

**Česká zemědělská univerzita v Praze**  
**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**  
**Katedra zahradní a krajinné architektury**



**Projekt zahrady rodinného domu v oblasti Jižní Moravy s použitím prvků střešních zahrad a zelených fasád**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Šimon Jandl**

**Vedoucí práce: RNDr. Oldřich Vacek, CSc.**

**© 2016 ČZU v Praze**

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Projekt zahrady rodinného domu v oblasti Jižní Moravy s použitím prvků střešních zahrad a zelených fasád" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 8.4.2016

---

**Bc. Šimon Jandl**

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval panu RNDr. Oldřichu Vackovi, CSc. za vstřícnost, pomoc a cenné rady, které mi poskytl během vypracování mojí diplomové práce.

## Projekt zahrady rodinného domu v oblasti Jižní Moravy s použitím prvků střešních zahrad a zelených fasád

### Souhrn

Tato diplomová práce se věnuje celkovému ozelenění budov, jeho přínosu a důležitosti zakládání ozeleněných budov. Pojednává o střešních zahradách a zelených fasádách jako o důležitém ekologickém a estetickém prvku dnešní doby.

Stručně shrnuje historii a vývoj ozeleněných zahrad. Pojednává o funkcích ozeleněných budov, možných typech zeleně, konstrukčních možnostech a druzích používaných rostlin.

V praktické části byl pro návrh projektu vybrán rodinný dům se zahradou v Petrově u Hodonína na jižní Moravě. Rozloha celého pozemku je 1781 m<sup>2</sup> z toho zastavěná plocha objektu činí 342,6 m<sup>2</sup>.

Základní myšlenkou bylo vytvoření komplexní studie zahrady u rodinného domu s prvky střešní zahrady a tzv. zelených fasád. Studie pracuje s rozšířením zahradního prostoru na plochou střechu objektu tak, aby splňoval podmínky a nároky zadavatele. Důležitým prvkem tohoto návrhu bylo vytvoření ozeleněné střechy s dřevěnými terasami určených pro relaxaci a pohyb osob.

Prostor samotné zahrady má sloužit obyvatelům domu jako místo setkávání s širokou rodinou a zároveň jako místo pro aktivní odpočinek a relaxaci. Zahrada byla řešena s ohledem na historickou a geografickou polohu objektu a s ohledem na nároky moderní rodiny. Řešení zelené fasády je navrženo z popínavých rostlin tak, aby tvořilo vizuálně zajímavou zelenou plochu nejen pro návštěvníky zahrady, ale i pro pozorovatele z vnitřních partií domu.

**Klíčová slova:** střešní zahrada, zelené fasády, rodinná zahrada, projekt, extenzivní forma, intenzivní forma

## Project private garden in south Moravia with use elements of roof gardens and green facades.

### Summary

This dissertation thesis concentrates on the general topic of „vegetation architecture”, its benefits and the importance of establishing of such structures. Roof gardens and green facades are analyzed as an important ecological and aesthetic element of our time.

The history and progress of “vegetation architecture” is briefly summarized. The functions of “vegetation architecture” are described, possible types of flora, construction possibilities and types of plants used. In the hands-on part of the thesis, a family property with garden in Petrov u Hodonina in South Moravia was chosen for the project proposal. The total estate size is 1781 m<sup>2</sup> with 342.6 m<sup>2</sup> of it being the building area.

The fundamental thought was to create a complex study of the property’s garden with roof garden elements and so called green facades. The study works with extension of the garden area into a flat surface of the property’s roof in a way that fulfills the conditions and desires of the client. An important part of this proposal was a creation of a green roof with wooden terraces made for people’s relaxation and activities.

The site of the actual garden is to be used by the residents of the house as a place to meet with their extended family and a place for rest and active relaxation. The garden was designed with regards to the historical and geographical location of the object and with the needs of a modern family in mind. The proposal of the green facade is designed with vines so that it would create a visually interesting green surface not only for the garden visitors but also for spectators inside of the house.

**Keywords:** green roof, green walls, family garden, project, extensive form, intensive form

## Obsah

2 Úvod.....	6
3 Cíl práce .....	6
4 Literární rešerše .....	7
<b>4.1 Historie a vývoj .....</b>	<b>7</b>
4.1.1 Historie střešních zahrad v České republice .....	8
<b>4.2 Význam a funkce ozeleněných střech.....</b>	<b>9</b>
4.2.1 Ekologická funkce.....	9
4.2.2 Klimatická funkce .....	9
4.2.3 Urbanistická, krajinářská a estetická funkce .....	10
4.2.4 Ochranná funkce .....	10
4.2.5 Psychohygienická a rekreační funkce.....	11
<b>4.3 Typy ozelenění střech.....</b>	<b>12</b>
4.3.1 Typy střešních zahrad podle vztahu k prostoru .....	12
4.3.2 Typy střešních zahrad podle založení.....	12
4.3.3 Souvrství střešní zahrady .....	13
4.3.4 Ozelenění fasád .....	18
5 Zhodnocení podkladových materiálů .....	21
<b>5.1 Podkladové údaje obce Petrov .....</b>	<b>21</b>
5.1.1 Řešené území .....	21
<b>5.2 Přírodní podmínky .....</b>	<b>22</b>
5.2.1 Klimatická charakteristika .....	22
5.2.2 Potencionální přirozená vegetace.....	22
<b>5.3 Základní údaje o stavbě a pozemku .....</b>	<b>25</b>
5.3.1 Původní stav objektu.....	25
5.3.2 Stávající stav objektu.....	26
5.3.3 Požadavky investora.....	26
6 Vlastní studie .....	27
6.1.1 Koncepční řešení .....	27
6.1.2 Výsledný návrh .....	28
6.1.3 Složení střešního souvrství .....	29
6.1.4 Vegetační prvky .....	29
6.1.5 Technické prvky.....	35
6.1.6 Ekonomické zhodnocení .....	36
7 Diskuze.....	36
8 Závěr .....	37
9 Seznam literatury.....	38
9.1 Knižní zdroje .....	38
9.2 Internetové zdroje .....	39
9.3 Seznam použitých norem .....	39
9.4 Seznam obrázků.....	40
9.5 Seznam příloh .....	40

## 1 Úvod

Ozelenění střeš a tvorba zelených fasád zejména městských budov je dnes moderním a čím dál tím víc potřebným prvkem, který do jisté míry nahrazuje absenci zeleně ve městech. Ozelenění budov má mnoho kladných vlastností, kterými ovlivňuje okolní prostředí a život obyvatel. Ozeleněné střechy a zelené fasády jsou schopny regulovat teplotní výkyvy, vlhkost vzduchu, účinně zachycovat prachové částice a škodliviny nebo zadržovat vodu v zastavěném prostředí. Funkce tohoto ozelenění nejen že zlepšují životní prostředí, ale také chrání samotnou budovu, snižují její energetickou náročnost a prodlužují její životnost.

Ozeleněné střechy dělíme na biotopní, extenzivní, polointenzivní a intenzivní v závislosti na typu střešní vegetace a mocnosti vegetačního souvrství. Při správném založení střešního pláště a vegetačního souvrství mají střešní zahrady při vhodné následné údržbě prakticky neomezenou životnost. Je však vhodné počítat s následným ozeleněním budovy už při její výstavbě a přizpůsobit tomuto záměru konstrukci a nosnost střechy, což sebou nese zvýšené pořizovací náklady.

Zelené fasády mají téměř totožné kladné vlastnosti jako vegetační střechy. Ozelenění fasád můžeme řešit dvěma způsoby. Vertikální zahrady jsou většinou tvořeny panely osázenými zelení a připevněnými ke konstrukci na fasádě budovy. Tento způsob zelených fasád je však oproti druhému možnému způsobu – ozelenění pomocí popínavých rostlin, mnohem náročnější nejen finančně, ale

i svými nároky na samotnou budovu a následnou péči.

Součástí práce je zpracování studie rodinné zahrady v historickém jádru obce Petrov u Hodonína v oblasti jižní Moravy. V rámci této zahrady bude vytvořena studie střešní zahrady a ozelenění fasády přílehlého zemědělského objektu.

## 2 Cíl práce

Cíl práce je v teoretické části zpracovat problematiku střešních zahrad a zelených fasád, přehled jejich vývoje a jejich působení na okolní prostředí. Znalosti zakládání střešních zahrad a zelených fasád budou podkladem pro praktickou část diplomové práce.

V praktické části je cílem navržení rodinné zahrady v historickém jádru obce Petrov u Hodonína v oblasti jižní Moravy. Vlastním cílem práce je navržení variantního řešení zeleně v bývalé hospodářské části zemědělského objektu a přílehlé části bývalé zemědělské plužiny s ohledem na historický charakter sídla a současný životní styl rodiny žijící ve venkovském prostředí.

### 3 Literární rešerše

Problematika střešních zahrad a zelených fasád se v literární rešerši věnuje zejména historii a vývoji střešních zahrad, jejich funkcemi, druhem střešních zahrad, vlastnostem střech. Pro ozelenění stanovištním podmínkám pro vegetaci.

#### 3.1 Historie a vývoj

Zeleň na budovách není z historického hlediska žádným výdobytkem moderní doby. Poté, co lidé opustili jeskyně a horské průrvy, chránící je před nehostinnými klimatickými podmínkami, začali si budovat první přístřešky z vrstvených větví a proplétaného proutí. Teprve v pozdější době stavěli chatrče, kde se snažili udržet teplo, a proto utěšňovali jejich střechy travními drny a hliněným jílem. Z náletových rostlin pak vyrostla zeleň, která se stala ještě lepší izolací. (Šimečková et Večeřová, 2010; Dunnet et Kingsbury, 2006)

Nejstarší ozeleněné střechy vznikaly v různých klimatických oblastech ve Skandinávii, USA, Kanadě, Islandu, Guatemale, Tanzanii či Faerských ostrovech z čistě praktických důvodů. Nikoliv kvůli výslednému estetickému dojmu či ekologickému přínosu, ale jako ochrana před rozmary počasí. V rozdílných typech klimatických oblastí mají tyto střechy rozdílnou funkci. V chladných zeměpisných šířkách akumulují teplo z vnitřních prostor, kdežto v horkém podnebí izolují chladnější vnitřní prostory domu před horkem zvenčí. Zeleň spolu s vrstvou substrátu vyrovnává teplotní výkyvy tím, že teplo je přirozenou cestou jak akumulováno, tak odizolováno. Příklady těchto domů můžeme vidět ve skanzenech lidové architektury. (Bohuslávka, 2009; Čermáková et Mužíková, 2009; Minke, 2001)

První historicky doložená přítomnost vegetace na střechách se datuje v období vlády krále Šalamouna (917 – 929 let př. n. l.) a to díky dochovaným stavebním fragmentům a nástěnným malbám. Prvotními oblastmi ozeleněných střech jsou tedy pravděpodobně území Asýrie a Babylónu. Mezi sedm klasických divů světa zaslouženě patřily, díky své velkoleposti a nevídané kráse, Semiramidiny zahrady. Tyto visuté zahrady byly zbudovány pomocí nové stavební techniky zděných stupňovitých konstrukcí s klenbami. Tepelná izolační vrstva visutých střech byla zbudována z rákosy zalitého asfaltem a hydroizolační vrstvu vytvářely skládané olověné pláty, na něž byla poté navržena zemina. Do této zeminy následně vysázeli nejen trvalky a popínavé rostliny, ale i keře a stromy. Dostatek vody pro rostliny zajišťovaly důmyslné zavodňovací kanály a velké výtlačné kolo, které poháněli otroci. Na základě historických pramenů je pravděpodobné, že zahrady nechal zbudovat král babylónský

Nabukadnesar II. v letech 605 – 562 př. n. l. na počest královny Šammuramat. (Čermáková et Mužíková, 2009; Tobiášek, 1973)



Obrázek 1 Semiramidiny visuté zahrady

< <http://antiquus.blog.cz/0712/visute-zahrady-semiramidiny> >

V Evropě se prvotní struktury ozeleněných střech vyskytují až v dobách antiky, kdy se Římanům podařilo vytvořit monumentální vnitřní prostor s kamenným stropem a zároveň odstranit problém stropů podepřených početnými sloupy. Toto architektonické řešení doby antického Říma můžeme doložit na typických příkladech paláců a vil s terasami na střeše. V Římě je to Dionýsův palác, v Pompejích Sallustův dům či hrobka krále Augusta postavená v roce 28 př. n. l. Velký rozvoj střešních zahrad v antice byl způsoben převážně vysokou cenou pozemků, nicméně i střešní zahrada byla velice nákladnou záležitostí, kterou si mohli dovolit jen majetnější vrstvy. Přibližně v tomto období se však rozšířil i způsob pěstování rostlin v různých nádobách jako levnější varianta střešních zahrad především pro nižší vrstvy obyvatelstva. S koncem antiky a úpadkem římské kultury začal vývoj střešních zahrad poněkud stagnovat. (Čermáková et Mužíková, 2009; Šimečková et Večeřová, 2010)

Veliký rozkvět střešní zahrady pak zažily v období renesance v Itálii a to především díky rodu Medicejů. Rod Medicejů si stavěl honosné vily, jejichž součástí byly nejen rozlehlé zahrady,

ale i ozeleněné střechy a terasy. Příkladem je jejich honosná villa Careggi, která byla postavena přibližně roku 1400 na podnět bankéře a hlavy rodu Cosima di Medici. Ten byl znám pro svoji vášň v pěstování a sběru vzácných rostlin. Vila byla obklopena terasami a doprovodnou zelení o rozloze 1000 m<sup>2</sup>. (Čermáková et Mužíková, 2009; Šimečková et Večeřová, 2010)

V baroku pak přibývalo ozeleněných domů nejen v Itálii, ve Francii, ale i v ostatních evropských zemích. Stále však byly výhradním znakem majetné vrstvy. Důležitým počinem byla pak stavba vily kardinála Lamberga v Pasově postavená roku 1705, kde zeď na návětrné straně měla ochranou i okrasnou funkci. (Čermáková et Mužíková, 2009; Burian et Ondřej, 1992)

Pravděpodobně nejdůležitější událostí, která dopomohla k velkému vývoji a rozšíření střešních zahrad, byl v roce 1867 vynález železobetonu panem Josephem Monierim. Použití železobetonu významně zjednodušilo řešení střešních plátů, uložení vodoinstalací a prodloužila se i životnost jednotlivých konstrukčních prvků. Jednu z nejranějších střešních zahrad s použitím železobetonu navrhl a nechal postavit roku 1887 F. Hennebique na střeše nájemního domu v Lombardii. (Burian et Ondřej, 1992)

Ve 20. století již bylo jasné, že se střešní zahrady stanou významnou součástí urbanistických konceptů. Za důležitý rok v ozelenování střešních ploch se ale považuje rok 1923, kdy světově známý švýcarský architekt Le Corbusier (1887 – 1965) napsal: „Střešní zahrady se stanou vyhledávanými místy v domě a budou znamenat navrácení zastavěné plochy městu. Končí doba, kdy střešní zahrada byla spíše kuriozitou než skutečnou potřebou. V budoucnu by měla mít střešní zahrada podstatný vliv na životní prostředí města jako celku i na prostředí samotného bydlení.“ Le Corbusier navrhl také jednu z nejpozoruhodnějších budov 20. století, obytný blok Unité d'habitation v Marseille. (Čermáková et Mužíková, 2009; Šimečková et Večeřová, 2010)

Ve 30. a 40. letech byla vytvořena velká spousta studií a projektů ozelenění střešních ploch a teras, značná část z nich však nebyla nikdy realizována. Problematická řešení střešních konstrukcí spolu s nedostatkem vhodných pěstebních substrátů a omezený sortimentem rostlin byla hlavní překážkou jejich rozvoje. (Čermáková et Mužíková, 2009; Burian et Ondřej, 1992)

Ten se v západní Evropě dostavil až v 70. a 80. letech, kdy jsou střešní zahrady budovány s důrazem na svoji ekologickou funkci, hlavně ve Švýcarsku, Rakousku a Německu.

### 3.1.1 Historie střešních zahrad v České republice

V České republice se ozeleněné střechy začaly zakládat až v 2. polovině 19. Století, a to výhradně na budovách bohatší vrstvy obyvatelstva. První dochovaný výkres projektu ozeleněné střechy, malé továrny pana Chalupníčka z Chrudimi, je z roku 1921.

První realizace střechy s vegetací byla provedena ve Zlíně v roce 1938, a to na administrativní budově firmy Baťa. Tento typ úpravy střechy byl však po deseti letech odstraněn. V tehdejších letech byla totiž největší slabinou realizací ozeleněných střešních ploch absence testování hydroizolace na odolnost proti prorůstání kořenového systému rostlin, a to až do roku 1990. (Čermáková et Mužíková, 2009)

První a pravděpodobně jediná dochovaná historická střešní zahrada se nachází na střeše zámecké konírny v Lipníku nad Bečvou. Ta sice byla po čtyřiceti letech její existence kompletně zrekonstruována a dnes ji můžeme vidět jen pozměněné podobě, nicméně již není třeba opětovně opravovat původní střešní konstrukci. (Burian et Ondřej, 1992)

Mezi další významné stavby s ozeleněním patří i zámek Konopiště se svojí zelenou terasou s 2 % sklonem. Další ozeleněné střechy a ozeleněné terasy různých velikostí můžeme nalézt také v Praze například: Písecká brána na Hradčanech, z roku 1721 či Skleněný dům, vyhlášený za nemovitou kulturní památku.

Novodobou významnou ozeleněnou střechou s extenzivní i intenzivní částí, je střecha domu obchodního centra Nový Smíchov, se svojí rozlohou přes 24 000 m<sup>2</sup> (celková rozloha 40 000 m<sup>2</sup>), což ji pravděpodobně činí největší ozeleněnou střechou v České republice.



Obrázek 2 OC Nový Smíchov

<<http://www.icopal.cz/o-nas/reference/vybrane-referencni-stavby/>>



## 3.2 Význam a funkce ozeleněných střech

Ještě nedávno se na vegetační úpravy na střechách nahlíželo s určitou skepsí, dnes však toto již neplatí. Ozeleněné střechy a zelené fasády mají široké uplatnění a vysoký potenciál. Střešní zeleň má velké množství pozitivních účinků, které byly prokázány četnými výzkumy. (Mann, 2012a)

Ozeleněné střechy a zelené fasády můžeme hodnotit z různých hledisek, podle významu jejich funkcí. Všechny jejich funkce jsou však vzájemně propojené, proto se nedá posoudit, která z funkcí je důležitější. Důležitost funkce ozeleněné střechy se liší mocností substrátu a druhem zvoleného sortimentu rostlin. Ozeleněné střechy a zelené fasády můžeme dělit podle:

- Ekologické funkce
- Klimatické funkce
- Urbanistické, krajinářské a estetické funkce
- Ochranné funkce
- Psychohygienické a rekreační funkce

(Šimečková et Večeřová, 2010)

### 3.2.1 Ekologická funkce

Konceptem tzv. zelené architektury či ekoarchitektury je vytvoření náhradních životních prostorů a koridorů pro potlačenou faunu a floru v oblasti lidských sídel tak, aby propojovaly přírodní oblasti s dalšími zelenými plochami a vytvářely tak harmonický celek, který si udržuje přirozené ekologické hodnoty. (Hartl, 2011; Pejchal 2008)

#### 3.2.1.1 Zadržování srážkové vody a zpomalení jejího odtoku

U střech bez ozelenění odtéká voda přímo do kanalizačního systému. Vegetační střechy mají schopnost vodu zadržovat a zpomalovat její odtok. Podle použitých materiálů, skladby substrátu a typu vegetace, vsakují zelené střechy dešťovou vodu různou intenzitou až do bodu maximálního nasycení. Již během úhrnu srážek se značná část vody vypařuje a vrací se zpět do ovzduší. Teprve po nasycení celého vegetačního souvrství a překročení míry odparu, při delším srážkovém úhrnu, dochází k odtoku vody ze střechy. (Mann, 2012b)

Lze konstatovat, že extenzivní typ ozeleněné střechy, lišící se podle mocnosti substrátu a skladby vegetace, je schopen zadržet 50 – 90 % srážkového úhrnu. Průměrně se tedy 70 % dopadající vody

buď vypaří, nebo zadrží v daném substrátu. Zbýlých 30 % srážek odtéká přefiltrováno a pročištěno vegetační vrstvou se značným, i několika hodinovým zpožděním. (Čermáková et Mužíková 2009)

### 3.2.2 Klimatická funkce

#### 3.2.2.1 Regulace teploty a vlhkosti vzduchu

Obecně je teplota vzduchu v městském prostředí vyšší než v přirozené krajině, rozdíl teplot v neprospěch pro města je 1 – 2 °C. Přehřívání měst vede ke vzniku tzv. tepelných ostrovů, kde stoupající teplý vzduch s sebou nese prach, různé nečistoty a škodliviny. Tyto podmínky snižují až o 15 % sluneční svit a zvyšují o 30 – 100 % nárůst výskytu mlh a smogových situací ve městech. Při srovnání klasické střechy a střechy s vegetačním pokryvem bylo zjištěno, že ozeleněné střechy korigují výkyvy teplot a snižují vyzařování energie na okolní plochy. Mezi rostlinou a jejím okolím totiž dochází k výměně tepelné energie, kde 70 – 90 % energie přijaté rostlinou je spotřebováno v transpiračních procesech. Za teplých dnů vegetace svoje okolí ochlazuje, v noci a zimním období naopak teplo vydává. To dokládá příznivé vlastnosti ozeleněných střech. (Čermáková et Mužíková, 2009; Cheng, 2010; Susca, 2011; Šimečková et Večeřová, 2010; Wong, 2010)

Při evapotranspiraci, intercepci a odparu rosy pomocí vegetačních částí rostlin se zvyšuje relativní vlhkost vzduchu. Nejefektivnější navyšování vlhkosti prostředí lze sledovat u porostů s rozdílnou patrovitostí vegetace. Dalšími okolnostmi, které mají vliv na zvyšování vlhkosti vzduchu vegetací, jsou vlastnosti stanoviště, jako je teplota, proudění vzduchu, dostupnost vody, blízkost vodního zdroje apod., stejně jako typ, struktura a vitalita samotné vegetace. Rostliny nejen zvyšují obsah vlhkosti v ovzduší, ale celkově zabraňují výkyvu vlhkosti vzduchu. V suchém ovzduší zvyšují odpar vzduchu transpirací a ve vlhkém prostředí vlhkost naopak snižují kondenzací vody na povrchu listové plochy – tvorbou rosy. Oproti městskému prostředí, kde je méně vegetace, je relativní průměrná roční vlhkost vzduchu ve venkovských sídlech vyšší o 8 – 10 %. (Čermáková et Mužíková, 2009; Minke, 2009; Wong, 2010)

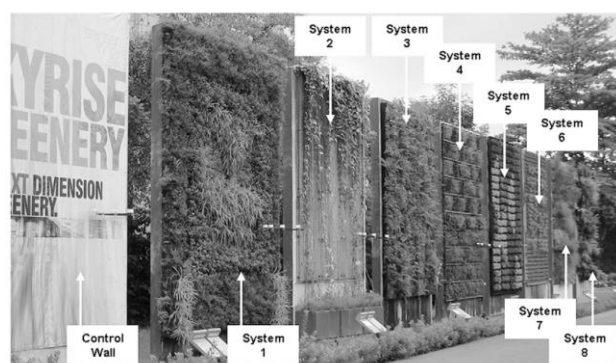


Fig. 1. Control wall and the 8 vertical greenery systems in HortPark.

