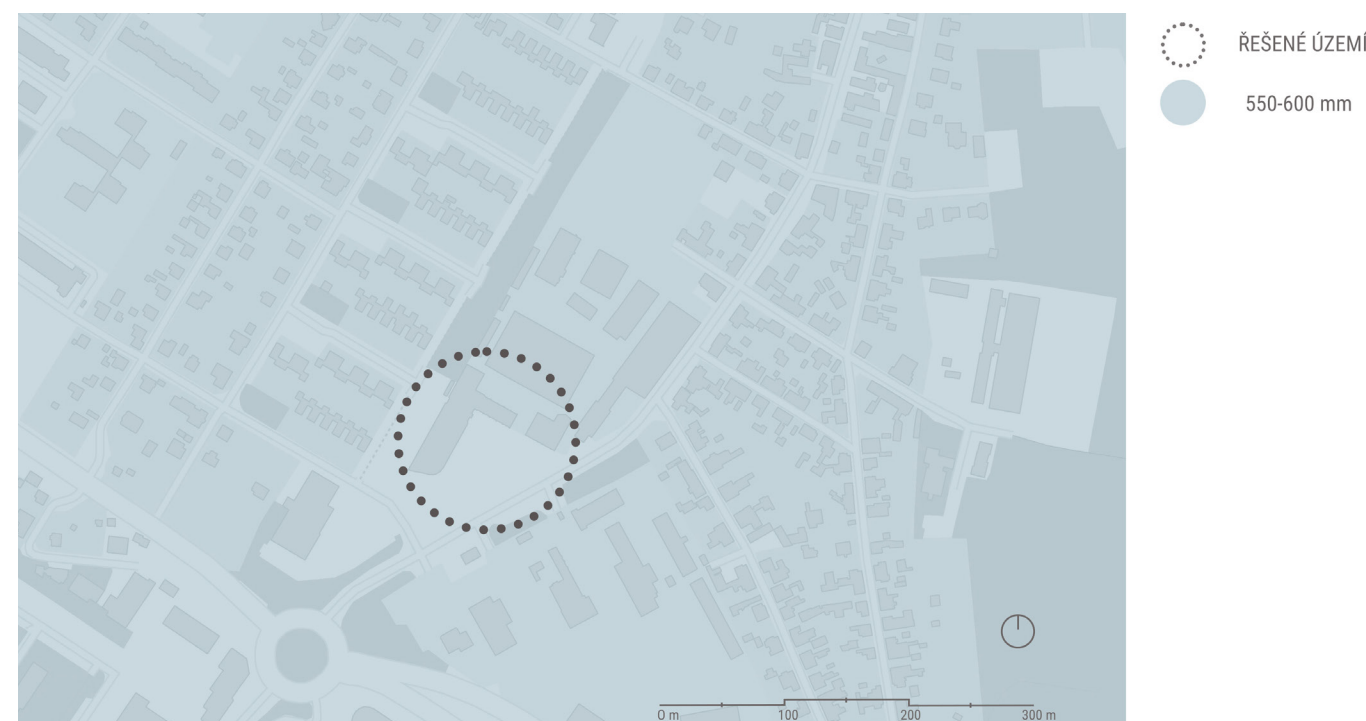
OBR. Č. 58 KLIMATICKÝ REGION, zdroj: geoportalpraha.cz + bpej.cz + autor práce

#### 04.3.1.3. PRŮMĚRNÁ ROČNÍ TEPLOTA VZDUCHU



OBR. Č. 60 PRŮMĚRNÁ ROČNÍ TEPLOTA, zdroj: geoportalpraha.cz + chmi.cz + autor práce

#### 04.3.1.2. PRŮMĚRNÝ ROČNÍ ÚHRN SRÁŽEK



OBR. Č. 59 PRŮMĚRNÝ ROČNÍ ÚHRN SRÁŽEK, zdroj: geoportalpraha.cz + chmi.cz + autor práce

#### 04.3.1.4. PRŮMĚRNÁ RYCHLOST VĚTRU

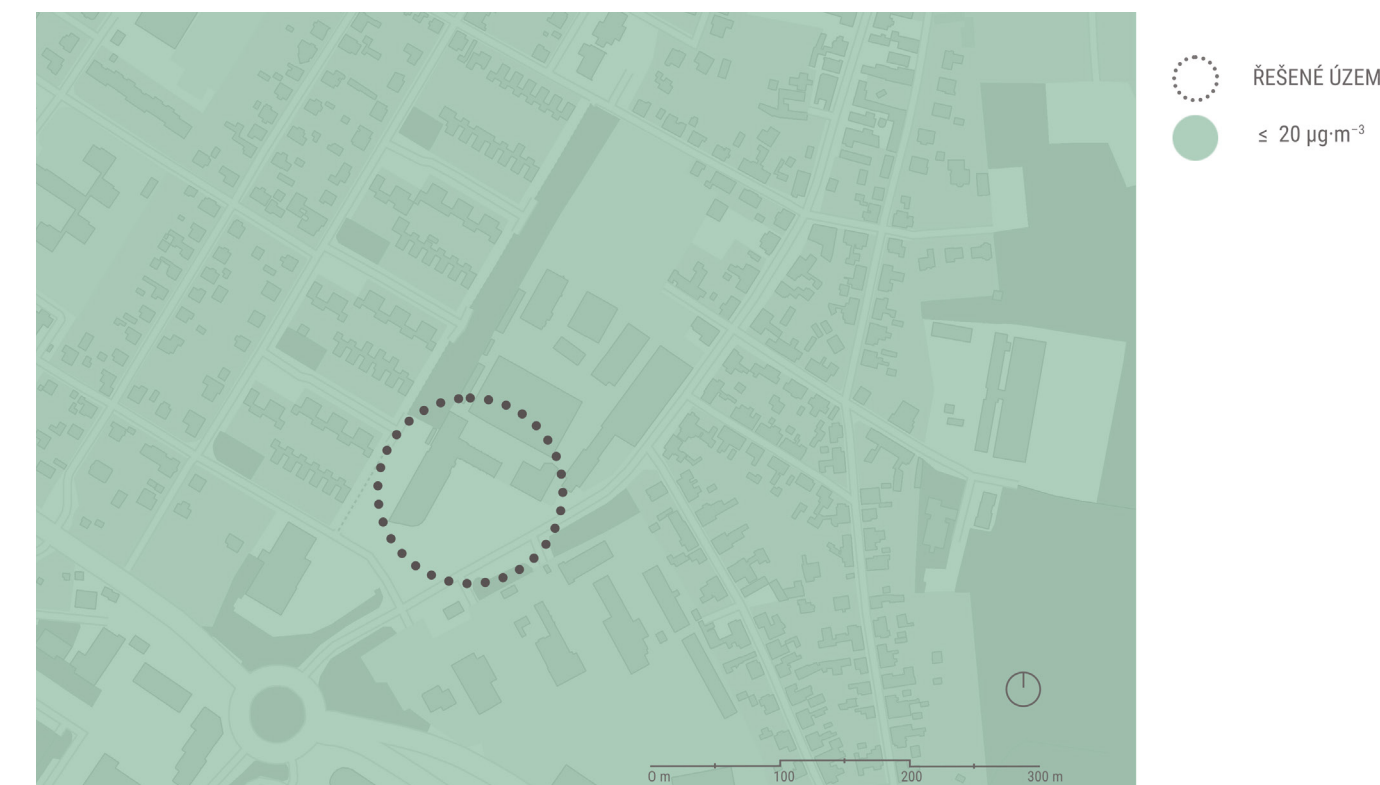


OBR. Č. 61 PRŮMĚRNÁ RYCHLOST VĚTRU, zdroj: geoportalpraha.cz + avcr.cz + autor práce

### 04.3.1. KLIMA

#### 04.3.1.5. KONCENTRACE PEVNÝCH ČÁSTIC V OVZDUŠÍ

##### Koncentrace pevných částic PM<sub>10</sub>



OBR. Č. 62 KONCENTRACE PEVNÝCH ČÁSTIC PM<sub>10</sub>, zdroj: geoportalpraha.cz + chmi.cz + autor práce

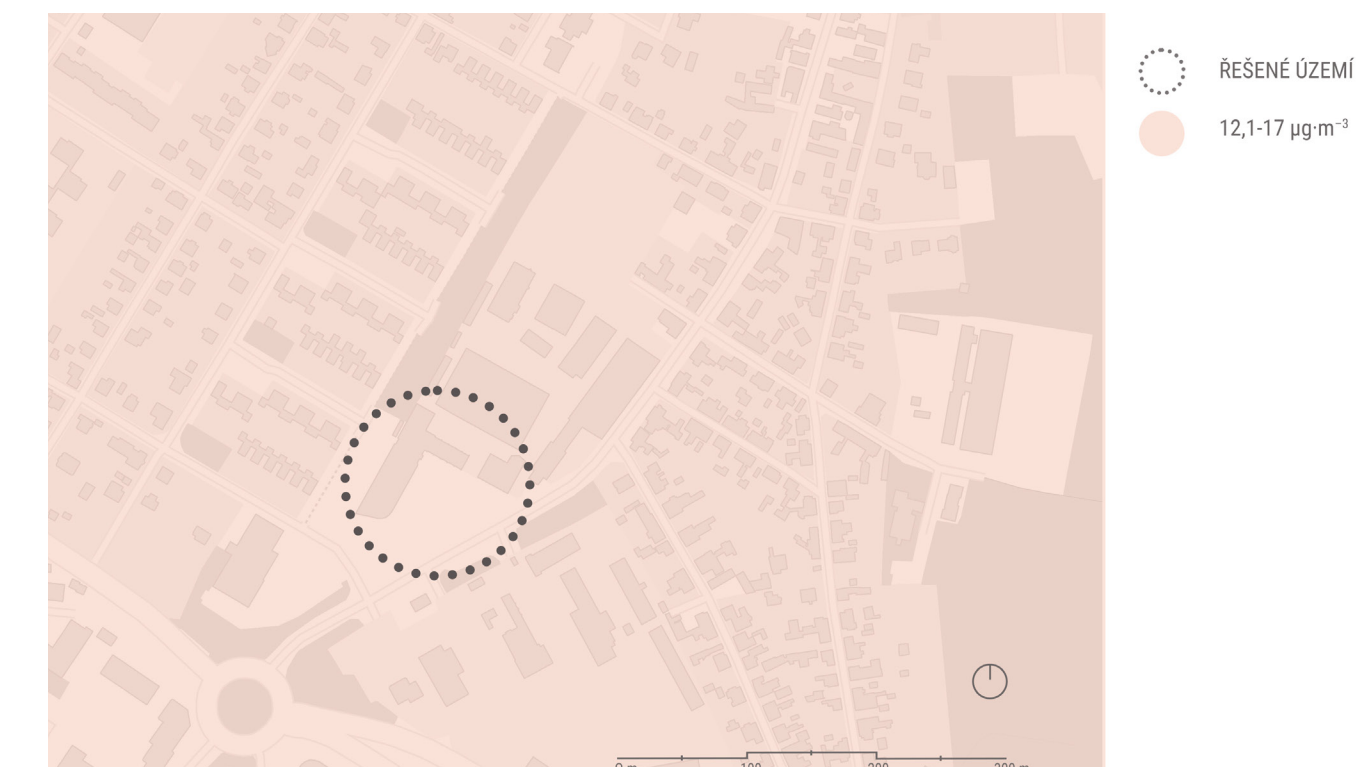
Ve srovnání s emisemi jiných znečišťujících látek jsou emise částic vnášeny do ovzduší z velkého počtu významnějších skupin zdrojů. Kromě zdrojů, ze kterých jsou tyto látky vypouštěny řízeně komínem nebo výduchy (průmyslové zdroje, lokální topeniště, doprava), pochází významné množství emisí PM ze zdrojů fugitivních (kamenolomy, skládky prašných materiálů, operace s prašnými materiály apod.). Jejich zdrojem jsou rovněž emise z otěrů pneumatik, brzdového obložení a abraze vozovek vypočítávané z dopravních výkonů. Kvalitu ovzduší ovlivňuje rovněž resuspenze částic (znovuzvíření), která do standardně prováděných emisních inventur není zahrnuta

(Český hydrometeorologický ústav c2024).

Polévatý prach neboli pevné částice (PM - particulate matter) jsou drobné částice menší než 10 µm schopné volného pohybu v atmosféře (RNDr. Jindřich Petřík et al. 2010).

Při spalování paliv a při dalších průmyslových činnostech vznikají aerosoly, které mohou být pevné, kapalné nebo směsné. Souhrnně se tyto aerosoly v české legislativě označují jako tuhé znečišťující látky (TZL), v zahraniční literatuře pak jako Total Suspended Particulates (TSP). Emise TZL mají různé velikostní a chemické složení podle charakteru zdroje a způsobu vzniku. Nejčastěji se při inventarizaci emisí v návaznosti na imisní limity rozlišuje velikostní frakce PM10 a PM2,5 (Český hydrometeorologický ústav c2024).

##### Koncentrace pevných částic PM<sub>2,5</sub>



OBR. Č. 63 KONCENTRACE PEVNÝCH ČÁSTIC PM<sub>2,5</sub>, zdroj: geoportalpraha.cz + chmi.cz + autor práce

# 04.3.

## PŘÍRODNÍ PODMÍNKY

### 04.3.2. POTENCIONÁLNÍ PŘIROZENÁ VEGETACE

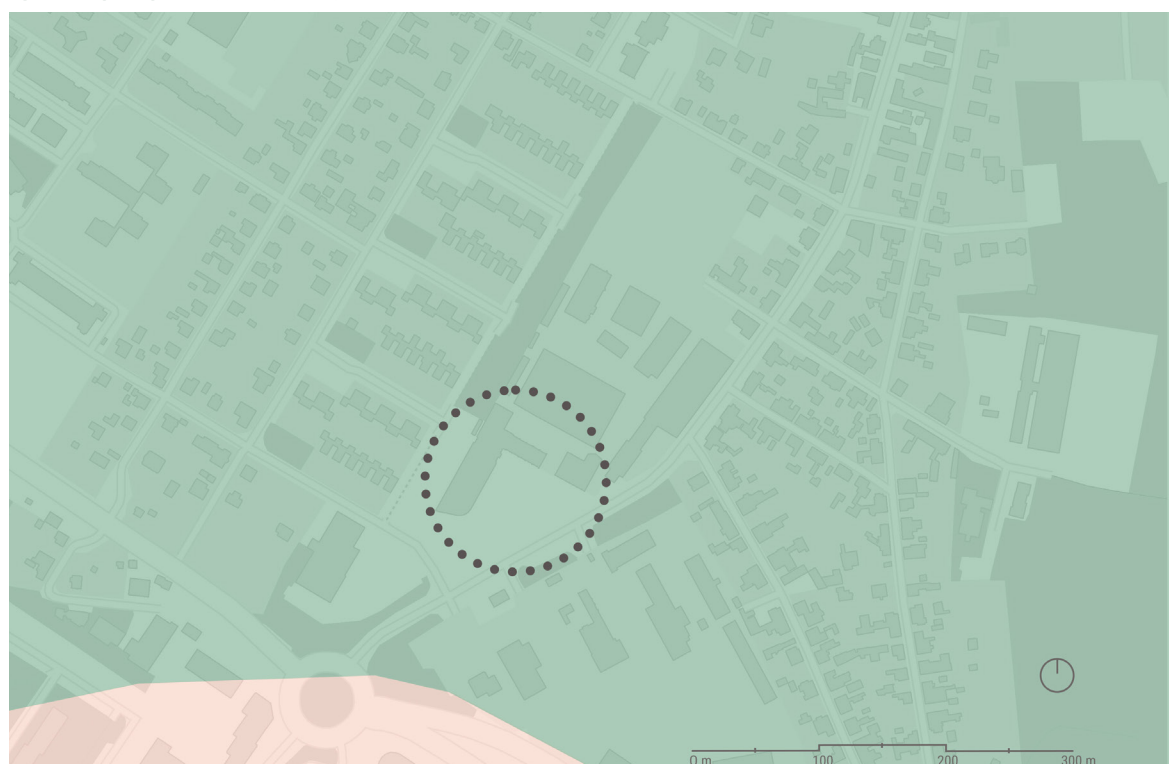


- ŘEŠENÉ ÚZEMÍ
- ČERNÝŠOVÁ DUBOHABŘINA

Struktura a druhové složení *Melampyro nemorosi-Carpinetum*: Lesy s převahou habru obecného (*Carpinus betulus*), dubu zimního a letního (*Quercus petraea* s. lat. a *Q. robur*) a častou příměsí lípy srdčité (*Tilia cordata*). V keřovém patře se vyskytují nižší jedinci dřevin stromového patra a dále např. svída krvavá (*Cornus sanguinea*), líska obecná (*Corylus avellana*) a zimolez obecný (*Lonicera xylosteum*). V bylinném patře má významnější indikační hodnotu zejména jaterník podléška (*Hepatica nobilis*) a dále se vyskytují hájové druhy, jako např. sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), jestřábník zední (*Hieracium murorum*), lecha jarní (*Lathyrus vernus*), strdivka níčí (*Melica nutans*), lipnice hajní (*Poa nemoralis*), *Pulmonaria officinalis* s. lat. a řimbaba chocholičnatá (*Tanacetum corymbosum*). Mechové patro je vyvinuto spíše sporadicky (AOPK ČR c2024).

OBR. Č. 64 POTENCIONÁLNÍ PŘIROZENÁ VEGETACE, zdroj: geoportalpraha.cz + mapomat + autor práce

### 04.3.3. GEOBOTANICKÁ MAPA



- ŘEŠENÉ ÚZEMÍ
- ACIDOFILNÍ DOUBRAVY
- DUBOHABROVÉ HÁJE

Svaz Carpinion betuli zahrnuje háje s dominancí habru obecného (*Carpinus betulus*), smíšené porosty habru s dubem zimním (*Quercus petraea* agg.) nebo dubem letním (*Q. robur*), případně doubravy bez habru, v jejichž podrostu jsou výrazně zastoupeny mezofilní hájové druhy. Ve stromovém patře bývá často přimíšena lípa srdčité (*Tilia cordata*) a zvláště ve vyšších polohách i buk lesní (*Fagus sylvatica*) nebo jedle bělokorá (*Abies alba*). Místy se ve stromovém patře objevují i další dřeviny. Keřové patro bývá různě vyvinuto v závislosti na zastínění. Zatímco v hustých porostech s dominancí habru často chybí, ve světlých dubových lesích může mít i velkou pokrývnost. Pro bylinné patro jsou typické mírně teplomilné hájové druhy, např. *Asarum europaeum*, *Campanula persicifolia*, *C. rapunculoides*, *Convallaria majalis*, *Galium sylvaticum*, *Hepatica nobilis*, *Lathyrus niger*, *L. vernus*, *Stellaria holostea* a *Tanacetum corymbosum*, na východní a střední Moravě je v něm hojná *Carex pilosa*. Mechové patro je zpravidla vyvinuto slabě. (Pládias c2014–2024).

OBR. Č. 65 GEOBOTANICKÁ MAPA, zdroj: geoportalpraha.cz + mapomat + autor práce

### 04.3.4. KRAJINNÝ POKRYV



- ŘEŠENÉ ÚZEMÍ
- PRŮMYSLOVÉ A OBCHODNÍ JEDNOTKY
- ROZPTÝLENÁ ZELEŇ
- NEPŮVODNÍ KŘOVINY
- SOUVISLÁ ZÁSTAVBA
- MĚSTSKÁ ZELEŇ
- DOPRAVNÍ SÍŤ

OBR. Č. 66 KRAJINNÝ POKRYV, zdroj: geoportalpraha.cz + mapomat + autor práce

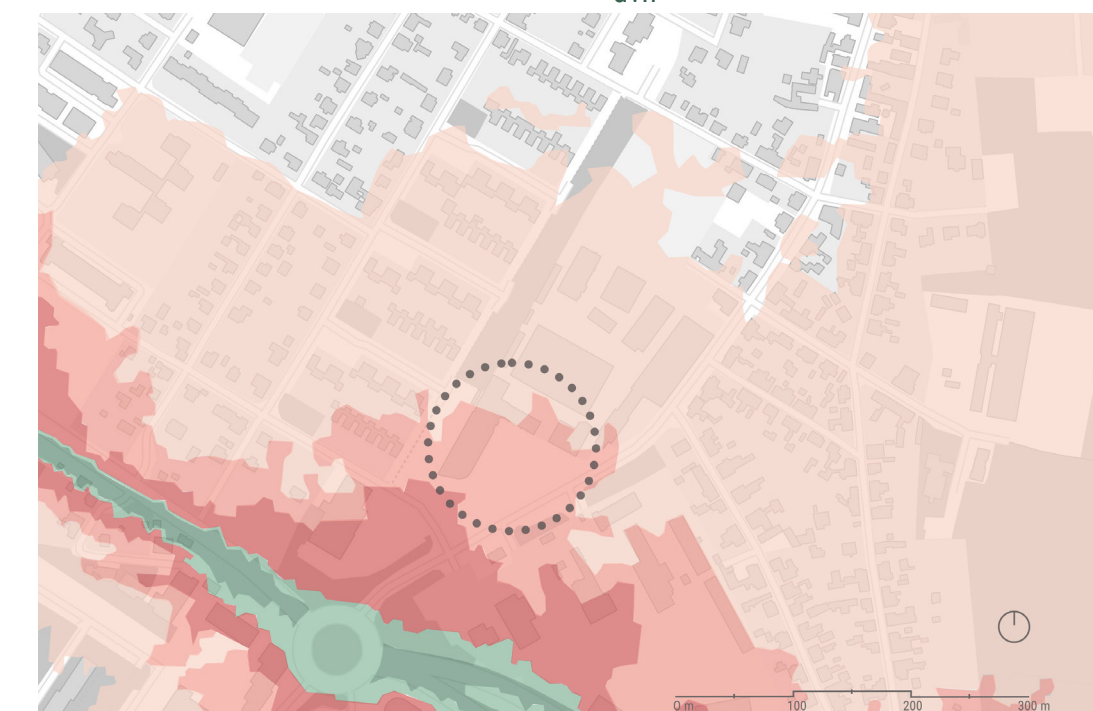
### 04.3.5. LAND COVER



- ŘEŠENÉ ÚZEMÍ
- OBYTNÉ PLOCHY
- PASTVINY
- PRŮMYSLOVÉ A OBCHODNÍ ZÓNY

OBR. Č. 67 LAND COVER, zdroj: geoportalpraha.cz + mapomat + autor práce

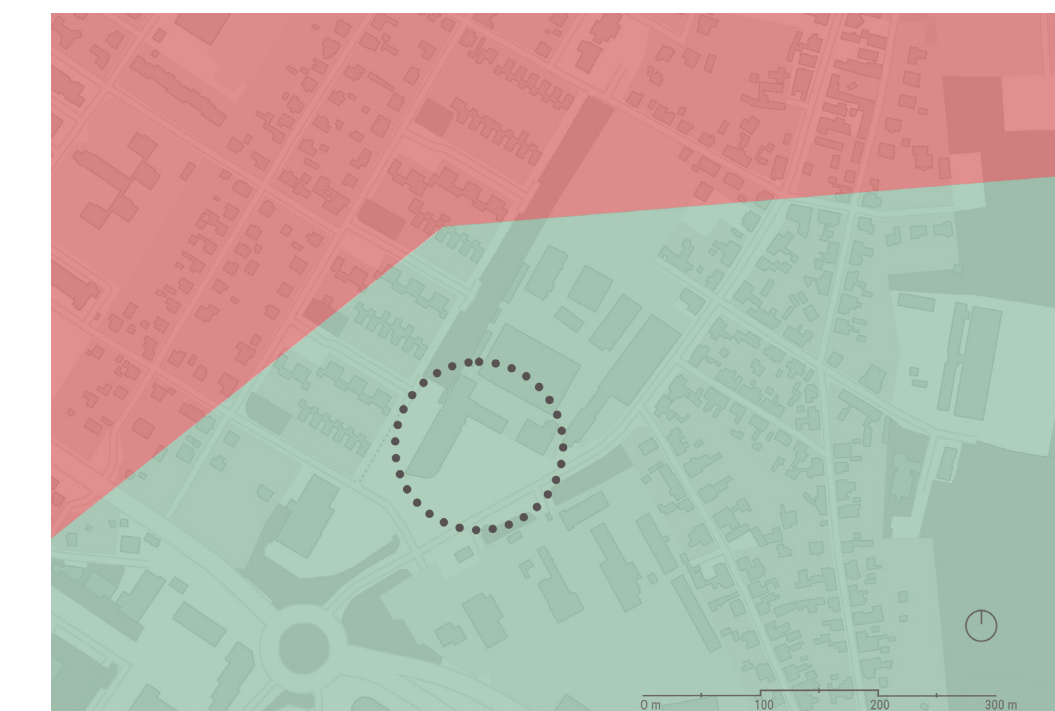
### 04.3.6. HLUKOVÁ MAPA L<sub>dvn</sub>



- ŘEŠENÉ ÚZEMÍ
- 50-55 db
- 55-60 db
- 60-70 db
- 70-75 db
- <75 db

OBR. Č. 68 HLUKOVÁ MAPA, zdroj: geoportalpraha.cz + geoportal.mzcr.cz + autor práce

### 04.3.7. MAPA SNĚHOVÝCH OBLASTÍ



- ŘEŠENÉ ÚZEMÍ
- I. - NORMOVÉ ZATÍŽENÍ 70 kg/m²
- II. - NORMOVÉ ZATÍŽENÍ 100 kg/m²

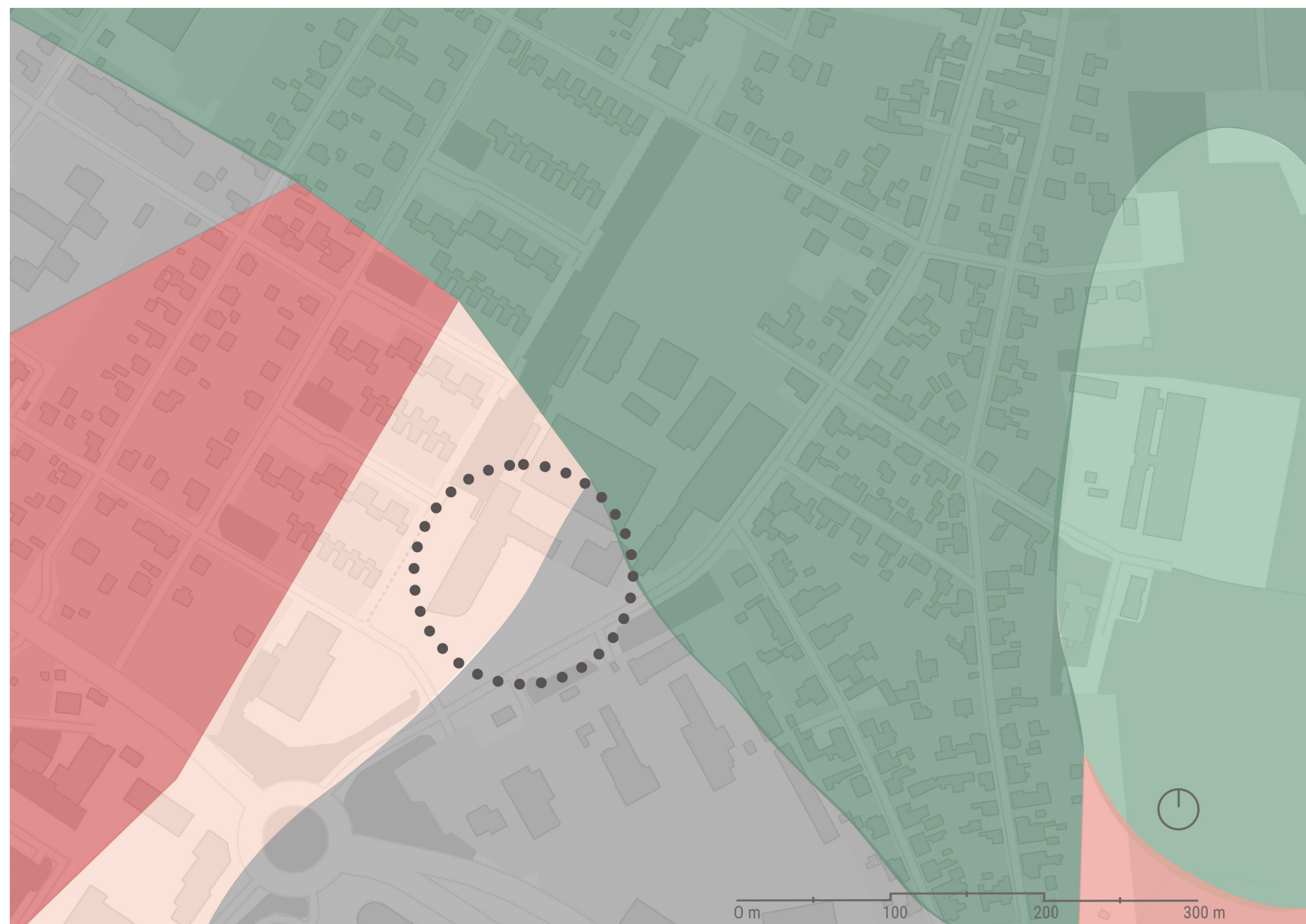
OBR. Č. 69 MAPA SNĚHOVÝCH OBLASTÍ, zdroj: geoportalpraha.cz + dlubal.com + autor práce

# 04.3.

## PŘÍRODNÍ PODMÍNKY

### 04.3.8. PŮDA

#### 04.3.6.1. PŮDNÍ TYPY



- ŘEŠENÉ ÚZEMÍ
- KAMBIZEM ARENICKÁ
- PELOZEM MODÁLNÍ KARBONÁTOVÁ
- LUVIZEM ARENICKÁ
- ČERNICE MODÁLNÍ
- KAMBIZEM PELICKÁ
- PARARENDZINA KAMBICKÁ

Dle analýzy spadá řešené území pod 3 půdní typy, a to kambizem arenickou, kambizem pelickou a pararendzinu kambickou.

OBR. Č. 70 PŮDA, zdroj: geoportalpraha.cz + cgs.gov.cz + autor práce

**Kambizemě** jsou půdy s kambickým hnědým (braunifikovaným) horizontem, vyvinutém převážně v hlavním souvrství svahovin magmatických, metamorfických a sedimentárních hornin, ale i jim odpovídajících souvrstvích, např. v nezpevněných lehčích až středně těžkých sedimentech. **Pararendziny** jsou půdy z rozpadů a z bazálních i mělkých hlavních souvrství karbonátosilikátových zpevněných hornin, skeletovité. Postupné vyluhování a eventuálně málo mocná vrstva hlavního souvrství vytváří předpoklady k přechodu ke kambizemím. Vyskytují se lokálně v různých klimatických podmínkách, hlavně v oblastech křídových a flyšových zpevněných sedimentů (ÚVT, s.r.o. a BENETA.cz, s.r.o c2004).

### 04.3.9. TEPLOTNÍ MAPY



OBR. Č. 71 TEPLOTNÍ MAPA, zdroj: cuzk.cz+ nasa.gov + autor práce

Tato mapa zachycující povrchovou teplotu byla vytvořena pomocí snímku pořizného dne 20.7.2022 v čase 19:10. Snímky byly pořizeny družicí Landsat 8 s rozlišením 15 m. Landsat 8 je americký satelit obíhající po oběžné dráze a zachycující snímky celé Země, které pomáhají k lepší charakterizaci krajiného pokryvu.

Tento den byl jasný a slunečný, teplotně nadprůměrný. Teplota vzduchu dosahovala až 34°C, což způsobilo velké přehřátí povrchů. Na řešeném území dosáhl povrch navrhované extenzivní střechy teploty 32°C, střecha u jídelny pro zaměstnance a střecha nad terasou dosáhla v měřeném čase teploty 83°C.

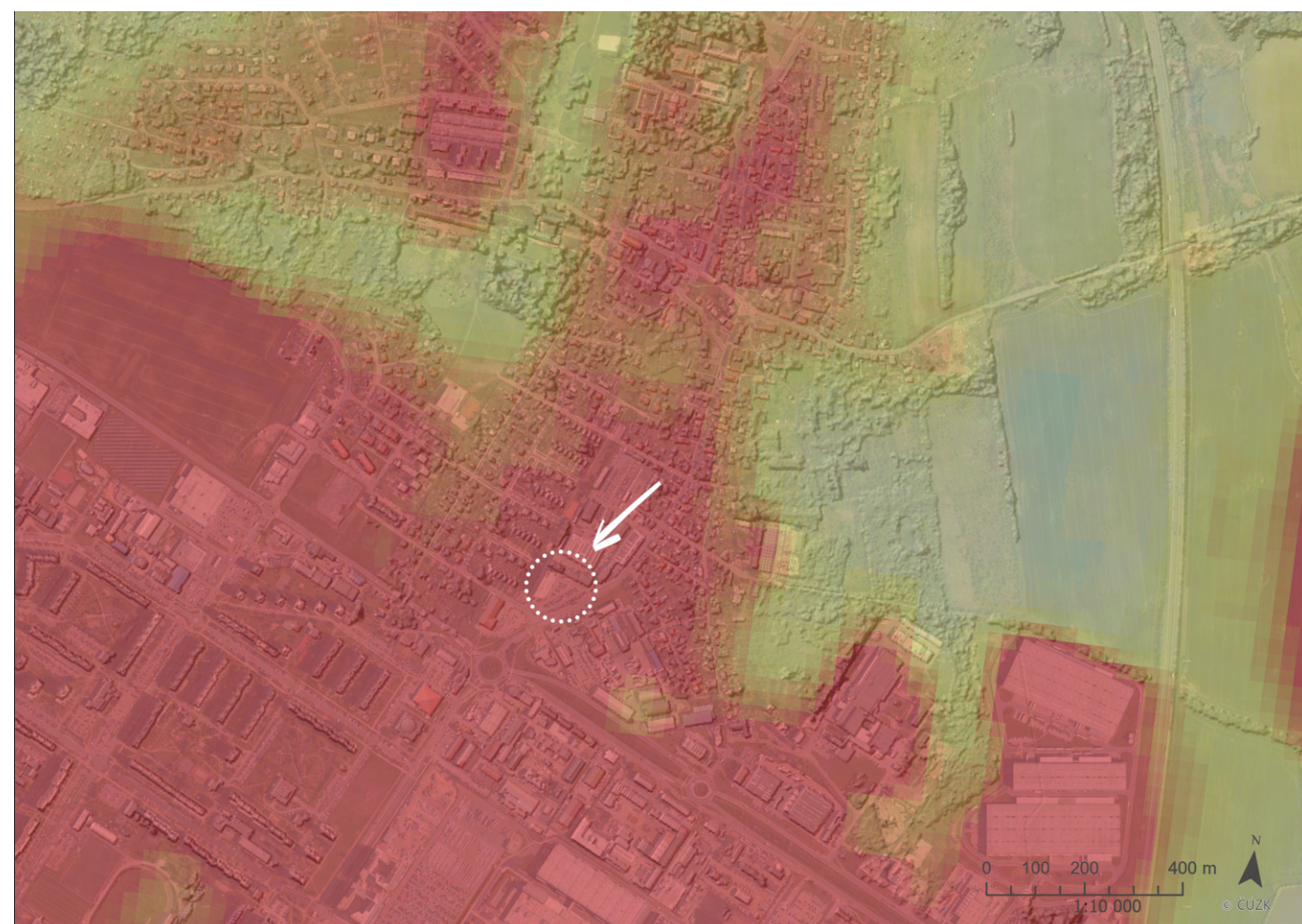
Teplota se směrem od prostor závodu postupně snižuje a v ohraničené oblasti, kde začíná souvislý povrch vegetace (les) se teplota povrchu snížila zhruba o 6°C, tedy na 75°C (nasa.gov c2024).



# 04.3.

## PŘÍRODNÍ PODMÍNKY

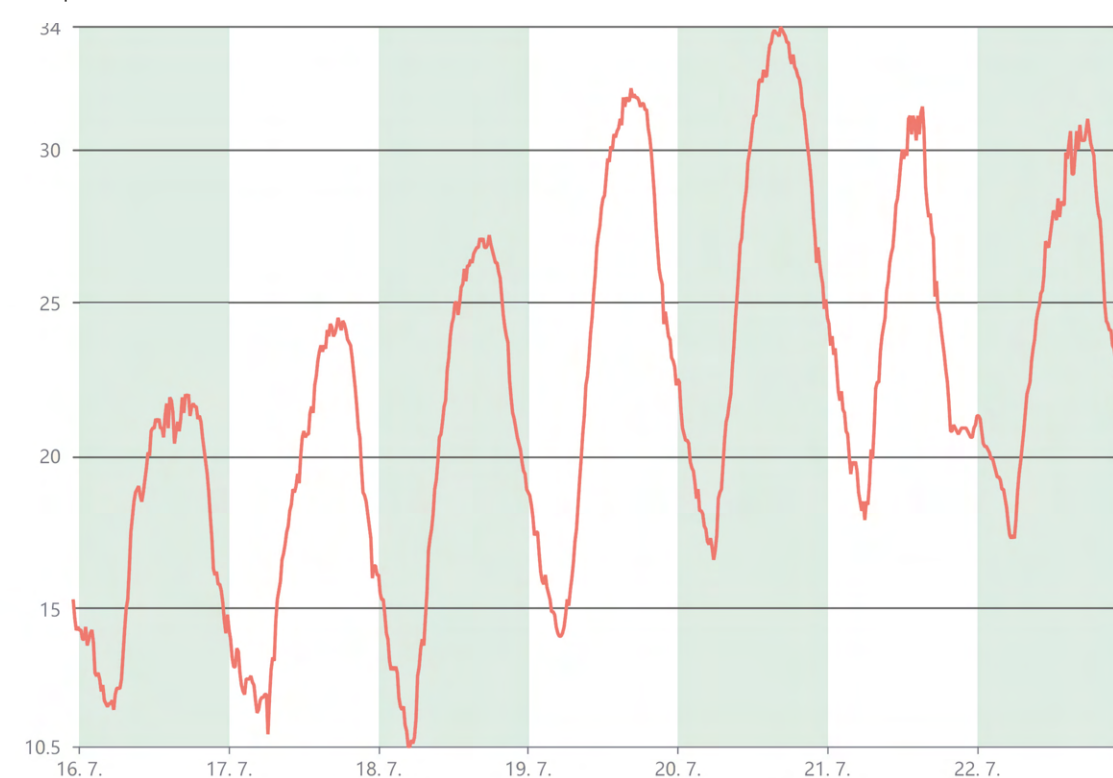
### 04.3.9. TEPLOTNÍ MAPY



OBR. Č. 72 TEPLOTNÍ MAPA, zdroj: cuzk.cz+ nasa.gov + autor práce

Z mapy lze jasně vyvodit, že i menší plocha vegetace snižuje povrchovou teplotu. V potaz by se měl také vzít fakt, že vegetace propouští méně tepelného a slunečního záření dále směrem dolů. V lese pod korunami stromů je tedy teplota ještě o něco nižší než jaká by se naměřila na jejich povrchu. Nutno podotknout, že především v letních měsících jde každý rozdíl 5-10°C znát a pobyt na takových místech je značně příjemnější.

Teplota vzduchu v °C



OBR. Č. 73 TEPLOTNÍ MAPA, zdroj: agropocasi.cz + autor práce

Z grafu ukazující teplotu vzduchu v mezi dny 16.7. - 22.7.2022 lze vyčíst, že nejvyšší teploty dosahovaly dne 20.7.2022, kdy maximální teplota vzduchu tento den byla 34°C. Pokud bychom braly hodnoty teplot v podobný čas (19:15), ve kterém byly pořizovány snímky družic pro předešlé teplotní mapy, hodnoty teplot vzduchu by byly následující:

Datum	Teplota v °C
16.7.	21.3
17.7.	23.7
18.7.	26
19.7.	30.7
20.7.	32.4
21.7.	22.4
22.7.	28.3

TAB. Č. 1 TEPLoty, zdroj: agropocasi.cz + autor práce

Z grafu i tabulky lze říct, že teplota vzduchu do 20.7.2022 rostla a tím i narůstala teplota povrchů (agropocasi.cz c2024).



OBR. Č. 74 TEPLOTNÍ MAPA, zdroj: cuzk.cz+ nasa.gov + autor práce

Údaje o povrchové teplotě jsou mimo jiné užitečné pro pozorování stavu plodin a vegetace a extrémních tepelných událostí, jako jsou přírodní katastrofy (např. požáry) a účinky městských tepelných ostrovů.

Mapa ukazuje, že mezi povrchy s nejvyšší teplotou patří hlavně budovy a pozemní komunikace, důvodem je vysoká absorpce tepelného i slunečního záření a často tmavá barva povrchů.

Kromě zastavěných ploch se na mapě vyskytují i další místa s vysokou teplotou jejich povrchů. V letních slunečných dnech, jako tomu bylo právě u pořizování tohoto snímku, jsou tzv. rozpáleny i další objekty jako jsou například skály či jiné kamenné plochy, pískovny. Vysokých teplot dokáže dosáhnout také pole zralé suché pšenice či jiných obilovin.

Naopak lesy a jiné vegetační plochy dosahují menších povrchových teplot. Ještě nižších teplot pak dosahují například vodní plochy a podmáčené louky nebo pole.

# 04.4.

## DENDROLOGICKÝ PRŮZKUM

### 04.4.1. INVENTARIZACE - SOLITERNÍ DŘEVINY

SOLITERNÍ DŘEVINY			
Č.	Latinský název	Český název	Sadovnická honota
1	<i>Acer campestre</i>	javor babyka	5
2	<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá	3
3	<i>Buddleja davidii</i>	komule Davidova	3
4	<i>Cotinus coggygria</i>	ruj vlasatá	3
5	<i>Liriodendron tulipifera</i>	liliovník tulipánokvětý	3
6	<i>Magnolia x soulangeana</i>	šácholán Soulangeův	3
7	<i>Malus</i>	okrasná jablň	4
8	<i>Picea pungens</i>	smrk pichlavý	3
9	<i>Populus nigra 'Italica'</i>	topol černý 'Italica'	3
10	<i>Prunus laurocerasus</i>	bobkovišeň lékařská	3
11	<i>Prunus serrulata</i>	třešeň sakura	3
12	<i>Weigela florida</i>	vajgélie květnatá	3
13	<i>Weigela florida</i>	vajgélie květnatá	3

TAB. Č. 2 SOLITERNÍ DŘEVINY, zdroj: autor práce

Druhová rozmanitost soliterních dřevin na takto malém prostoru vyhrazenému pro zeleň je poměrně velká. Některé druhy prospívají dobře, ne vždy je však péče o dřeviny dostatečná. Například *Acer campestre* vůbec neprospívá, strom je suchý, habitus je úzký a koruna prořídlá. Zároveň nemá prostor pro řádný růst a rozšíření kořenového systému, protože je zapuštěn do betonové nádoby nedostačujících rozměrů. *Malus* je porostlá popínavou *Hederou helix*, což v tento moment není nijak nebezpečné, ale určitě je potřeba strom sledovat, protože právě přítomnost popínavé



rostliny na kmeni zabraňuje kontrolovat a pozorovat stav stromu v plném rozsahu. *Prunus serrulata* prospívá zatím dobře, ovšem má ve štěrkové vrstvě utopený kořenový krček a je zasazena až moc blízko k budově. Kořenový krček by se měl tedy odhalit a stav tohoto stromu by se měl také pozorovat.