**Obrázek 3 Studie vlivu vegetace na regulaci teploty a vlhkosti prostředí (Wong, 2010)**

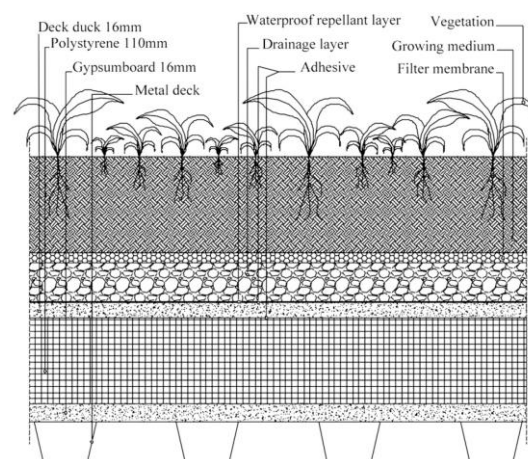
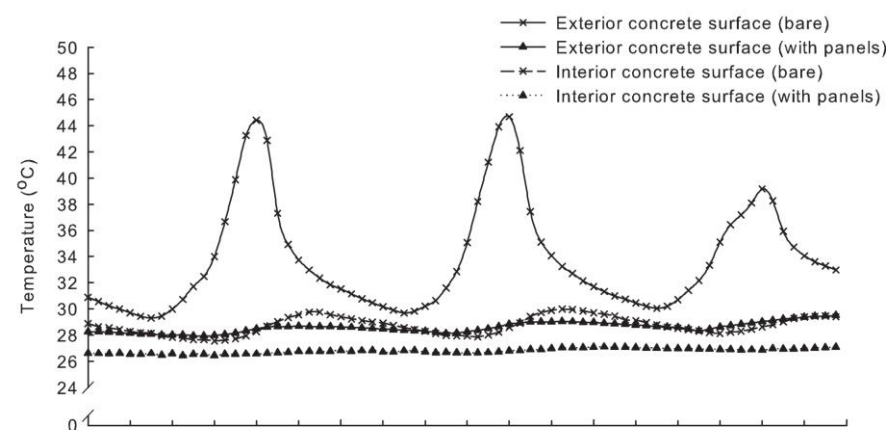


Fig. 3. Green roof cross-section.

**Obrázek 4 Řez vegetací snižující tepelné vyzařování (Susca, 2011)**



**Obrázek 5 Teplota zelené fasády v průběhu dne (Cheng; 2010)**

### 3.2.2.2 Snížení prašnosti prostředí, čištění ovzduší a produkce kyslíku

Vegetace zpomaluje pohyb vzduchu, tím zabraňuje zviření prachu, rostliny jsou také schopny zachycovat jemné částičky prachu a absorbovat škodlivé látky, aerosoly a těžké kovy. Částičky prachu jsou pak smyty z listové plochy do půdního substrátu. Množství nečistot naměřených v parkových plochách je dokonce 8 krát nižší než v ulici bez vegetace.

Snížení prašnosti je přímo závislé na typu vegetace, její hustotě a velikosti listové plochy. Trvalé travní porosty mají listovou plochu, a tím i listovou plochu schopnou zachytávat prach a škodliviny, 5 – 10 krát větší než pravidelně sečený anglický trávnik.

Vegetační střechy stejně jako jednotlivé rostliny mají také vliv na zvyšování množství kyslíku v ovzduší. Při fotosyntéze rostliny spotřebovávají oxid uhličitý a jako druhotný produkt zde vzniká kyslík. (Čermáková et Mužíková, 2009; Johnson a Newton, 2004)

### 3.2.3 Urbanistická, krajinářská a estetická funkce

Ozeleněné střechy vytvářejí nové plochy zeleně s možností obytného prostoru, bez nákladů na pořízení pozemků nových. Zachovávají a zpětně získávají plochy zeleně, čímž snižují podíl zastavěných a zpevněných ploch. Přispívají k lepšímu vizuálnímu působení urbanistické krajiny, a tím zpříjemňují obytné i pracovní prostředí.

Dům s vegetační střechou se dá snáze začlenit do okolní krajiny, zejména pokud střecha zasahuje až na úroveň zahrady. Vegetace zahrady tak přímo navazuje na vegetaci ozeleněné střechy. V hustě zastavěné krajině má vegetační střecha i estetický význam, který je větší pokud jsou ostatní budovy vyšší než dům s ozeleněnou střechou, protože pohled na takovou střechu je příjemný a uklidňující. (Šimečková et Večeřová, 2010; Minke, 2001)

### 3.2.4 Ochranná funkce

#### 3.2.4.1 Ochrana střešní konstrukce

Životnost u ozeleněných střech při vhodné volbě střešního pláště, použitých materiálů a při správném provedení spoju je prakticky neomezená. Vegetační vrstva společně s vegetací totiž zmírňuje či zabraňuje působení mechanických, chemických i biologických procesů působících na materiály střešního pláště. (Minke, 2001)

Vegetační souvrství působí jako přídavná tepelná izolace. Udává se, že vegetace společně s vrstvou substrátu sníží tepelnou ztrátu střechy o 10 – 30 %. Rostliny totiž pohlcují a odrážejí dlouhovlnné záření a chrání povrch substrátu před účinky větru. Tepelné ztráty jinak vzniklé větrem u samostatně stojící budovy bez ozeleněné střechy mohou dosahovat až 50 %. (Čermáková et Mužíková, 2009)

Francouzský výzkum o vlivu vegetace na budovy prokázal, že v letním období vegetační střecha snižuje kolísání teploty na povrchu střechy o 30 °C a celkové snížení energie v rodinném domě dosáhlo hodnoty 6 %. Ozeleněné střechy díky zabraňování extrémnímu kolísání teplot přispívají k menšímu rozpínání materiálů, dále chrání před dopadem ultrafialového a infračerveného záření, před průmyslovými odpadními plyny, ozónem a před mechanickým poškozením, a tím zvyšují životnost použitých materiálů střešního pláště. (Čermáková et Mužíková, 2009)

#### **3.2.4.2 Protipožární ochrana**

V dnešní době, kdy je kladen velký důraz na kvalitu stavby a potažmo i střešní konstrukci a protipožární ochrana, je jedním z důležitých požadavků. Vegetační střechy jsou kvalifikovány jako tvrdé zastřešení a jsou pokládány za nehořlavé už při vrstvě substrátu o výši 3 cm, čímž budově nabízejí ideální přirozenou protipožární ochranu.

#### **3.2.5 Psychohygienická a rekreační funkce**

Ozeleněné střechy pomáhají k pohledovému včlenění budov do okolního prostoru a jejich výstavba přibližuje obyvatele blíže k přírodě. Budova s vegetační střechou působí kladně na psychiku člověka. Vytváří náhradní prostor vhodný ke krátkodobé rekreaci obyvatel a zaměstnanců. Vliv vegetace na člověka, zvláště pak z bezprostřední blízkosti, omezuje deprese a stres, vyvolává pozitivní reakce, zvyšuje výkonost a zlepšuje koncentraci. (Hájková, 2005; Martinková et Schimmerová, 2004)

Klasické střešní krytiny, zejména s obsahem asfaltu nebo azbestu, při vysokých teplotách uvolňují škodlivé výpary. Pokud jsou však vegetační střechy tvořeny z části i aromatickými bylinami například rodu *Thymus*, *Lavandula*, *Dianthus* nebo *Salvia* je jejich vůně a vonné silice vnímána jako příjemná a zdraví prospěšná. (Minke, 2001)

### 3.3 Typy ozelenění střech

Pro vymezení typů střešních zahrad je základním kritériem vztah střechy k parteru nebo rostlému terénu. Střešní zahrady jsou z technického hlediska užité prostory. Typy vegetačních forem a vegetačních prvků nám určuje zejména sklon dané střechy a množství použitého substrátu. (Šimek, 2005)

#### 3.3.1 Typy střešních zahrad podle vztahu k prostoru

##### 3.3.1.1 V úrovni s parterem – stropy

Většinou jde o veřejné prostory nebo o jejich těsnou návaznost. Ozeleněnou střechu tvoří strop nějakého podzemního objektu. Objekty jsou nejčastěji podzemní garáže, budovy občanské vybavenosti nebo stanice metra a jsou součástí veřejných prostorů města. S ohledem na intenzitu jejich užívání a s důrazem na maximální využití městské plochy jsou ve většině případů zakládány jako intenzivní střešní zahrady. (Šimek, 2005)

##### 3.3.1.2 V dotyku s parterem – pláště

Toto použití střešní zahrady umožňuje začlenění části nebo celé budovy do okolního prostředí. Většinou se tento typ střešních zahrad používá v návaznosti na parkové či jinak zelené plochy. Dají se také použít při utváření městských prostorů jako nového a atraktivního prvku. Díky většímu sklonu pláště budovy zde většinou panují extrémní podmínky pro vegetaci. Je zde kladen veliký důraz na vhodnost použitých druhů rostlin a kvůli náročnosti následné údržby je většinou tento typ střech zakládán jako extenzivní popřípadě jako jednoduše intenzivní střešní zahrady. (Šimek, 2005)

##### 3.3.1.3 Mimo dotyk s parterem – střechy

Jedná se o nejčastěji využívaný typ střešních zahrad. Použití prostoru je různorodé, s ohledem na kompozici, expozici střechy, konstrukční a provozní omezení objektu. Konstrukce budovy a samotné střechy nám pak limitují formu ozeleněné střechy (jednoduše intenzivní, intenzivní nebo extenzivní).

Výběr vegetace ovlivňuje forma ozeleněné střechy, funkce a velikost objektu a v neposlední řadě i záměr investora. (Šimek, 2005)

#### 3.3.2 Typy střešních zahrad podle založení

Ozeleněné střechy se dělí podle ČSN 73 1901 pouze do dvou kategorií: klasická pěstební souvrství s intenzivní zelení a úsporná pěstební souvrství s extenzivní zelení. Nicméně podle odborných publikací není přesná hranice mezi jednotlivými druhy vegetačních střech.

Typy vegetačních úprav nemohou být rozlišovány čistě podle mocnosti substrátu či zatížení střešní konstrukce, ale také podle druhu plochy a následné péče, kterou budou vyžadovat. Typy střešní zeleně se proto nejčastěji rozdělují na biotopní, extenzivní, polointenzivní a intenzivní. (Čermáková et Mužíková, 2009; Frkal, 2009)

##### 3.3.2.1 Ozeleněné střechy biotopního typu

Biotopní ozeleněná střecha, jak už sám název napovídá, plní především ekologickou funkci. Tento typ střechy vzniká pomocí přirozené sukcese tak, že se volné plochy střešní zahrady nechají přirozeně zarůst tzv. samovolným ozeleněním. Následná biotopní zeleň je pak přirozená, vytvořená z náletových rostlin. Tento typ vegetace je přírodě nejpřirozenější a je plně přizpůsobený místním podmínkám. Taková skladba rostlin pak žije v přirozeném vztahu se svým okolím a sama se sebou. Vegetační pokryv většinou vytvářejí samovolně se množící rostliny s dobrou regenerací a rostliny snášející i dlouhodobé extrémní podmínky stanoviště. Druhové složení se pak v průběhu času mění s podmínkami stanoviště. (Čermáková et Mužíková, 2009; Frkal, 2009)

Optimální mocnost substrátu je v rozmezí mezi 40 – 120 mm, s plošnou hmotností substrátu 60 – 200 kg/m<sup>2</sup>. Při vyšší tloušťce substrátu totiž dochází k výskytu rychle rostoucích, ale zároveň méně odolných rostlin, které nejprve většinu ostatní vegetace vytlačí a samy pak snáze v nepříznivém období zahynou. Biotopní ozelenění střechy lze ponechat zcela bez následné péče a nákladů na následnou údržbu. Je pouze doporučena jednorocní kontrola a odstranění náletových rostlin, převážně dřevin, které by mohly postupem času svým kořenovým systémem poškodit střešní plášť střechy. (Čermáková et Mužíková, 2009; Frkal, 2009)

### 3.3.2.2 Ozeleněné střechy extenzivního typu

Střešní zahrady extenzivního typu jsou ze všech typů střešních zahrad nejčastěji používané. Většinou jsou navrhovány z ekologického důvodu nebo estetického hlediska a většinou nejsou primárně určeny k pobytu osob. Extenzivní ozeleněné střechy můžeme rozdělit na základě mocnosti substrátu na extenzivní zeleň nenáročnou (20 – 60 mm), středně náročnou (60 – 150 mm) a náročnou (150 – 200). Plošná hmotnost vegetačního souvrství činí 60 – 300 kg/m<sup>2</sup>. Podle mocnosti daného substrátu pak volíme vhodnou vegetaci. Nejméně náročné druhy na množství substrátu jsou sukulenty, které však mají omezenou hodnotu pro rostlinnou rozmanitost. (Čermáková et Mužíková, 2009; Chaloupka et Svoboda, 2009)

Rostliny vhodné pro tento typ střešní úpravy musí dobře zvládat extrémní stanoviště a podmínky jako jsou sucho, přemokření, vítr apod. Musí se jednat o rostliny schopné plošného rozrůstání, schopné rozmnožování vegetativní a generativní cestou, dobře regenerující a nenáročné jak na péči, tak na živiny. Extenzivní střešní zahrada vyžaduje jen minimální údržbu. Doporučená je údržba 1 – 2 x ročně pro likvidaci nežádoucích náletových druhů, dosev nebo dosadba, či případné hnojení substrátu. Vhodné je také doplňování substrátu po zhruba 3 – 5 letech. (Čermáková et Mužíková, 2009; Frkal, 2009)

### 3.3.2.3 Ozeleněné střechy polointenzivního typu

Polointenzivní střešní zahrady jsou přechodovým prvkem mezi zahradou extenzivní a intenzivní. Mocnost substrátu u této přechodové formy střešních zahrad se udává mezi 150 – 300 mm, s plošnou hmotností vegetačního souvrství mezi 120 – 350 kg/m<sup>2</sup>. Stále se zde využívá poměrně nenáročná vegetace, která je však oproti čistě extenzivní vegetaci náročnější na vláhu a následnou údržbu. Zvolený sortiment se skládá zejména z trvalek a nízkých keřů, například rodu *Euonymus*, *Potentilla*, *Juniperus*, *Pyracantha* nebo *Genista*. (Čermáková et Mužíková, 2009)

### 3.3.2.4 Ozeleněné střechy intenzivního typu

Intenzivní střešní ozelenění lze svojí funkcí považovat za klasickou zahradu umístěnou na střeše budovy. Stejně jako standartní zahrada vyžaduje i intenzivní střešní vegetace velkou následnou péči. Mocnost substrátu se většinou udává nad 300 mm, s plošnou hmotností vegetačního souvrství 300 a více kg/m<sup>2</sup>. Vzhledem ke zhoršeným podmínkám, než jsou na klasické zahradě, je doporučeno vybudování zavlažovacího systému. (Čermáková et Mužíková, 2009; Frkal, 2009)

Při budování tohoto typu střešní vegetace není mnoho omezení z hlediska sortimentu rostlin. Nejdůležitější hledisko je hloubka kořenového systému a konečná výše použitých rostlin. Tyto střešní úpravy se většinou budují jako pochozí a slouží i jako místo k odpočinku, ke klasické či aktivní relaxaci. Často jsou zde použity i technické a vodní prvky. (Čermáková et Mužíková, 2009; Frkal, 2009)

### 3.3.3 Souvrství střešní zahrady

Na druh skladby souvrství střešní zahrady má vliv hodně faktorů. Skladba souvrství se navrhuje podle funkce střechy, charakteru ostatních vrstev, podle sklonu střechy, místních klimatických podmínek, následnému využívání střechy, technologie, použitých materiálů atd.

Vrstvy ozeleněných střech můžeme rozdělit na dvě skupiny: na vegetační souvrství a souvrství samotného střešního pláště. (Čermáková et Mužíková, 2009)



Obrázek 6 Souvrství střešní zahrady

<http://www.folieangus.cz/?hydroizolacni-folie=3>

#### 3.3.3.1 Souvrství střešního pláště

##### 3.3.3.1.1 Tepelná izolace a parozábrana

Prostupu tepla konstrukcí brání tepelná izolace. Druh použitého materiálu této vrstvy je závislý na několika faktorech: součiniteli tepelné vodivosti, objemové hmotnosti, nasákavosti, pevnosti tlaku, hořlavost, cena atd. Nejčastěji se pro svoje vlastnosti a svoji příznivou cenu používá extrudovaný polystyren (XPS), ale můžeme také narazit na expandovaný polystyren (EPS), minerální vlnu či pěnové sklo. (Čermáková et Mužíková, 2009)

Parozábrana omezuje průnik vodních par do souvrství střechy. Vodní pára má v případě absence parozábrany tendenci se ve střešním souvrství hromadit a kondenzovat. Nežádoucí kondenzát ve stavební konstrukci může ohrozit některou její funkci nebo zkrátit její životnost. Nejčastějším důsledkem pronikání vodních par do souvrství střechy je tvorba plísní a hub, koroze kovových materiálů a degradace tepelné izolace. Používaným materiálem parozábrany jsou asfaltové pásy, PVC folie či pěnové sklo. (Čermáková et Mužíková, 2009)

### 3.3.3.1.2 Hydroizolace a protikořenová zábrana

První a nejspodnější vrstva každého střešního pláště je hydroizolace. Vrstva je namáhána zejména tlakovou vodou, proto na ni musí být dostatečně dimenzována.

Hydroizolační vrstva často slouží i jako ochranná vrstva proti prorůstání kořenů vegetační vrstvy do střešní konstrukce, kterou by svým růstem mohly poškodit. Ochrana proti prorůstání musí být provedena i v jednotlivých detailech po celé ploše střechy, jako jsou spoje a prostupy vedení. Kořenový systém zejména větších rostlin totiž může značně přesahovat navržený okraj vegetační střechy.

Stejně jako u klasické střešní konstrukce se zde používají plastové folie nebo asfaltové pásy, většina těchto materiálů je již výrobcem navržena tak, aby zabránila prorůstání kořinek rostlin. Po umístění hydroizolace je vhodné provést stanovištní zkoušky těsnosti, zejména pokud se jedná o těžko rozebíratelné či hmotné konstrukce. (Bohuslávek, 2009; Minke, 2001)

### 3.3.3.1.3 Ochranná vrstva

Tento typ vrstvy se používá z důvodu nerovného podkladu střešní konstrukce, nejčastěji u intenzivního typu vegetační střechy, kde může docházet k mechanickému namáhání střechy. Ochrannou vrstvu není nutné aplikovat u silných kaširovaných pásů.

Často používaným materiálem ochranné vrstvy je textilie, která musí dosahovat parametru alespoň 300 g/m<sup>2</sup>. Dále se používají ochranné desky nebo rohože, ochranné plastové pásy, drenážní vrstva (štěrk či kačírek), betonová mazanina nebo litý asfalt. Výběr použitého materiálu ovlivňuje celková skladba střešního pláště, její následné využívání a odolnost hydroizolační vrstvy proti prorůstání kořenů rostlin. (Minke, 2001)

## 3.3.3.2 Vegetační souvrství

### 3.3.3.2.1 Drenážní vrstva

Na odvod přebytečné vody z plochy střechy k odtokovým místům a rovnoměrnému rozvedení vody po ploše se využívá drenážní neboli odtoková vrstva, která brání trvalému přemokření substrátu. U některých typů střech tato vrstva zastává funkci také akumulární, protikořenovou nebo ochrannou v závislosti na typu provedení.

Druh a dimenze materiálu drenážní vrstvy ovlivňují technické parametry střechy, druh jejího vegetačního krytu a skladba střešního pláště. Ke zhotovení drenážní vrstvy můžeme použít:

- Sypké hmoty – různé šterkové materiály jako šterk, pemza, drť, keramzit, nedrcená a drcená pálená břidlice, drcené cihly, průmyslová struska nebo pěnové sklo
- Drenážní desky a rohože – nejčastěji se používají nopové folie, smyčkové rohože, strukturované textilie, nopové desky, rohože z pěnových materiálů, plastové a pěnové desky

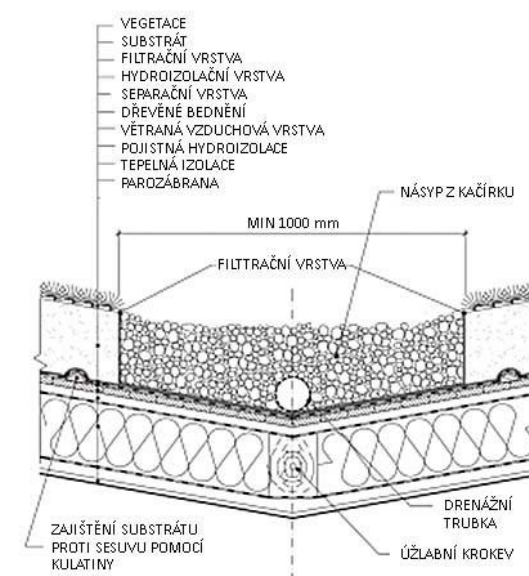
Všechny tyto materiály musí splňovat podmínky a nezávadnost pro rostliny a životní prostředí.

Zrnitost použitého materiálu se řídí podle mocnosti vrstvy.

Obecně platí:

- Mocnost vrstvy 4 – 10 cm, má být zrnitost 2/8 až 2/12 mm
- Mocnost vrstvy 10 – 20 cm, má být zrnitost 4/8 až 8/16 mm
- Mocnost vrstvy nad 20 cm, má být zrnitost 4/8 až 16/32 mm

(Bohuslávek, 2009; Minke, 2001)



**Obrázek 7** Uložení drenážní trubky  
(Čermáková et Mužíková, 2009)

### 3.3.3.2.2 Filtrační vrstva

Filtrační vrstva zamezuje odnosu a vyplavování jemných půdních částic ze substrátu a hydroakumulační vrstvy do vrstvy drenážní, kde by docházelo k jejich následovnému usazování. Použitím této vrstvy se zamezuje ztrátám substrátu a zanášení drenáže a odtokových prvků.

Jako filtrační vrstva se používá tkaná a netkaná geotextilie odolná biologické degradaci. Filtrační vrstva se pokládá samostatně nebo bývá součástí drenážních fólií a panelů. Vlákná fólií o různé délce a šíři jsou zpevněna mechanicky, chemicky nebo tepelně. Jednotlivé pásy se musejí překrývat cca 5 – 10 cm, jinak může docházet k pronikání jemných částí zeminy do nižších pater souvrství. Geotextilie obecně nejsou moc odolné k UV záření, proto je doporučeno překrytí zeminou nejpozději do jednoho týdne od pokládky.

Požadavky na použitý materiál jsou hlavně nezávadnost pro rostliny a životní prostředí. Pro správnou funkci musí plošná hmotnost geotextilie být minimálně 100 g/m<sup>2</sup>. Pokud mocnost substrátu přesahuje 25 cm nebo při větším sklonu střechy, může být zvýšený nárok na plošnou hmotnost filtrační vrstvy. Další vlastnosti, na které je kladen důraz jsou: pevnost v tahu, možnost prorůstání kořenů, pružnost, součinitel tření nebo chemická odolnost materiálu. (Bohuslávek, 2009; Minke, 2001)

### 3.3.3.2.3 Hydroakumulační vrstva

Význam hydroakumulační vrstvy roste nebo se zmenšuje dle mocnosti použitého substrátu (při větší tloušťce se její význam zmenšuje). Hydroakumulační vrstva zajišťuje alespoň minimální množství vody rostlinám vegetačního pokryvu a zároveň snižuje rychlost průtoku vody při krátkodobých intenzivních srážkách. Nejčastěji tuto vrstvu tvoří:

- Profilované plastové folie
- Desky z minerálních vláken
- Textilie
- Sypké nasákové materiály
- Hrubovláknité rašeliny

Funkci hydroakumulační vrstvy může případně zastat správně provedený zvýšený přepad střešního odtoku. (Bohuslávek, 2009)

### 3.3.3.2.4 Substrát

Střešní substrát by měl nahrazovat přirozený půdní profil a poskytovat rostlinám životní prostor pro růst kořenového systému.

Výběr typu a mocnosti substrátu záleží na druhu střešní zeleně, budoucím způsobu užívání prostoru a nosnosti střešní konstrukce. Při zohledňování nosnosti konstrukce je potřeba počítat s hmotností substrátu nasáklého vodou. Zatížení střešní konstrukce by mělo být rovnoměrně rozloženo po ploše. Při návrhu je důležité zabránit lokálnímu překročení zatížení, které může vznikat umístěním materiálu na jedno místo nebo při využívání prostoru například chůzí.