2, 5, 6, 8, 11 OBR. Č. 76, 79, 80, 82, 85 SOLITERNÍ DŘEVINY, zdroj: naturfoto.cz  
1, 3, 4, 7, 9, 10, 12 OBR. Č. 75, 77, 78, 81, 83, 84, 86, SOLITERNÍ DŘEVINY, zdroj: Pladis c2014-2024

### 04.4.2. INVENTARIZACE - SKUPINY DŘEVIN

UVNITŘ AREÁLU			
Č.	Latinský název	Český název	Počet
1	<i>Buxus sempervirens</i>	zimostráz obecný	21
2	<i>Cotoneaster dammeri</i>	skalník Dammerův	23
3	<i>Euonymus fortunei</i>	brslen Fortuneův	26
4	<i>Chamaecyparis Lawsoniana</i>	cypřišek Lawsonův	33
5	<i>Ligustrum vulgare</i>	ptačí zob obecný	8
6	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	loubinec pětilistý	14
7	<i>Prunus laurocerasus</i>	bobkovišeň lékařská	6
8	<i>Pyracantha coccinea</i>	hlohyně šarlatová	5
9	<i>Spiraea japonica</i>	tavolník japonský	8
10	<i>Syringa vulgaris</i>	šeřík obecný	7

TAB. Č. 3 SKUPINY DŘEVIN UVNITŘ AREÁLU, zdroj: autor práce

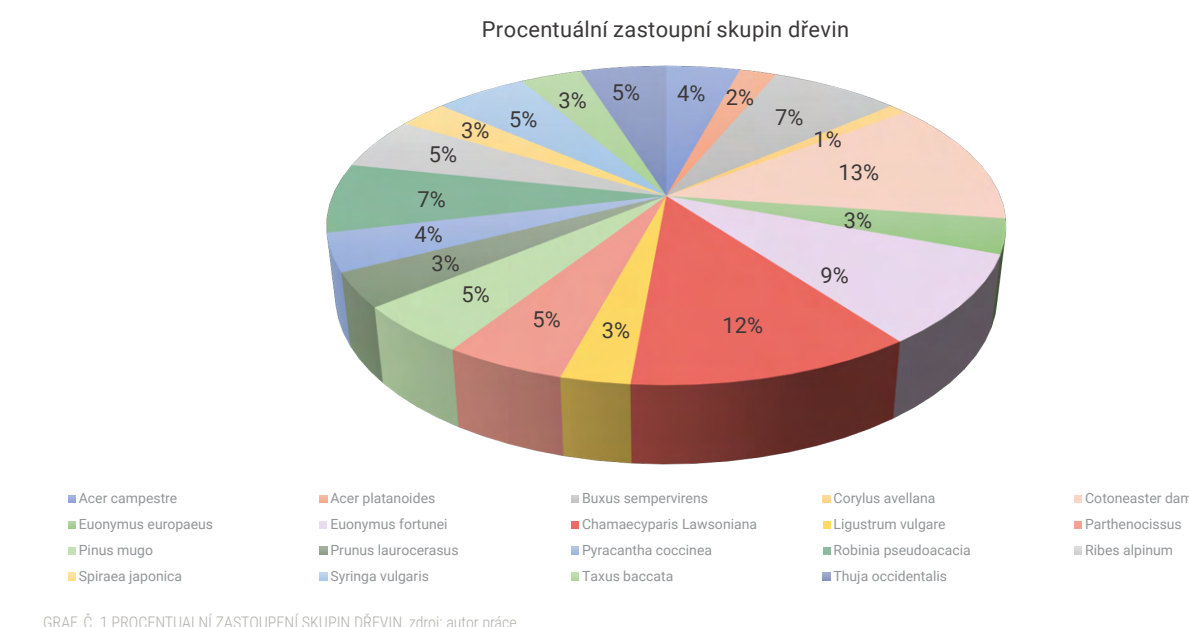
Stav skupin dřevin je poměrně dobrý, ovšem ne vždy perfektně udržovaný. Největší problémy údržby se týkají nedostatečně pravidelné závlivky, dále pak některé druhy zvolených dřevin nejsou vysázeny na správném stanovišti.

Obecně lze konstatovat, že dřeviny rostoucí na řešeném uzemí jsou vystaveny zhoršeným podmínkám, a to zvýšené prašnosti, malému prostoru pro růst kořenového systému i koruny dřeviny a větší náchylnosti k mechanickému poškození.

Plánek se zakrelením poloh dřevin není k dispozici z důvodu dodržení podmínek smlouvy o mlčenlivosti se Škoda Auto a.s.

VNĚ AREÁLU			
Č.	Latinský název	Český název	Počet
11	<i>Acer campestre</i>	javor babyka	12
12	<i>Acer platanoides</i>	javor mléč	6
13	<i>Corylus avellana</i>	líška obecná	3
14	<i>Cotoneaster dammeri</i>	skalník Dammerův	13
15	<i>Euonymus europaeus</i>	brslen evropský	10
16	<i>Pinus mugo</i>	borovice kleč	14
17	<i>Pyracantha coccinea</i>	hlohyně šarlatová	6
18	<i>Robinia pseudoacacia</i>	trnovník akát	20
19	<i>Ribes alpinum</i>	meruzalka alpská	15
20	<i>Syringa vulgaris</i>	šeřík obecný	8
21	<i>Taxus baccata</i>	tis červený	10
22	<i>Thuja occidentalis</i>	zerav západní	14

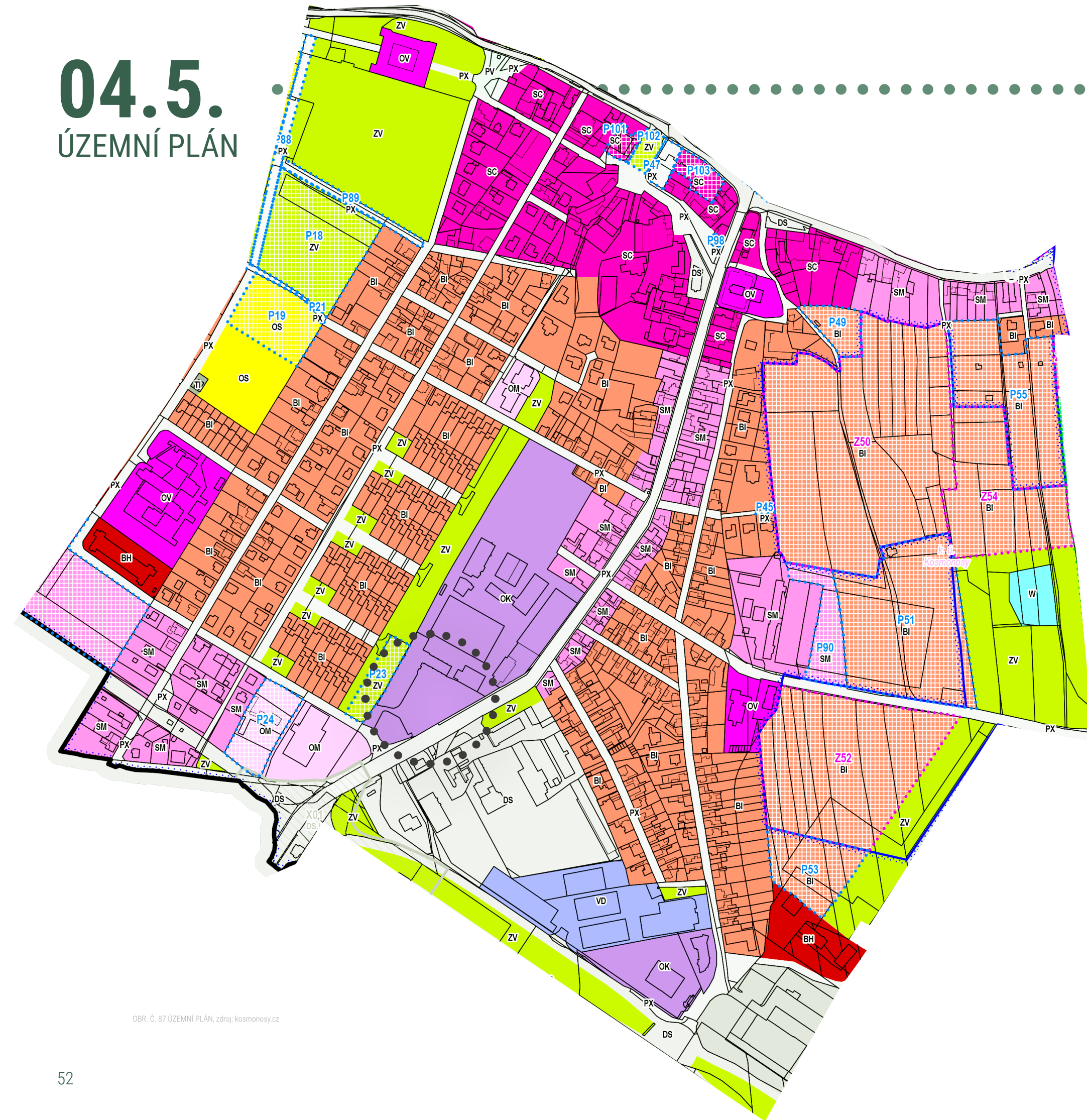
TAB. Č. 4 SKUPINY DŘEVIN VNĚ AREÁLU, zdroj: autor práce



GRAF. Č. 1 PROCENTUÁLNÍ ZASTOUPENÍ SKUPIN DŘEVIN, zdroj: autor práce

# 04.5.

## ÚZEMNÍ PLÁN



# 04.6.

## SWOT ANALÝZA

**STRENGTHS**  
SILNÉ STRÁNKY

# S

- REKONSTRUKCE STŘEŠNÍCH PLOCH
- PLOCHÉ STŘECHY
- REALIZACE OZELEŇOVANÍ PLOCH
- KOLEM AREÁLU
- INOVATIVNÍ MYŠLENKY
- OZELEŇOVÁNÍ DO BUDOUCNA

**WEAKNESSES**  
SLABÉ STRÁNKY

# W

- MÁLO STÍNŮ
- VYSOKÉ TEPLoty BĚHEM DNE
- BETONOVÉ PLOCHY
- MÁLO VYSÁZENÉ ZELENĚ
- V PROSTORÁCH AREÁLU
- VZNIK VĚTRNÉHO TUNELU NA TERASE

**OPPORTUNITIES**  
PŘÍLEŽITOSTI

# O

- ZVÝŠENÍ BIODIVERZITY
- ZLEPŠENÍ MIKROKLIMA
- FOTOVOLTAIKA
- MULTIFUNKČNOST PROSTORŮ
- VYUŽITÍ DEŠŤOVÉ VODY NA ZÁLIVKU ROSLTIN

**THREATS**  
HROZBY

# T

- NEDOSTATEČNÁ ZÁLIVKA ROSLTIN
- PYLOVÁ SEZONA
- NEODBORNÁ PĚČE O ROSLTINY
- VÍCE BIOLOGICKÉHO ODPADU
- NUTNÁ POČÁTEČNÍ INVESTICE

# 04.7.

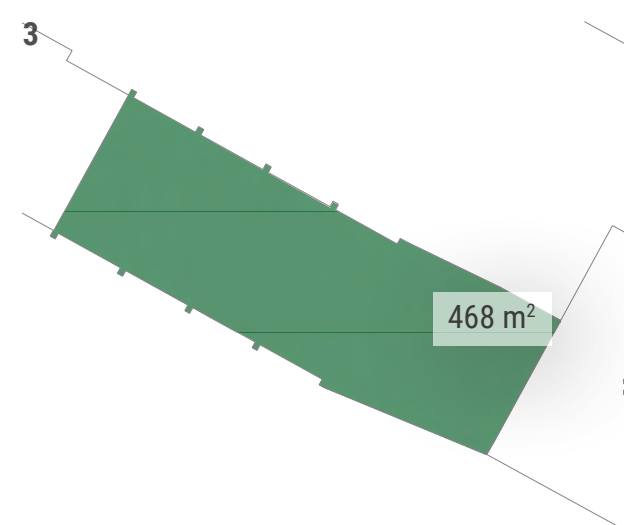
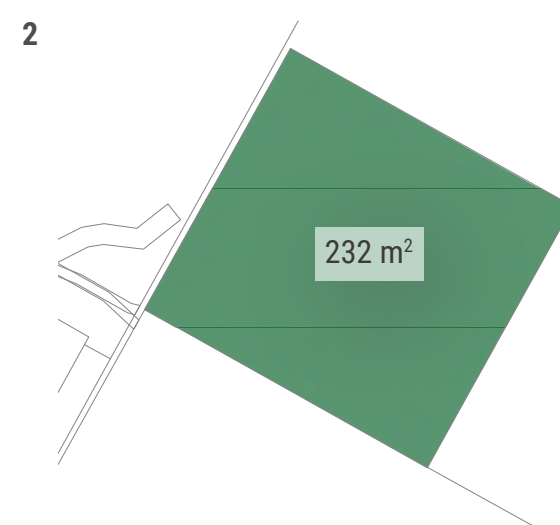
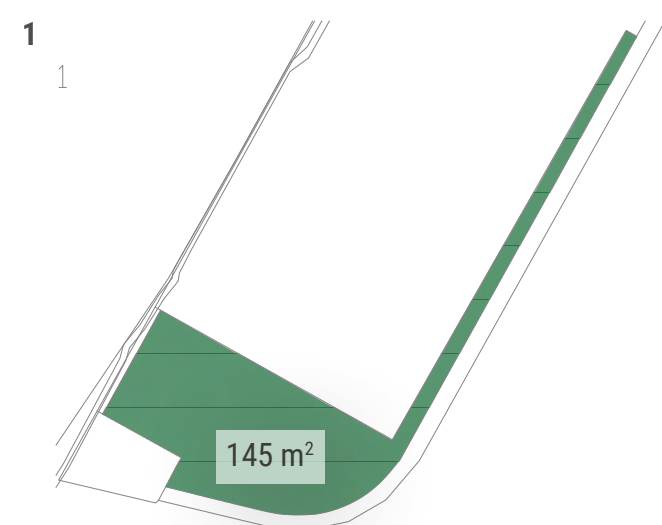
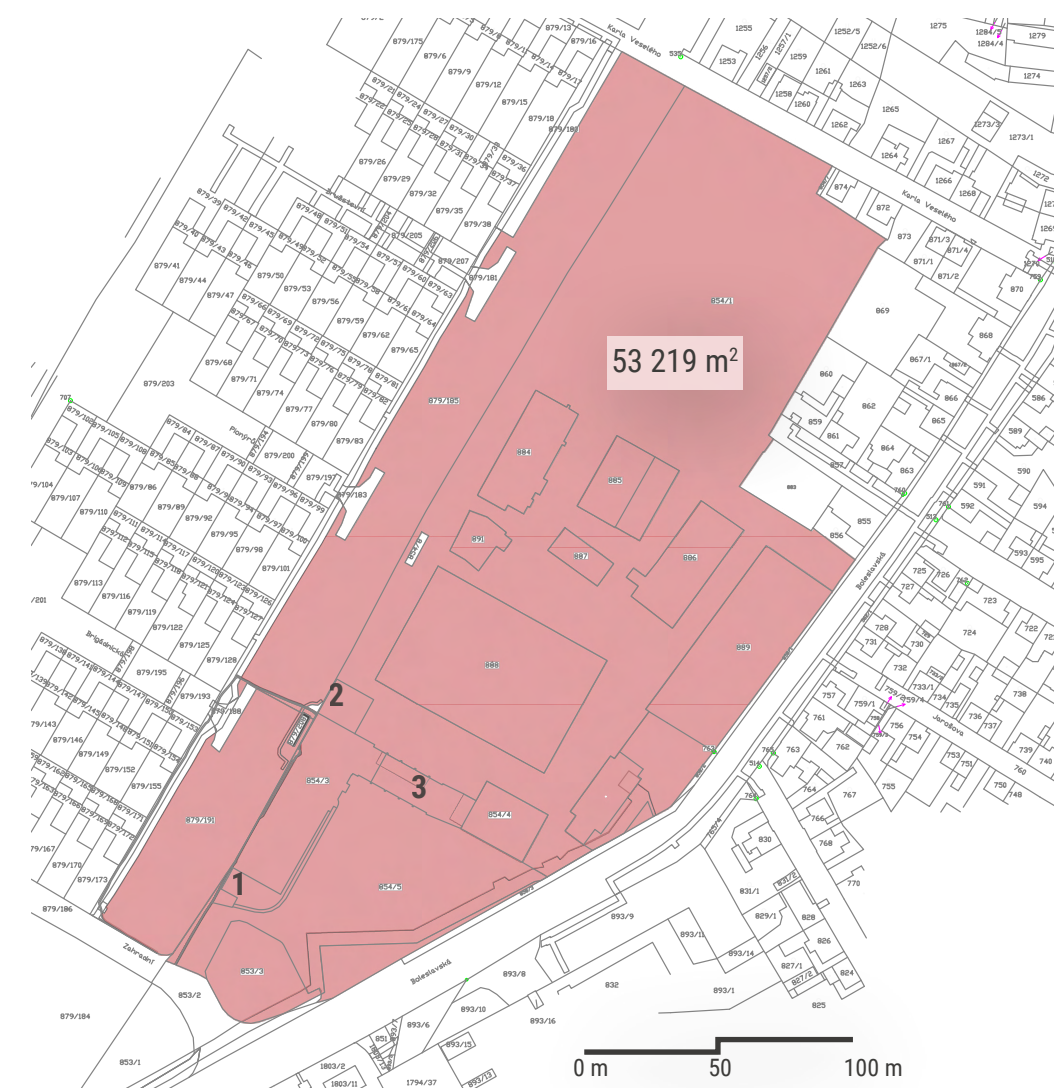
## SOUČASNÝ STAV

### 04.7.1. CHARAKTERISTIKA ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ

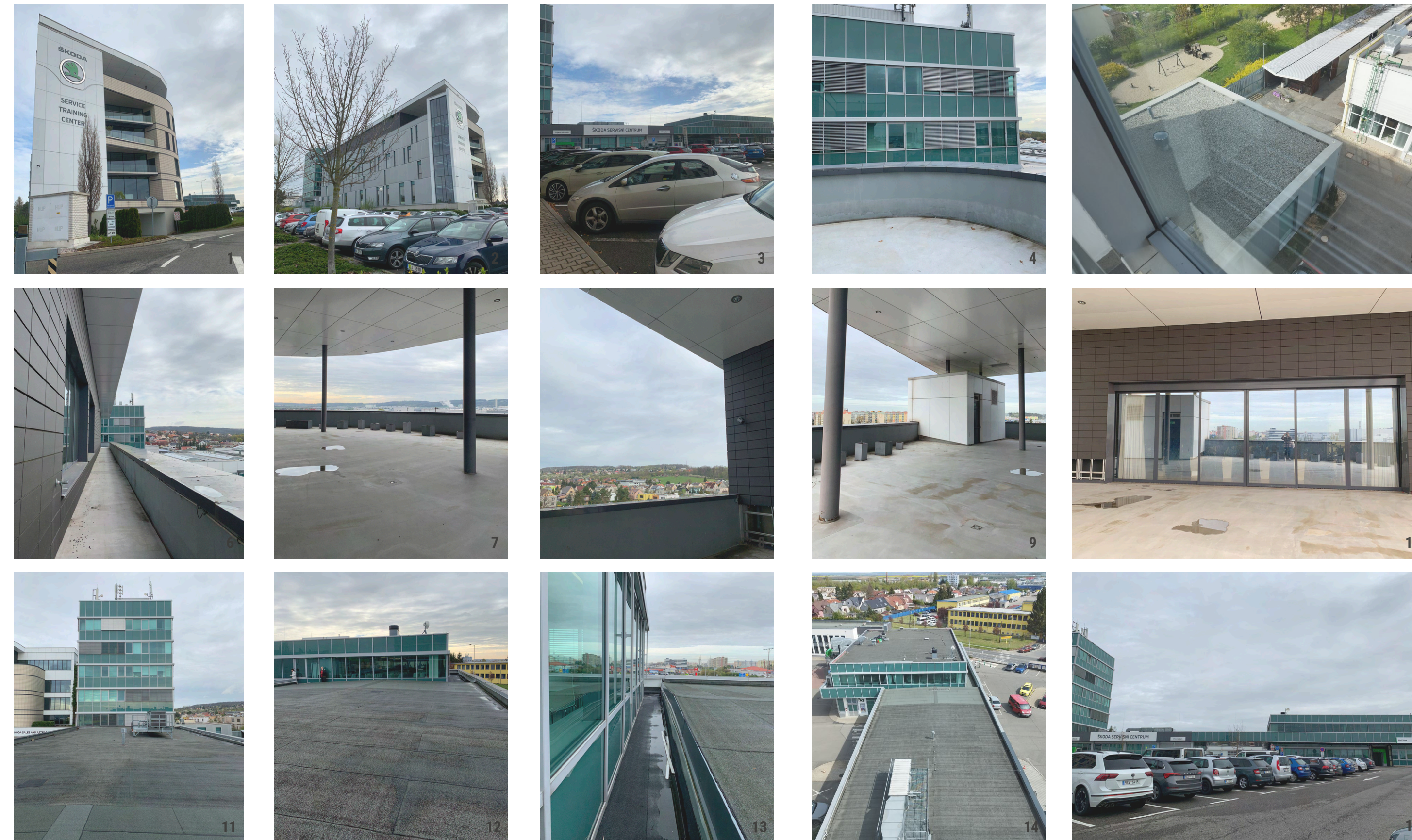
Řešené území je součástí areálu ŠKODA Sales and After Sales Training Academy v Kosmonosech mezi ulicemi Boleslavská, Zahradní a Karla Veselého. Přesněji se jedná o budovy s parcelními čísly 854/3 a 854/4. V areálu závodu se nachází lakovna, servisní centrum a mycí linka. Celková výměra areálu je 53 219 m<sup>2</sup>. Celková výměra řešených prostor je pak 845 m<sup>2</sup>.

Na východ od areálu se nachází obytné řadové domy a veřejný prostor s dětským hřištěm a výsadbou různých druhů dřevin místních obyvatel. Na západě od areálu se nachází dvě čerpací stanice a autoservisy. Dále pak zástavba rodinných domů. Na severní straně se rovněž nachází souvislá zástavba rodinných domů. Z jižní strany od areálu se nachází supermarket s parkovištěm. V blízkosti území jsou zastávky autobusu "Kosmonosy, Transcentrum", "Kosmonosy, Opravny ŠKODA" a "Mladá Boleslav, Boleslavská".

V sousedící Mladé Boleslavi na hranici katastru navazují další závody Škoda Auto a.s, které lemují třídu Václava Klementa.



### 04.7.2. FOTODOKUMENTACE





VLASTNÍ  
PROJEKT

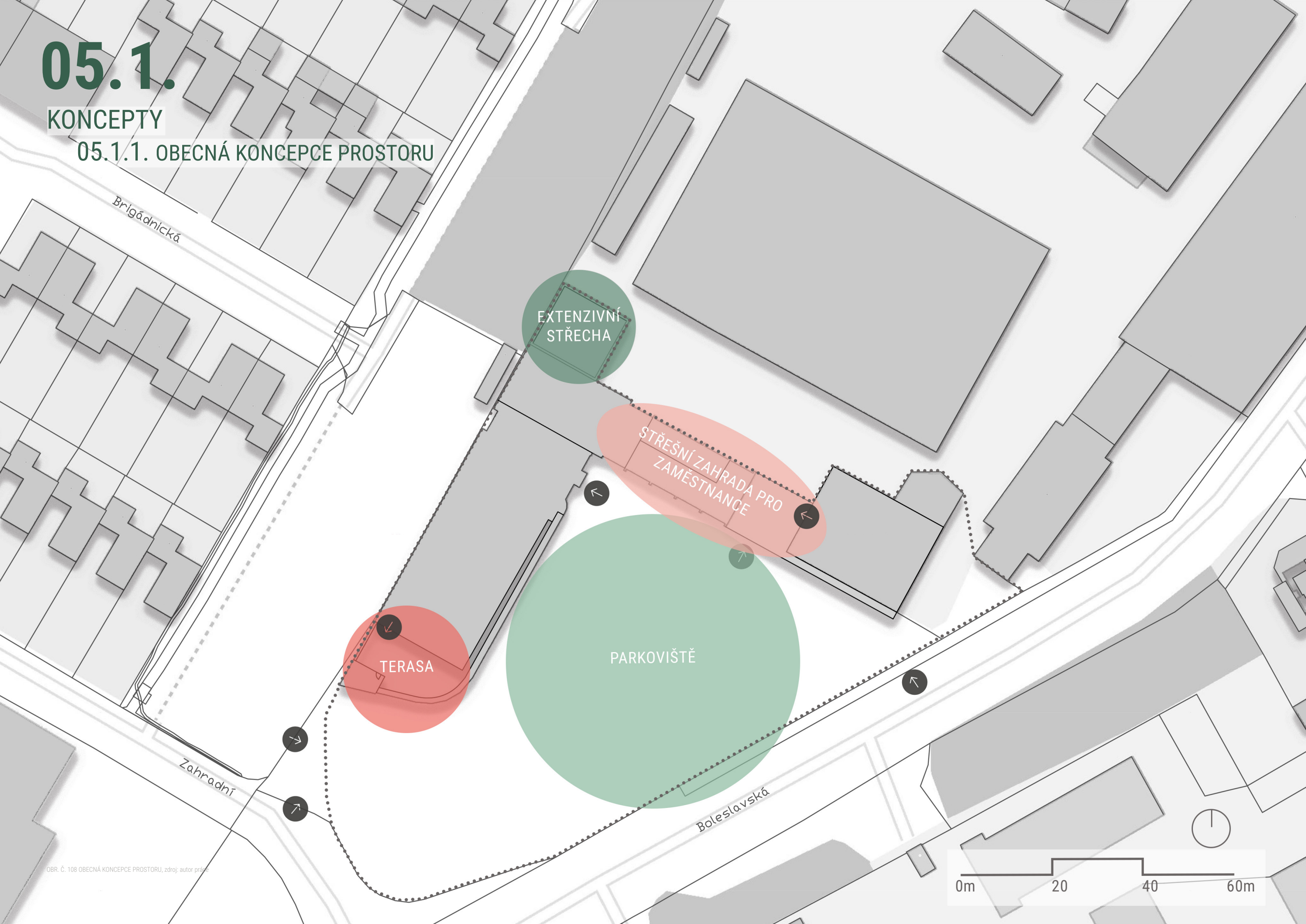


05

# 05.1.

## KONCEPTY

### 05.1.1. OBECNÁ KONCEPCE PROSTORU



## KONCEPTY

### 05.1.2. POPIS

#### EXTENZIVNÍ STŘECHA

Koncepty I i II jsou tvarově poměrně podobné, v návrhu bude důležitá hlavně hra sortimentu. U osázení netřesky a rozchodníky nelze zcela dosáhnout přesných tvarů, proto jsou v konceptech použity tvary organické s ne tolik jasnými hranicemi jednotlivých ploch.

#### TERASA

Terasa navazuje na víceúčelový sál, ze kterého lze vidět na terasu skrze velká francouzská okna. Na terasu se lze dívat i z oken zadní části sálu. Terasa je spíše polostinná až stinná, protože je celá její plocha zastřešena.

**Koncept I** - podél betonového zábradlí jsou navrženy vyvýšené trvalkové záhony s lavicemi, které jsou do záhonů lehce zapuštěné. Tvary záhonů jsou organické. Uprostřed terasy je posazen další vyvýšený trvalkový záhon, po jehož obvodu vede kruhová lavice.

**Koncept II** - i v tomto konceptu jsou po obvodu betonového zábradlí navrženy vyvýšené trvalkové záhony se zapuštěnými lavicemi dovnitř záhonů organického tvaru. Uprostřed terasy je položeno dřevěné podium, za ním několik nádob pro osázení květinami.

#### STŘEŠNÍ ZAHRADA PRO ZAMĚSTNANCE

Střešní zahrada pro zaměstnance by měla sloužit jako možnost pro strávení obědové pauzy venku, nebo pro neformální setkání zaměstnanců závodu.

**Koncept I** - střešní zahrada prvního konceptu je navrhována do geometrických tvarů vyvýšených trvalkových záhonů, v rámci návrhu je navržen i mobiliář. V levém rohu střechy se pak nachází původní technika s nově navrženými fotovoltaickými panely.

**Koncept II** - druhý koncept je navržen do organických tvarů vyvýšených trvalkových záhonů se zeleným ostrůvkem uprostřed, i zde je navržen mobiliář, který se občas schovává do zákoutí záhonů pro větší soukromí. Vymezení prostoru pro techniku a fotovoltaické panely zůstává stejný.

#### ZELENÉ PARKOVIŠTĚ

Plochu parkoviště v bakalářské práci zpracovávám pouze v rámci architektonické studie. Hlavním cílem je poukázat na důležitost celkového ozelenění prostoru.

Parkoviště je nyní pouze celistvou betonovou plochou s několika vysazenými stromy zasazenými do betonových van s omezeným prostorem pro růst kořenového systému. Stromy neprosperují a parkoviště je v letních měsících rozpálené do vysokých teplot.

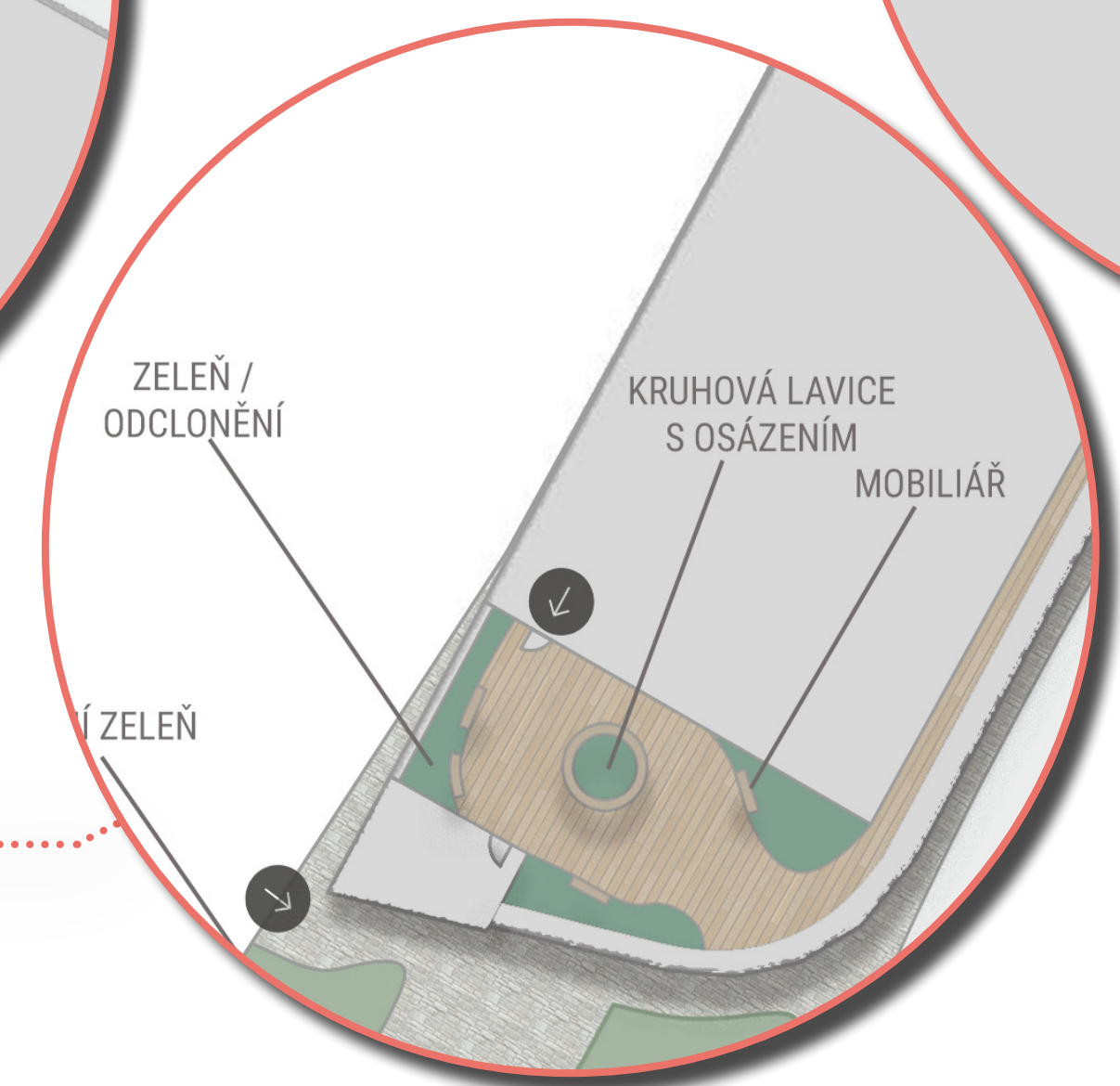
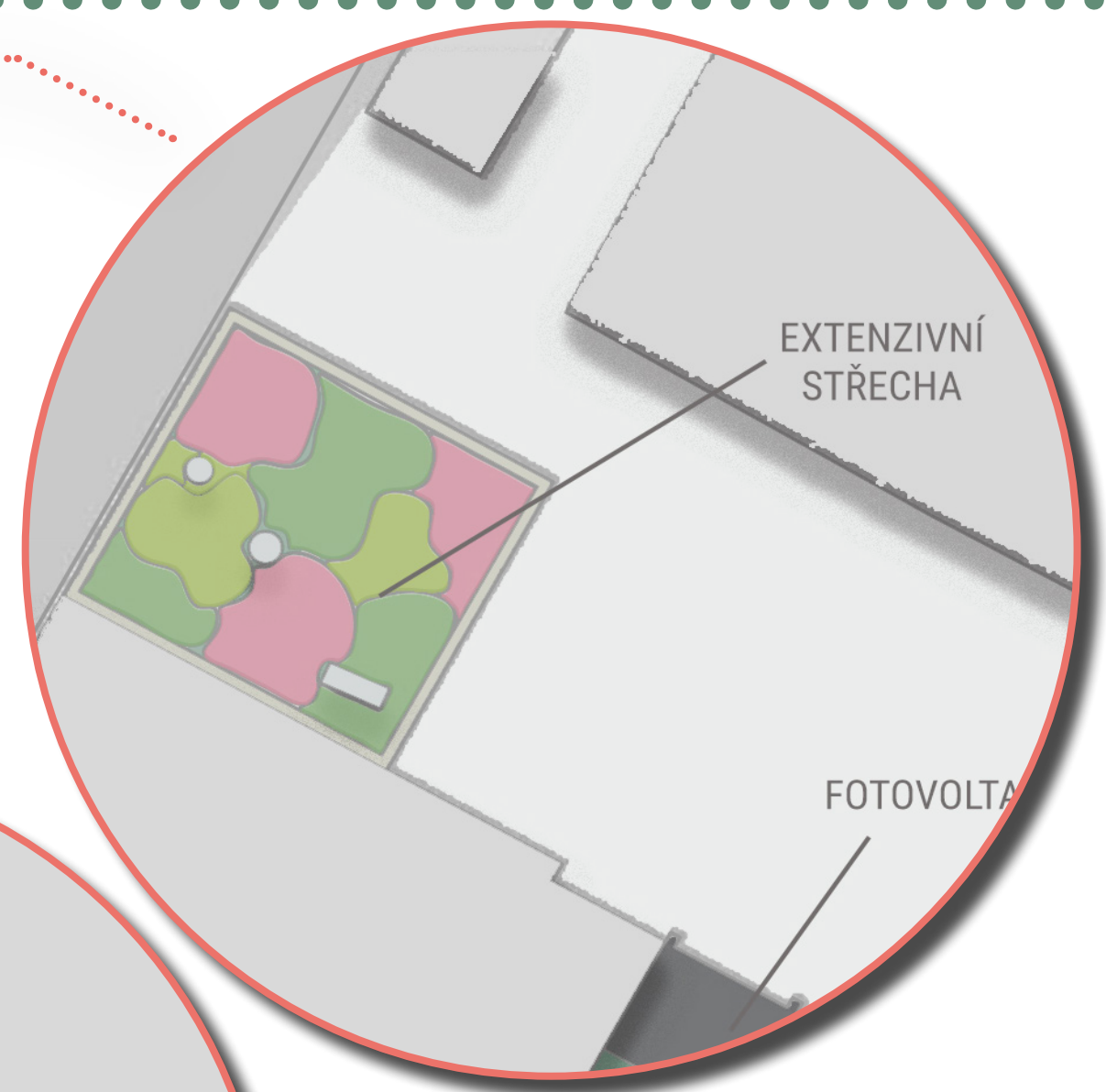
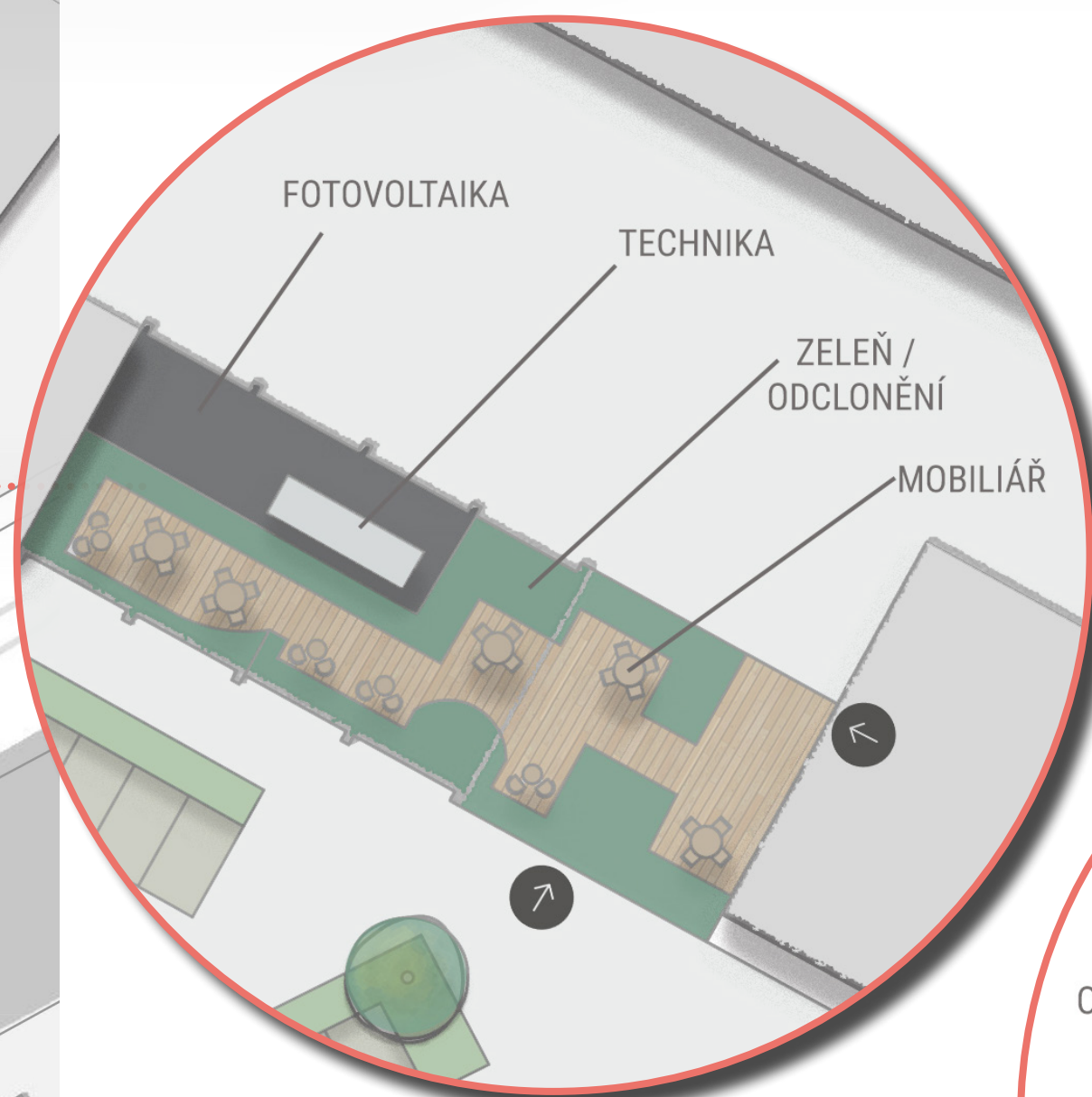
Nový koncept parkoviště by sice ubíral několik parkovacích stání, oproti původnímu by ovšem nabízel stinné plochy pro zaparkování vozidel a díky osázení zelení i za horkého počasí by vzniklo příjemné mikroklíma.

Parkovací stání by byla tvořena z vegetační dlažby pro lepší propustnost. Zelené pásy keřové výsadby by pak byly umístěny mezi každé dvě, tři či čtyři parkovací stání.