Mocnost substrátu, stejně jako ostatní jeho parametry, by měla odpovídat typu budoucího ozelenění. Není žádoucí používat větší mocnost substrátu než je nutné při ozelenění střechy, například sukulenty nebo jinou formou extenzivní vegetace. Na takové střeše poté hrozí snadnější rozvoj náletových bylin a dřevin, které vytlačí původní vegetaci. Naopak nižší mocnost zeminy může způsobovat přeschnutí vegetace zejména v měsících chudších na úhrn srážek. (Brookes, 1994; Čermáková et Mužíková, 2009)

#### 3.3.3.2.4.1 Složení substrátu

Každý substrát obsahuje plynnou, kapalnou a pevnou složku. Organické (rašelina), organicko-minerální (průmyslové odpady, saturační kaly) a minerální (jíl, bentonit, zeolit, slín) látky substrátu tvoří pevnou složku substrátu. Střešní substrát, stejně jako klasické zahradnické substráty, je vždy směsí základních složek, jejichž vzájemný poměr určuje jeho celkovou funkci, specifickou pro druh substrátu. Minerální frakce zadržuje vodu a zároveň provzdušňuje substrát. Humusové látky zajišťují výživu vegetačního pokryvu. Zemina s vysokým obsahem humusu je ale náchylná k větrné erozi, měla by být používána pouze na střeších, které jsou před větrem chráněny. (Čermáková et Mužíková, 2009; Švec, 2008)

#### 3.3.3.2.4.2 Vlastnosti substrátu

Střešní substrát by měl být jak nasákový, propustný, stabilní, tak i přirozeně vzdušný. Substrát by měl splňovat určité vlastnosti v závislosti na typu střechy a použité vegetaci.

Důležité parametry u zeminy jsou zrnitost, obsah minerálních látek a humusu, odolnost proti erozi, struktura, propustnost, schopnost vázat a zadržovat vodu, pH a obsah živin. Substrát jako takový by neměl obsahovat žádné regenerující části rostlin ani jejich semena.

Ve střešních substrátech by měl být spíše nižší obsah živin. Vyšší zásoba živin se ze substrátu snadněji vyplavuje a u extenzivního ozelenění skýtá dostatek živin pro nežádoucí náletové rostliny. (Čermáková et Mužíková, 2009; Hamata, 2014; Šimečková et Večeřová, 2010)

### 3.3.3.2.5 Stabilizační vrstva

Stabilizační vrstva nemá jen vizuální funkci, ale hlavně slouží jako ochrana před větrnou erozí. Dále významně snižuje odpar vody ze substrátu, vyrovnává teplotní výkyvy, částečně zabraňuje zaplevelení, chrání před vodní erozí a v případě organické mulčovací vrstvy podléhá přirozenému rozkladu a dodává průběžně do substrátu živiny. Používanými materiály jsou drčená borka, kamenná drť, keramzit, kačírek, šterk apod. (Čermáková et Mužíková, 2009; Šimečková et Večeřová, 2010)

### 3.3.3.2.6 Střešní vegetace

Při pokrytí střešní plochy zeminou by se na každé takové střeše časem vytvořil přirozený rostlinný pokryv z náletové zeleně. Semena náletových rostlin a semena roznášená savci by v poměrně krátké době vytvořila přirozený vegetační pokryv plně přizpůsobený místním podmínkám. Takový druh pokryvu však ve většinovém případě není na ozeleněných střeších žádoucí, a to především kvůli nepříliš reprezentativnímu vizuálnímu působení. Přednost se proto dává záměrné výsadbě, která při správné údržbě dlouhodobě nese výraz svého navrhovatele a zakladatele. Pokud střešní konstrukce neumožňuje umístění většího množství substrátu, volíme výsadby nenáročných rostlin a vytváříme spíše kompozice inspirované přírodou.

Každá střešní zahrada je pro rostliny extrémním stanovištěm s mnoha limitujícími prvky. Druh a mocnost vegetačního substrátu určují vodní a vzdušné poměry a místní klimatické podmínky. Tyto faktory nám vymezují rozmezí vhodné pro život rostlin při intenzivním způsobu ozeleňování střeš. (Burian et Ondřej, 1992)

Stromy a keře nejsou pro ozeleněné střechy vhodné z důvodu vysoké mocnosti půdy, náročného zavlažování a nutnosti stabilnější opory. Z důvodu vysoké klíčivosti semen stromů pionýrských dřevin je nutné každoročně kontrolovat vegetační střechu, aby na její ploše nevyrostly malé stromky a nedošlo k případnému poškození střechy a střešní konstrukce. (Werk et Mehl, 1993)

### 3.3.3.2.6.1 Extenzivní vegetace

Vytvoření střešní vegetace na ploše s nízkou mocností substrátu výrazně limituje množství vhodných druhů rostlin. Je potřeba vybírat takové druhy rostlin, které mají velkou odolnost proti suchu, teplotním výkyvům a zároveň mají nízké nároky na obsah živin v půdě. Limitujícími faktory pro rostliny je také oslunění, srážkové úhrny, zastínění a nadmořská výška daného stanoviště. U extenzivního ozelenění střešní plochy je nejvhodnější snaha o dosažení přirozeného vzhledu vegetačního pokryvu, současně s důrazem na nízké nároky při založení a následné péči. Tento typ pokryvu není většinou navrhován k pobytu lidí, ale pro vizuální efekt. Při výběru rostlin je důležité dbát na specifikaci místního klimatu a na další místních podmínkách.

Výsadba velkých ploch jednoho druhu, případně monokultur, není vhodná. Výpadky a úhyny totiž mohou narušovat celistvost plochy a proto je vhodnější používat menší skupinky rostlin různých druhů. V případě ztrát zde totiž, díky progresivitě ostatních druhů, dojde k náhradnímu osídlení uvolněného místa a plocha bude stále působit přirozeně a celistvě. (Burian et Ondřej, 1992; Čermáková et Mužíková, 2009; Šimečková et Večeřová, 2010)

Při výběru rostlin je důležité nezvolit druhy příliš agresivní ve svém růstu, které z ozeleněné plochy následně vytlačují ostatní druhy rostlin. Vhodné rody trvalek, travin a sukulentů jsou: *Acaena*, *Adonis*, *Agrostis*, *Achillea*, *Ajuga*, *Alyssum*, *Anemone*, *Antennaria*, *Anthemis*, *Anthyllis*, *Aquilegia*, *Arabis*, *Arenaria*, *Armeria*, *Artemisia*, *Aster*, *Aubrieta*, *Aurinia*, *Avena*, *Azorella*, *Bergenia*, *Briza*, *Bromus*, *Brunella*, *Buglossoides*, *Calamagrostis*, *Campanula*, *Cardamine*, *Carex*, *Centaurea*, *Cerastium*, *Convallaria*, *Coronilla*, *Corydalis*, *Deschampsia*, *Dianthus*, *Dictamnus*, *Draba*, *Echinops*, *Echium*, *Epimedium*, *Eremurus*, *Erodium*, *Eryngium*, *Euphorbia*, *Festuca*, *Filipendula*, *Fragaria*, *Gentiana*, *Geranium*, *Glechoma*, *Gypsophila*, *Helianthemum*, *Hepatica*, *Hieracium*, *Hosta*, *Hypericum*, *Hyssopus*, *Chrysanthemum*, *Iberis*, *Inula*, *Jovibarba*, *Lamium*, *Lathyrus*, *Lavandula*, *Leucanthemum*, *Lewisia*, *Limonium*, *Linaria*, *Linum*, *Lithospermum*, *Lobularia*, *Lotus*, *Luzula*, *Lychnis*, *Lysimachia*, *Malva*, *Matricaria*, *Medicago*, *Melica*, *Miscanthus*, *Molinia*, *Nepeta*, *Oenothera*, *Origanum*, *Oxalis*, *Pachysandra*, *Panicum*, *Pennisetum*, *Pheum*, *Phlox*, *Plantago*, *Poa*, *Primula*, *Prunella*, *Pulsatilla*, *Ranunculus*, *Rumex*, *Salvia*, *Saponaria*, *Satureja*, *Saxifraga*, *Sedum*, *Sempervivum*, *Sesleria*, *Silene*, *Soldanella*, *Solidago*, *Stachys*, *Stipa*, *Tanacetum*, *Teucrium*, *Thymus*, *Trifolium*, *Veronica*, *Vinca*, *Viola* a *Waldsteinia*. (Čermáková et Mužíková, 2009)



### 3.3.3.2.6.2 Intenzivní vegetace

Intenzivní ozelenění střechy má téměř stejný charakter jako zahrada tvořena v rostlém terénu. Nutné je mít na paměti statiku stavby a budoucí vývoj rostlin. Větší potenciál má intenzivní vegetační pokryv u plochých střech. Mocnost substrátu totiž činí 300 – 500 mm, takže je tento typ mnohem náročnější na nosnost konstrukce, a tím je mnohem dražší variantou.

Mohou zde být použity všechny druhy rostlin, pokud jsou adaptovány na extrémní podmínky, které na těchto stanovištích panují. Limitující jsou pouze vlastnosti a nároky rostlin. Výběr druhů je široký. Používají se letničky, trvalky, traviny, keře i málo vzrůstné stromy. Menší vhodnost na použití mají rostliny hluboko kořenící, normálně svým kořenovým systémem dosahující několikametrové hloubky, což je u střešních zahrad vyloučené. (Burian et Ondřej, 1992; Cantor, 2008; Čermáková et Mužíková, 2009; Minke, 2001; Šimečková et Večeřová, 2010)

Mezi vhodné druhy jehličnatých dřevin řadíme: *Chamaecyparis pisifera*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Juniperus communis*, *Juniperus chinensis*, *Juniperus sabina*, *Juniperus squamata*, *Microbiota decussata*, *Picea mariana*, *Picea alba*, *Picea canadensis*, *Picea glauca*, *Picea abies*, *Pinus montana*, *Pinus mugo*, *Taxus baccata*. Tyto druhy lze použít v mnoha různých kultivarech.

Mezi vhodné druhy listnatých dřevin řadíme: *Acer circinatum*, *Acer ginnala*, *Acer grosseri*, *Acer palmatum*, *Acer pensylvanicum*, *Amelanchier ovalis*, *Amelanchier vulgaris*, *Berberis sp.*, *Buxus sempervirens*, *Calluna vulgaris*, *Caragana sp.*, *Carpinus betulus*, *Celtis sp.*, *Cornus alba*, *Cornus sericea*, *Cornus avellana*, *Cotinus coggygria*, *Cotoneaster dammeri*, *Cytisus sp.*, *Erica sp.*, *Euonymus fortunei*, *Forsythia sp.*, *Genista sp.*, *Hedera helix*, *Hydrangea sp.*, *Hypericum cylicinum*, *Jasminum nudiflorum*, *Koelreuteria paniculata*, *Laurocerasus officinalis*, *Lonicera pileata*, *Mahonia aquifolium*, *Pachysadra terminalis*, *Perowskia sp.*, *Physocarpus opulifolius*, *Potentilla fruticosa*, *Prunus laurocerasus*, *Prunus mahaleb*, *Prunus triloba*, *Phododendron sp.*, *Robinia hispida*, *Rosa sp.*, *Salix glabra*, *Salix lanata*, *Salix purpurea*, *Salix x erythroflexuosa*, *Spirea sp.*, *Symphoricarpos sp.*, *Syringa microphylla*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Viburnum sp.*, *Weigela sp.*, apod. Všechny tyto druhy lze použít v mnoha různých kultivarech, často s menšími rozměry, vhodnými právě na použití při ozelenění střech.

Pro použití trvalek a travin u intenzivního typu střešních zahrad prakticky neexistuje omezení jejich používání v rostlém terénu. (Čermáková et Mužíková, 2009)

### 3.3.3.3 Technologické požadavky plochých střech

Pro střechy vhodné k vegetačnímu pokryvu jsou daná určitá kritéria, musí splňovat určité technické požadavky, aby byly vhodným prostředím pro rostliny. Nejdůležitějšími faktory jsou: sklon střechy, její konstrukce, druh jejího využívání, nosnost, snášenlivost látek, difuze vodních par, odvodnění, zvlaha a zajištění proti pádu. Některé z těchto vlastností stojí za zmínku. (Pejchal, 2008)

#### 3.3.3.3.1 Sklon střechy

Pro navrhování ozeleněných střech je jedním z důležitých parametrů sklon střechy. Každý sklon střechy vyžaduje odlišný způsob přístupu a klade různé technické požadavky. Sklon střechy (udává se ve stupních), případně spád střešní plochy (udává se v procentech) je třeba řešit v závislosti s nároky na konstrukci souvrství a cílovou vegetaci. (Krupka, 1992)

- Sklon do 2 % - je nutné zajistit dostatečné odvodnění střešní plochy. Často se používají zvláštní opatření na odtok vody a drenážní vrstvy.
- Minimální sklon 2 % - je vhodné pro extenzivní ozelenění střechy, případně na jednoduché intenzivní ozelenění.
- Sklon od 5 – 20 % - obsah organických látek v zemině může být vyšší pro zlepšení navázání vody, je malá nutnost drenáže, osázení lze provést i rostlinami s menšími nároky na vodu.
- Sklon od 20 – 45 % - nutnost použití speciálních vegetačních matrací nebo travních koberců (s jutovou sítí nebo na pevném pěstebním materiálu). Okraje ozeleněné střechy je nutné zajistit proti sesuvu či sesednutí materiálů systémem podélných zábran.
- Sklon nad 45 % - do nedávné doby se považovaly za neozelenitelné. Mají vysoké nároky na použité materiály a vyžadují zvláštní opatření.

(Pejchal, 2008)

#### 3.3.3.3.2 Nosnost

Ve většině případů je rozhodujícím kritériem pro druh a formu střešního vegetačního krytu nosnost střešní konstrukce. Jedná se o statický posudek, který určuje odborník – statik. Tento posudek určuje přípustné zatížení střechy. Pokud statický posudek určí rozmezí zatížení střechy 100 – 300 kg/m<sup>2</sup>, můžeme danou střechu použít pouze k extenzivnímu ozelenění střechy. Pokud posudek povolí zatížení

nad 300 kg/m<sup>2</sup> je možné zřídít i nějaký typ intenzivního ozelenění. Je důležité rozlišit zátěž na souvrství střešního pláště. Tato zátěž se rozlišuje takto:

- Provozní zátěž – tato zátěž působí krátkodobě a je občasná. Vzniká například vstupem člověka na střechu, zatížením zahradní technikou, sněhovou pokrývkou, či vlivem povětrnostních podmínek.
- Stálá zátěž – do tohoto typu zatížení střechy se počítají všechny vegetační a technické prvky.

Při dimenzi stálé zátěže se nesmí opomíjet hmotnost zátěže při realizaci střechy, všech souvrství ve stavu plného nasycení vodou a s hmotností budoucích vegetačních a technických prvků. Ve vypočítané zátěži je nutné ponechat jistou rezervu a nezatěžovat střechu až do hranice maximálního zatížení. (Burian et Ondřej, 1992; Pejchal, 2008)

### 3.3.3.3.3 Konstrukce

Na základě přítomnosti funkčních vrstev střechy rozlišujeme tři typy konstrukcí: jednovrstvé, dvojevrstvé a trojevrstvé konstrukce. (Pejchal, 2008)

#### 3.3.3.3.3.1 Jednovrstvá konstrukce

Je tvořena pouze vegetační nosnou vrstvou, která má jak filtrační tak drenážní funkci. Je vhodné do této vrstvy použít alespoň drenážní profily. Ty pomáhají odvádět přebytečnou vodu ze střešní plochy. Jedná se o nejjednodušší a finančně nejdostupnější střešní konstrukci. (Šimečková et Večeřová, 2010)

#### 3.3.3.3.3.2 Dvojevrstvá konstrukce

Tento typ konstrukce tvoří dvě hlavní vrstvy, drenážní a vegetační nosná vrstva. K lepšímu odvodu přebytečné srážkové vody se často používají drenážní panely. Vegetační nosná vrstva zde má kromě jiných svých vlastností také filtrační funkci. Zejména z finančního hlediska se jedná o středně náročnou střešní konstrukci. (Šimečková et Večeřová, 2010)

#### 3.3.3.3.3.3 Trojevrstvá konstrukce

Trojevrstvá konstrukce je tvořena z vegetační nosné vrstvy, samostatné filtrační vrstvy a z vrstvy drenážní. Filtrační vrstva zde zabraňuje smíchání substrátů a striktně odděluje vegetační vrstvu

od drenážní. Drenážní vrstva u tohoto typu střech často slouží zároveň jako vrstva akumulární a v dobách s menšími dešťovými úhrny vodu zadržuje. (Šimečková et Večeřová, 2010)

### 3.3.4 Ozelenění fasád

Zelené fasády představují z energetického hlediska úsporný obvodový plášť budov, který je šetrný k životnímu prostředí. Zelené fasády rozdělujeme na dvě základní kategorie – vertikální zahrady a ekologické fasády.

Do ekologických fasád zahrnujeme veškeré ozelenění tvořené popínavými rostlinami. Ty se mohou pnout vzhůru po fasádě pomocí mřížových konstrukcí nebo systémů, které jsou připevněny na obvodovém plášti budov. (Cantor, 2008; Přerovská 2013)

#### 3.3.4.1 Význam a funkce ozeleněných fasád

Ozelenění fasád je poměrně novou moderní záležitostí a představuje novou etapu v zahradní architektuře. Funkce ozeleněné fasády není pouze estetická, i když si jí často ceníme nejvíce. Taková fasáda má mnoho dalších funkcí a výhod, které zlepšují životní prostředí. Nejčastěji nahrazuje absenci jiné zeleně na daném území.

Svoji přítomností vytváří mikroklima a zlepšuje kvalitu vzduchu v blízkém okolí a zároveň skýtá útočiště různým druhům živočichů. Vegetace rostoucí na fasádě absorbuje značnou část škodlivých látek, které jsou produkovány průmyslem a automobily. Veliký ekonomický přínos má regulace teploty. Zeleně na fasádách navíc do jisté míry vytváří protihlukovou stěnu. Ozeleněné fasády také zmírňují vandalismus, do určité míry zabraňují tvorbě grafitů. (Böckler, 2000; Ulrychová, 2009)

#### 3.3.4.2 Vertikální zahrady

Jedním z typů ozeleněných fasád jsou vertikální zahrady, proklamované jejich průkopníkem a nejznámějším specialistou na tento typ zeleně, francouzským botanikem Patricem Blancem. Tento typ zeleně zaznamenává velký rozvoj ve Francii, Německu a Itálii.

Vertikální zahrady se vyznačují tím, že životní prostor vegetace není vázán na půdu ani klasickou horizontální polohu. Rostliny vhodné pro vertikální zahrady, nejčastěji rostoucí na nějakém mediu

s omezenými možnostmi, se vybírají rostliny se svazčítým kořenovým systémem, pevným stonkem a odolné proti větru.

Používají se rostliny rostoucí na skalách, kamenech, kmenech stromů. Přirozeně se vyskytují v tropických i teplých oblastech s dostatečnou vlhkostí. Vyživují se pomocí srážkového úhrnu, ten stéká po povrchu a je tak obohacován živinami. Rostliny tak ke svému životu nepotřebují substrát. (Blanc, 2008; Jodidio, 2009)

Systém vertikálních zahrad se dá vytvářet několika způsoby. Používají se například desky z PVC s přichycenou zahradnickou plstí, stavebnicové policové a modulární panely se substrátem, panely s textilií dělenou do kapes apod. (Blanc, 2008; Dostálová, 2011; Uffelen, 2010)

Pro vertikální zahrady je důležité volit sortiment rostlin, který dobře kryje podloží a zároveň je odolný proti extrémním povětrnostním podmínkám. Stanovištní podmínky jednotlivých světových stran se značně liší, a proto je důležité brát zřetel i na samotnou expozici stěny. Při návrhu je také nutné zohlednit blízké okolí vertikální zahrady, její zastínění v průběhu dne a ročního období a v neposlední řadě i zatížení větrem. Osvědčené rostliny, které jsou schopny růst v těchto podmínkách v Německu a Rakousku jsou: *Ajuga reptans*, *Alchemilla mollis*, *Antennaria dioica*, *Arabis caucasica*, *Aubrieta deltoides*, *Aurinia saxatilis*, *Bergenia crassifolia*, *Campanula portenschlagiana*, *Carex sp.*, *Cerastium tomentosum*, *Corydalis lutea*, *Dianthus sp.*, *Epimedium sp.*, *Festuca ovina*, *Fragaria sp.*, *Geranium sp.*, *Heuchera americana*, *Lysimachia nummularia*, *Polystichum sp.*, *Phlox subulata*, *Sedum sp.*, *Thymus serpyllum*, *Veronica prostrata* či *Waldsteina ternata*. (Klusová, 2011; Pejchal, 2011)



Obrázek 8 Halles avignon by Patric Blanc

<<http://www.verticalgardenpatrickblanc.com/node/1307>>

### 3.3.4.3 Ekologické fasády z popínavých rostlin

Popínavé rostliny rostoucí podél stěny vytváří vlastně druhou, živou zelenou fasádu, která plasticky kopíruje svůj podklad. Ekologické fasády mohou ovlivnit vzhled stěny a dodat jí určité kouzlo, krásu a jistou proměnlivost v čase. Jedná se o systémy ozelenění, kde jsou rostliny vysazovány přímo do půdy v blízkosti fasády. Využíváme samopnoucí a nesamopnoucí liány, které patří do skupiny pnoucích rostlin. Tyto rostliny rostou velmi rychle a nestačí si tak vytvořit dostatečně pevnou rostlinou osu, proto musí při svém růstu využívat nějakou oporu. Pnouce rostliny můžeme najít mezi letničkami, trvalkami i dřevinami. Zástupci této kategorie jsou velmi rozmanité z hlediska vzrůstu, textury, nároků na stanoviště a způsobem, kterým se přidržují nebo přichycují k podkladu. (Burian, 2011; Gunkel, 2005)

#### 3.3.4.3.1 Konstrukce pro popínavé rostliny

Různé životní strategie popínavých rostlin představují i různé požadavky na typy opěrných konstrukcí pro zeleně fasády. Orientačním vodítkem pro správně navržené opěrné konstrukce jsou údaje o intenzitě růstu a maximální dosahované výšce jednotlivých druhů popínavých rostlin a informace o požadavcích na minimální vzdálenost opěrné konstrukce od svislého podkladu. Větší vzdálenost od stěny potřebují mohutnější vytrvalé ovíjivé rostliny, jejich výhony totiž v průběhu růstu značně zesílí. Vytrvalým popínavým rostlinám, které porůstají převážně malé plochy, většinou dostačují lehké a jednoduché konstrukce. Většinou se však používají konstrukce z pevných materiálů, které snadno odolávají povětrnostním podmínkám a zároveň unesou zatížení rostlin a sněhu. Pouze samopnoucí rostliny se obejdou bez speciální opory. (Burian, 2011; Gunkel, 2005; Součková, 2000)

Pro jednoduché konstrukce se používají tyče, kůly, lana, kovové pruty, pletiva, treláže z různých materiálů, apod. Vertikální konstrukce je nutné dostatečně ukotvit k podkladu. Konstrukce by měla být od stěny pro většinu rostlin odsazena 10 – 20 cm. Při jejím návrhu je nutné počítat s budoucím zatížením a mohutností rostlin. Následná péče o konstrukce spočívá v jejich kontrole a pravidelné údržbě. Je nutné bránit rostlinám v prorůstání do součástí budovy, aby tak nezpůsobily tak škody na budově. (Gunkel, 2005; Součková, 2000)

#### 3.3.4.3.2 Samopnoucí rostliny

Samopnoucí popínavé rostliny se na opoře udrží díky vlastním mechanismům. Za pomoci přičepivých kořínků nebo přísavných terčíků a destiček samy popínají drsnější zdi a stěny. (Gunkel 2005; Pejchal, 2011)

Mezi samopnoucí rostliny kořenující řadíme: *Campsis radicans*, *Campsis x tagliabuana*, *Euonymus fortunei*, *Hedera helix*, *Hedera colchica*, *Hydrangea petiolaris* a *Schisophragma sp.*. (Krajčovičová, 2005; Pejchal, 2011)

Mezi rostliny samopnoucí úponkaté patří: *Parthenocissus tricuspidata* a *Parthenocissus quinquefolia*. (Burian et Ondřej, 1992; Pejchal, 2011)

#### 3.3.4.3.3 Nesamopnoucí rostliny

Nesamopnoucí rostliny můžeme opět rozdělit do tří kategorií: ovíjivé, úponkaté a vzpěrné.