# 05.1.

## KONCEPTY

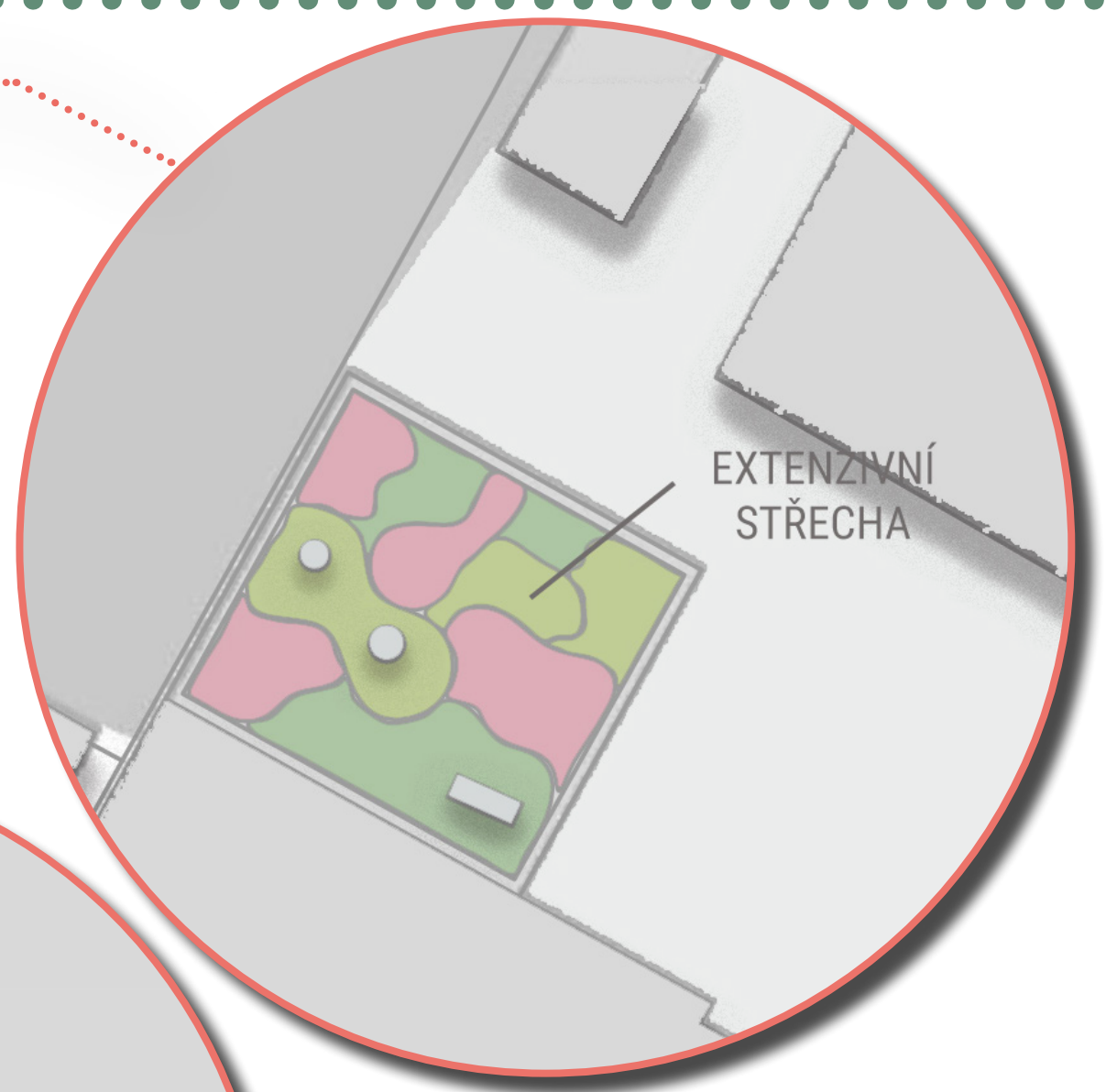
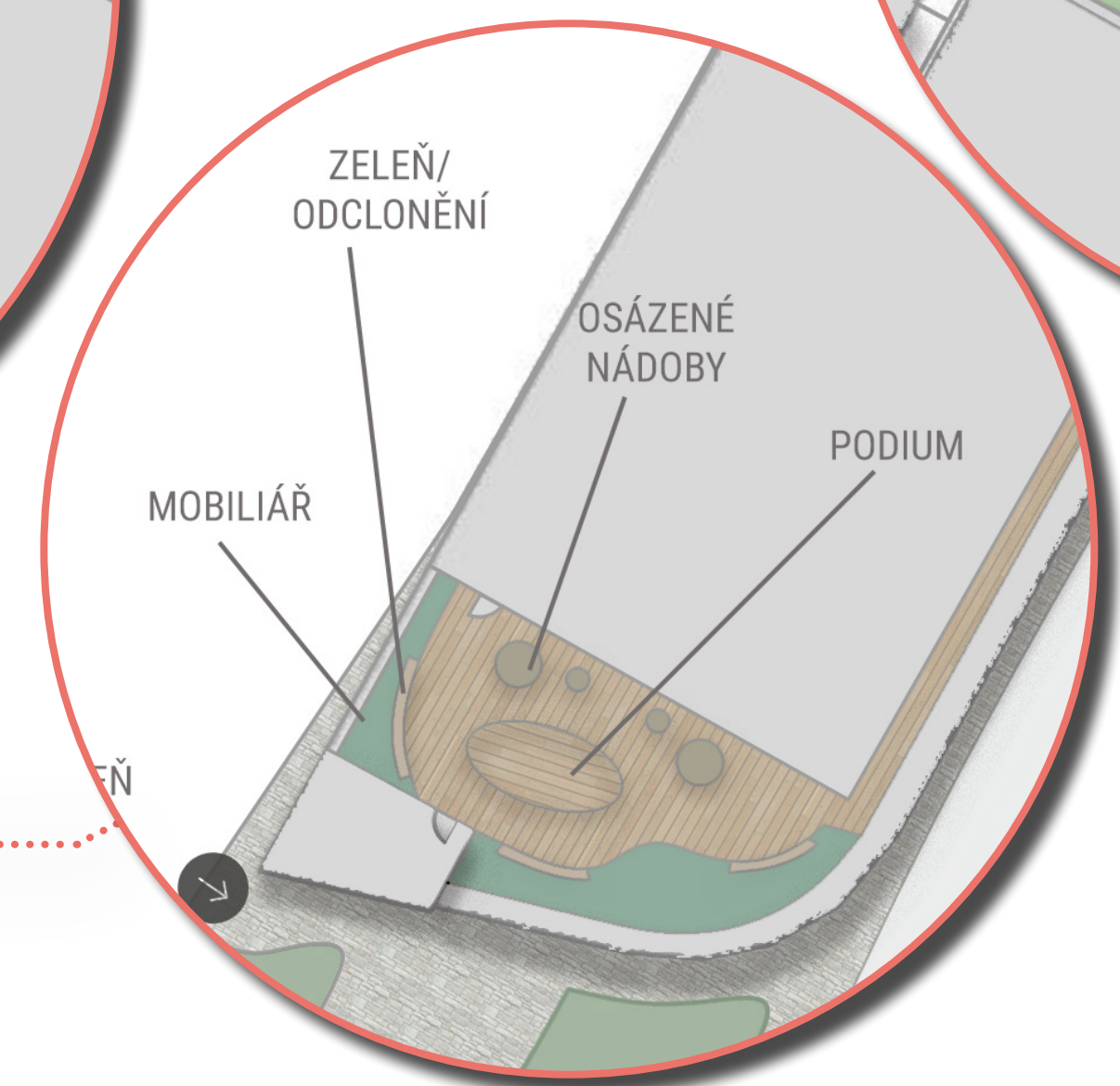
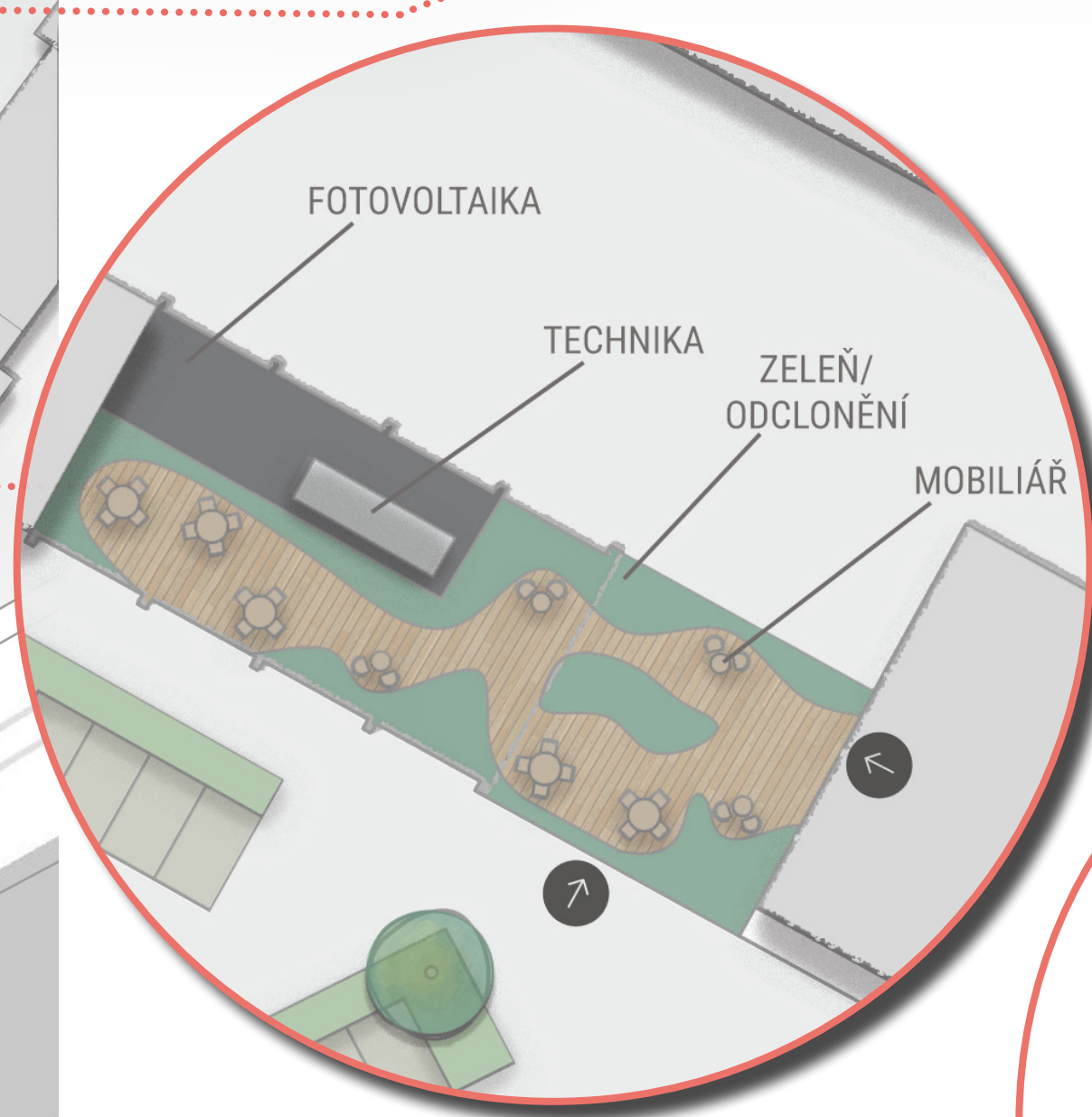
### 05.1.3. KONCEPT I



# 05.1.

## KONCEPTY

### 05.1.4. KONCEPT II





# 05.2.

## ARCHITEKTONICKÁ SITUACE



## ARCHITEKTONICKÁ SITUACE

### 05.2.1. ZÁMĚR ÚPRAV

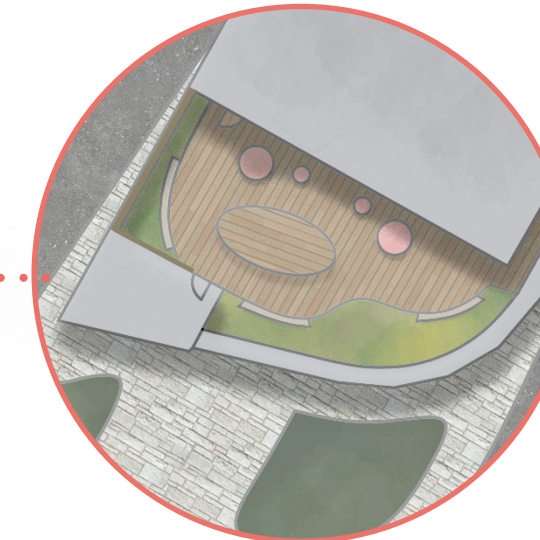
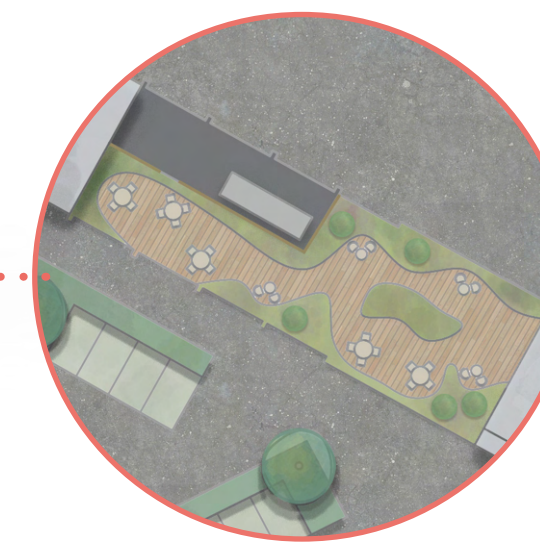
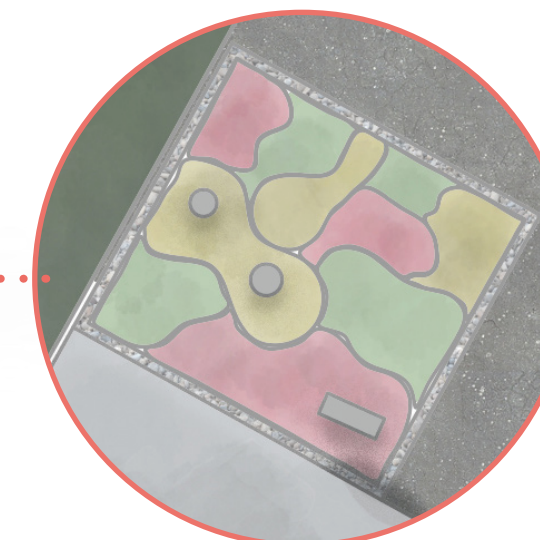
-  TRVALKOVÉ ZÁHONY
-  EXTENZIVNÍ VÝSADBA
-  KEŘE NA TERASE
-  STROMY
-  KEŘE NA PARKOVIŠTI
-  PŮVODNÍ VÝSADBA
-  PARKOVACÍ STÁNÍ S PROPUSTNÝM POVRCHEM
-  TRAVNATÉ PLOCHY
-  DŘEVĚNÉ TERASY
-  NÁDOBY NA ROSTLINY
-  MOBILIÁŘ
-  LAVIČKY
-  DŘEVĚNÉ PODIUM
-  BUDOVY
-  FOTOVOLTAICKÉ PANELE
-  KAMENNÝ CHODNÍK
-  BETONOVÉ PLOCHY
-  ZPEVNĚNÉ PLOCHY

Cílem návrhu je ozelenění střech průmyslových budov a zpříjemnění místního mikroklima. Zároveň se v rámci projektu soustředí na tři plochy odlišného využití.

**Extenzivní nepochozí střecha** se nachází nad technickou místností budovy Sales Training. Tvary jsou organické a ne zcela přesné, protože výsadbu netřesků a rozchodníků nelze zcela vytyčit. Jak už bylo výše v kapitole "Koncepty - popis" napsáno, tvar výsadeb nebude tak důležitý, jako hra sortimentu. Díky cibulovinám bude trvalková výsadba doplněna o jarní i podzimní efekt kvetení.

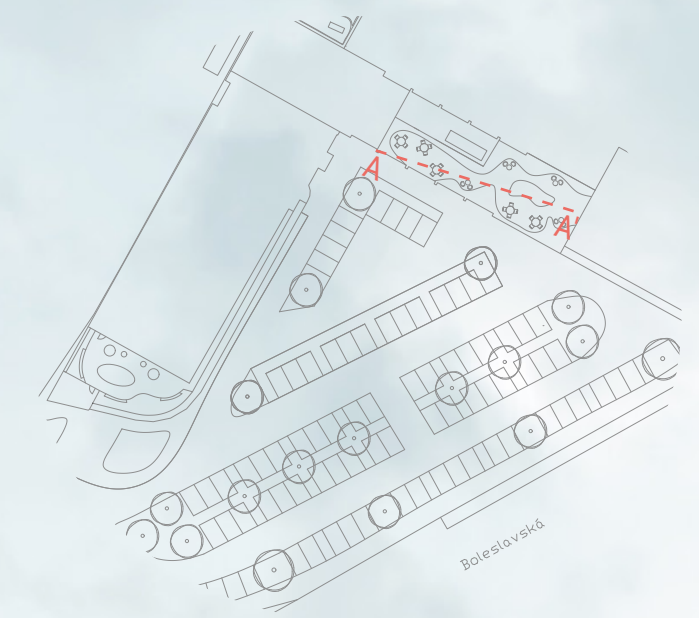
**Střešní zahrada pro zaměstnance** je rovněž navržena do organických tvarů. Výsadba je vyvýšena, aby se zahrada částečně odclonila od větru a zakryla ne příliš pěkné výhledy do okolí. Uprostřed terasy vznikne zelený osrťůvek pro větší dynamiku prostoru. Jsou zde rozmístěny i jídelní stoly a menší stolky, některé z nich jsou postaveny do zákoutí záhonů pro intimnější atmosféru. Techniku s fotovoltaickými panely odděluje treláž s popínavými rostlinami. Trvalkovou výsadbu s cibulovinami pak doplní v pravé části zahrady keře menšího až středního vzrůstu. Výsadba zde bude hrát různými barvami od bílé přes žlutou až po fialovou.

**Terasa** navazující na polyfunkční sál ve školící budově má po obvodu navrženy vyvýšené trvalkové záhony organického tvaru se s lavicemi zapuštěnými částečně do záhonů. Uprostřed terasy je položeno dřevěné podium a za ním několik nádob osazených kapradinami. Trvalkové vyvýšené záhony jsou laděny do fialovo-růžovo-bílých tónů doplněné travinami a cibulovinami. Celková skladba sortimentu pak zajišťuje celoroční zajímavou podívanou. Na západní straně terasy vzniká větrný tunel, je tedy třeba tuto stranu odclonit. A proto je zde navržena konstrukce, na které porostou popínavé rostliny pro zmírnění tohoto nežádoucího efektu.

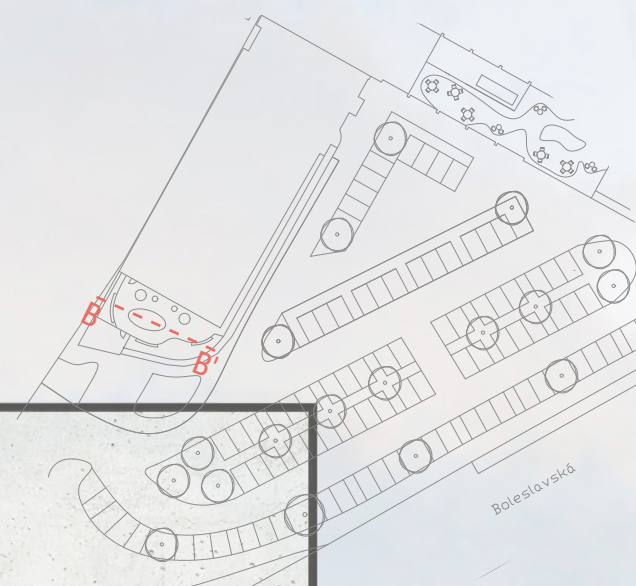


# 05.3.

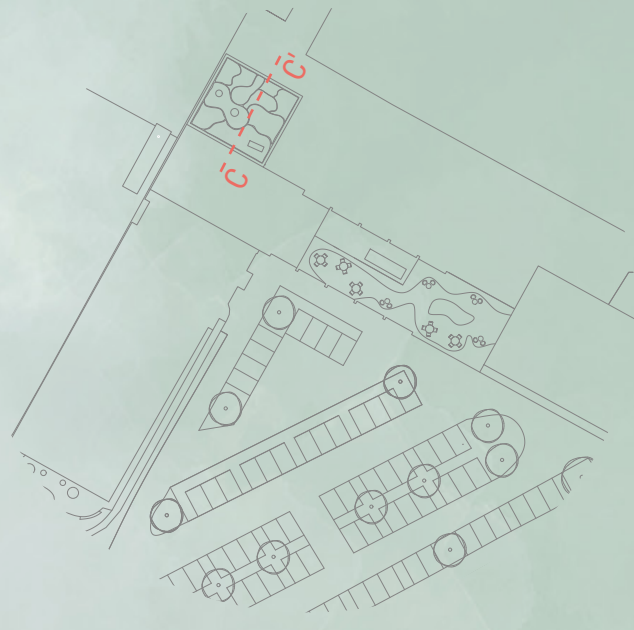
ŘEZPOHLEDY



# 05.3.



# 05.3.



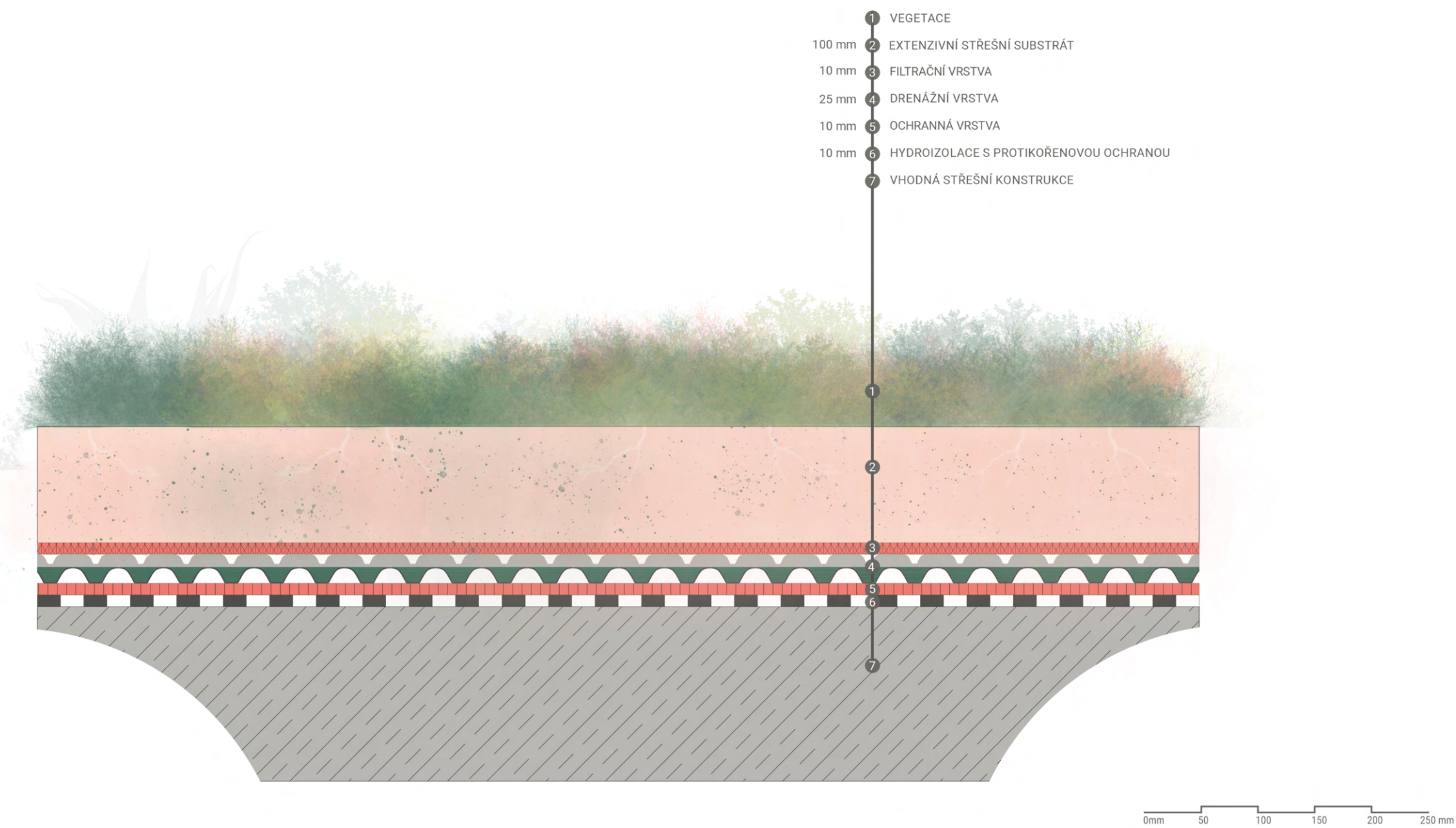
# 05.4.

VIZUALIZACE



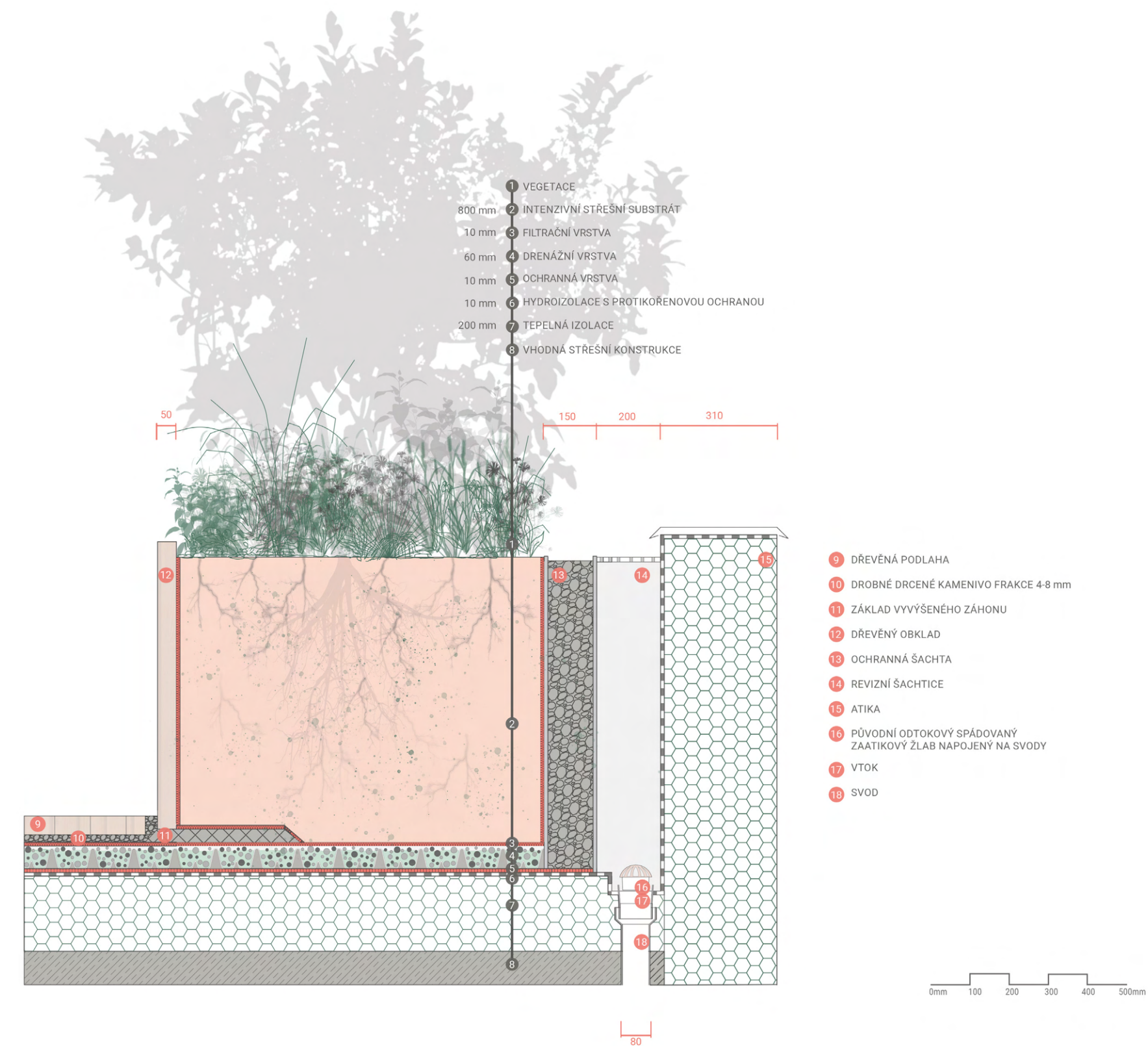
# 05.5.

## TECHNICKÉ DETAILY SOUVRSTVÍ EXTENZIVNÍ STŘECHY



OBR. Č. 118 SOUVRSTVÍ EXTENZIVNÍ STŘECHY, zdroj: optigruen.de + autor práce

## ŘEZ VYVÝŠENÝM ZÁHONEM

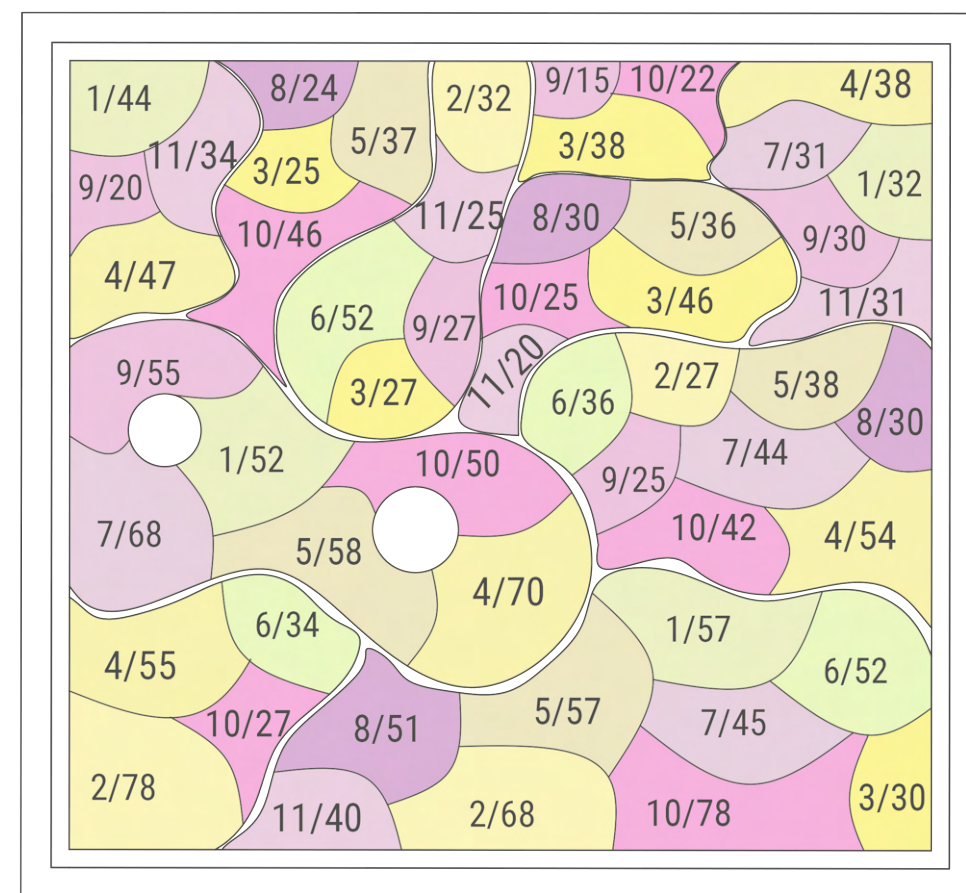


OBR. Č. 119 ŘEZ VYVÝŠENÝM ZÁHONEM, zdroj: optigruen.de + autor práce

# 05.6.

## VEGETACE A VEGETAČNÍ PRVKY EXTENZIVNÍ STŘECHA

Osazovací plán trvalek



0m 2 4 6m

OBR. Č. 120 OSAZOVACÍ PLÁN TRVALEK, zdroj: autor práce



122  
12 *Crocus chrysanthus* 'Advance'  
šafrán



123  
13 *Crocus sieberi* 'Firefly'  
šafrán



124  
14 *Iris reticulata* 'Harmony'  
kosatec sítkovaný



125  
15 *Iris reticulata* 'Painted Lady'  
kosatec sítkovaný



126  
1 *Jovibarba hirta* 'Green Globe'  
netřeskovec výběžkatý



127  
2 *Jovibarba hirta* 'Purpurea'  
netřeskovec výběžkatý

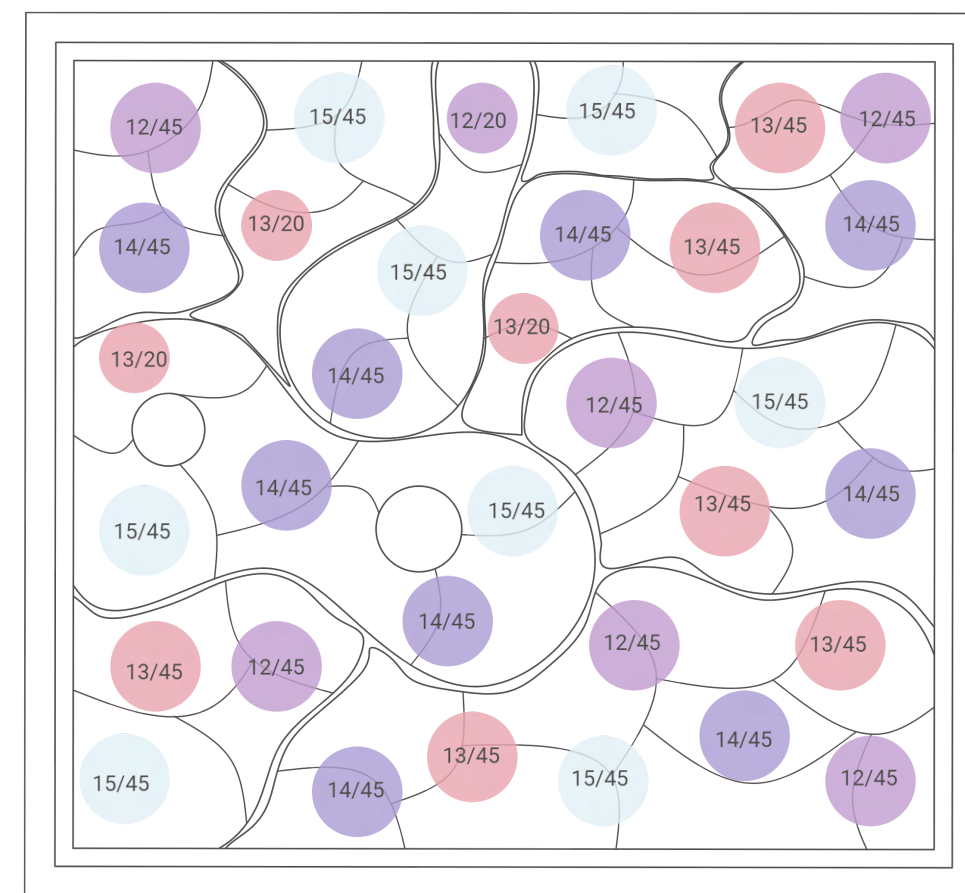


128  
3 *Jovibarba hirta* 'Purpurea'  
netřeskovec výběžkatý



129  
4 *Sedum acre* 'Aurea'  
rozchodník ostrý

Osazovací plán cibulovin



0m 2 4 6m

OBR. Č. 121 OSAZOVACÍ PLÁN CIBULOVIN, zdroj: autor práce

## TABULKA KVETENÍ

Číslo	Latinský název	Český název	Stanoviště	Výška	Doba kvetení												Počet ks	
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
1	<i>Jovibarba hirta</i>	netřeskovec výběžkatý	slunce	10 cm														185 ks
2	<i>Jovibarba hirta</i> 'Green Globe'	netřeskovec výběžkatý 'Green Globe'	slunce	10 cm														205 ks
3	<i>Jovibarba hirta</i> 'Purpurea'	netřeskovec výběžkatý 'Purpurea'	slunce	10 cm														166 ks
4	<i>Sedum acre</i>	rozchodník ostrý 'Aurea'	slunce	6-10 cm														264 ks
5	<i>Sedum acre</i> 'Aurea'	rozchodník ostrý 'Aurea'	slunce	10 cm														226 ks
6	<i>Sedum floriferum</i> 'Weihenstephaner Gold'	rozchodník 'Weihenstephaner Gold'	slunce	10-15 cm														174 ks
7	<i>Sedum hispanicum</i> var. minus	rozchodník španělský	slunce	10 cm														188 ks
8	<i>Sedum spurium</i>	rozchodník pochybný	slunce, polostín	15-20 cm														135 ks
9	<i>Sempervivum arachnoideum</i>	netřesk pavučinkatý	slunce, polostín	10 cm														172 ks
10	<i>Sempervivum arachnoideum</i> 'Claerchen'	netřesk pavučinkatý 'Claerchen'	slunce, polostín	10-20 cm														240 ks
11	<i>Sempervivum montanum</i>	netřesk horský	slunce, polostín	10 cm														125 ks
Cibuloviny																		
Číslo	Latinský název	Český název	Stanoviště	Výška	Doba kvetení												Počet ks	
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
12	<i>Crocus chrysanthus</i> 'Advance'	šafrán 'Advance'	slunce	15 cm														290 ks
13	<i>Crocus sieberi</i> 'Firefly'	šafrán 'Firefly'	slunce	10 cm														330 ks
14	<i>Iris reticulata</i> 'Harmony'	kosatec sítkovaný 'Harmony'	slunce, polostín	10-12 cm														405 ks
15	<i>Iris reticulata</i> 'Painted Lady'	kosatec sítkovaný 'Painted Lady'	slunce, polostín	10-12 cm														360 ks

TAB. Č. 5 TABULKA KVETENÍ, zdroj: autor práce



130  
5 *Sedum acre* 'Aurea'  
rozchodník ostrý



131  
6 *Sedum floriferum* 'Weihenstephaner Gold'  
rozchodník



132  
7 *Sedum hispanicum* var. minus  
rozchodník španělský



133  
8 *Sedum spurium*  
rozchodník pochybný



134  
9 *Sempervivum arachnoideum*  
netřesk pavučinkatý



135  
10 *Sempervivum arachnoideum* 'Claerchen'  
netřesk pavučinkatý



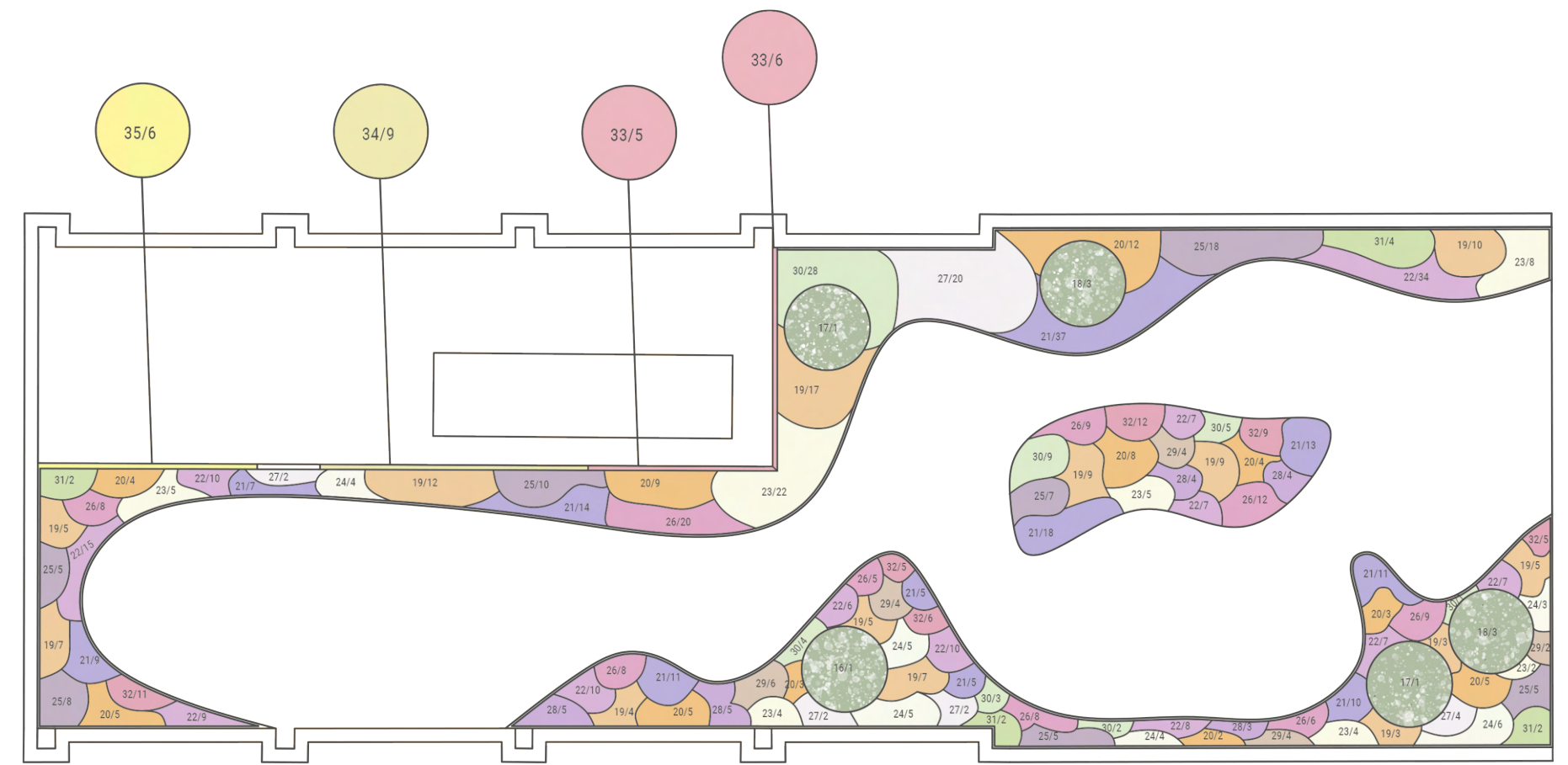
136  
11 *Sempervivum montanum*  
netřesk horský

OBR. Č. 122-136 SORTIMENT, zdroj: flos.cz

# 05.6.

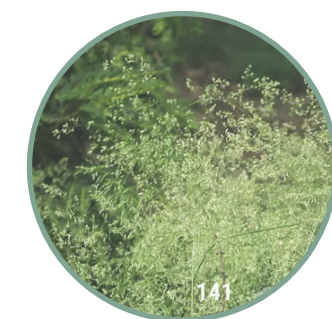
## VEGETACE A VEGETAČNÍ PRVKY STŘEŠNÍ ZAHRADA PRO ZAMĚSTNANCE

Osazovací plán dřevin a trvalek



0m 2 4 6m

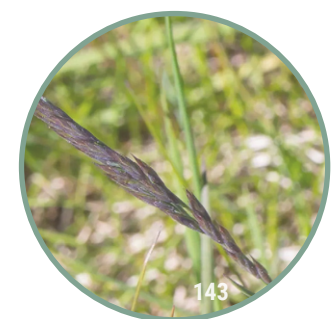
OBR. Č. 161 OSAZOVACÍ PLÁN TRVALEK, zdroj: autor práce



29 *Deschampsia caespitosa*  
'Palava'  
metelice trsnatá



30 *Festuca amethystina*  
kostřava ametystová



31 *Festuca rubra*  
kostřava červená



32 *Festuca rupicaprina*  
kostřava kamzičí



21 *Hyssopus officinalis*  
yzop lékařský



36 *Iris pumila*  
'Cherry Garden'  
kosatec nízký



37 *Iris pumila*  
ssp. *Pumila*  
kosatec nízký pravý



22 *Lamium maculatum*  
'Beacon Silver'  
hluchavka skvrnitá



19 *Achillea millefolium*  
'Summer Pastels'  
řebríček obecný



20 *Achillea millefolium*  
'Terracotta'  
řebríček obecný

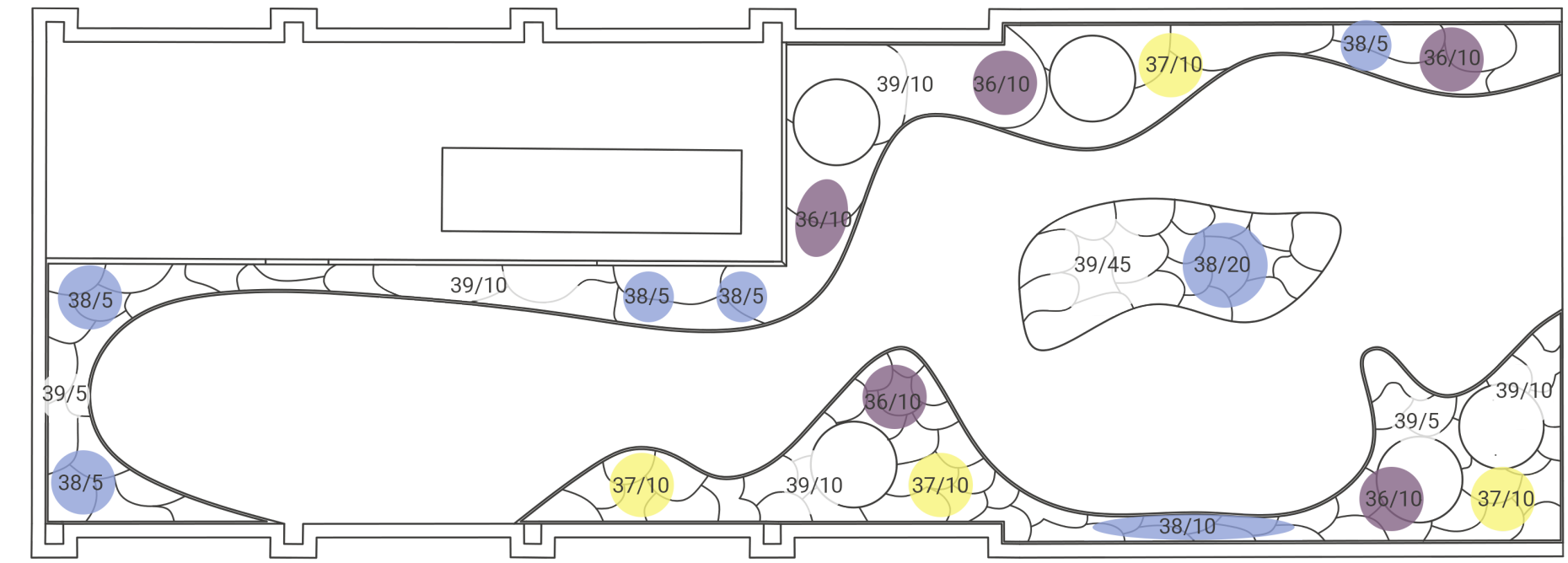


16 *Amelanchier alnifolia*  
'Saskatoon Berry'  
muhovnik



17 *Amelanchier rotundifolia*  
muhovnik vejčitý

Osazovací plán cibulovin



0m 2 4 6m

OBR. Č. 162 OSAZOVACÍ PLÁN CIBULOVIN, zdroj: autor práce



39 *Muscari botryoides*  
'Album'  
modřeneček širokolistý



25 *Origanum vulgare*  
dobromysl obecná



26 *Origanum vulgare*  
'Diabolo'  
dobromysl obecná



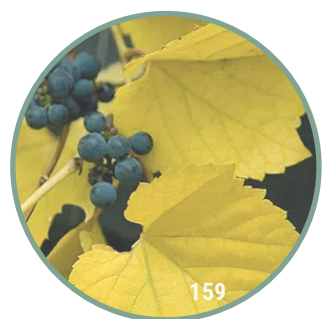
27 *Physalis alkekengi*  
var. *Franchetii*  
mochyně, židovská třešeň