Ovíjivé rostliny potřebují ke svému růstu nějaký typ konstrukce se svisle orientovanými prvky. Rostoucí vrchol dané rostliny se volně obtáčí kolem opory. Potřebuje proto dostatečný odstup od stěny, minimálně 20 cm. Ovíjivé rostliny se hodí spíše jako vertikální prvek, často postačí jako opora jedna svisle orientovaná lať nebo lano. Ovíjivé rostliny můžeme rozdělit na pravotočivé (*Wistaria floribunda*, *Lonicera caprifolium*) a levotočivé (*Wistaria sinensis*, *Humulus lupulus*). (Burian, 2011; Burian et Ondřej, 1992; Pejchal, 2011)

Mezi nesamopnoucí ovíjivé rostliny řadíme: *Actinidia arguta*, *Actinidia chinensis*, *Actinidia kolomikta*, *Akebia quinata*, *Aristolochia sinensis*, *Celastrus orbiculatus*, *Fallopia auberti*, *Lonicera henryi*, *Lonicera japonica*, *Lonicera x brownii*, *Lonicera x heckrotii*, *Lonicera tellmanniana*, *Menispermum canadense*, *Periploca sepium*, *Peroploca graeca*, *Schisandra chinensis* a *Triterygium regelii*. (Burian, 2011; Burian et Ondřej, 1992; Krajčovičová, 2005)

Úponkaté rostliny se přichycují ke své opoře úponky, případně pomocí adhezivních terčíků. Vhodnými materiály na opěrnou konstrukci jsou síť, pletivo, tahokov a mřížky o průřezu maximálně 8 mm. Mezi úponkaté rostliny patří: *Ampelopsis sp.*, *Clematis vitalba*, *Clematis montana*, *Clematis tangutica*, *Clematis patens*, *Lathyrus odoratus*, *Parthenocissus vitacea*, *Parthenocissus tricuspidata*, *Parthenocissus quinquefolia* a *Vitis vinifera*. (Burian, 2011; Burian et Ondřej, 1992; Toomey et Leeds, 2001)

Vzpěrné druhy rostlin je obvykle třeba ke konstrukci vyvazovat. Na tvaru a uspořádání konstrukce tedy nezáleží. Mezi nesamopnoucí popínavé rostliny vzpěrné řadíme: *Cotoneaster dammeri*, *Cotoneaster*

*horizontalis*, *Euonymus fortunei*, *Jasminum nudiflorum*, *Lycium barbatum*, *Rubus sp.* a *Rosa sp.* (Burian, 2011; Burian et Ondřej, 1992; Krajčovičová, 2005)

## 4 Zhodnocení podkladových materiálů

V této kapitole praktické části budou uvedeny základní údaje o pozemku a dostupná dokumentace stavby. Kapitola také dále pojednává o obci, přírodních a klimatických podmínkách dané lokality, o současném stavu pozemku, o požadavku investora na vzhled a funkci budoucí zahrady.

### 4.1 Podkladové údaje obce Petrov

#### 4.1.1 Řešené území

Řešené území se nachází v obci Petrov u Hodonína na jižní Moravě. Obec leží na trase silnice I. třídy I/55 v úseku Hodonín – Strážnice. Leží 4 km jihozápadně od Strážnice a 14 km od Hodonína. Obec leží v nadmořské výšce 190 m n. m., na štěrkové terase údolní nivy řeky Moravy. Rozloha katastru obce je 1147 ha, v obci trvale žije 1336 obyvatel, z toho v produktivním věku 700. Průměrný věk je zde 41 let. Část obce byla vyhlášena v roce 1983 památkovou rezervací lidové architektury.



Legenda:

— hranice katastrálního území obce Petrov

Obrázek 9 Katastrální území obce Petrov u Hodonína

Rodinný dům je situován v oblasti určené k bydlení, v centrální části obce Petrov u Hodonína. Tato oblast je charakteristická dlouhými a úzkými parcelami obdélníkového tvaru, řazenými vedle sebe delšími stranami a ústíci svou úzkou stranou do návsi. Orientace pozemku je v podélném směru východ – západ, přístup na pozemek je z návsi na východní straně. Přilehlá náves je tradiční, s dominantou pozdně barokní zvonice z poloviny 18. století. Domy v oblasti jsou klasické se sedlovou střechou, obvykle s průjezdy do zadní hospodářské části pozemku. Lokalizace pozemku je znázorněna v Příloze č. 1.1 – Lokalizace zájmového území.

#### 4.1.1.1 Katastrální území obce Petrov a základní údaje

Petrov je obec v okrese Hodonín v Jihomoravském kraji, 4 km jihozápadně od Strážnice. Žije zde 1336 obyvatel (k 1. 1. 2014). Petrov je významná vinařská obec mikroregionu Strážnicko. V obci se nachází soubor vinných sklepů Plže, prohlášený roku 1983 památkovou rezervací lidové architektury.

#### 4.1.1.2 Širší vztahy obce Petrov

Obec Petrov se nachází přibližně 4 km jihozápadně od města Strážnice, 3 km severovýchodně od státní hranice mezi Českou a Slovenskou republikou a 14 km východně od okresního města Hodonína. Dostupnost okolních sídel zajišťuje silnice I. třídy č. 55, která zájmovou obcí prochází.

## 4.2 Přírodní podmínky

Pedologické, geologické a hydrologické charakteristiky dané lokality není třeba dohledávat, jedná se zde o dlouhodobě zcela přetvořené městské prostředí. Navíc se předpokládá částečná výměna či navážka půdního substrátu a zavedení závlahové systému, minimálně v částech zahrady, které přiléhají k obytným budovám.

Přírodní podmínky, které mají výrazný vliv na budoucí navrhovaný sortiment, jsou: klimatická charakteristika území a potenciaální přirozená vegetace.

### 4.2.1 Klimatická charakteristika

Zájemové území spadá do klimatického regionu T2 – teplá oblast. Ten je charakterizován jako druhý nejteplejší region České republiky s příslušnými charakteristikami:

Nadmořská výška:	170 m n. m.
Průměrná roční teplota:	9,4 – 9,5 °C
Průměrné roční srážky:	500 – 600 mm

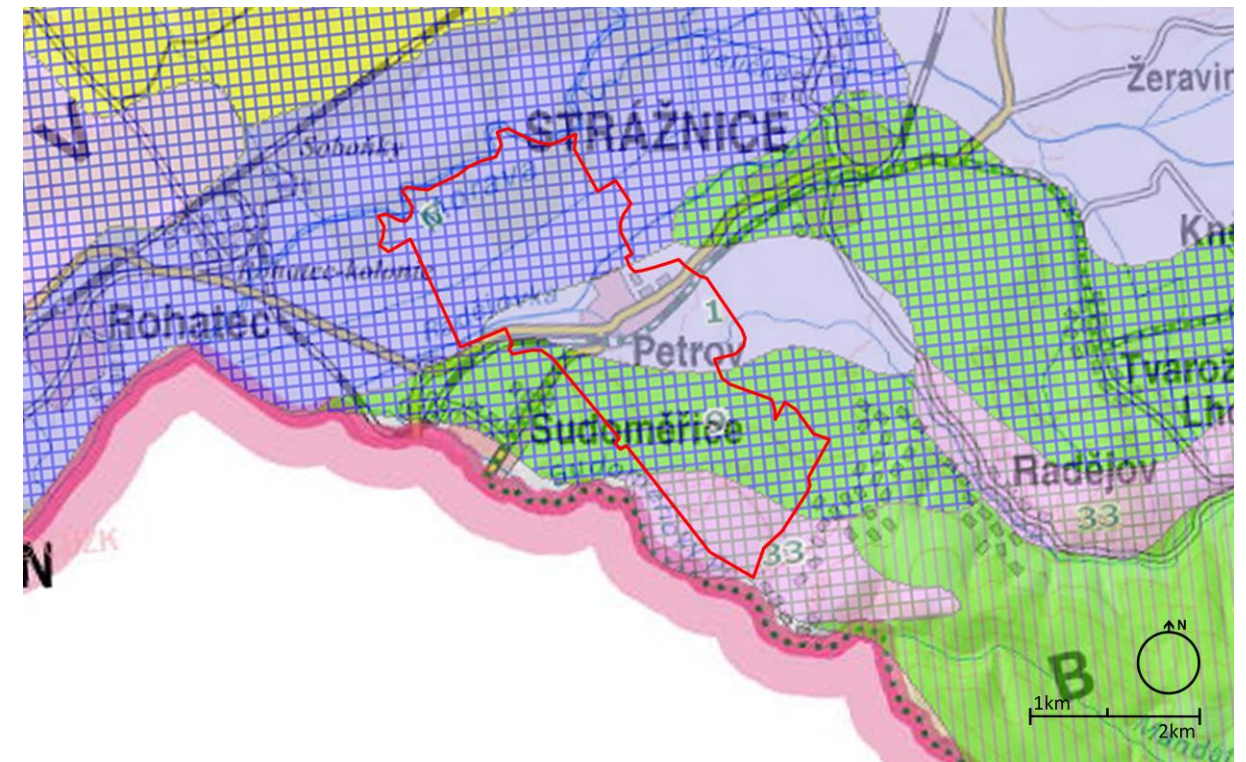
Klima řešeného území je považováno v rámci České republiky za nadprůměrně horké s dlouhými, suchými léty. Dále je tato oblast charakteristická nejvyšším množstvím slunečných dní v roce a nízkým úhrnem srážek. Pro výběr rostlinných druhů a společenstev vhodných pro výsadbu jsou tyto klimatické charakteristiky relativně málo limitující.

### 4.2.2 Potenciaální přirozená vegetace








Potenciaální přirozená vegetace představuje sukcesně stabilizovanou vegetaci, která by se vyvinula za konkrétní časový úsek na určitém území, které je definované přesnými ekologickými a klimatickými podmínkami, v případě, že by do vývoje nezasahoval člověk. Jako taková představuje vhodný nástroj k určení vhodné přírodní vegetace pro výsadbu v zájemovém území.

Z hlediska potenciaální přirozené vegetace je katastr obce Petrov velmi členitý, vyskytují se zde celkem čtyři fytoecologické asociace. V severní části v nivě řeky Moravy se vyskytuje Subkontinentální ostřicová doubrava (*Carici fritschii - Quercetum roboris*), na zastavěném území obce

by se vyskytovala Střemchová jasenina (*Pruno - Fraxinetum*), v jižní části území se nachází Prvosenková dubohabřina (*Primulo veris - Carpinetum*) a do nejj jižnější části území zasahuje asociace Mochnová doubrava (*Potentillo albae - Quercetum*).



#### Legenda:

	hranice katastrálního území obce Petrov		Prvosenková dubohabřina <i>Primulo veris-Carpinetum</i>
	Střemchová jasenina <i>Pruno-Fraxinetum</i>		Ostřicová dubohabřina <i>Carici pilosae-Carpinetum</i>
	Mochnová doubrava <i>Potentillo albae-Quercetum</i>		Kostřavová borová doubrava <i>Festuco ovinae-Quercetum roboris</i>
	Subkontinentální ostřicová doubrava <i>Carici fritschii-Quercetum roboris</i>		

Obrázek 10 Přírodní podmínky - geoportal [online]. 2000 [cit. 2016-3-10]

<<http://www.geoportal.gov.cz/web/guest/map>>

#### 4.2.2.1 *Carici fritschii - Quercetum roboris* (Subkontinentální ostřicová doubrava)

Tato asociace zahrnuje světlé vysokokmenné porosty s dominancí dubu letního (*Quercus robur*) nebo zřídka dubu zimního (*Q. petraea* agg.) ve stromovém patře. K nejčastěji přimíšeným druhům patří bříza bělokorá (*Betula pendula*) a lípa srdčitá (*Tilia cordata*).

Keřové patro je většinou jen slabě vyvinuto, s výjimkou míst s bujně se zmlazující lípou nebo šířící se invazní střemchou pozdní (*Prunus serotina*). Hojným druhem keřového patra je krušina olšová (*Frangula alnus*), často se vyskytuje i ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*) a hlohy (*Crataegus* spp.).

Bylinné patro je obvykle druhově velmi bohaté a zvláště na místech s výrazně rozvolněným stromovým patrem dosahuje velké pokryvnosti. Nejčastějšími dominantami jsou *Convallaria majalis* a světlomilné traviny *Brachypodium pinnatum*, *Carex fritschii*, *Festuca ovina* a *Molinia arundinacea*. Význačná je účast druhů bezkolencových luk (např. *Betonica officinalis*, *Galium boreale*, *Laserpitium prutenicum*, *Potentilla alba*, *Serratula tinctoria* a *Succisa pratensis*) a bohatý výskyt světlomilných mezofilních a subxerofilních dvouděložných bylin (např. *Asperula tinctoria*, *Geranium sanguineum*, *Iris variegata*, *Melampyrum cristatum*, *M. pratense*, *Peucedanum oreoselinum*, *Polygonatum odoratum*, *Silene vulgaris*, *Trifolium alpestre*, *Valeriana stolonifera* subsp. *angustifolia* a *Vicia sepium*). V některých porostech jsou významně zastoupeny luční trávy (např. *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Calamagrostis epigejos* a *Festuca rubra*), z nichž některé (zejména *Arrhenatherum elatius* a *Calamagrostis epigejos*) se po narušení porostů mohou šířit na úkor bylin.

Stínomilné lesní druhy jsou zastoupeny málo nebo chybějí. Jde o druhově velmi bohaté lesní společenstvo, ve kterém se na ploše 100 – 200 m<sup>2</sup> obvykle vyskytuje 35 – 60 druhů cévnatých rostlin. Mechové patro bývá málo vyvinuté a obvykle dosahuje pokryvnosti jen do 10 %. Jeho nejčastějším druhem je *Hypnum cupressiforme*.

#### 4.2.2.2 *Pruno - Fraxinetum* (Střemchová jasenina)

Společenstvo je vázáno na široké říční nivy planárního až suprakolinního stupně, přibližně do 500 m n. m. Vyskytuje se na jílovitých až jílovitohlinitých bahnitých nivních sedimentech, které představují splachy s velkým podílem organické hmoty. Půdy jsou nejčastěji fluvizemě nebo gleje fluvické s mocným A horizontem. Hladina podzemní vody se pohybuje do 1 m pod půdním povrchem. Půdy jsou eutrofní s nasyceným sorpčním komplexem (> 70 %) a kyselou až alkalickou reakcí

organominerálního horizontu (pH 5,3 – 7,8). Poměr C:N je menší než 22 a půdy jsou převážně nevápnité. Vegetace se vyskytuje fragmentárně převážně v bezlesé zemědělské krajině.

Společenstvo představuje přechodný typ vegetace mezi tvrdými luhy a potočními olšinami. Dominantami stromového patra jsou olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) nebo jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Z dalších dřevin se uplatňuje dub letní (*Quercus robur*), ale pouze s malou pokryvností. Keřové patro je silně rozvinuto; hojně jsou zastoupeny *Euonymus europaeus*, *Prunus padus* subsp. *padus* a *Ribes rubrum*.

Pro bylinné patro jsou charakteristické nitrofyty *Humulus lupulus*, *Rubus caesius* a *Urtica dioica*. Hojně se vyskytují druhy pcháčových luk, např. *Cirsium oleraceum*, *Filipendula ulmaria* a *Lysimachia vulgaris*. Druhy potočních olšin se uplatňují omezeně (s výjimkou *Impatiens noli-tangere*). Charakteristický je také nízký podíl hájových rostlin. Ve větší míře se uplatňují pouze *Brachypodium sylvaticum* a *Pulmonaria officinalis* agg. Oproti tvrdým luhům se v tomto společenstvu tak výrazně neprojevuje jarní bylinný aspekt, hojněji jsou zastoupeny hygropyty a naopak menší měrou mezofyty. V porostech se obvykle vyskytuje 30 – 45 druhů cévnatých rostlin na plochách o velikosti kolem 200 – 400 m<sup>2</sup>. Mechové patro má zpravidla malou pokryvnost.

#### 4.2.2.3 *Primulo veris - Carpinetum* (Prvosenková dubohabřina)

Asociaci tvoří porosty habru obecného (*Carpinus betulus*) a dubu zimního (*Quercus petraea* agg.), k nimž často přistupuje lípa srdčitá (*Tilia cordata*).

Keřové patro je zpravidla dobře vyvinuto. Hojně se v něm vyskytují keřové formy druhů stromového patra; líska obecná (*Corylus avellana*), javor babyka (*Acer campestre*) a teplomilné keře; *Cornus mas*, *Crataegus monogyna* s. l., *Euonymus verrucosus*, *Ligustrum vulgare* a *Sorbus torminalis*.

V bylinném patře se nacházejí mezofilní hájové druhy (např. *Brachypodium sylvaticum*, *Campanula persicifolia*, *C. rapunculoides*, *C. trachelium*, *Convallaria majalis*, *Fragaria vesca*, *Lathyrus vernus*, *Melica nutans*, *Poa nemoralis* a *Pulmonaria officinalis* agg.) a současně byliny typické pro teplomilné doubravy a lesní lemy (např. *Buglossoides purpureocaerulea*, *Dictamnus albus*, *Lathyrus niger*, *Melittis melissophyllum*, *Tanacetum corymbosum* a *Viola mirabilis*).

Bohatě vyvinut je jarní aspekt s geofyty, např. *Adoxa moschatellina*, *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Corydalis cava*, *C. pumila* a *Galanthus nivalis*. V porostech se obvykle vyskytuje 40 – 55 druhů cévnatých rostlin na plochách o velikosti kolem 400 m<sup>2</sup>. Mechové patro je vyvinuto vzácně a má malou pokryvnost; častěji se v něm vyskytují *Hypnum cupressiforme* s. l. a *Polytrichum formosum*.

#### 4.2.2.4 *Potentillo albae* - *Quercetum* (Mochnová doubrava)

V přirozených porostech převládá ve stromovém patře dub zimní (*Quercus petraea*), často s přimíšeným habrem (*Carpinus betulus*), jeřábem břekem (*Sorbus torminalis*), nebo i lípou srdčitou (*Tilia cordata*).

Keřové patro bývá pravidelně dobře vyvinuto, většinou však nepokrývá více než 25 % plochy. Uplatňuje se v něm kromě mladých exemplářů dubů i ptačí zob obyčejný (*Ligustrum vulgare*), růže šípková (*Rosa canina*) aj.

Bylinné patro bývá dobře vyvinuto, charakteristická je v něm přítomnost těchto druhů: mochna bílá (*Potentilla alba*), bukvice lékařská (*Betonica officinalis*), srpice bravířská (*Serratula tinctoria*) a ostřice horská (*Carex montana*). Vedle teplomilných druhů (kopretina chocholičná - *Tanacetum corymbosum*, bělozářka větvitá - *Anthericum ramosum*, hrachor černý - *Lathyrus niger*, válečka prapořitá - *Brachypodium pinnatum* aj.) je příznačná menší příměs acidofilních druhů kyselých doubrav: kostřava ovčí (*Festuca ovina*), bika bělavá (*Luzula luzuloides*) aj. a hájových prvků ze svazu *Carpinion*: jaterník podléška (*Hepatica nobilis*), ptačinec velekvětý (*Stellaria holostea*), lipnice hajní (*Poa nemoralis*) aj. Mechové patro je většinou vyvinuto nepatrně, jen u narušených nebo degradovaných porostů bývá pokravnější.



### 4.3 Základní údaje o stavbě a pozemku

**Projekt:** Studie rodinného domu v Petrově u Hodonína na pozemku p. č. 69/1, 70 a 71

**Objednatel:** Mgr. Petra Vajčnerová, Petrov 479, Petrov u Hodonína 696 65

**Zpracovatel:** Ing. Arch. Ivo Segeřa, ČKA 03 476

**Účel stavby:** Rodinný dům

#### Stávající parametry objektu:

Plocha pozemku celková:	1 781 m <sup>2</sup>
Zastavěná plocha domu včetně dílny:	342,6 m <sup>2</sup>
Zastavěná plocha celková, včetně parkování:	423,1 m <sup>2</sup>
Koeficient zastavěnosti:	23,8 %
Plocha zeleně:	1 101,6 m <sup>2</sup>
Koeficient zeleně:	61,9 %

#### 4.3.1 Původní stav objektu

Na východní straně pozemku se nachází jednopodlažní dům se sedlovou střechou. Jediný přístup na parcelu je z východní části směrem od návsi. Na parcele se nachází několik dalších jednopodlažních objektů, dvě stodoly a betonové hnojiště. Na východní straně k obytnému objektu přiléhá ze severní i jižní strany přilehlý sousedící dům se zastřešením sedlovou střechou. V části vnitřního dvora přímo na jižní hranici pozemku se nachází sousedící dům, což je pro tuto oblast Moravy typické. Domy se takto stavěly z důvodu maximálního využití slunečního svitu na úzké parcele. Tento historický princip je v architektonickém návrhu respektován.

Pozemek je rovinný s pozvolným klesáním terénu směrem od domu do zahrady. Na vnitřním dvoře se nachází dlouhodobě zanedbaná zeleň se dvěma mladými ovocnými stromy rodu *Malus* se zanedbaným výchovným řezem. V zadní části pozemku se v minulých dobách nacházel sad a užitkové záhony. Sad se nyní nachází ve špatném stavu s rozlámanými přestárlými ovocnými stromy.



Obrázek 11 Prostřední trakt domu při severní hraně pozemku



Obrázek 12 Pohled na původní dvůr přes hnojiště



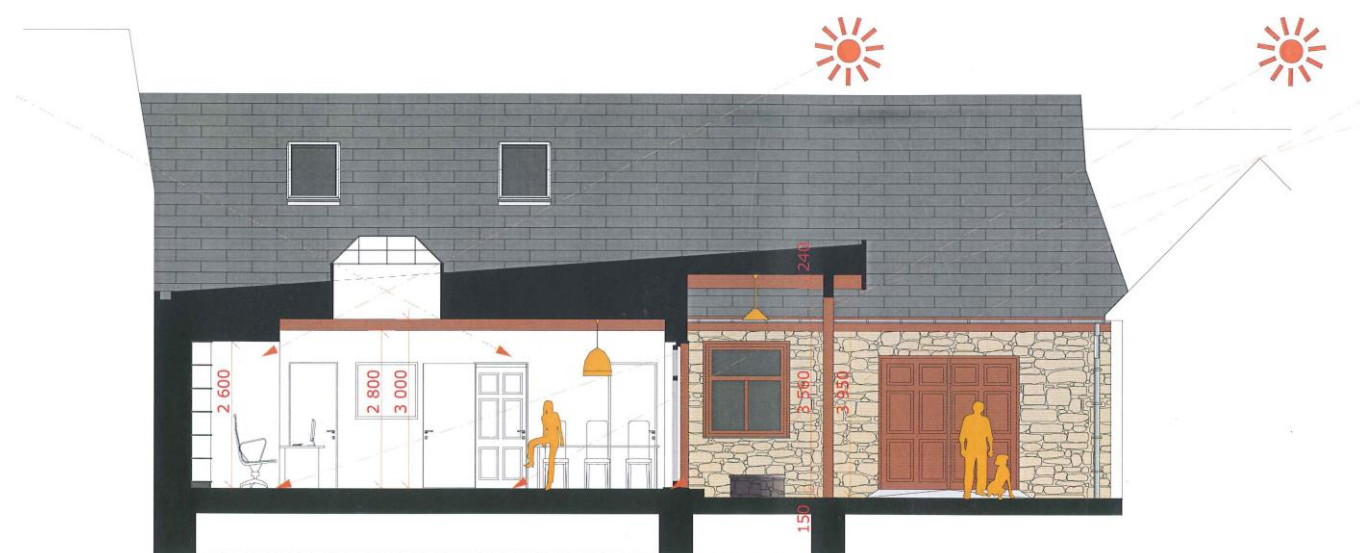
Obrázek 13 Pohled na stávající dům směrem k uličnímu traktu

### 4.3.2 Stávající stav objektu

Na základě architektonické studie pana Ing. Arch. Iva Segeřa byly původní objekty zbourány a nahrazeny novými, které splňují funkční a estetické požadavky na bydlení. Hlavními body při rekonstrukci byly nároky na bezbariérovost budov (ve spodním patře), vzhled budov odpovídající kultivovanému a materiálově čistému domu v pasivním standardu. Zároveň dům respektuje tradiční výstavbu domů na jižní Moravě (především ve směru do návsi) a nároku majitelů na estetické působení domu ve stylu Provence.

S ohledem na urbanistický princip lokality má dům a přilehlá dílna jednoduše definovatelný objem vycházející ze zástavby v dané lokalitě. Při rekonstrukci byla také dodržena uliční čára předního objektu a byl respektován rozsah stavby směrem do zahrady, aby byly dodrženy vlastnosti a charakter lokality. Stavba domu je orientována do vnitřního dvora (atria), aby byl maximalizován sluneční svit přicházející do objektu a na vlastní pozemek. Díky tomu je dům vizuálně propojen s vnitřním dvorem. Jediný rozdíl přestavby stavení oproti přiložené studii je přesunutí dílny do prostoru bývalé stodoly. Tím se pozemek rozdělil na dvě části. Na východní část vnitřního atria a západní část pozemku s bývalým sadem (nyní bez stromového patra) a užitkovými záhony.

Strop budovy s pultovou střechou je zhotoven jako železobetonová monolitická deska a konstrukčně navržen jako budoucí střešní zahrada s dostatečnou nosností (přes 550 kg/m<sup>2</sup>) i na intenzivní typ vegetace.



Obrázek 14 Stávající stav - Řezopohled novostavbou s plochou střechou

### 4.3.3 Požadavky investora

Na základě konzultace s investorem byly zjištěny tyto požadavky pro budoucí návrh zahrady.

- Zahrada laděná do „Toskánského stylu“
- Jednotný styl zahrady
- Ozeleněná zeď s minimem následné údržby
- Žádné nebo minimum stromů ve vnitřním dvoře
- Co nejjednodušší následná údržba
- Vytvoření prostoru pro kuřáky v horních partiích domu
- Vytvoření velké travnaté plochy, prostorem na tepee a malý sad v zadní zahradě



Obrázek 15 Stávající stav - pohled z ulice



Obrázek 16 Stávající stav - vizualizace nadhled

## 5 Vlastní studie

Tato studie popisuje koncepční řešení a samotný ideový návrh projektu. Dále popisuje jeho nákres, vizualizace, technická řešení, postup při realizaci jednotlivých prvků a jejich následnou péči. Součástí této studie je i ekonomické zhodnocení návrhu.

### 5.1.1 Koncepční řešení

Koncepční řešení platné pro jednotlivé koncepty je znázorněno v Příloze č. 1.2 Prostorové členění zájmového území. Tato prostorová studie vymezuje jednotlivé oblasti s určitým využitím prostoru na základě průzkumu lokality a nároků investora.

#### 5.1.1.1 Koncept číslo 1

V Příloze č. 2.1 Koncept číslo 1 jsou linie jednotlivých záhonů vedeny v křivkách. Tento typ návrhu zeleně by měl rozbíjet pravidelné a ostré linie okolní zástavby.

Střešní zeleň je zde navrhována jak extenzivního typu, tak typu polointenzivního. Na obytnou část prvního patra navazuje oválná terasa. Z oválné terasy je možno přehlédnout celou plochou střechu. Na oválnou terasu navazuje extenzivní typ zeleně. Navrhovaná zeleň u tohoto typu je poměrně nízká a nezasahuje tak do pocitového otevřeného prostoru. Výšková gradace zeleně se směrem ke vzdálené části ploché střechy zvyšuje.

Podél pojezdové cesty mezi obytným domem a dílnou je navržena lemující vegetace z trvalek, nižších keřů a popínavých rostlin.

Prostor mezi novostavbou s plochou střechou a dílnou je tvořen trávníkem a trvalkovým záhonem. Prostor je co nejvíce otevřený, pouze s lemovou vegetací.

Zadní zahrada je tvořena květnatou loukou umístěnou pod ovocnými stromy a pobytoým trávníkem, určeným k širokému využití.

#### 5.1.1.2 Koncept číslo 2

V Příloze č. 2.2 Konceptu číslo 2 jsou linie jednotlivých záhonů vedeny v rovných liniích. Tento typ návrhu zeleně je jednoduchý a čistý. Určitou surovost okolní zástavby snižuje hmota navržené vegetace.

Střešní zeleň je zde extenzivního typu a polointenzivního typu. Na obytnou část prvního patra navazuje prostorná obdélníková terasa. Terasa je lemována vzrůstnější polointenzivní zelení pro zvýšení pocitu soukromí. Většina střešní zahrady je extenzivního typu zeleně. Navrhovaná zeleň u tohoto typu je nízká a nenáročná na údržbu. Pro oživení je na vzdálenější části střechy navržena skupinová výsadba jehličnatých keřů.

Podél pojezdové cesty mezi obytným domem a dílnou je navržena lemující vegetace z trvalek, nižších keřů a popínavých rostlin v pravidelných tvarech.

Prostor mezi novostavbou s plochou střechou a dílnou je tvořen trávníkem a trvalkovým záhonem a nízkými keři.

Zadní zahrada je tvořena květnatou loukou umístěnou pod ovocnými stromy a pobytoým trávníkem, určeným k širokému využití. V severní části zadní zahrady se nachází i malá užitková zahrada.

#### 5.1.1.3 Koncept číslo 3

V Příloze č. 2.3 Konceptu č. 3 jsou linie jednotlivých záhonů vedeny v rovných liniích a křivkách. Tento typ návrhu zeleně je čistý, přirozený. Určitou surovost okolní zástavby snižuje hmota navržené vegetace.

Střešní zeleň je zde extenzivního typu a polointenzivního typu. Na obytnou část prvního patra navazuje prostorná terasa nepravidelného tvaru. Terasa je ze severní strany lemována vzrostlejší polointenzivní zelení pro zvýšení pocitu soukromí a zmírnění proudění větru. Většina střešní zahrady je extenzivního typu zeleně. Navrhovaná zeleň u tohoto typu je nízká a nenáročná na údržbu. Na vzdálenější straně střechy je zakreslena další terasa pro kuřáky. Zároveň je z této terasy větší výhled do okolní krajiny, protože není z východu a západu tolik limitován okolní zástavbou. Navrženy jsou zde skupinové výsadby jehličnatých keřů.

Podél pojezdové cesty mezi obytným domem a dílnou je navržena lemující vegetace z trvalek, keřů a popínavých rostlin.

Prostor mezi novostavbou s plochou střechou a dílnou je tvořen trávníkem a lemující vegetací.

Zadní zahrada je tvořena květnatou loukou umístěnou pod ovocnými stromy a pobytoým trávníkem, určeným k širokému využití. V severní části zadní zahrady se nachází i malá užitková zahrada.

## 5.1.2 Výsledný návrh

### 5.1.2.1 Střešní zahrada

Na ploše střechy byly vytvořeny dvě na sobě nezávislé terasy. První a větší terasa se nachází hned u vstupu na střechu. Primárně je koncipována jako pobytová terasa, je určena k rekreaci a střetávání návštěvníků domu s obyvateli. Druhá menší terasa je určena jako kuřárna. Její odsazení od obytné budovy navíc umožňuje pěkný výhled na kostel obce a věž přilehlé zvonice, který by jinak byl skrytý sousedními hospodářskými budovami. Terasy jsou mezi sebou propojené betonovými šlapáky, které jsou položeny na šterkovém loži.

Na střeše jsou navrženy dva typy vegetace: extenzivní a polointenzivní. Extenzivní typ rostlin je nenáročný nejen na mocnost substrátu, ale i na péči v průběhu roku. Na střeše jsou použity dvě rozdílné extenzivní směsi pro lepší vizuální dojem. Polointenzivní typ vegetace tvořený trvalkami, travinami a nízkými keři vytváří z jižní a západní strany lemovou vegetaci a pocitově odcloňuje pohled na přilehlou sousední budovu. Použité traviny jsou vysázeny ve velké ploše, aby svou vlnicí se plochou vytvářely výrazný prvek již při slabě vanoucím větru.

Po celém obvodu střechy je z bezpečnostních důvodů navrženo zábradlí. To je vedeno po kraji střechy, aby se zabránilo případnému pádu. Příloha č. 3.1 Návrh část A.

Výměra ploch - střešní zahrada	(m <sup>2</sup> )
extenzivní výsadba	133,7
polointenzivní výsadba	55,8
betonové šlapáky	8,1
terasy	34,9

Obrázek 17 Výměra ploch - střešní zahrada

### 5.1.2.2 Vnitřní dvůr

Ve vnitřním dvoře je navržena pojezdová plocha ze zámkové dlažby mezi obytnou budovou a dílnou. Pojezdová plocha je navržena nejen z důvodu snadné manipulace s materiálem pro potřeby dílny, ale také může sloužit jako další terasa v případě pořádání oslav s větším počtem lidí. Právě z tohoto důvodu je nad částí sousedící se společenskou místností vytvořena pergola s popínavou zelení. Pojezdovou plochu lemují vegetace složená z trvale a keřů. Hlavní zastoupení zde má druh *Lavandula*

*angustifolia*, který je zde kromě své okrasné funkce vysazen i z funkce produkční. Příloha č. 3.1 Návrh část A.

Na stěně sousedního domu (proti části obytné budovy s plochou střechou) je vytvořena zelená fasáda, na kterou je výhled ze všech hlavních obytných místností. Zelená fasáda je z ekonomického důvodu vytvořena pouze z popínavých rostlin. Použitý sortiment rostlin je uveden v Příloze č. 8.1 Druhové složení.

Na ploše mezi domem a dílnou je vytvořena odpočinková část zahrady s trávníkem a okrajovou okrasnou vegetací. Okrajový rostlinný pokryv vytváří kulisu, která zjemňuje uzavřenost prostoru okolními budovami. Zvolené druhy rostlin byly vybrány s důrazem na jejich atraktivitu v průběhu roku.

Výměra ploch - vnitřní dvůr	(m <sup>2</sup> )
trávník	53,8
betonové šlapáky	14,3
okrasné záhony	129,9
zámková dlažba	81,1

Obrázek 18 Výměra ploch - vnitřní dvůr

### 5.1.2.3 Humna

Prostor zadní části zahrady byl na přání investora řešen velmi jednoduše. V části těsně přiléhající na budovu dílny je vytvořen užitkový záhon, který si rodina plánuje navrhnout sama dle svých potřeb. Dominantní částí zadní zahrady je vytvoření malého sadu s květnatou loukou. Situace je znázorněna v Příloze č. 3.2 Návrh část B.

Výměra ploch - humna	(m <sup>2</sup> )
trávník	511,6
užitkové záhony	33,5
květnatá louka	420,2

Obrázek 19 Výměra ploch - humna

### 5.1.3 Složení střešního souvrství

Budova s řešenou střešní zahradou je novostavba. Již při přípravě projektu budovy bylo konstrukčně počítáno s budoucí střešní zelení a s využitím nemalé střešní plochy pro rekreaci a pohyb obyvatel domu. Střecha má spád 3,5 ° a je vhodná pro zeleň v jakékoliv formě (nosnost střechy je přes 550 kg/m<sup>2</sup> a zatížení kolem opěrných zdí je možné ještě zvětšit).

Střecha je architektem navržena s dostatečným systémem střešních vtoků a součástí je i bezpečnostní přeliv. Z důvodu dobře provedené hydroizolace byla preventivně provedena zátopová zkouška. V obvodových částech střechy se nacházejí šterkové pásy o šířce minimálně 50 cm, stejně jako v okolí světlíků a střešních vtoků.

Minimální nosnost střechy závisí na mocnosti substrátu s plně nasyceným vodním profilem a na zatížení sněhem v zimních měsících. Hmotnost vegetačního substrátu viz kapitola Založení vegetačního souvrství, je v plně nasyceném stavu 1400 kg/m<sup>3</sup> v případě extenzivní části střešní zahrady a v případě polointenzivní části 1600 kg/m<sup>3</sup>. Substrát bude v polointenzivní části lokálně dosahovat mocnosti 35 cm což znamená, že nosnost střešní konstrukce 550 kg/m<sup>2</sup> je více než dostačující.

Pro akumulaci dešťové vody pro pozdější použití byla na pozemku vybudována jímka na dešťovou vodu s celkovou kapacitou 3,35 m<sup>3</sup>. Nashromážděná voda bude vhodná pro závlahu rostlin na zahradě, kde je počítáno s vybudováním automatické závlahy.

Jedná se o střechu s extenzivní a polointenzivní zelení, proto je nutné na střeše vybudovat zábradlí pro bezpečný pohyb osob.

#### 5.1.3.1.1 Založení vegetačního souvrství

Podmínkou pro založení vegetační střechy je správně provedené střešní souvrství s kvalitně položenou hydroizolací. Hydroizolační vrstvu je vhodné chránit před poškozením, proto je navržena vrstva ochranné textilie s vysokou hmotností / hustotou o tloušťce 4 mm.

Na stávající ochrannou vrstvu bude položena nopová folie o výši nopků 60 mm, vrstva keramzitu o mocnosti 40 mm, filtrační geotextilie o tloušťce 4 mm. Dále pak bude následovat rozprostření substrátu.

Navržený substrát vhodný pro extenzivní typ vegetace se skládá z expandované břidlice, lávy, pemzy, keramzitu, cihlové drtě a zeleného kompostu. Hmotnost takového substrátu by v suchém stavu při optimálním ztuhnutí měla činit 700 kg/m<sup>3</sup> a ve stavu plně nasyceném vodou 1400 kg/m<sup>3</sup>. V návrhu byla mocnost substrátu extenzivní části střechy navržena na 150 mm a na části polointenzivního

charakteru bude dosahovat místy 35 cm. Při rozprostření substrátu je nutné počítat s počátečním slehnutím zeminy.

Na substrát se po výsadbě rostlin rozprostře ještě stabilizační vrstva drobného šterku o výšce profilu 3 – 5 cm.

### 5.1.4 Vegetační prvky

Výsadby navazují v rámci etapizace výstavby na stavební práce (hrubé terénní úpravy, cesty, upevnění technických prvků, apod.)

Použité technologie pro zakládání budoucích sadových úprav musí především respektovat níže uvedené oborové ČSN:

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 9031 - Technologie vegetačních úprav v krajině - Trávníky a jejich zakládání

ČSN 83 9061 - Technologie vegetačních úprav v krajině - Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích

### 5.1.4.1 Založení vegetačního krytu střešní zahrady

Polointenzivní výsadba zabírá přibližně jednu třetinu plochy střechy. Záměrem je výsadba trvalek a travin z předem vypěstovaných sazenic na připravenou plochu substrátu bez předem připraveného osazovacího plánu, se soliterně umístěnými zástupci – *Pinus mugo*. Na plochu budou vysázeny trvalky a traviny rozdílných velikostí. Rozložení je vykresleno v Příloze č. 4.1 Osazovací plán část A – střešní zahrada. Druhy vybraných rostlin včetně jejich počtu jsou uvedeny na Obrázku č. 17.

Vegetační prvek	Taxon		Výměra plochy (m <sup>2</sup> )	Zastoupení (%)	Počet rostlin / metr	Počet kusů
	Latinský název	Český název				
T1			3,3			
	<i>Origanum vulgare</i>	Dobromysl obecná		100	7	23
T2			3,1			
	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	Dochan psárkovitý		100	3	7
T3			0,9			
	<i>Dianthus grantianopolitanus</i>	Hvozdík sivý		100	6	5
T4			1,2			
	<i>Hieracium x rubrum</i>	Jestřábník červený		100	5	6
T5			0,8			
	<i>Achillea tomentosa</i>	Řebříček plstnatý		100	5	4
T6			0,6			
	<i>Echinacea purpurea</i>	Třapatka nachová		100	8	5
T7			1,6			
	<i>Origanum vulgare</i>	Dobromysl obecná		100	5	8
T8			2,1			
	<i>Helianthemum nummularium</i>	Devaterník penízkovitý		100	5	11
T9			3,5			
	<i>Phlox subulata</i>	Plamenka šidlolistá		100	5	18
T10			2,1			
	<i>Silene schafta</i>	Silenka kavkazská		100	6	13
T11			2,7			
	<i>Dianthus deltoides</i>	Hvozdík kropenatý		100	6	16
T12			4,6			
	<i>Stipa pennata</i>	Kavyl Ivanův		100	3	14
T13			5,9			
	<i>Festuca valesiaca</i>	Kostřava walliská		100	6	35
T14			5,1			
	<i>Festuca ovina</i>	Kostřava ovčí		100	6	31
K1			1,2			
	<i>Vinca minor</i>	Barvínek menší		100	5	6
K2			1,5			
	<i>Aronia melanocarpa</i>	Temnoplodec černoplodý		100	1	1
K3			7,7			
	<i>Pinus mugo var. Pumilio</i>	Borovice kleč var. Pumilio		100	1	7

Obrázek 20 Polointenzivní vegetace

Záměrem návrhu extenzivní výsadby je vytvoření nízkého typu vegetace mezi terasou a částí s polointenzivní zelení. V této části střechy se nacházejí také dva světlíky. Vegetace kolem světlíků by měla být co nejnižšího charakteru, aby žádné části rostlin neubíraly světlo proudící do domu. Rostlinná směs je založena převážně na rodu *Sedum*. Směs je možné založit buďto pohozením řízků na plochu substrátu, či z předem vypěstovaných kontejnerovaných sazenic. Druhy vybraných rostlin včetně jejich počtu jsou uvedeny na Obrázku č. 18.

Vegetační prvek	Taxon		Výměra plochy (m <sup>2</sup> )	Zastoupení (%)	Počet rostlin / metr	Počet kusů
	Latinský název	Český název				
ES2			69,9			
	<i>Aubrieta deltoides</i>	Taříčka kosníkovitá		15	5	52
	<i>Sedum album</i>	Rozchodník bílý		5	10	35
	<i>Sedum kamtschaticum</i>	Rozchodník kamčatský		15	10	105
	<i>Sedum sexangulare</i>	Rozchodník šestiřadý		5	10	35
	<i>Sedum spectabile</i>	Rozchodník nádherný		5	4	14
	<i>Sedum spurium</i>	Rozchodník pochybný		10	10	70
	<i>Sempervivum arachnoideum</i>	Netřesk pavučinatý		10	10	70
	<i>Sempervivum tectorum</i>	Netřesk střešní		15	10	105
	<i>Stachys byzantina</i>	Čistec vlnatý		20	3	42

Vegetační prvek	Taxon		Výměra plochy (m <sup>2</sup> )	Zastoupení (%)	Počet rostlin / metr	Počet kusů
	Latinský název	Český název				
ES1			25,9			
	<i>Origanum vulgare</i>	Dobromysl obecná		15	7	27
	<i>Armeria maritima</i>	Trávníčka přímořská		5	5	6
	<i>Campanula portenschlagiana</i>	Zvonek dalmatský		5	6	8
	<i>Cerastium tomentosum</i>	Rožec plstnatý		10	5	13
	<i>Dianthus deltoides</i>	Hvozdík kropenatý		5	5	6
	<i>Dianthus grantianopolitanus</i>	Hvozdík sivý		10	7	18
	<i>Geranium cinereum</i>	Kakost sivý		15	6	23
	<i>Hieracium x rubrum</i>	Jestřábník červený		5	5	6
	<i>Iberis sempervirens</i>	Iberka vždyzelená		15	7	27
	<i>Pulsatilla vulgaris</i>	Koniklec německý		5	5	6
	<i>Silene schafta</i>	Silenka kavkazská		10	6	16

Obrázek 21 Extenzivní směs

#### 5.1.4.1.1 Údržba a plán péče

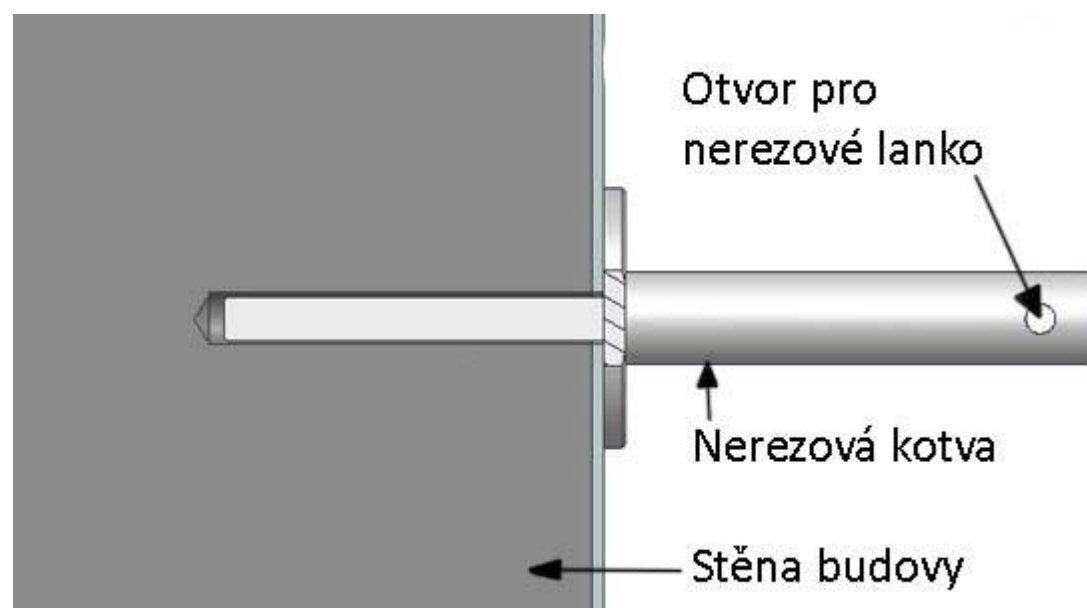
Údržba střešní zahrady bude prováděna minimálně dvakrát ročně. Kontrolovány budou odtoky a stav hydroakumulační vrstvy. V rámci údržby budou pravidelně odstraňovány náletové rostliny. Odstraňovány také budou odumřelé části rostlin, případně i celé odumřelé rostliny.

Důležitá je pravidelná zálivka, zejména v letních měsících po založení vegetace. Na střešní zahradě není plánovaná automatická zálivka, proto bude zálivka prováděna manuálně v závislosti na počasí.

#### 5.1.4.2 Založení zelené fasády

Pro ozelenění fasády proti obytným prostorům ve vnitřním dvoře je využito úponkatých rostlin a popínavých rostlin na konstrukci.

Ovíjivé rostliny budou vedeny jednotlivě po treláži z ocelových lanek směrem vzhůru. Navrhovaná lanka jsou z oceli s vysokým obsahem zinku. Kotvení lanek do zdi bude provedeno bočním kotvením. Každé lanko bude ukotveno nerezovými kotvami.



Obrázek 22 Ukotvení lanka

<http://www.lankovysystem.cz/image/foto/kotveni-zed.jpg>

Výsadba popínavých rostlin bude provedena do okrasného záhonu podél stěn budovy. U výsadby je nutné dbát na správné navedení rostlin. Zvolené druhy rostlin jsou uvedeny na obrázku

Popínavky	Taxon		Výměra plochy (m <sup>2</sup> )	Zastoupení (%)	Počet rostlin / metr	Počet kusů
	Latinský název	Český název				
P1	<i>Hydrangea petiolaris</i>	Hortenzie řapíkatá	5,4	100	0,8	7
P2	<i>Hedera helix</i>	Břečťan plazivý	3,1	100	3	9
P3	<i>Wisteria sinensis</i>	Vistárie čínská	0,2	100	1	1

Obrázek 23 Výsadba popínavých rostlin

#### 5.1.4.3 Výsadba stromů

##### 5.1.4.3.1 Koncepce prvku

Navržené stromy jsou vybrány tak, aby zaujaly pozorovatele svými květy, listy – jejich jarním a podzimním zbarvením a plody.

##### 5.1.4.3.2 Založení prvku

Založení prvku se bude provádět do nového terénu po terénních úpravách.

Stromy se budou vysazovat nejlépe z jara a to s kořenovým balem. Po vyhloubení výsadbové jámy bude vyměněna zemina z 50 % a doplněna o Bassacote 12M, která bude promíchána se substrátem a původní zeminou a poté navracena k vysazované rostlině. Stromy budou kotveny běžným nadzemním kotvením a to třemi kůly a fixovány tzv. fixační osmičkou. Kotvení bude u stromů po dobu 2 – 3 let. Stanoviště je chráněné. Prvek zeleně bude zavlažován vodou ze zdroje, který je k dispozici na místě a zálivka bude provedena do doby, než rostlina zakoření, a také v období sucha.

Prováděná výsadba musí splňovat požadavky ČSN 83 9021 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rostliny a jejich výsadba.