18 *Rosa pimpinellifolia*  
růže bedrníkolistá



28 *Scabiosa canescens*  
hlaváč šedavý



34 *Vitis riparia*  
'Ania'  
réva pobřežní



35 *Vitis riparia*  
'Tomek'  
réva pobřežní



23 *Leucanthemum vulgare*  
'Maikönigin'  
kopretina bílá



24 *Leucanthemum vulgare*  
'Wirral Supreme'  
kopretina bílá



33 *Lonicera japonica*  
'Aureoreticulata'  
zimolez japonský



38 *Muscari botryoides*  
modřeneček širokolistý





# 05.6.

## VEGETACE A VEGETAČNÍ PRVKY

### TABULKA KVETENÍ

Střešní zahrada pro zaměstnance

Keře																	
Číslo	Latinský název	Český název	Stanoviště	Výška	Doba kvetení												Počet ks
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
16	<i>Amelanchier alnifolia</i> 'Saskatoon Berry'	muchovník 'Saskatoon Berry'	slunce, polostín	2-3 m													1 ks
17	<i>Amelanchier rotundifolia</i>	muchovník vejčitý	slunce	2,5 m													2 ks
18	<i>Rosa pimpinellifolia</i>	růže bedrníkolistá	slunce, polostín	1 m													6 ks
Trvalky																	
Číslo	Latinský název	Český název	Stanoviště	Výška	Doba kvetení												Počet ks
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
19	<i>Achillea millefolium</i> 'Summer Pastels'	řebříček obecný 'Summer Pastels'	slunce	0,6 m													91 ks
20	<i>Achillea millefolium</i> 'Terracotta'	řebříček obecný 'Terracotta'	slunce	0,6-0,8 m													60 ks
21	<i>Hyssopus officinalis</i>	yzop lékářský	slunce	0,3 m													140 ks
22	<i>Lamium maculatum</i> 'Beacon Silver'	hluchavka skvrnitá 'Beacon Silver'	slunce, polostín	0,1 m													96 ks
23	<i>Leucanthemum vulgare</i> 'Maikönigin'	kopretina bílá 'Maikönigin'	slunce	0,6-0,8 m													50 ks
24	<i>Leucanthemum vulgare</i> 'Wirral Supreme'	kopretina bílá 'Wirral Supreme'	slunce, polostín	0,6-0,8 m													36 ks
25	<i>Origanum vulgare</i>	dobromysl obecná	slunce, polostín	0,5 m													58 ks
26	<i>Origanum vulgare</i> 'Diabolo'	dobromysl obecná 'Diabolo'	slunce	0,3 m													85 ks
27	<i>Physalis alkekengi</i> var. <i>Franchetii</i>	mochyně, židovská třešeň	slunce, polostín	0,7-0,9 m													30 ks
28	<i>Scabiosa canescens</i>	hlaváč šedavý	slunce	0,5 m													21 ks
Traviny																	
Číslo	Latinský název	Český název	Stanoviště	Výška	Doba kvetení												Počet ks
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
29	<i>Deschampsia caespitosa</i> 'Palava'	metlice trsnatá 'Palava'	slunce, polostín	0,5 m													20 ks
30	<i>Festuca amethystina</i>	kostřava ametystová	slunce	0,3-0,4 m													52 ks
31	<i>Festuca rubra</i>	kostřava červená	slunce	1 m													10 ks
32	<i>Festuca rupicaprina</i>	kostřava kamzičí	slunce	0,2 m													48 ks
Popínavé rostliny na konstrukci																	
Číslo	Latinský název	Český název	Stanoviště	Výška	Doba kvetení												Počet ks
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
33	<i>Lonicera japonica</i> 'Aureoreticulata'	zimolez japonský 'Aureoreticulata'	slunce, polostín	2 m													11 ks
34	<i>Vitis riparia</i> 'Ania'	réva pobřežní 'Ania'	slunce	10-15 m													9 ks
35	<i>Vitis riparia</i> 'Tomek'	réva pobřežní 'Tomek'	slunce	10-15 m													6 ks
Cibuloviny																	
Číslo	Latinský název	Český název	Stanoviště	Výška	Doba kvetení												Počet ks
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
36	<i>Iris pumila</i> 'Cherry Garden'	kosatec nízký 'Cherry Garden'	slunce	0,2-0,3 m													50 ks
37	<i>Iris pumila</i> ssp. <i>Pumila</i>	kosatec nízký pravý	slunce	0,1-0,2 m													40 ks
38	<i>Muscari botryoides</i>	modřeneček širokolistý	slunce, polostín	0,2 m													55 ks
39	<i>Muscari botryoides</i> 'Album'	modřeneček širokolistý 'Album'	slunce, polostín	0,2 m													95 ks

TAB. Č. 6 TABULKA KVETENÍ, zdroj: autor práce

### TABULKA KVETENÍ

Terasa

Pěstební nádoby																	
Číslo	Latinský název	Český název	Stanoviště	Výška	Doba kvetení												Počet ks
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
40	<i>Polystichum aculeatum</i>	kapraď laločnatá	polostín, stín	0,3-0,6 m													10 ks
41	<i>Polystichum polyblepharum</i>	kapradina japonská	polostín, stín	0,5-0,8 m													13 ks
42	<i>Vinca minor</i> 'Alba'	barvínek menší 'Alba'	polostín, stín	0,1 m													18 ks
Trvalky																	
Číslo	Latinský název	Český název	Stanoviště	Výška	Doba kvetení												Počet ks
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
43	<i>Anemone blanda</i> 'Blue Shades'	sasanka vábná 'Blue Shades'	polostín	0,1 m													33 ks
44	<i>Aster macrophyllus</i> 'Albus'	hvězdnice velkolistá 'Albus'	polostín, stín	0,5 m													41 ks
45	<i>Astrantia major</i>	jarmanka větší	polostín, stín	0,8 m													18 ks
46	<i>Helleborus niger</i>	čemeříce černá	slunce, polostín, stín	0,3 m													37 ks
47	<i>Helleborus orientalis</i> 'Pink Lady'	čemeříce východní 'Pink Lady'	polostín, stín	0,4 m													14 ks
48	<i>Hosta</i> 'Stirfry'	bohyška 'Stirfry'	polostín, stín	0,5 m													28 ks
49	<i>Lamium maculatum</i>	hluchavka skvrnitá	polostín	0,3 m													12 ks
50	<i>Lamium maculatum</i> 'White Nancy'	hluchavka skvrnitá 'White Nancy'	polostín	0,2 m													14 ks
Traviny																	
Číslo	Latinský název	Český název	Stanoviště	Výška	Doba kvetení												Počet ks
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
51	<i>Carex flacca</i>	ostřice chabá	polostín, stín	0,2 m													27 ks
52	<i>Carex morrowii</i> 'Ice Dance'	ostřice japonská 'Ice Dance'	polostín, stín	0,4 m													19 ks
53	<i>Miscanthus sinensis</i> 'Ibiza'	ozdobnice čínská 'Ibiza'	polostín	1 m													12 ks
54	<i>Luzula nivea</i>	bika sněžná	polostín, stín	0,2-0,4 m													34 ks
Popínavé rostliny na konstrukci																	
Číslo	Latinský název	Český název	Stanoviště	Výška	Doba kvetení												Počet ks
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
55	<i>Hydrangea petiolaris</i>	hortenzie řapíkatá	slunce, polostín	10 m													6 ks
56	<i>Lonicera caprifolium</i>	zimolez kozí list	slunce, polostín	7 m													6 ks
Cibuloviny																	
Číslo	Latinský název	Český název	Stanoviště	Výška	Doba kvetení												Počet ks
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
57	<i>Muscari botryoides</i>	modřeneček širokolistý	slunce, polostín	0,2 m													195 ks
58	<i>Muscari botryoides</i> 'Album'	modřeneček širokolistý 'Album'	slunce, polostín	0,2 m													145 ks

TAB. Č. 7 TABULKA KVETENÍ, zdroj: autor práce

# 05.7.

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

### ZÁKLADNÍ INFORMACE O ŘEŠENÉM ÚZEMÍ

ŠKODA Sales and After Sales Training Academy  
Vlastnické právo: Škoda Auto a.s.  
Obec: Kosmonosy [570826]  
Katastrální území: Kosmonosy [669857]  
Parcelní číslo: 854/3, 854/4

### VÝKAZ VÝMĚR

Celková výměra řešeného území: 845 m<sup>2</sup>

Výměra jednotlivých ploch:

Zpevněné plochy: 266,4 m<sup>2</sup>  
Trvalková výsadba: 326,3 m<sup>2</sup>  
Fotovoltaické panely: 16,7 m<sup>2</sup>  
Kačírek okolo zelené střechy: 65,8 m<sup>2</sup>

**Veškeré postupy se řídí normami ČSN pro obor Sadovnictví a krajinářství a to konkrétně:**

- **ČSN 73 1901** Navrhování střech – základní ustanovení (sklon střech, provedení hydroizolace, vstup na střechnu, bezpečnostní požadavky aj.)
- **TNV 95 9011** Hospodaření se srážkovými vodami (doplňuje ČSN 73 1910 o způsobu nakládání se srážkovou vodou)
- **ČSN 73 0540** Tepelná ochrana budov (tepelně technické vlastnosti, difúze vodních par aj.)
- **ČSN EN 13948** Hydroizolační pásy a fólie – asfaltové, plastové a pryžové pásy a fólie pro hydroizolaci střech – stanovení odolnosti proti prorůstání kořenů rostlin
- **ČSN EN 1991-1-1** (eurokód 1) Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb a další
- **ČSN 83 9011** Technologie vegetačních úprav v krajině – Práce s půdou
- **ČSN 83 9021** Technologie vegetačních úprav v krajině – Rostliny a jejich výsadba
- **ČSN 83 9051** Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy
- **ČSN 83 9001** Sadovnictví a krajinářství – Terminologie – Základní odborné termíny a Definice /2006/
- **ČSN 46 4750** Trvalky a skalničky
- **ČSN 46 4902** Výpěstky okrasných dřevin – Společná a základní ustanovení
- **ČSN 46 4921** Stálezelené a vzácnější opadavé listnáče
- **ČSN 46 4930** Listnaté keře

• SPPKA\_02-003\_2014\_VÝSADBA\_REZ\_KEŘŮ A LIÁN

• SPPKC\_02-003\_2016\_VÝSADBY\_OVOCNÝCH\_DŘEVIN

• SPPKC\_02-005\_2016\_PÉČE\_O\_OVOCNÉ\_DŘEVINY

### POLOŽENÍ DŘEVĚNÉ TERASY

Před položením terasy musí být zajištěny tepelné a vlhkostní podmínky. Dřevěná terasa bude vyrobena z modřínového dřeva a bude položena do štěrkového podsypu, alternativně na distanční terasové podložky z EPDM. Nutné je zajištění odolnosti materiálu proti prorůstání kořínků.

### ZALOŽENÍ VYVÝŠENÝCH ZÁHONŮ

Vyvýšené záhony budou vyrobeny ze modřínového dřeva, vzhledem k organickým tvarům záhonů bude celá konstrukce vyrobena na míru.

Záhony na střešní zahradě pro zaměstnance budou vysoké celkem 80 cm a částečně zapuštěny (10 cm) do vegetačního souvrství střechy. Záhony na terase budou rovněž vysoké 80 cm, ale uzavřené i ze spodní části.

Instalace mobiliáře a treláží

**Na střešní zahradě pro zaměstnance budou nainstalovány následující prvky:**

- a. Sady venkovního nábytku z pevného hliníku s výpletem z umělého ratanu, sada se bude skládat z jednoho kulatého stolu a dvou nebo čtyř židlí.
- b. Treláž z modřínového dřeva bude ukotvena pomocí ocelových patek a úchytů
- c. Kovové zábradlí dosahující lemující pochozí plochu střechy.

**Na terase budou instalovány následující prvky:**

- d. Lavičky zapuštěné částečně do vyvýšeného záhonu z modřínového dřeva, vyrobené na zakázku, nebudou ukotvené z důvodu možné manipulace dle potřeby
- e. Dřevěné podium z modřínového dřeva, vyrobeno na zakázku, bude ukotvené k betonovým podkladním patkám proti účinku větru.
- f. Treláž z modřínového dřeva bude ukotvena pomocí ocelových patek a úchytů.

### VEGETAČNÍ SOUVRSTVÍ STŘECHY

Na stávající střešní souvrství střechy je potřeba položit i souvrství vegetační, které umožní samotnou střechu osázet. Schéma souvrství extenzivní i intenzivní zelené střechy je graficky zpracováno včetně mocnosti vrstev v kapitole „Technické detaily“. Plocha extenzivní zelené střechy bude ohraničena vrstvou kačírku širokou 30 cm. Firma v by rámci instalace vegetačního souvrství dodá i průchodky a vpusti střechy. Na intenzivní střešní zahradě bude přebytečná voda odvedena do osmi původních odtokových spádových zaatikových žlabů napojených na svody.

### ZÁVLAHA

Trvalková výsadba bude zavlažována pomocí automatické kapkové závlahy s řídicí jednotkou. Voda do závlahy se bude čerpána z retenčních nádrží na sběr vody s čerpadlem, které budou umístěny v přízemní části budovy nebo pod zemí. Voda bude vedena z nádrže přes centrální řídicí skupinu s čidly na vlhkost a teplotu pro správnou a efektivní závlahu vysázených rostlin.

# 05.7.

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

### ZALOŽENÍ JEDNOTLIVÝCH VEGETAČNÍCH PRVKŮ

#### Výsadba keřů

Keře budou vysazeny nejlépe na podzim, ale výsadba je možná celoročně. Výsadbová jáma by měla odpovídat velikosti balu keře a bude zasypána zeminou smíchanou s pomalu rozpustným hnojivem (1–3 tablety na kus). Listnaté opadavé keře sázíme cca 2–5 cm níže, než jak byly pěstovány. Kořenový krček musí zůstat odkrytý, aby nedošlo k zahňívání. Zálivka se provádí po dobu odeznívání povýsadbového šoku a musí se přizpůsobit klimatickým podmínkám, stanovišti (například vlivu expozice stanoviště vůči větru či slunečnímu záření), aktuálnímu průběhu počasí, velikosti vysazeného stromu, půdní vlhkosti, termínu provádění (některé druhy vyžadují vydatnou zálivku před zimou) a požadavkům daného taxonu. Vhodný je většinou cyklus 6–8 zálivek během prvního vegetačního období po výsadbě. Četnost zálivek se ve druhém roce snižuje na 3–6. Zálivka u keřů musí proniknout do hloubky kořenového prostoru v celém prostoru výsadbové jámy. Zálivka rostlin keřů bude provedena v množství 10 l vody/ m<sup>2</sup>.

#### Výsadba trvalek a cibulovin

Pokud není zmrzlá půda, je možné vysazovat trvalky po celý rok. Nejčastěji se však jedná o jarní výsadbu trvalek a podzimní výsadbu cibulovin. Pokud se jedná o výsadbu trvalek společně s cibulovinami, je možné vše vysazovat společně na podzim, je však nutné kontrolovat kvalitu výsadbového materiálu (ČSN 83 9021, 2006). Záhon musí být před výsadbou dostatečně připraven – půda musí být zbavena veškerých plevelů a velkých kamenů. Trvalky budou vsazeny do 20 cm vysoké vrstvy ornice. Trvalky vysazujeme do předem připravených jamek, ty musí odpovídat velikosti balu vysazované rostliny. Trvalky sázíme tak hluboko, jak byly pěstovány a cibuloviny cca 1,5násobku velikosti cibule. Po výsadbě zalijeme. Cibuloviny sázíme do hnízd po 3–4 cibulích. Trvalky a cibuloviny musí mít zdravé kořeny (cibulky), mít odpovídající vzrůst a vlastnosti dle taxonu a být bez chorob a škůdců. Trvalkové záhony budou po výsadbě zamulčovány vrstvou štěrku frakce 4-8 mm ve vrstvě 50 mm. Zálivka rostlin bude provedena v množství 10 l vody/ m<sup>2</sup>.

#### Kotvení popínavých rostlin

Popínavé rostliny budou zasazeny do vyvýšených záhonů s mřížkovou konstrukcí z modřínového dřeva. Samotná treláž bude ukotvena pomocí ocelových patek a úchytů, správné kotvení je důležité, aby nedošlo ke zřícení treláže pod vahou či tlakem popínavé rostliny nebo poryvy větru.

#### Kotvení dřevin

Hlavním cílem kotvení je vysazený keř fixovat, podpořit náběhové kořeny k zakořenění bez deformací a umožnit co nejrychlejší růst na daném stanovišti. Kotvicí systém musí být pevně usazený a plně funkční po celou dobu kotvení dřeviny. Dřevina je ukotvena za bal pomocí tří textilních popruhů, upevněných v půdě kotvami z „černého železa“ a jedním popruhem s ráčnovým napínákem. Kotvy jsou do země usazeny speciální zatloukáací tyčí. Hlavními výhodami tohoto typu kotvení je absence nadzemních prvků kotvení, zároveň systém neomezuje strom ve volném růstu, není nutná následná údržba a odstranění systému. Pro tento projekt se bude používat kotvicí systém KSB-Z1 obsahující kotvu velikosti 1 s textilním POP popruhem o šířce 35 mm a šitým okem (3 ks), kotvicí ráčna s POP popruhem o šířce 35 mm a délce 4 m (1 ks) (ARBORISTICKÁ OBCHODNÍ s.r.o 2024).

#### DOKONČOVACÍ PRÁCE

Veškeré dokončovací práce na nově vysazených rostlinách a dřevinách budou probíhat až do předání zakázky zadavateli. Snahou je zajistit, aby byla zaručena správnost vývoje výsadeb. Toho se docílí především prací typu odplevelování, řez dřevin, hnojení, zavlažování, odstranění a doplnění rostlin, které se neujmuly, dále pak péče o kotvicí systém u keřů, doplnění mulče aj. Zakázka je schopná převzetí tehdy, pokud je patrné na jednotlivých jedincích, že se ujmuli. To například znamená patrné známky rašení na trvalkách, vykazování růstu keřů. Přípustné procento úhynu se u keřové a trvalkové výsadby pohybuje kolem 5 %, konečná výsadba však musí působit kompaktním dojmem. Zálivka probíhá v závislosti na počasí a musí být, pokud možno dostatečná a pravidelná. Vydatná zálivka je nutná u jarní výsadby. Zálivka se v letních měsících aplikuje ráno, popřípadě navečer, kdy slunce tolik nesvíí a nemá takovou sílu. Přes den lze zalévat pouze v situacích, kdy je pod mrakem a teplota vzduchu není vysoká, aby se předešlo šoku rostliny. U nově vysazených keřů se zálivka pohybuje kolem 5-10 l/m<sup>2</sup> podle velikosti, podobně je na tom i trvalková výsadba.

#### ROZVOJOVÁ A UDRŽOVACÍ PRÁCE

Rozvojová a udržovací péče přímo navazuje na péči dokončovací a řídí se normou ČSN 83 9051 Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy. Cílem práce je dosáhnout co nejlepšího stavu, kdy daný druh bude sám schopný funkce a habituálně bude odpovídat stavu, který vychází z daného stanoviště. Důležité je zohlednit bezpečnostní a manipulační požadavky. Rozvojová péče zahrnuje několik aspektů, a to řez výchovný a tvarovací, přičemž je důležité ošetřovat větve, jejichž průměr je větší než 3 cm. Dalším druhem řezu, který se v rozvojové péči používá, je zdravotní a bezpečnostní řez. Ten zajistí odstranění přebytečných a konkurenčních výhonů, dále pak odstranění starých a odumřelých částí. Do rozvojové péče patří i pravidelná zálivka a hnojení. Zálivka by měla probíhat alespoň 2 roky po výsadbě, a to vždy s ohledem na počasí, minimálně však 1x týdně. Hnojení je nutné s přihlédnutím na stanovištní podmínky, hlavně pak na nároky jednotlivých rostlin. Důležitým prvkem u trvalkových výsadeb je jejich pravidelné odplevelování, odstraňování odumřelých rostlin, dosazování nových rostlin. Dále pak na jaře pravidelné doplňování mulče, a to i v případě keřů. U trvalek, které vytváří habitus i přes zimu, je nutné na začátku vegetačního období odstranit suché části. Na podzim je nutné odstranit spadané listí. Přes zimní měsíce je nutné zajistit vhodnou ochranu proti zimnímu počasí, tj. mrazu, větru, sněhu, zakrytím, popřípadě navršením zeminy u náchylných rostlin. Na jaře dodržet včasné odstranění opatření proti mrazu, aby nedošlo k přehřátí rostlin, rozvinutí houbových chorob, aj.

# 05.8.

## EKONOMICKÁ ROZVAHA

Název	Počet	Jednotka	Cena za jednotku	Cena celkem
<b>Extenzivní střecha</b>				<b>310 934 Kč</b>
a. Založení	200	m <sup>2</sup>	706 Kč	141 251 Kč
b. Výsadba	183,2	m <sup>2</sup>	428 Kč	78 507 Kč
c. Sortiment	3 465	ks	26 Kč	91 176 Kč
<b>Střešní zahrada pro zaměstnance</b>				<b>1 288 824 Kč</b>
a. Založení	262,5	m <sup>2</sup>	4 488 Kč	1 178 036 Kč
b. Výsadba	98,8	m <sup>2</sup>	586 Kč	57 847 Kč
c. Sortiment	1 037	ks	51 Kč	52 941 Kč
<b>Terasa</b>				<b>555 067 Kč</b>
a. Založení	83,3	m <sup>2</sup>	5 536 Kč	461 164 Kč
b. Výsadba	43,5	m <sup>2</sup>	1 240 Kč	53 926 Kč
c. Sortiment	682	ks	59 Kč	39 977 Kč
<b>Mobiliář</b>				<b>340 234 Kč</b>
a. Lavice	3	ks	19 580 Kč	58 740 Kč
b. Podium	14,5	m <sup>2</sup>	1 931 Kč	28 000 Kč
c. Samozavlažovací nádoba	4	ks	8 000 Kč	32 000 Kč
d. Treláž	35	ks	2 250 Kč	78 750 Kč
e. Venkovní posezení	9	ks	15 860 Kč	142 740 Kč
			<b>PŘIBLIŽNÁ CELKOVÁ ČÁSTKA</b>	<b>2 495 059 Kč</b>

Ekonomická rozvaha se týká především založení vegetačních prvků návrhu, rozvaha nezahrnuje potřebné rozsáhlé stavební práce a případnou předcházející rekonstrukci střech. Všechny technické a stavební práce potřebné k realizaci by podléhaly postupům, technologiím a cenám vybrané firmy.

Ceny za položky: a. Založení, b. Výsadba a Mobiliář zahrnují materiál i práci.

Všechny částky jsou uvedeny včetně DPH.

# 06

## DISKUZE

Tato bakalářská práce zpracovává možnou úpravu střech s rozdílným využitím v závodu Škoda Auto v Kosmonosech. Hlavním cílem práce je poukázat na potřebu zvýšení biodiverzity a zlepšení místního mikroklima pro zpříjemnění pobytu v závodu během horkých dní, kdy povrchy dosahují vysokých teplot a pobyt v areálu se může stát až nesnesitelným. Dalším cílem je změna ne příliš pěkných pohledů na vybrané střechy z vyšších pater dalších budov a vytvořit příjemné prostředí pro zaměstnance i návštěvníky Servisního tréninkového centra.

Pro správné porozumění problematice zelených střech bylo důležité nastudovat informace týkající se funkce zeleně ve městech, typů ozelenění a samotného vegetačního souvrství střech a jejich realizace. K pochopení celé problematiky jsou potřeba také informace týkající se benefitů ozeleňování budov a nahlédnutí do historie střešních zahrad.

První zmínky o městských tepelných ostrovech vznikly už v 19. století v rámci měření přebytku tepla ve městech. S rostoucím množstvím staveb budov a různých komplexů z tmavých nepropustných materiálů a jistá sterilizace města od zeleně postupem let zapříčinila vznik velkého množství tepelných ostrovů, které způsobují mnoho problémů pro obyvatele měst, jako jsou například vysoké teploty během slunečných teplých dnů, absence možnosti schovat se do stínu, nutnost chlazení budov nebo dokonce vyšší množství nemocných lidí. Tepelné ostrovy představují v dnešní době pro většinu měst velkou hrozbu a je potřeba zamezit jejich rozšiřování. Toho je důkazem i řešené území, kdy za teplého slunečného dne byl pobyt v areálu závodu nepříjemný, člověk byl nerad venku déle, než bylo nutno a před sluncem se nedalo téměř nikam schovat.

Z terénního průzkumu a snímkování bylo zřejmé, že ne všechny střechy se nachází v ideálním stavu pro implementaci zeleně, po rekonstrukci by však vybudování vegetačního souvrství bylo rouhodně možné. V rámci dendrologického průzkumu uvnitř i vně areálu závodu bylo zjištěno, že prostory určené pro zeleň nejsou vždy dobře udržované, sortiment na některých stanovištích byl zvolen špatně a samotná údržba o zeleň není vždy ideální.

Znalosti získané zpracováním rešerše a podkladových údajů vedly k vytvoření esteticky funkční koncepce prostoru, kdy řešený prostor je rozdělen do třech částí, a to na nepochozí extenzivní střechu, intenzivní pobytovou střešní zahradu navazující na jídelní prostory pro zaměstnance a krytou terasu navazující na multifunkční sál, kdy největším problémem bylo její nevzhledné prostředí a vznik nežádoucích větrných vírů.

Návrh byl zpracován tak, aby zlepšil místní mikroklima a nově vzniklé prostory pobízely k setkávání a zpříjemnění pobytu v závodu. Geometricky tvarované a šedivé prostředí mě směřovalo k vytvoření organických tvarů vyvýšených záhonů a k použití barevného sortimentu. Součástí návrhu střešní zahrady pro zaměstnance jsou fotovoltaické panely, jež jsou pohledově schované za trelážemi, které jsou osázeny dřevinami. Střešní zahrada je doplněna také o mobiliář pro možnost strávení nejen obědové pauzy venku. Terasa je doplněna o podium pro možný venkovní doprovodný program a lavičkami. Problémovou situaci s větrnými víry by měly vyřešit hustě osázené treláže chránící před vznikem vírů.

Návrh byl zpracován s ohledem na možnou nižší frekvenci údržby, využití dešťové vody z retenčních nádrží, kterými firma disponuje, a zvýšení biodiverzity pomocí navrhovaného sortimentu.

Tato bakalářská práce se zabývala návrhem zelených střech na průmyslovém podniku, přesněji na střechách budov závodu Škoda Auto v Kosmonosech.

Cílem projektu bylo zlepšení zdejšího mikroklima, zvýšení biodiverzity a zpříjemnění pobytu v prostorách závodu zaměstnancům i návštěvníkům Servisního centra.

Bakalářská práce se nejprve zabývala literární rešerší vedoucí k pochopení dané problematiky. Kapitoly zahrnuté v rešerši popisovaly funkce zeleně ve městech, vznik a vliv tepelných ostrovů a historii střešních zahrad. Dále se pak přesunula do více technické části rešerše, kde byly popisovány typy ozelenění střech, jednotlivé vrstvy vegetačního souvrství plochých střech, jejich realizace a následná údržba, nebo také normy potřebné k realizaci. V neposlední řadě se rešerše zabývala akumulací a využitím dešťové vody.

Podkladové údaje bakalářské práce obsahovaly historické vztahy a návaznosti na řešené území, analýzy přírodních podmínek, dendrologický průzkum a fotodokumentaci řešených prostor.

V projektové části se pak znázorňovala možná kompozice a uchopení prostoru. Součástí střešení zahrady pro zaměstnance byly navrženy vyvýšené trvalkové záhony doplněné o dřeviny, treláže mající funkci skrytí pohledu na fotovoltaické panely a mobiliář z pevného hliníku s ratanovým pletením. Terasa navazující na sál byla rovněž osázena trvalkami ve vyvýšených záhonech, doplněna o hustě osázené treláže chránící před nežádoucími větrnými víry, podium pro venkovní doprovodný program a lavičky částečně zapuštěné do záhonů. Návrh obsahoval půdorysné řešení, řezopohledy, vizualizace i technické detaily. Projektová část pak zahrnovala výsadbové plány s tabulkami navrhovaného sortimentu a rámcovou ekonomickou rozvahou.



# 08

## SEZNAM LITERATURY

### TIŠTĚNÉ ZDROJE

1. Baláž, R. 2021. Green roof structure evaluation in climatic chamber module. Prague, Leges.
2. Baroš, A., J. Martinek. 2018. Smíšené trvalkové výsadby. Praha, Profi Press.
3. Bohuslávek, P. 2008. Kutnar - Ploché střechy. Vyd. 7. Praha, DEKTRADE.
4. Burian, S., J. Dostálová, M. Dubský, et al. 2019. Vegetační souvrství zelených střech: Standardy pro navrhování, provádění a údržbu [Publikace]. Brno, Odborná sekce Zelené střechy při Svazu zakládání a údržby zeleně.
5. Burian, S., J. Ondřej. 1992. Oživená architektura: ozeleňování budov. Praha, Fajma.
6. Čermánková, B., R. Mužíková. 2009. Ozeleněné střechy. Praha, Grada.
7. Gartland, L. 2008. Heat islands: understanding and mitigating heat in urban areas. Abingdon, Earthscan, from Routledge.
8. Gehl, J. 2012. Města pro lidi. Brno, Partnerství.
9. Gehl, J., B. Svarre. 2013. How to study public life. Washington, Island Press.
10. Hansen, R., F. Stahl. 1997. Die Stauden und ihre Lebensbereiche in Gärten und Grünanlagen. 5. Auflage, Verlag Ulmer Eugen.
11. Hanzalová, L., Š. Šilarová. 2005. Ploché střechy. Praha, Pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě vydalo Informační centrum ČKAIT.
12. Hendrych, J., J. Kupka, D. Stojan, I. Klingorová, Š. Kubátová, A. Altukhova. 2018. Struktury urbanizované zeleně. Praha, České vysoké učení technické v Praze.
13. Chaloupka, K., Z. Svoboda. 2009. Ploché střechy: praktický průvodce. Praha, Grada.
14. Kavka, B., J. Šindelářová. 1978. Funkce zeleně v životním prostředí. Praha, Státní zemědělské nakladatelství.
15. Luckett, K. 2009. Green roof construction and maintenance. New York, McGraw-Hill.
16. Mareček, J. 1992. Zahrada. Praha, Noris.
17. Minke, G. 2001. Zelené střechy: plánování, realizace, příklady z praxe. Ostrava, HEL.
18. Novotný, M., I. Misar. 2003. Ploché střechy. Praha, Grada.
19. Osborne, M. 2012. Roof terrace gardening: roof terraces and balcony designs for stunning gardens in the sky: roof terraces and balcony designs for stunning gardens in the sky. Wigston, Aquamarine.
20. Snodgrass, E. C., L. L. Snodgrass. 2006. Green Roof Plants : a Resource and Planting Guide. Portland, Timber Press, Incorporated.
21. Sýkorová, M., J. Macháč, P. Tománek, L. Šušlíková. 2022. Voda ve městě: metodika pro hospodaření s dešťovou vodou ve vazbě na zelenou infrastrukturu. Druhé rozšířené vydání. Praha, České vysoké učení technické (ČVUT) ve spolupráci s Univerzitou Jana Evangelisty Purkyně (UJEP).
22. Šimečková, J., I. Večeřová (eds.). 2010. Zelené střechy - naděje pro budoucnost. Brno, Svaz zakládání a údržby zeleně.
23. Tóth, A., R. Štěpánková, L. Feriancová. 2016. Landscape architecture and green infrastructure in the Slovak countryside. Praha, Powerprint.
24. Uffelen, C. van. 2010. Landscape architecture. Praha, Slovart.
25. Weiler, S. K., K. Scholz-Barth. 2009. Green roof systems, a guide to the planning, design, and construction of landscapes over structure. Hoboken, Wiley.
26. Wilkinson, S., T. Dixon (eds.). 2016. Green Roof Retrofit: Building Urban Resilience. United Kingdom, John Wiley & Sons.
27. Zelené střechy. 2020. Zelené střechy - šance pro Prahu [Publikace], Svaz zakládání a údržby zeleně,.
28. Zelené střechy. 2016. Zelené střechy - naděje pro budoucnost II. [Publikace], Svaz zakládání a údržby zeleně.
29. The Phaidon atlas of 21st century world architecture. 2008. Comprehensive ed. London, Phaidon.



## ELEKTRONICKÉ ZDROJE

1. Andreas G. Rolhauser a spol. 2023. „Stress-gradient framework for green roofs: Applications for urban agriculture and other ecosystem services." British ecological society.
2. Asociace zelených střech a fasád. c2013-2024. Zelené střechy [online]. [cit. 2024-2-19]. Dostupné z: <https://www.zelenestrechy.info/normy-a-legislativa>.
3. Die Macherei München. 2022. „Die Macherei München." Die Macherei München [online] [cit. 2024-1-30]. Dostupné z: <https://www.die-macherei-muenchen.de/>.
4. Gedge, D. 2023. „Zelené střechy - biodiverzita na střechách." Zelené střechy [online] [cit. 2023-1-2]. Dostupné z: <https://www.zelenestrechy.info/odborne-clanky>. SZÚZ - Svaz zakládání a údržby zeleně.
5. Greenroofs.com. 2022. „Greenroofs.com." Greenroofs.com connecting the planet + living architecture [online] [cit. 2024-1-31]. Dostupné z: <https://www.greenroofs.com/projects/copenhill/>.
6. Landezine. 2023. „Landezine - Landscape architecture platform." Landezine - Landscape architecture platform [online] [cit. 2024-1-31]. Dostupné z: <https://landezine.com/macherei-district-by-studio-vulkan-landschaftsarchitektur/>.
7. LILA. 2022. „Landezine International Landscape Award." Landezine International Landscape Award [online] [cit. 2024-1-30]. Dostupné z: <https://landezine-award.com/skovbrynet-basecamp/>.
8. Ministerstvo životního prostředí. c2008-2023. Hospodaření s dešťovou vodou ve vazbě na zelenou infrastrukturu [online]. [cit. 2024-3-1]. Dostupné z: <https://www.mzp.cz/>.
9. Počítáme s vodou [online]. 2021. [cit. 2024-3-1]. Dostupné z: <https://www.pocitamesvodou.cz/>.
10. Procedia engineering [online]. 2016. Amsterdam: Elsevier [cit. 2024-2-8].
11. The green city Europe. 2023. „Award the green city Europe." The green cities [online] [cit. 2024-1-30]. Dostupné z: <https://award.thegreencities.eu/award-2023/denmark/>.
12. Wikiarquitectura. 2023. „Amager Resource Center – Copen Hill." En.wikiarquitectura.com [online] [cit. 2024-1-31]. Dostupné z: <https://en.wikiarquitectura.com/building/amager-resource-center-copen-hill/#>.

## ZHODNOCENÍ PODKLADOVÝCH ÚDAJŮ

### 04.1 VYMEZENÍ ÚZEMÍ

Dostupné online z: [www.stavbaroku.cz](http://www.stavbaroku.cz)

### 04.2 HISTORIE

Dostupné online z: [www.kosmonosy.cz](http://www.kosmonosy.cz)

[www.svobodatraktorklub.cz](http://www.svobodatraktorklub.cz)

### 04.3 PŘÍRODNÍ PODMÍNKY

Dostupné online z: [www.agropocasi.cz](http://www.agropocasi.cz)

[www.arnika.org](http://www.arnika.org)

[www.info.chmi.cz](http://www.info.chmi.cz)

[www.moravske-karpaty.cz](http://www.moravske-karpaty.cz)

[www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)

[www.nature.cz](http://www.nature.cz)

[www.pladias.cz](http://www.pladias.cz)

## TABULKY A GRAFY

1. TAB. Č. 1 TEPLoty, zdroj: [www.agropocasi.cz](http://www.agropocasi.cz) + autor práce
2. TAB. Č. 2 SOLITERNÍ DŘEVINY, zdroj: autor práce
3. TAB. Č. 3 SKUPINY DŘEVIN UVNITŘ AREÁLU, zdroj: autor práce
3. TAB. Č. 4 SKUPINY DŘEVIN VNĚ AREÁLU, zdroj: autor práce
5. TAB Č. 5 TABULKA KVETENÍ, zdroj: autor práce
6. TAB Č. 6 TABULKA KVETENÍ, zdroj: autor práce
7. TAB. Č. 7 TABULKA KVETENÍ, zdroj: autor práce
8. TAB Č. 8 EKONOMICKÁ ROZVAHA, zdroj: autor práce

## GRAFY

1. GRAF Č. 1 PROCENTUÁLNÍ ZASTOUPENÍ SKUPIN DŘEVIN, zdroj: autor práce

## OBRÁZKY A FOTOGRAFIE

### LITERÁRNÍ REŠERŠE

1. OBR. Č. 2 ZELENĚ VE MĚSTĚ, zdroj: [www.pngtree.com](http://www.pngtree.com)
2. OBR. Č. 3 ZELENÁ STŘECHA, zdroj: [www.parkviewdc.com](http://www.parkviewdc.com)
3. OBR. Č. 4 EFEKT TEPELNÉHO OSTROVA, zdroj: [www.buildpass.co.uk](http://www.buildpass.co.uk)
4. OBR. Č. 5 VISUTÉ ZÁHRADY KRÁLOVNY SEMIRAMIS, zdroj: [www.alternatehistory.com](http://www.alternatehistory.com)
5. OBR. Č. 6 VILA MYSTÉRIÍ V POMPEJÍCH, zdroj: [www.archaeologyillustrated.com](http://www.archaeologyillustrated.com)
6. OBR. Č. 7 VILLA CAREGGI, zdroj: [www.villegiardinimedicei.it](http://www.villegiardinimedicei.it)
7. OBR. Č. 8 VILLA SAVOYE, zdroj: [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)
8. OBR. Č. 9 IVRY COMPLEX, zdroj: [www.architectuul.com](http://www.architectuul.com)
9. OBR. Č. 10 CEDAR ROCK, zdroj: [www.frankloydwright.org](http://www.frankloydwright.org)
10. OBR. Č. 11 ZÁMEK LIPNÍK NAD BEČVOU, zdroj: [www.epochanacestach.cz](http://www.epochanacestach.cz)
11. OBR. Č. 12 BUDOVA 21, zdroj: [www.archiweb.cz](http://www.archiweb.cz) (Bruner-Dvořák)
12. OBR. Č. 13-15 ARC, zdroj: [www.designboom.com](http://www.designboom.com)
13. OBR. Č. 16-18 CASCINA ADELAIDE BAROLO, zdroj: [www.cascinaadelaide.com](http://www.cascinaadelaide.com)
14. OBR. Č. 19 DIE MACHEREI MÜNCHEN, zdroj: [www.die-macherei.de](http://www.die-macherei.de)
15. OBR. Č. 20-22 DIE MACHEREI MÜNCHEN, zdroj: [www.karl-la.de](http://www.karl-la.de)
16. OBR. Č. 23 -26 SKOVBRYNET BASECAMP, zdroj: [www.landezine-award.com](http://www.landezine-award.com)
17. OBR. Č. 27 DRN, zdroj: [www.cs.wikipedia.org](http://www.cs.wikipedia.org) (VitVit)
18. OBR. Č. 28 DRN, zdroj: [www.stavbaroku.cz](http://www.stavbaroku.cz)
19. OBR. Č. 29-31 MAIN POINT PANKRÁC , zdroj: [www.dam.cz](http://www.dam.cz)
20. OBR. Č. 32-33 STŘEŠNÍ ZAHRADA STK V OSTARVĚ , zdroj: [www.adaptterraawards.cz](http://www.adaptterraawards.cz)
21. OBR. Č. 34 BIODIVERZITNÍ ZELENÁ STŘECHA , zdroj: [www.greenville.cz](http://www.greenville.cz)
22. OBR. Č. 35 EXTENZIVNÍ ZELENÁ STŘECHA , zdroj: [www.greenville.cz](http://www.greenville.cz)
23. OBR. Č. 36 POLOITENZIVNÍ ZELENÁ STŘECHA, zdroj: [www.zelenastrecharoku.cz](http://www.zelenastrecharoku.cz)

## OBRÁZKY A FOTOGRAFIE

### LITERÁRNÍ REŠERŠE

- OBR. Č. 37 INTENZIVNÍ ZELENÁ STŘECHA, zdroj: [www.zelenastrecharoku.cz](http://www.zelenastrecharoku.cz)
- OBR. Č. 38 UŽITKOVÁ ZELENÁ STŘECHA, zdroj: [www.ceskestavby.cz](http://www.ceskestavby.cz)
- OBR. Č. 39 TECHNICKÉ POŽADAVKY NA STŘECHY, zdroj: autor práce
- OBR. Č. 40 SCHÉMA DEŠŤOVÉHO ŘETĚZCE, zdroj: Sýkorová et al. 2022, str. 36
- OBR. Č. 41-44, zdroj: Sýkorová et al. 2022, str. 176, 180, 182, 188
- OBR. Č. 45 ESTETICKÁ FUNKCE ZELENĚ, zdroj: autor práce
- OBR. Č. 46 KRAJINÁŘSKÁ A URBANISTICKÁ FUNKCE ZELENĚ, zdroj: autor práce

### ZHODNOCENÍ PODKLADOVÝCH ÚDAJŮ

- OBR. Č. 47 VYZNAČENÍ NA MAPĚ ČR, zdroj: [www.ucebnicemapy.cz](http://www.ucebnicemapy.cz) + autor práce
- OBR. Č. 48 VYZNEČENÍ NA MAPĚ KRAJE, [www.3mapy.cz](http://www.3mapy.cz) + autor práce
- OBR. Č. 49 VYZNAČENÍ ÚZEMÍ, zdroj: [www.app.iprpraha.cz](http://www.app.iprpraha.cz) + autor práce
- OBR. Č. 50 KOSMONOSY - II. VOJENSKÉ MAPOVÁNÍ 1806-1869, zdroj: [www.gobec.cz](http://www.gobec.cz)
- OBR. Č. 51 KOSMONOSY - III. VOJENSKÉ MAPOVÁNÍ 1872-1953, zdroj: [www.ags.cuzk.cz](http://www.ags.cuzk.cz)
- OBR. Č. 52-53 HISTORICKÉ FOTO KOSMONOSY, zdroj: [www.kosmonosy-kultura.eu](http://www.kosmonosy-kultura.eu)
- OBR. Č. 54 MODEL TRAKTORU DIESEL-KAR, zdroj: archiv společnosti Škoda AUTO
- OBR. Č. 55 TOVÁRNA SVOBODA MOTOR, zdroj: archiv společnosti Škoda AUTO
- OBR. Č. 56 TRAKTOR SVOBODA TÁHNOUCÍ ČLUN NA BAŤOVĚ KANÁLE, zdroj: archiv Josefa Petra
- OBR. Č. 57 LETECKÉ SNÍMKOVÁNÍ, zdroj: [www.ags.cuzk.cz](http://www.ags.cuzk.cz)
- OBR. Č. 58 KLIMATICKÝ REGION, zdroj: [www.geoportalpraha.cz](http://www.geoportalpraha.cz) + [www.bpej.vumop.cz](http://www.bpej.vumop.cz) + autor práce
- OBR. Č. 59-60, zdroj: [www.geoportalpraha.cz](http://www.geoportalpraha.cz) + [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz) + autor práce
- OBR. Č. 61 PRŮMĚRNÁ RYCHLOST VĚTRU, zdroj: [www.geoportalpraha.cz](http://www.geoportalpraha.cz) + [www.avcr.cz](http://www.avcr.cz) + autor práce
- OBR. Č. 62-63 KONCENTRACE PEVNÝCH ČÁSTIC, zdroj: [www.geoportalpraha.cz](http://www.geoportalpraha.cz) + [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz) + autor práce
- OBR. Č. 64-67, zdroj: [www.geoportalpraha.cz](http://www.geoportalpraha.cz) + [mapomat](http://mapomat.cz) + autor práce
- OBR. Č. 68 HLUKOVÁ MAPA, [www.geoportalpraha.cz](http://www.geoportalpraha.cz) + [www.geoportal.mzcr.cz](http://www.geoportal.mzcr.cz) + autor práce
- OBR. Č. 69 MAPA SNĚHOVÝCH OBLASTÍ, zdroj: [www.geoportalpraha.cz](http://www.geoportalpraha.cz) + [www.dlubal.com](http://www.dlubal.com) + autor práce
- OBR. Č. 70 PŮDA, zdroj: [www.geoportalpraha.cz](http://www.geoportalpraha.cz) + [www.cgs.gov.cz](http://www.cgs.gov.cz) + autor práce
- OBR. Č. 71-72 TEPLTNÍ MAPA, zdroj: [www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz)+ [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov) + autor práce
- OBR. Č. 73 TEPLTNÍ MAPA, zdroj: [www.agropocasi.cz](http://www.agropocasi.cz) + autor práce

- OBR. Č. 74 TEPLTNÍ MAPA, zdroj: [www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz)+ [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov) + autor práce
- OBR. Č. 76, 79, 80, 82, 85 SOLITERNÍ DŘEVINY, zdroj: [www.naturfoto.cz](http://www.naturfoto.cz)
- OBR. Č. 75, 77, 78, 81, 83, 84, 86, SOLITERNÍ DŘEVINY, zdroj: [www.pladias.cz](http://www.pladias.cz)
- OBR. Č. 87 ÚZEMNÍ PLÁN, zdroj: [www.kosmonosy.cz](http://www.kosmonosy.cz)
- OBR. Č. 88 SWOT ANALÝZA, zdroj: autor práce
- OBR. Č. 89-92 VÝMĚRY PLOCH, zdroj: [www.services.cuzk.cz](http://www.services.cuzk.cz) + autor práce
- OBR. Č. 93-107 FOTODOKUMENTACE, zdroj: autor práce

### VLASTNÍ PROJEKT

- OBR. Č. 108-117, zdroj: autor práce
- OBR. Č. 118-119 TECHNICKÉ DETAILY, zdroj: [www.optigruen.de](http://www.optigruen.de) + autor práce
- OBR. Č. 120 -121 OSAZOVACÍ PLÁN TRVALEK, zdroj: autor práce
- OBR. Č. 122-136 SORTIMENT, zdroj: [www.zahradnictvi-flos.cz](http://www.zahradnictvi-flos.cz)
- OBR. Č. 137-160 SORTIMENT, zdroj: [www.zahradnictvi-flos.cz](http://www.zahradnictvi-flos.cz)
- OBR. Č. 161-164 OSAZOVACÍ PLÁN TRVALEK, zdroj: autor práce
- OBR. Č. 165-183 SORTIMENT, zdroj: [www.zahradnictvi-flos.cz](http://www.zahradnictvi-flos.cz)