#### Postup výsadby

Materiál: 3 dřevěné vyfrézované hloubkově impregnované kůly průměru 5 – 6 cm a délky 250 cm, 3 dřevěné příčky, 3 fixační úvazky.

Nejprve se vyhloubí výsadbová jáma o průměru 1,5 násobku velikosti balu a o hloubce stejné nebo nepatrně větší než je výška kořenového balu po kořenový krček, který musí zůstat po zasypání výsadbové jámy nepatrně nad úroveň terénu. Strom se umístí do středu výsadbové jámy a narovná do svislé polohy. Po obvodu kořenového balu se v pravidelných rozestupech zatlučou do dna výsadbové jámy tři dřevěné kůly ve svislém směru. Ty musí být dostatečně fixovány. Výsadbová jáma se zasype připraveným substrátem. Po zasypání výsadbové jámy se na horní části kůlů připevní propojovací dřevěné příčky, ke kterým se osmičkovým úvazem pomocí fixačních úvazků strom připevní. Úvazky budou k opěrám upevněny tak, aby se zabránilo jejich posunutí. Na povrchu zeminy v bezprostředním okolí stromu bude vytvořena výsadbová mísa s okrajem ve vzdálenosti 1 m od kmene stromu, v níž se bude držet voda. Závlahová mísa bude zasypána mulčem z drcené borové kůry o mocnosti 10 cm. Bude zachována pěticentimetrová vzdálenost mulčovací vrstvy od kmene stromu, aby se zabránilo jejich vzájemnému kontaktu.

#### **5.1.4.3.3 Rozvojová péče**

Těsně před umístěním stromu do výsadbové jámy se provede zakrácení nebo odstranění kořenů zaschlých, poraněných nebo zlomených. Dle velikosti výpěstku zvolíme řez nadzemní části před umístěním do výsadbové jámy nebo těsně po samotné výsadbě. Čistým řezem oddělíme či zakrátíme případné polámané, suché či nevhodně rostoucí větve, abychom snížili možnost infekce stromu chorobami a podpořili vývoj žádoucího tvaru koruny a její nasazení. Dále, pokud je to nutné, provedeme řez odstraněním či zakrácením dalších větví za účelem prosvětlení koruny a zajištění rovnováhy mezi velikostí kořenového systému a koruny (tzv. srovnávací řez). Nikdy nezakracujeme terminál. Maximální velikost odstraňovaných a zakracovaných větví nesmí přesáhnout 1/3 průměru kmene či větve nižšího řádu, maximálně však 5 cm.

Řez bude proveden odborným pracovníkem.

Péče o strom po výsadbě bude realizována dle ČSN 83 9051 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče o rostliny. Především bude zajištěna dostatečná závlivka do výsadbové mísy. Zároveň bude ve vhodném agrotechnickém termínu proveden odborným pracovníkem výchovný řez a budou odstraněny případné nežádoucí obrosty, suché či jinak poškozené větve. Postupně bude dle potřeby doplňován či měněn mulčovací materiál. V případě částečného vyschnutí (část koruny nebo hlavní větve) nebo odumření kulturní části stromu bude ve vhodném agrotechnickém termínu výpěstek nahrazen novým. Nadále bude kontrolován celý systém kotvení, především nedochází-li k odírání kmene stromu úvazky či jejich zarůstání. Úvazky musí být včas odstraněny.

#### **5.1.4.4 Výsadba keřů**

##### **5.1.4.4.1 Koncepce prvku**

Keřové výsadby zaujímají poměrně velkou plochu objektu. Sortiment keřů byl vybrán tak, aby doplnily sortiment vybraných stromů. Jedná se tedy především o zajímavé kultivary jednotlivých druhů, ale i o druhy základní.

##### **5.1.4.4.2 Založení prvku**

Prvek bude zakládán do nově založeného terénu a bude doplňovat navrženou okrasnou výsadbu stromů a keřů.

Obecné podmínky pro výsadbu (založení) dřevin definuje ČSN 83 9021 Technologie vegetačních úprav v krajině - Rostliny a jejich výsadba. Tloušťka vegetační vrstvy půdy pro výsadbu keřů by měla být min. 20 cm v ulehlem stavu. Jamky a rýhy pro výsadbu je nutné vyhloubit v šířce odpovídající 1,5 násobku průměru kořenového systému nebo kořenového balu. Je nutné zabránit zhutnění stěn výsadbové jámy a jejího dna. Při sázení se musí kořeny rozprostřít do jejich přirozené polohy. Kontejnery, květináče, fóliové sáčky a obaly, jež nemohou zetlít, je nutno odstranit. Kořeny nebo kořenové baly je nutno ze všech stran prosypat popř. obsypat substrátem s hnojivem a stejnoměrně přitlačit. V substrátu je možno upravovat pH a to podle druhu a nároku rostlin. Potom je nutno rostliny zalít. Rostliny je třeba sázet tak hluboko, jak rostly na předchozím stanovišti. Po výsadbě se musí osázená plocha urovnat a nakypřit.

U dřevin je nutno vytvořit závlahové mísy tak, aby voda stékala k rostlině. Ihned po výsadbě je nutná závlivka odpovídající dávkou vody. Mělo by dojít k prolití celého profilu, do kterého byly rostliny vysázeny. Výsadby budou zamulčovány cca 100 mm silnou borkou.



#### **5.1.4.4.3 Rozvojová péče**

Po výsadbě budou keře udržovány především v bezplevelném stavu s dostatečnou zálivkou. V případě částečného vyschnutí (část koruny nebo hlavní větve) nebo odumření části keře, bude tento keř ve vhodném agrotechnickém termínu nahrazen novým.

#### **5.1.4.5 Výsadba půdopokryvných rostlin**

##### **5.1.4.5.1 Koncepce prvku**

Součástí záhonové úpravy u rodinného domku jsou půdopokryvné rostliny, které vytvoří podrostovou kulisu pro stromy a keře. Vytvoří tak kvetoucí i nekvetoucí podrostovou kulisu.

##### **5.1.4.5.2 Založení prvku**

Půdopokryvné rostliny budou vysazovány do předem vyhloubených jam. Rostliny se budou vysazovat až po výsadbě stromů a keřů. Výsadba bude prováděna do původní odplevelené ornice a bude obohacena o kompostovou zeminu a hnojivo. Substrát s hnojivem se bude aplikovat společně se sadbou rostliny (25 – 50 % výměna substrátu).

Sazenice budou kontejnerované, proto je možné sázet z jara po rozmrznutí půdy. Po výsadbě je nutná aplikace závlahy z místního zdroje vody a následné zamulčování borkou.

##### **5.1.4.5.3 Rozvojová péče**

Ochrana proti škůdcům a chorobám bude prováděna dle potřeby. Někdy je nutné zasáhnout proti chorobám na okrasných rostlinách. Většinou jsou to mšice, svlušky, savý hmyz, požerový hmyz, atd. Zahrady v blízkosti rodinných domů doporučuji chránit raději mechanicky než chemicky, a to pomocí lepících pásů, které chytají nevídaný hmyz. Samozřejmě u přemnožení mšic je dobré sáhnout po chemické ochraně. Je nutné zvolit typ přípravku, který je na biologické bázi, neohroží pobyt osob v zahradě a prospěšný hmyz.

Použité rostliny jsou odolné a nenáročné. Na zimu většina z nich nevyžaduje zimní kryt. Je vhodné provádět odstranění zbytků květenství či proschlých větvíček. U půdopokryvných rostlin bude prováděn udržovací řez dle potřeby.

#### **5.1.4.6 Výsadba popínavých rostlin**

##### **5.1.4.6.1 Koncepce prvku**

Popínavé rostliny budou vysázeny k vytvořeným konstrukcím. Navržené treláže obohatí kompozici zelených prvků o vertikálně kvetoucí rostliny. Rostlinné druhy jsou vybrány s ohledem na stanoviště.

##### **5.1.4.6.2 Založení prvku**

Rostliny vysazujeme kontejnerované a to k připraveným trelážím. Výsadba sazenic jednotlivých rostlin bude provedena dle osazovacího plánu. Sazenice budou po vyjmutí z kontejneru zasazeny do výsadbové jamky hloubky odpovídající nebo jen nepatrně převyšující velikost balu tak, aby nedošlo k „utopení“ sazenic, a poté budou mírným tlakem přilhnuty přiměřeným množstvím zeminy.

Nakonec bude provedena zálivka, která zajistí provlhčení celého vegetačního profilu.

##### **5.1.4.6.3 Rozvojová péče**

Péče po výsadbě zahrnuje především zálivku (v závislosti na průběhu počasí), pravidelné odplevelování, s ním spojené nakypření půdy až do zapojení výsadby, odstraňování odumřelých částí rostlin a případné nahrazení celých odumřelých rostlin novými.

Na jaře budou odstraňovány odumřelé listy a květenství z předešlého vegetačního období a také u vybraných druhů bude prováděn řez, který bude podporovat kvetení.

Choulostivější druhy budou opatřeny v zimním období příkrývkou z chvojí.

#### **5.1.4.7 Výsadba trvalek, travin a cibulovin**

##### **5.1.4.7.1 Koncepce prvku**

Doplňková výsadba trvalek a travin dotváří kompozici dřevin. Střídají se zde různé barevné efekty květů, struktury a zbarvení listů. Dále se střídají vlny kvetení, jarní efekty v podobě cibulovin, letní kvetení, podzimní zbarvování travin, ale také zimní efekt rostlinného sortimentu. Výsadby trvalek jsou provedeny tak, aby splňovaly nároky a podmínky pro jejich růst.

#### 5.1.4.7.2 Založení trvalek a travin

Výsadba kontejnerovaných sazenic jednotlivých rostlin bude provedena dle osazovacího plánu. Sazenice budou po vyjmutí z kontejneru zasazeny do výsadbové jamky hloubky odpovídající nebo jen nepatrně převyšující velikost balu tak, aby nedošlo k „utopení“ sazenic, a poté mírným tlakem přihrnuty. Budou použity kontejnerované sazenice trvalek – velikost kontejneru 8x8x9 cm nebo 9x9x10 cm.

Nakonec bude provedena zálivka, která zajistí provlhčení celého vegetačního profilu.

#### 5.1.4.7.3 Rozvojová péče trvalek a travin

Péče po výsadbě zahrnuje především zálivku (v závislosti na průběhu počasí), pravidelné odplevelování a s ním spojené nakypření půdy do zapojení výsadby, odpichování okrajů (2x ročně), odstraňování odumřelých částí rostlin a případné nahrazení celých odumřelých rostlin novými. Na jaře budou odstraňovány odumřelé listy a květenství z předešlého vegetačního období. Choulostivější druhy budou opatřeny v zimním období příkrývkou.

#### 5.1.4.7.4 Založení cibulovin

Cibuloviny budou vysazovány do hnízd nebo plošně (dle osazovacího plánu) na podzim.

Cibule rodu *Narcissus* budou vysázeny v průběhu září, kdy teplota v půdě poklesne pod 12 °C, do hloubky 15 – 20 cm. Cibule rodu *Allium* budou vysázeny spolu s rodem *Narcissus* do hloubky 6 (A. molly) – 15 cm (A. giganteum).

Cibule rodu *Tulipa* budou vysázeny koncem září nebo v říjnu při teplotě půdy do 9 °C, do hloubky 12 – 15 cm.

#### 5.1.4.7.5 Rozvojová péče cibulovin

Po odkvětu cibulovin odstraňujeme květenství, aby nedošlo k vysílení cibulí. Cibule v případě rodu *Narcissus* a *Tulipa* vyjímáme z půdy po zatažení po 3 – 4 letech, čímž předejdeme zplanění. Můžeme je na podzim znovu zasadit nebo nahradit novými odrůdami.

#### 5.1.4.7.6 Založení trávníku

Trávník se bude zakládat na nové a čisté ploše do předem připraveného terénu. Obecné podmínky pro založení trávníků definuje ČSN 83 9031- Technologie vegetačních úprav v krajině - Trávníky a jejich zakládání

Tloušťka vegetační vrstvy půdy pro trávník musí být min. 20 cm. Tloušťka rozprostřené vrstvy se nesmí odchylovat o více než 25 % od požadované tloušťky vrstvy, nejvíce však o 5 cm. Plochu je nutno před výsevem dostatečně zkypřit. Je nutno vysbírat kameny o průměru přes 5 cm, odstranit těžko zetlívající části rostlin a jiné odpady. Důležité je i řádné odplevelení vegetační vrstvy. Výsev se smí provádět pouze na dobře ulehlé nebo utužené ploše, kde na délce 4 m nesmí být prohlubeniny větší než 5 cm (u parterového a parkového trávníku prohlubně větší než 3 cm). Napojení na okraje musí být plynulé s maximální možnou odchylkou 2 cm směrem dolů.

Výsev je možné provádět jen za vhodných teplotních a vlhkostních podmínek. Příznivé podmínky pro klíčení osiva nastávají při teplotě 8 °C a při dostatečné půdní vlhkosti. Jedná se proto o období od května do září. U pozdějších výsevů roste riziko výpadku určitých druhů v travní směsi. Použitá osiva musí odpovídat požadavkům na standardní směs osiva.

Hnojení:

Při finálních úpravách aplikujeme startovací dávku dusíku. Nesmíme však hnojivo zapravit příliš hluboko, aby nedocházelo k vyplavování. Druhou dávku dusíku aplikujeme dva týdny po vzejití trávy.

Výsevek na m<sup>2</sup>: 20 g/m<sup>2</sup>

#### 5.1.4.7.7 Rozvojová péče

Výsev se uskuteční z jara. Nutné je nechat trávu povyrůst na cca 10 cm a poté provést 1. seč. Bude potřeba každodenní závlahy v menších, ale častých dávkách. Pravidelná aplikace závlahy je nutná alespoň do 1. seče. Následná závlaha závisí na počasí a přírodních podmínkách.

#### 5.1.4.8 Založení květnaté louky

Příprava půdy je stejná jako příprava plochy na trávník. U květnaté louky provádíme v našem případě výsev z jara začátkem dubna. Na ploše nepoužíváme herbicidy, ani žádná hnojiva (mohlo by dojít k potlačení některých druhů). Louku vyséváme na předem připravenou půdu. Výsev se bude provádět ručně. Vsetá semena lehce zahrábneme dřevěnými nebo plastovými hráběmi.

#### 5.1.4.8.1 Rozvojová péče

První rok po výsevu rostou především luční rostliny a plevel, které sečeme ve výšce 20 cm. Pokud je porost řídký, odkládáme sečení na pozdější dobu, ale nesmíme nechat plevel vysemenit. Seč bude provedena ve výšce 5 – 10 cm a to na strniště. Klíčící rostliny tak dostanou světlo a mohou se dál vyvíjet. Toto se provede několikrát do roka v závislosti na vývoji porostu. Druhý rok po výsevu již louka kvete a prováděná seč je už jen 2x – 3x ročně a to ve výšce 3 – 5 cm nad půdním povrchem. Pro seč je využita klasická sekačka.

Použitá směs: Kopretinová louka Planta Naturalis

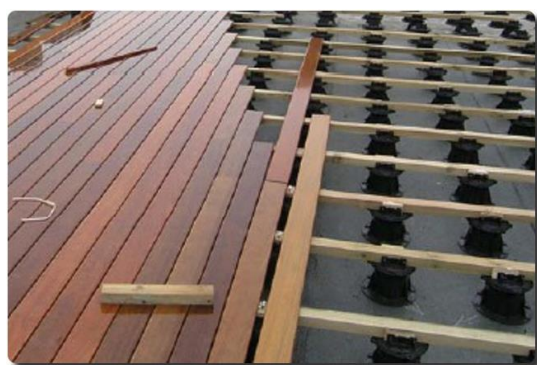
Výsevek na m<sup>2</sup>: pro ruční výsev 2 g/m<sup>2</sup>.

### 5.1.5 Technické prvky

#### 5.1.5.1 Terasy

Použitým materiálem pro dřevěné terasy na střešní zahradě byla vybrána prkna pro venkovní terasy z vysoce trvanlivého termojasanu. Prkna jsou opatřena jemnými drážkami, které brání skluzu po mokřem povrchu.

Prkna termojasanu se upevňují zinkovanými vruty na podkladový hliníkový rošt. Hliníkový rošt se umísťuje na výškově nastavitelné terče z tvrzeného plastu. Tento způsob zhotovení terasy je jednoduchý, umožňuje snadnou regulaci výšky a regulaci spádu terasy a zároveň umožňuje odtok srážkové vody z plochy pod terasou. Montáž terasy je vidět na Obrázku č. 21.

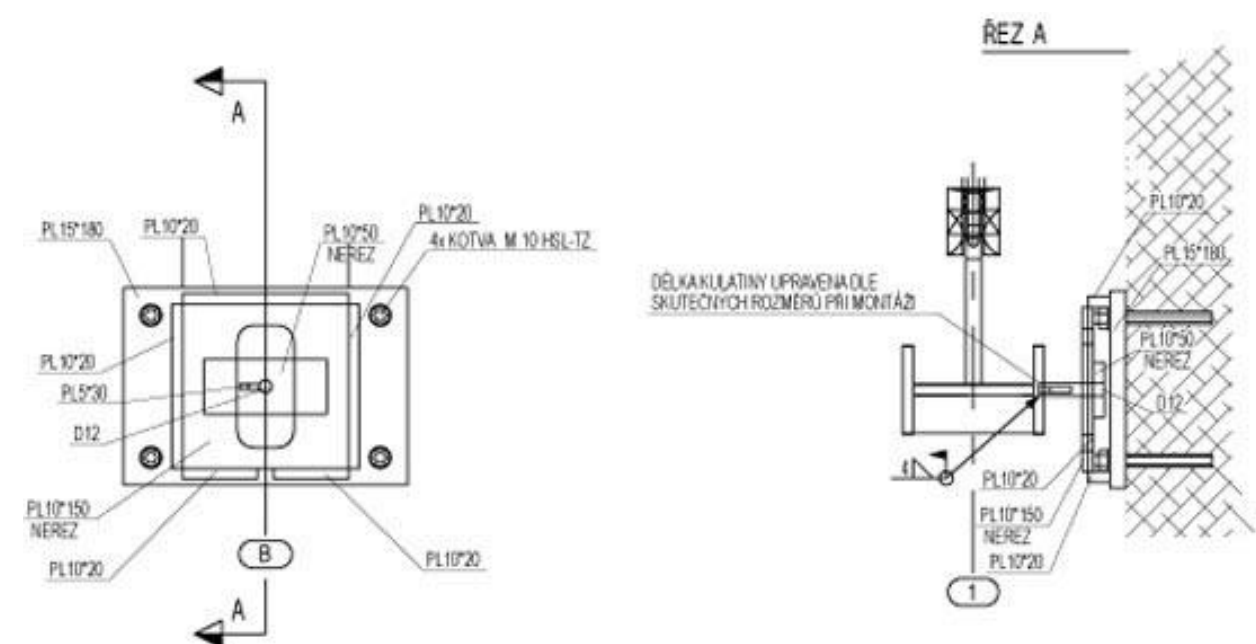


Obrázek 24 Pokládka prken terasy

<<http://www.fasadyaterasy.cz/blog/clanek/zpusob-montaze-drevene-terasy>> Pergola

#### 5.1.5.2 Pergola

Pergolu tvoří dva pozinkované ocelové nosníky tvaru „I“ s parametry 100 x 55 x 5,7 mm. Nosníky jsou připevněny k přilehlým budovám bočním kotvením, viz Obrázek č.22. Ocelové nosníky jsou na jedné straně provrtané otvory (rozmezí otvorů činí 300 mm), ve kterých je napnuto ocelové lanko s vysokým obsahem zinku. Ocelové lanko tak vytváří oporu pro popínavé rostliny.



Obrázek 25 Boční kotvení ocelového nosníku

<<http://www.casopisstavebnictvi.cz/tisk.php?ID=2550>>

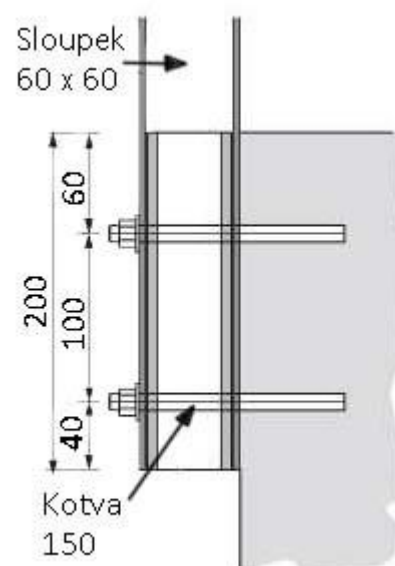
#### 5.1.5.3 Zámková dlažba

Pojezdová cesta vedoucí od vjezdu do zahrady k dílně, je navrhovaná ze zámkové betonové dlažby BEST – BEATON 200x165x80 mm v přírodní barvě. Oddělení zámkové dlažby od travnaté plochy a navrhovaných záhonů je provedeno pomocí betonových obrub BEST – SINIA 1000x100x250 mm, které jsou položeny v betonovém loži.

Podklad po dlažbu tvoří dvě různé šterkové frakce, které jsou mezi sebou odděleny filtrační textilií.

#### 5.1.5.4 Zábradlí

Z důvodu navržené pochozí střešní zahrady pro obyvatele a jejich návštěvy, je nutné zábradlí vybudovat po okrajích ploché střechy. Navržené zábradlí je z pozinkované oceli, jeho jednotlivé sloupky jsou propojené lanky z oceli s vysokým obsahem zinku. Výška zábradlí je 1 m. Zábradlí bude přichyceno boční kotvou.



Obrázek 26 Boční kotvení zábradlí

<<http://www.ronn.cz/rubriky/sortiment/kompozitni-zabradli/>>

#### 5.1.6 Ekonomické zhodnocení

V tabulce je odhadovaná cena jednotlivých položek. V částce nejsou zahrnuty náklady na architekta, projektanta a následnou údržbu zahrady a jednotlivých prvků. Cena celé zahrady se pohybuje okolo 800 000,-. Rozpočet je uveden v Příloze č.

## 6 Diskuze

Důvodem pro vypracování této práce bylo ukázat možnost dostupnosti, potenciál vegetačních střech a zelených fasád nejenom u kancelářských budov a obchodních center, ale pro rodinné domy. Ačkoliv je ozelenění budov stále vysoká počáteční investice, lze konstatovat, že se vynaložená investice do ozelenění vyplatí. Nejen z ekologického a estetického hlediska, ale i z důvodu stále se zmenšujícího množství a zvyšující se ceny volných ploch v městském prostředí. V neposlední řadě pak hrají roli i energetické úspory a prodloužená životnost materiálů a střech.

Různé příklady způsobů podpory a rozvoje ozelenění budov uvádí i SZÚZ (2010). Tyto příklady podpory a dotací na vybudování střešních zahrad jsou již nyní funkční v Německu. Tamní orgány státní správy poskytují finanční podporu a daňové úlevy na materiál a zbudování ozeleněných střech. Důležitou položkou jsou také daňové úlevy za odvod dešťových srážek, které zatěžují kanalizační systém měst. Velká část srážek je totiž v případě střešní zahrady substrátem zadržena či přímo odpařena, jak udává Cílková (2007). Nicméně zůstává otázkou, zda je reálné docílit legislativní začlenění těchto opatření i v České republice.

Minke (2001) uvádí, že ozeleněné střechy významně přispívají ke zlepšení klimatických podmínek. Zejména ve městech, kde je dlouhodobě problém s vysokým podílem zpevněných ploch, jsou pak ozeleněné střechy významným činitelem, který přispívá produkci kyslíku, filtraci, zachytávání prachových částic a nečistot ze vzduchu. Navíc tím, že zelené plochy redukuje teplotní výkyvy způsobené střídáním dne a noci, zabraňují přehřívání střech a s tím spojeného víření prachu. Zlepšují tak klimatické podmínky ve městech, snižují tvorbu a dopadové účinky tzv. tepelných ostrovů, jak tvrdí Šimečková et Večeřová (2010).

Extenzivní část navržené střechy má mocnost substrátu 150 mm, což je ideální pro tento typ zeleně, jak uvádí Čermáková et Mužíková (2009). Pro sortiment navržených extenzivních směsí byly vybrány směsi se zastoupením rodu *sedum*, odolných trvalek a travin s nižším vzrůstem pro vytvoření hustých, nízkých rostlinných polštářů, které mají jak tvrdí Minke (2001) vysoký, tepelně izolační účinek.

Jak uvádí Chaloupka et Svoboda (2009), extenzivní střešní zahrady jsou navrhovány především pro svoji estetickou a ekologickou funkci a většinou nejsou určeny k pobytu. Z tohoto důvodu byl extenzivní typ zeleně v návrhu doplněn o typ polointenzivní zeleně.

Vyšší mocnost substrátu (nad 20 cm) v polointenzivní části střechy umožňuje zapojení vegetace a vytvoření souvislé zelené plochy s vyšší hustotou a zapojením. Taková plocha má poté větší schopnost zadržovat vodu, tím i větší ekologickou funkci, jak uvádí Frkal (2009). Sortiment polointenzivní zeleně

tvoří zejména trvalky a nižší keře, které jsou však Čermákovou et Mužíkovou (2009) považovány stále za poměrně nenáročnou zeleň.

Cílem návrhu ozeleněné střechy je vytvořit plochu zeleně zpříjemňující obytné prostředí a rozšířit obytný prostor budovy o místo k rekreaci, kde je člověk v kontaktu s okolní přírodou, jak uvádí Hájková (2005).

Hlavním důvodem pro vytvoření zelené fasády bylo estetické hledisko. Nicméně zelená fasáda má spoustu dalších výhod zlepšující životní prostředí, z nichž nejdůležitějším faktorem je v prostoru vnitřního dvora regulace teploty a vlhkosti vzduchu k vytvoření příjemnějšího mikroklima, jak tvrdí Šimečková et Večeřová (2010).

## 7 Závěr

Mým cílem v diplomové práci bylo nejprve uvést a charakterizovat problematiku a nesporné výhody ozeleněných budov, se kterými se stále častěji setkáváme ve veřejném i privátním prostoru.

Protože se, zejména několik posledních let, rozmohla mohutná výstavba řadových a rodinných domů na úkor polopřirozených zelených ploch (pole, louky, popřípadě lesy), člověku, a to zejména člověku městskému, příroda a její blízkost chybí. I těchto důvodů se čím dál častěji budují střešní zahrady a zelené fasády. Ozelenění budov má však nesporné výhody nejen na psychiku člověka, ale má také ekonomický a hlavně ekologický přínos.

Záměrem vypracovaného návrhu bylo zvětšení plochy zeleně ve městě a rozšíření obytného prostoru nejen o klasickou zahradu, ale i o jinak nevyužívanou plochu střechy a zdí.

Náplní návrhu bylo, vytvoření střešní zahrady vhodnou pro relaxaci a odpočinek.

## 8 Seznam literatury

### 8.1 Knižní zdroje

BAUER - BÖCKER, H. P. 2000. Ekologická výstavba domů. Ikar. Banská Bystrica. 126 s. ISBN: 80-7202-696-8

BLANC, P. 2008. The vertical garden: From Nature to the City. W. W. Norton & Company. New York. ISBN: 13-978-0-393-73259-7

BOHUSLÁVEK, P., HORSKÝ, V., JAKOUBKOVÁ, Š. 2009. Vegetační střechy a střešní souvrství – skladby a detaily. DEKTRADE. Praha. 71 s. ISBN: 978-80-87215-05-0

BROOKES, J., 1994. Všechno o zahradě. Fortuna Print, Praha. ISBN 80-85873-09-5

BURIAN, S. 2011. Zelené fasády. 152 s. In: Společnost pro zahradní a krajinnou tvorbu (eds.). Zelené fasády – jednodenní seminář. Praha

BURIAN, S., ONDŘEJ, J. 1992. Oživená architektura. FAJMA Praha. Praha. 64 s. ISBN: 80-85374-10-2

CANTOR, S. L. 2008. Green Roofs in Sustainable Landscape Design. W. W. Norton & Company. Singapore. 352 p. ISBN: 978-0-3936-73168-2

ČERMÁKOVÁ, B., MUŽÍKOVÁ, R. 2009. Ozeleněné střechy. Grada. Praha. 246 s. ISBN: 978-80-247-1802-6

DOSTÁLOVÁ, J. 2011. Vertikální zahrady – Zelené fasády Optigreen. 7 s. In: Společnost pro zahradní a krajinařskou tvorbu (eds.). Zelené fasády – jednodenní odborná seminář. Praha.

DUNNETT, N., KINGSBURY, N. 2006. Planting Green Roofs and Living Walls. Timber Press. Portland. 366 p. ISBN: 978-08819-22911-9

GUNKEL, R. 2005. Ozelenění popínavými rostlinami – fasády, pergoly, konstrukce pro popínání. Nakladatelství Brázda. Český Těšín. 93 s. ISBN: 80-209-0337-2

HANZALOVÁ, L., ŠILAROVÁ, Š. 2005. Ploché střechy. EXPO DATA – DIDOT. Brno. 328 s. ISBN: 80-86869-71-2

HÁJKOVÁ, M. 2005. Inspirace pro rozkvetlou terasu a střechu. CP Books. Praha 80 s. ISBN: 978-1-60469-049-1

HART, S. 2011. EcoArchitecture: The work of Ken Yeang, John Wiley & Sons, Ltd. Chichester. 272 p. ISBN: 978-0-470-72140-7

CHALOUPKA, K., SVOBODA, Z. 2009. Ploché střechy. Grada. 268 s. ISBN: 978-80-247-2916-9

CHENG, C. Y., CHEUNG, K. K., & CHU, L. M., 2010. Thermal performance of a vegetated cladding system on facade walls. Building and environment, 45(8), 1779-1787.

JODIDIO, P. 2009. Green architecture Now!. Taschen. London. 416 p. ISBN: 978-3-8365-0372-3

JOHNSTON, J., NEWTON, J. 2004. Builging green, a guide to using plants on roofs, walls and pavements. Greater London Authority. London. 125 p. ISBN: 1-85261-637-7

KLUSOVÁ, Z. 2011. Vertikální zahrady. 6 s. In: Společnost pro zahradní a krajinařskou tvorbu (eds.). Zelené fasády – jednodenní odborný seminář. Praha.

KRAJČOVIČOVÁ, D. 2005. Popínavé rostliny v zahradě. CP Books. Brno. 96 s. ISBN: 80-251-0254-8

MINKE, G. 2001. Zelené střechy – Plánování, realizace, příklady. HELL. 912 s. ISBN: 80-861667-17-8

MARTINKOVÁ, M., SCHIMMEROVÁ P. 2004. Vnímání zahrad člověkem. In: Životní prostředí a veřejná zeleň ve městech a obcích. Pelhřimov. ISBN: 80-851146-10-3

PEJCHAL, M. 2011. Rostliny pro vertikální zahrady ve venkovním prostoru. 6 s. In: Společnost pro zahradní a krajinařskou tvorbu (eds.). Zelené fasády – jednodenní seminář. Praha.

SOUČKOVÁ, M. 2000. Pnoucí rostliny na zahradě i v bytě. Grada Publishing. Praha 138 s. ISBN: 80-7169-87-2

SUSCA, T., GAFFIN, S. R., & DELL'OSSO, G. R. 2011. Positive effects of vegetation: Urban heat island and green roofs. *Environmental Pollution*, 159(8), 2119-2126.

SVAZ ZAKLÁDÁNÍ A ÚDRŽBY ZELENĚ. 2010. Zelené střechy – naděje pro budoucnost. Brno. 39 s.

ŠIMEK, P. 2005. Typologie střešních zahrad jako východisko pro navrhování. In: Čas v životě, zahradě, krajině: Luhačovice 2005 Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu. Praha. 139 s. ISBN: 80-902910-9-0

ŠIMEČKOVÁ, J., VEČEŘOVÁ, I. 2010. Zelené střechy – Naděje pro budoucnost. GRAFEX – AGENCY. Brno. 38 s. ISBN: 978-80-254-9123-2

ŠVEC, P. 2012. Zelené střechy. In: Svět zeleně. Vydavatelství Petr Baštan. Olomouc. ISBN: 978-80-87091-21-0

TOBIÁŠEK, P. 1973. Stanovení zásad pro zakládání, údržbu střešních a terasových zahrad. Závěrečná zpráva. VÚOZ. Průhonice. 136 s.

TOOMEY, E., LEEDS, M., LEEDS, E. 2001. An illustrated encyclopedia of clematis. Timber Press. Portland. 426 p. ISBN: 0-88192-508-x

UFFELEN, CH. 2010. Landscape architecture. Slovart. Praha. ISBN: 978-80-7391-219-2

WERK, K., MEHL, U. 1993. Popínavé rostliny: domy, ploty, pergoly v živé zeleni a ozeleňování střech. Nezávislost'. Bratislava. 115 s. ISBN: 80-85217-37-6

WONG, N. H., TAN, A. Y. K., CHEN, Y., SEKAR, K., TAN, P. Y., CHAN, D., WONG, N. C. 2010. Thermal evaluation of vertical greenery systems for building walls. *Building and environment*, 45(3), 663-672.

## 8.2 Internetové zdroje

MANN, G. (A). Základy navrhování zelených střech - Přednosti a význam zelených střech [online]. Optigreen. 2014 [cit. 2015 - 08 - 15]. Dostupné z: <<http://www.optigreen.cz/News/1.html>>.

MANN, G. (B). Zelené střechy jako součást ekologického hospodaření s dešťovou vodou [online]. Optigreen. 2014 [cit. 2015 - 08 - 15]. Dostupné z: <<http://www.optigreen.cz/News/2.html>>.

ŠVEC, P. Střešní substrát [online]. Acre. 2008 [cit. 2015 - 08 - 15]. Dostupné z: <<http://www.acre.cz/cs/menu/produkty/material-pro-zelene-strechy/stresni-substrat/>>.

ULRYCHOVÁ, M. Mur Vegetal – Patrick Blanc [online]. Greenlab. 30. prosince 2009 [cit. 2015 - 08 - 15]. Dostupné z: <<http://www.greenlab.cz/cs/clanky/mur-vegetal-patrick-blanc/>>.

## 8.3 Seznam použitých norem

**ČSN 73 1901:** 1999. *Navrhování střech, základní ustanovení*. Praha: Český normalizační institut, 1999, 38 s.

**ČSN 83 9001:** 1999. *Sadovnictví a krajinářství – Terminologie – Základní odborné termíny a definice*. Praha: Český normalizační institut, 1999, 24 s. **ČSN 83 9021:** 2006. *Technologie vegetačních úprav v krajině – Rostliny a jejich výsadba*. Praha: Český normalizační institut, 2006, 12 s.

**ČSN 83 9031:** 2006. *Technologie vegetačních úprav v krajině – Trávníky a jejich zakládání*. Praha: Český normalizační institut, 2006, 10 s.

**ČSN 83 9041:** 2006. *Technologie vegetačních úprav v krajině – Technicko-biologické způsoby stabilizace terénu – Stabilizace výsevy, výsadbami, konstrukcemi ze živých a neživých materiálů a stavebních prvků, kombinované konstrukce*. Praha: Český normalizační institut, 2006, 25 s.

**ČSN DIN 83 9051:** 2006. *Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy*. Praha: Český normalizační institut, 2006, 10 s.

## 8.4 Seznam obrázků

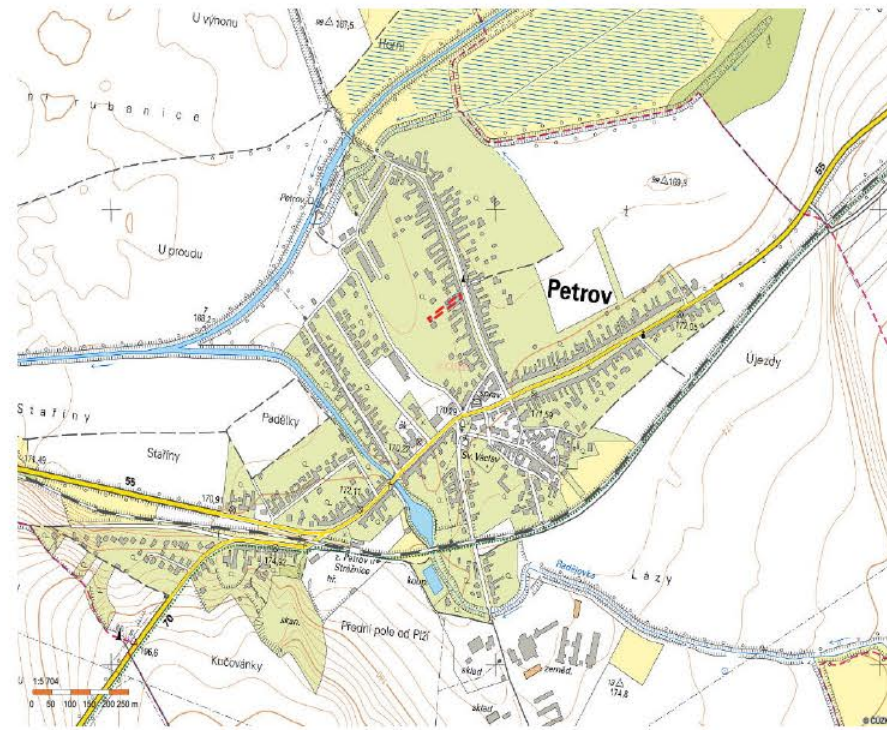
Obrázek 1 Semiramidiny visuté zahrady .....	7
Obrázek 2 OC Nový Smíchov.....	8
Obrázek 3 Studie vlivu vegetace na regulaci teploty a vlhkosti prostředí .....	10
Obrázek 4 Řez vegetací snižující tepelné vyzařování.....	10
Obrázek 5 Teplota zelené fasády v průběhu dne.....	10
Obrázek 6Sovrství střešní zahrady.....	13
Obrázek 7 Uložení drenážní trubky .....	14
Obrázek 8 Halles avignon by Patric Blanc.....	19
Obrázek 9 Katastrální území obce Petrov u Hodonína .....	21
Obrázek 10 geoportal [online]. 2000 [cit. 2016-3-10] .....	22
Obrázek 11 Prostřední trakt domu při severní hraně pozemku.....	25
Obrázek 12 Pohled na původní dvůr přes hnojiště.....	25
Obrázek 13 Pohled na stávající dům směrem k uličnímu traktu.....	25
Obrázek 14 Stávající stav - Řezopohled novostavbou s plochou střechou .....	26
Obrázek 15 Stávající stav - pohled z ulice .....	26
Obrázek 16 Stávající stav - vizualizace nadhled.....	26
Obrázek 17 Polointenzivní vegetace .....	30
Obrázek 18 Extenzivní směsi.....	30
Obrázek 19 Ukotvení lanka.....	31
Obrázek 20 Výsadba popínavých rostlin .....	31
Obrázek 21Pokládka prken terasy .....	35
Obrázek 22 Boční kotvení ocelového nosníku .....	35
Obrázek 23 Boční kotvení zábradlí.....	36

## 8.5 Seznam příloh


Příloha č. I.	Lokalizace a prostorové členění území
Příloha č. II.	Koncepty zájmového území v obci Petrov u Hodonína
Příloha č. III.	Návrh zájmového území v obci Petrov u Hodonína
Příloha č. IV.	Osazovací plán zájmového území v obci Petrov u Hodonína
Příloha č. V.	Axonometrie zájmového území v obci Petrov u Hodonína
Příloha č. VI.	Vizualizace zájmového území v obci Petrov u Hodonína
Příloha č. VII.	Řezopohledy zájmového území v obci Petrov u Hodonína
Příloha č. VIII.	Druhové složení a rozpočet



## Příloha č.1.1 LOKALIZACE zájmového území



LEGENDA

 řešené území

0 100 400



LEGENDA

 řešené území

0 25 50 100



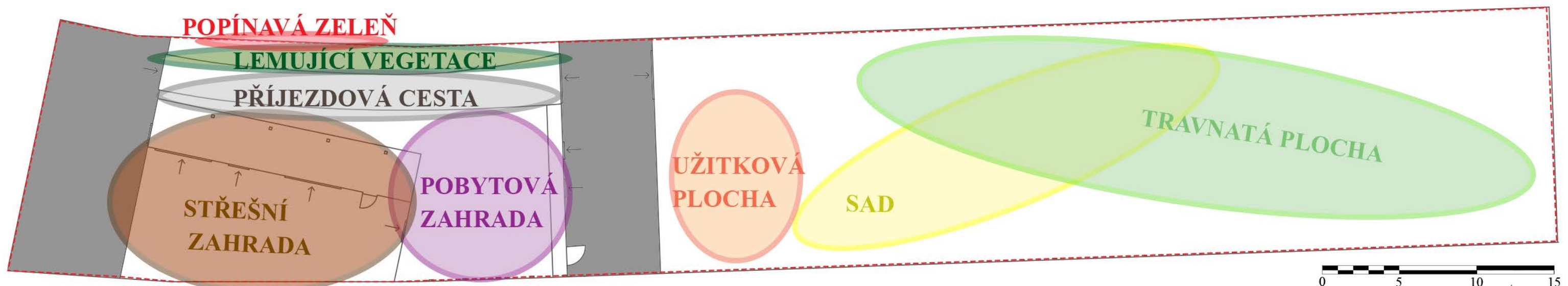
LEGENDA

 řešené území

0 25 50 100



## Příloha č.1.2 PROSTOROVÉ ČLENĚNÍ zájmového území



LEGENDA

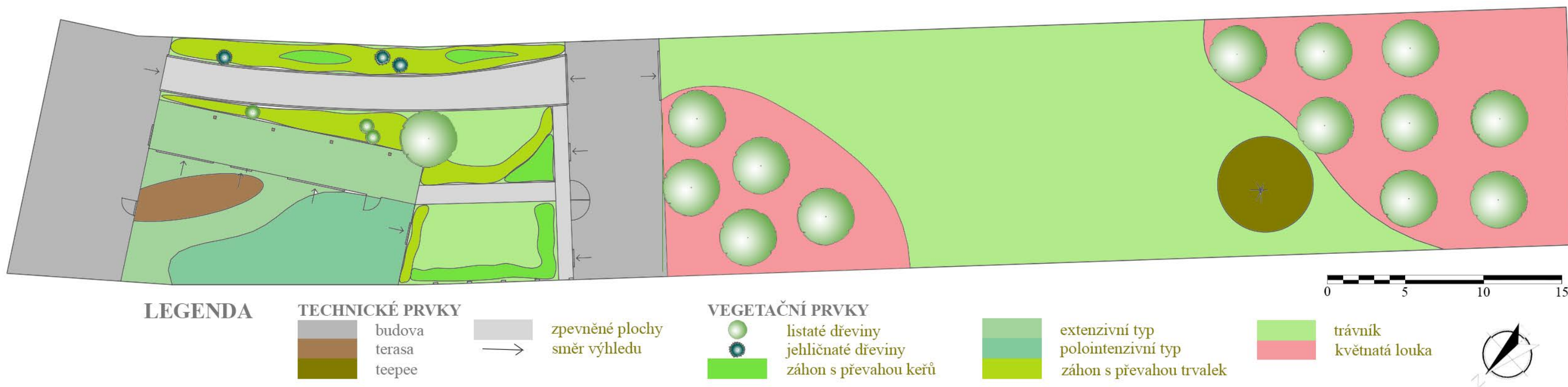
 řešené území

 budova

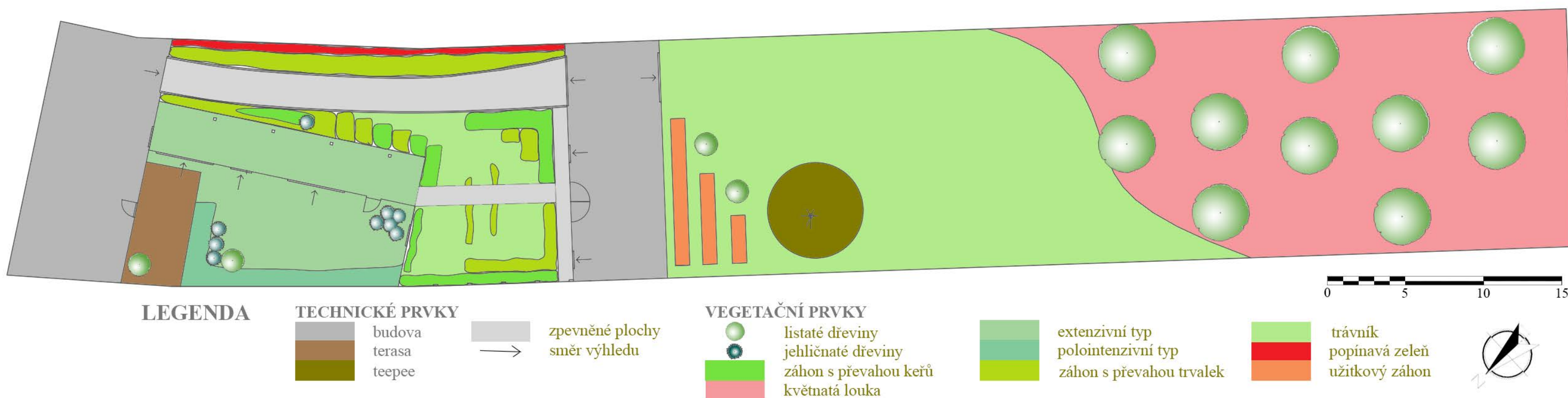
0 5 10 15



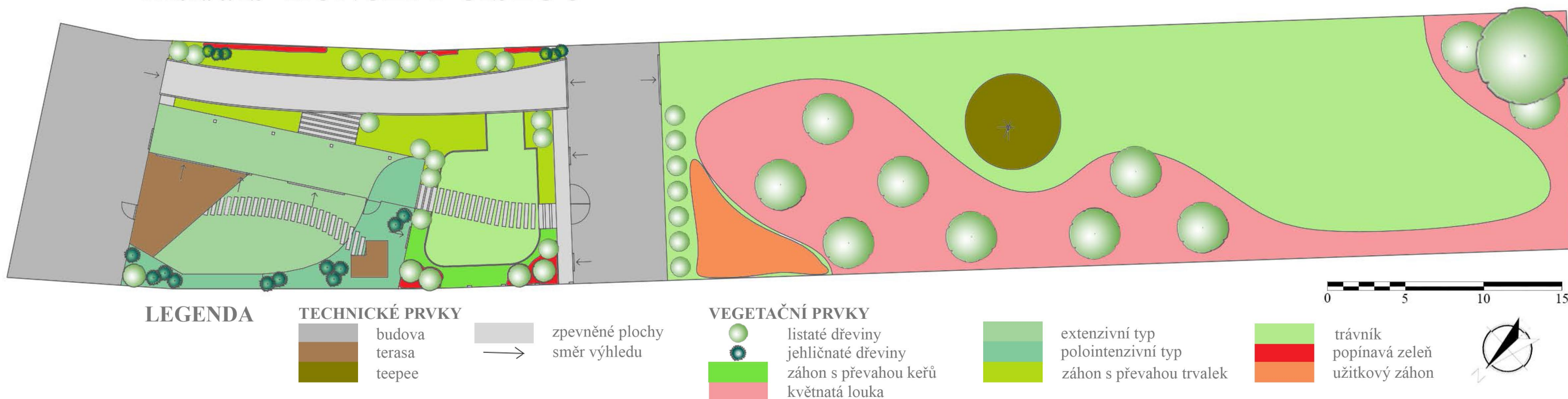
## Příloha č. 2.1 KONCEPT ČÍSLO 1



## Příloha č. 2.2 KONCEPT ČÍSLO 2

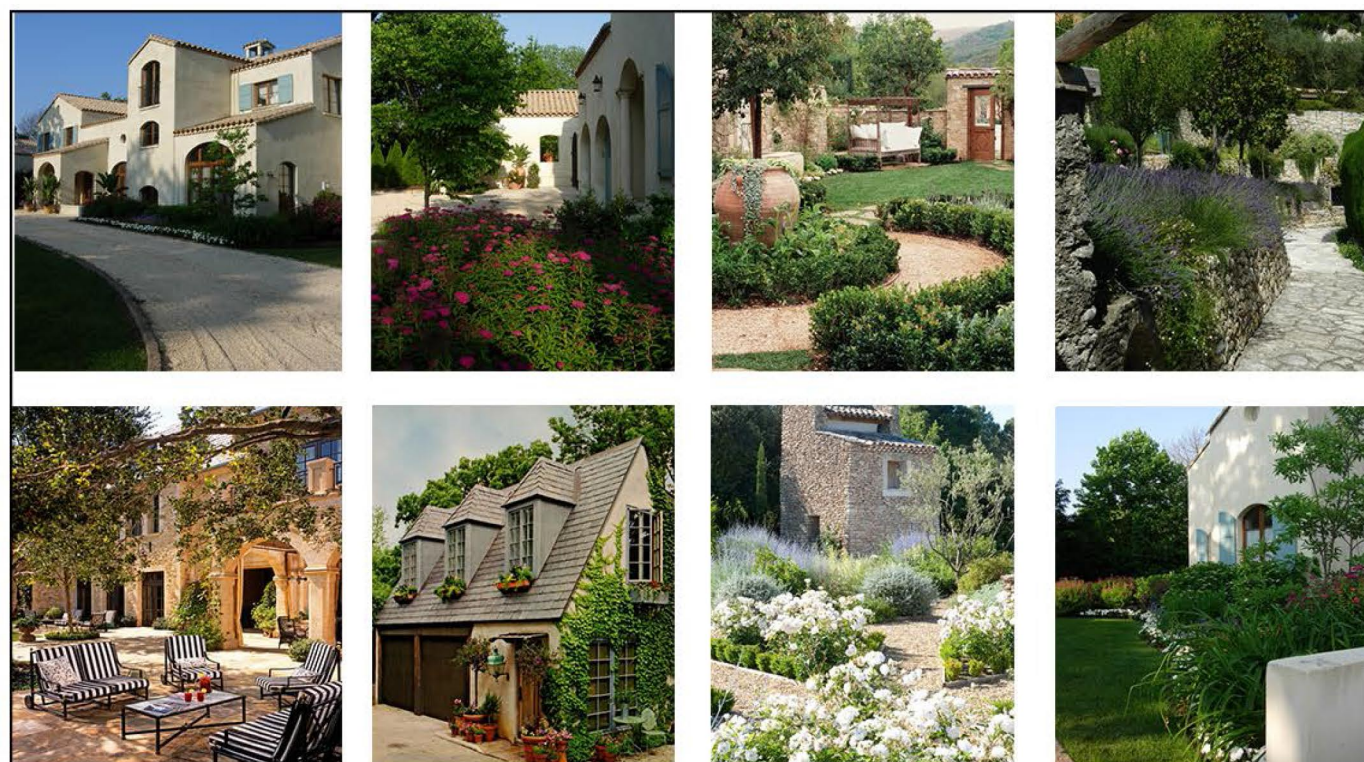


## Příloha č. 2.3 KONCEPT ČÍSLO 3

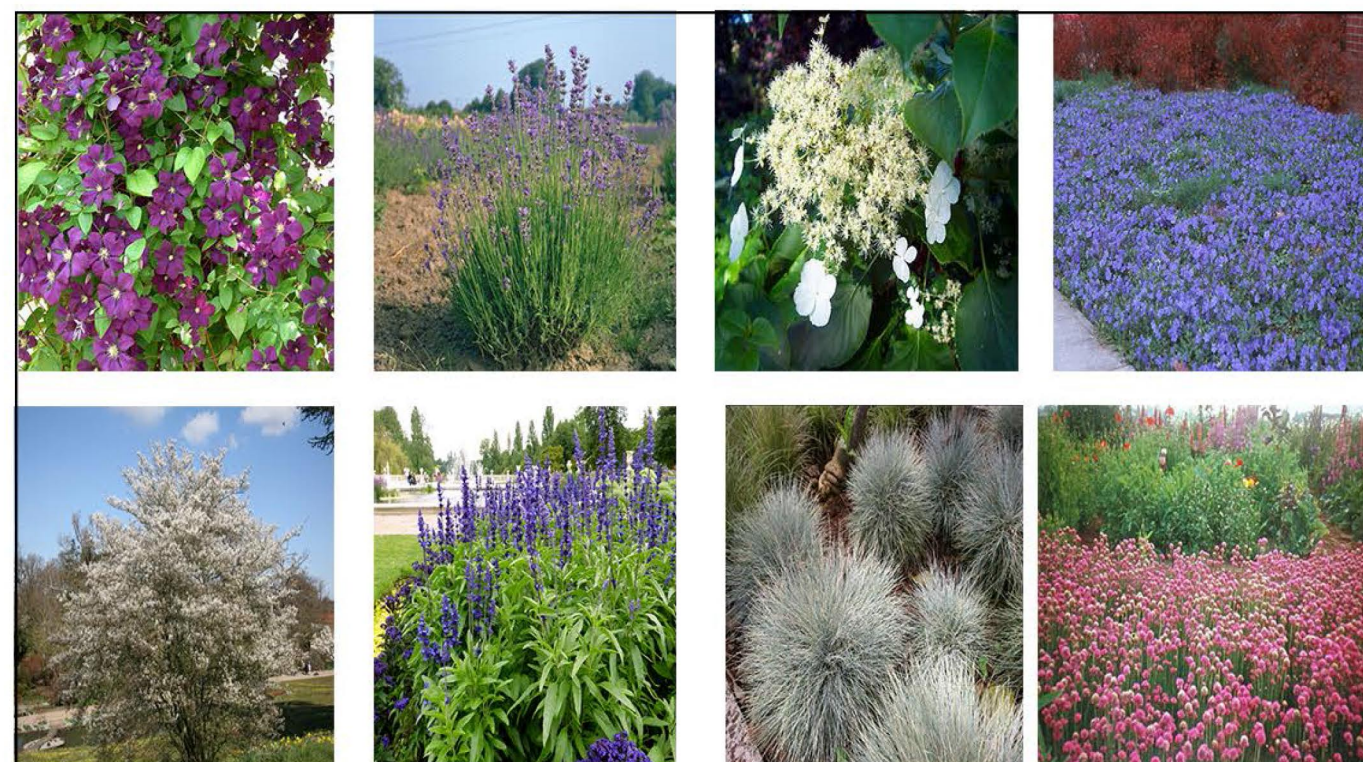


## Příloha č. 2.4 FOTOGALERIE

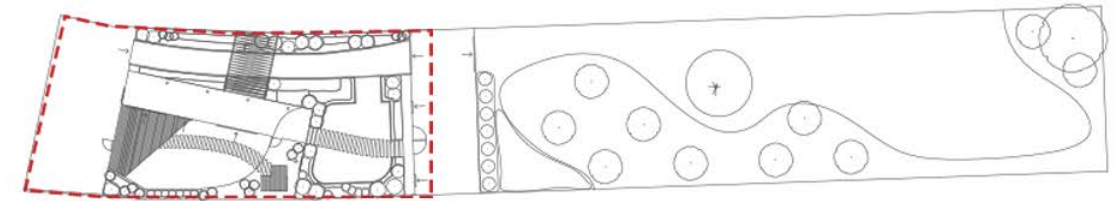
### INSPIRACE



### SORTIMENT ROSTLIN



## Příloha č. 3.1 NÁVRH ČÁST A



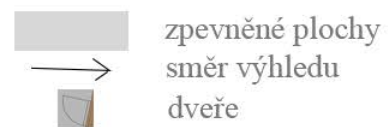
**M 1:100**

### LEGENDA

#### TECHNICKÉ PRVKY

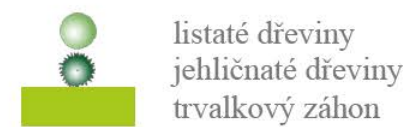


budova  
dřevěné prvky  
treláž

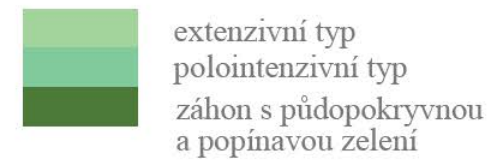


zpevněné plochy  
směr výhledu  
dveře

#### VEGETAČNÍ PRVKY



listaté dřeviny  
jehličnaté dřeviny  
trvalkový záhon



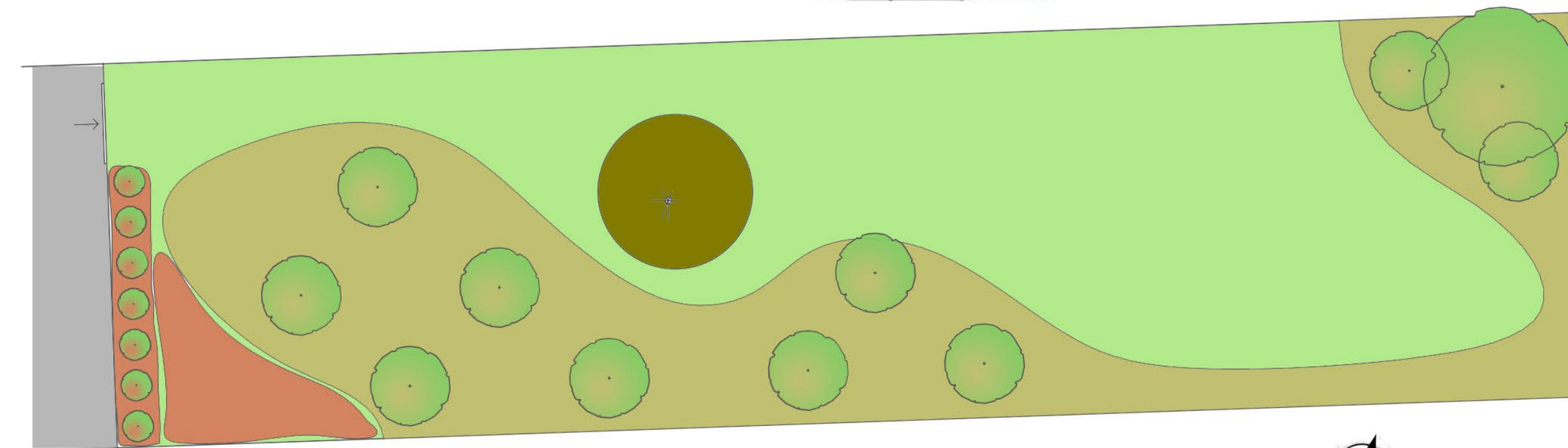
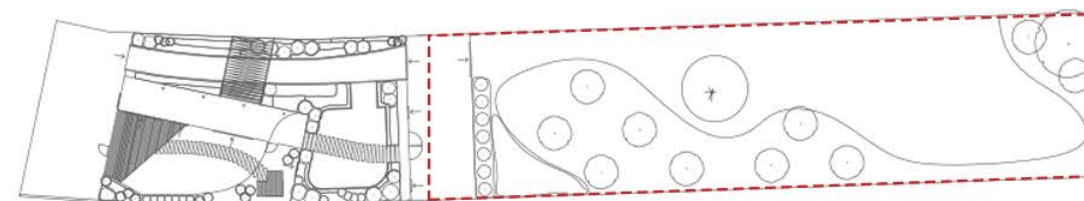
extenzivní typ  
polointenzivní typ  
záhon s půdopokryvnou  
a popínavou zelení



trávník  
popínavá zeď  
traviny



## Příloha č. 3.2 NÁVRH ČÁST B



### LEGENDA

#### TECHNICKÉ PRVKY



#### VEGETAČNÍ PRVKY

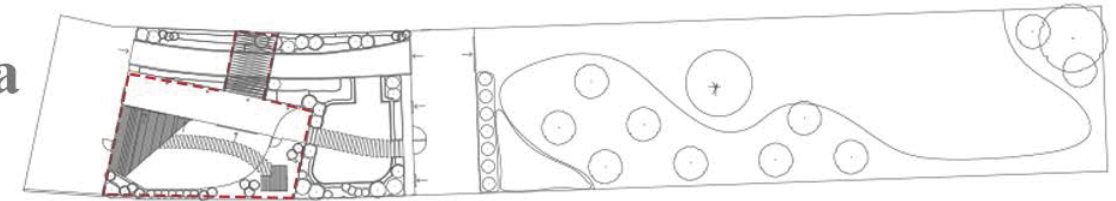


**M 1:200**

## Příloha č. 3.3 FOTOGALERIE navrženého sortimentu



## Příloha č. 4.1 OSAZOVACÍ PLÁN ČÁST A - střešní zahrada



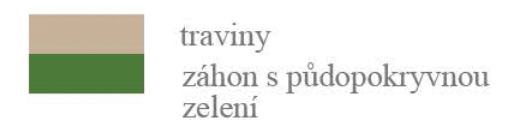
**M 1:100**

### LEGENDA

#### TECHNICKÉ PRVKY



#### VEGETAČNÍ PRVKY



## POUŽITÉ DRUHY ROSTLIN

## POLOINTENZIVNÍ TYP VEGETACE

Vegetační prvek	Taxon		Výměra plochy (m <sup>2</sup> )	Zastoupení (%)	Počet rostlin / metr	Počet kusů
	Latinský název	Český název				
T1			3,3			
	<i>Origanum vulgare</i>	Dobromysl obecná		100	7	23
T2			3,1			
	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	Dochan psárkovitý		100	3	7
T3			0,9			
	<i>Dianthus grantianopolitanus</i>	Hvozdík sivý		100	6	5
T4			1,2			
	<i>Hieracium x rubrum</i>	Jestřábník červený		100	5	6
T5			0,8			
	<i>Achillea tomentosa</i>	Řebříček plstnatý		100	5	4
T6			0,6			
	<i>Echinacea purpurea</i>	Třapatka nachová		100	8	5
T7			1,6			
	<i>Origanum vulgare</i>	Dobromysl obecná		100	5	8
T8			2,1			
	<i>Helianthemum nummularium</i>	Devaterník penzokovitý		100	5	11
T9			3,5			
	<i>Phlox subulata</i>	Plamenka šidlolistá		100	5	18
T10			2,1			
	<i>Silene schafta</i>	Silenka kavkazská		100	6	13
T11			2,7			
	<i>Dianthus deltoides</i>	Hvozdík kropenatý		100	6	16
T12			4,6			
	<i>Stipa pennata</i>	Kavyl Ivanův		100	3	14
T13			5,9			
	<i>Festuca valesiaca</i>	Kostřava walliská		100	6	35
T14			5,1			
	<i>Festuca ovina</i>	Kostřava ovčí		100	6	31
K1			1,2			
	<i>Vinca minor</i>	Barvínek menší		100	5	6
K2			1,5			
	<i>Aronia melanocarpa</i>	Temnoplodec černoplodý		100	1	1
K3			7,7			
	<i>Pinus mugo var. Pumilio</i>	Borovice kleč var. Pumilio		100	1	7

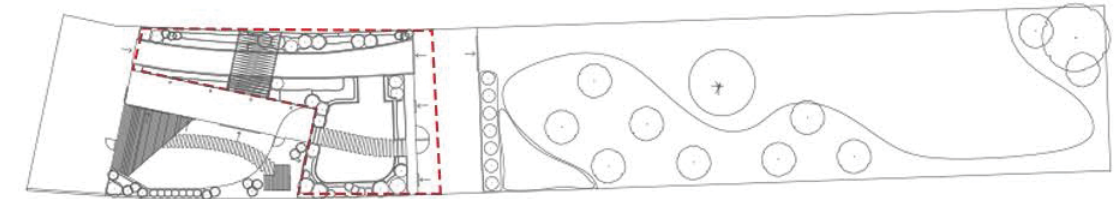
## EXTENZIVNÍ SMĚS 1

Vegetační prvek	Taxon		Výměra plochy (m <sup>2</sup> )	Zastoupení (%)	Počet rostlin / metr	Počet kusů
	Latinský název	Český název				
ES1			25,9			
	<i>Origanum vulgare</i>	Dobromysl obecná		15	7	27
	<i>Armeria maritima</i>	Trávníčka přímořská		5	5	6
	<i>Campanula portenschlagiana</i>	Zvonek dalmatský		5	6	8
	<i>Cerastium tomentosum</i>	Rožec plstnatý		10	5	13
	<i>Dianthus deltoides</i>	Hvozdík kropenatý		5	5	6
	<i>Dianthus grantianopolitanus</i>	Hvozdík sivý		10	7	18
	<i>Geranium cinereum</i>	Kakost sivý		15	6	23
	<i>Hieracium x rubrum</i>	Jestřábník červený		5	5	6
	<i>Iberis sempervirens</i>	Iberka vždyzelená		15	7	27
	<i>Pulsatilla vulgaris</i>	Koniklec německý		5	5	6
	<i>Silene schafta</i>	Silenka kavkazská		10	6	16

## EXTENZIVNÍ SMĚS 2

Vegetační prvek	Taxon		Výměra plochy (m <sup>2</sup> )	Zastoupení (%)	Počet rostlin / metr	Počet kusů
	Latinský název	Český název				
ES2			69,9			
	<i>Aubrieta deltoides</i>	Taříčka kosníkovitá		15	10	105
	<i>Sedum album</i>	Rozchodník bílý		5	10	35
	<i>Sedum kamtschaticum</i>	Rozchodník kamčatský		15	10	105
	<i>Sedum sexangulare</i>	Rozchodník šestiřadý		5	10	35
	<i>Sedum spectabile</i>	Rozchodník nádherný		5	4	14
	<i>Sedum spurium</i>	Rozchodník pochybný		10	10	70
	<i>Sempervivum arachnoideum</i>	Netřesk pavučinátý		10	10	70
	<i>Sempervivum tectorum</i>	Netřesk střešní		15	10	105
	<i>Stachys byzantina</i>	Čistec vlnatý		20	3	42

## Příloha č. 4.2 OSAZOVACÍ PLÁN ČÁST B - vnitřní dvůr



**M 1:100**

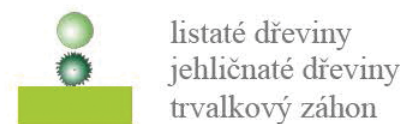
### LEGENDA

#### TECHNICKÉ PRVKY



→ směr výhledu

#### VEGETAČNÍ PRVKY





## POUŽITÉ DRUHY ROSTLIN

## SORTIMENT TRVALEK A TRAVIN

Trvalky a traviny	Taxon		Výměra plochy (m <sup>2</sup> )	Zastoupení (%)	Počet rostlin / metr	Počet kusů
	Latinský název	Český název				
T1	<i>Pennisetum setaceum</i>	Dochan setý	3,3	100	2	6
T2	<i>Salvia nemorosa</i> 'Caradonna'	Šalvěj hájní 'Caradonna'	10,3	100	5	52
T3	<i>Armeria maritima</i>	Trávníčka přímořská	6,5	100	7	46
T4	<i>Leucanthemum maximum</i>	Kopretina největší	8,7	100	3	26
T5	<i>Cerastium tomentosum</i>	Rožec plstnatý	2,3	100	5	12

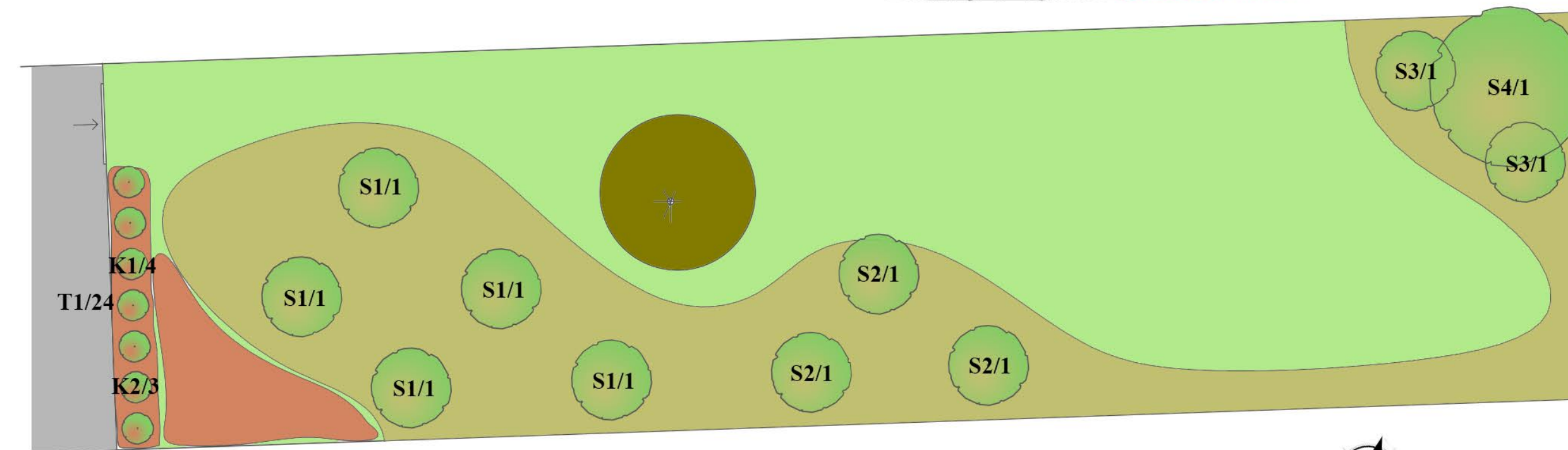
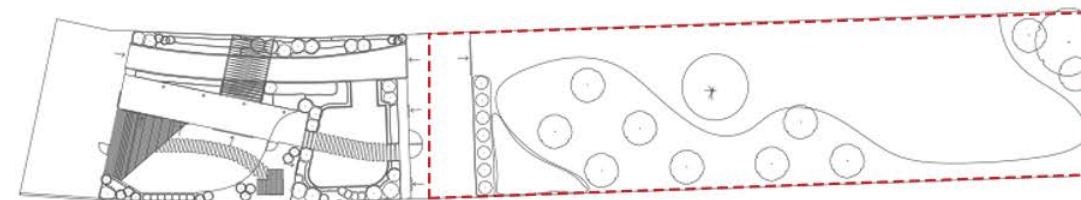
SORTIMENT POPÍNAVÝCH  
A OVÍJIVÝCH ROSTLIN

Popínavky	Taxon		Výměra plochy (m <sup>2</sup> )	Zastoupení (%)	Počet rostlin / metr	Počet kusů
	Latinský název	Český název				
P1	<i>Hydrangea petiolaris</i>	Hortenzie řapíkatá	5,4	100	0,8	7
P2	<i>Hedera helix</i>	Břečťan plazivý	3,1	100	3	9
P3	<i>Wisteria sinensis</i>	Vistárie čínská	0,2	100	1	1

## SORTIMENT KEŘŮ

Keře	Taxon		Výměra plochy (m <sup>2</sup> )	Zastoupení (%)	Počet rostlin / metr	Počet kusů
	Latinský název	Český název				
K1	<i>Spiraea x cinerea</i>	Tavolník popelavý	5	100	1	5
K2	<i>Vinca minor</i>	Barvínek menší	29,8	95	4	97
	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	Loubinec trojčipý		5	5	7
K3	<i>Taxus baccata</i>	Tis červený	3	100	2	6
K4	<i>Hydrangea macrophylla</i>	Hortenzie velkolistá	9	100	1	9
K5	<i>Buddleja alternifolia</i>	Komule střídavolistá	2	100	1	2
K6	<i>Kolkwitzia amabilis</i>	Kolkviec nádherná	1	100	1	1
K7	<i>Buddleja davidii</i>	Komule davidova	2	100	1	2
K8	<i>Carypteris x clandonensis</i>	Ořechoplodec klondonský	1	100	2	2
K9	<i>Lavandula angustifolia</i>	Levandule úzkolistá	23,1	100	5	116

## Příloha č. 4.3 OSAZOVACÍ PLÁN ČÁST C - humna



M 1:200

### LEGENDA

#### TECHNICKÉ PRVKY

budova    
  směr výhledu

#### VEGETAČNÍ PRVKY

teepee    
  listaté dřeviny    
  trávnik    
  užitkový záhon    
  květnatá louka

## POUŽITÉ DRUHY ROSTLIN

### SORTIMENT STROMŮ

Popínavky	Taxon		Výměra plochy (m <sup>2</sup> )	Zastoupení (%)	Počet rostlin / metr	Počet kusů
	Latinský název	Český název				
S1	<i>Prunus armeniaca</i>	Meruňka obecná	14	100	0,5	5
S2	<i>Morus alba</i>	Morušovník bílý	9	100	0,5	3
S3	<i>Prunus spinosa</i>	Trnka obecná	4	100	0,5	2
S4	<i>Juglans regia</i>	Ořešák královský	6	100	0,15	1

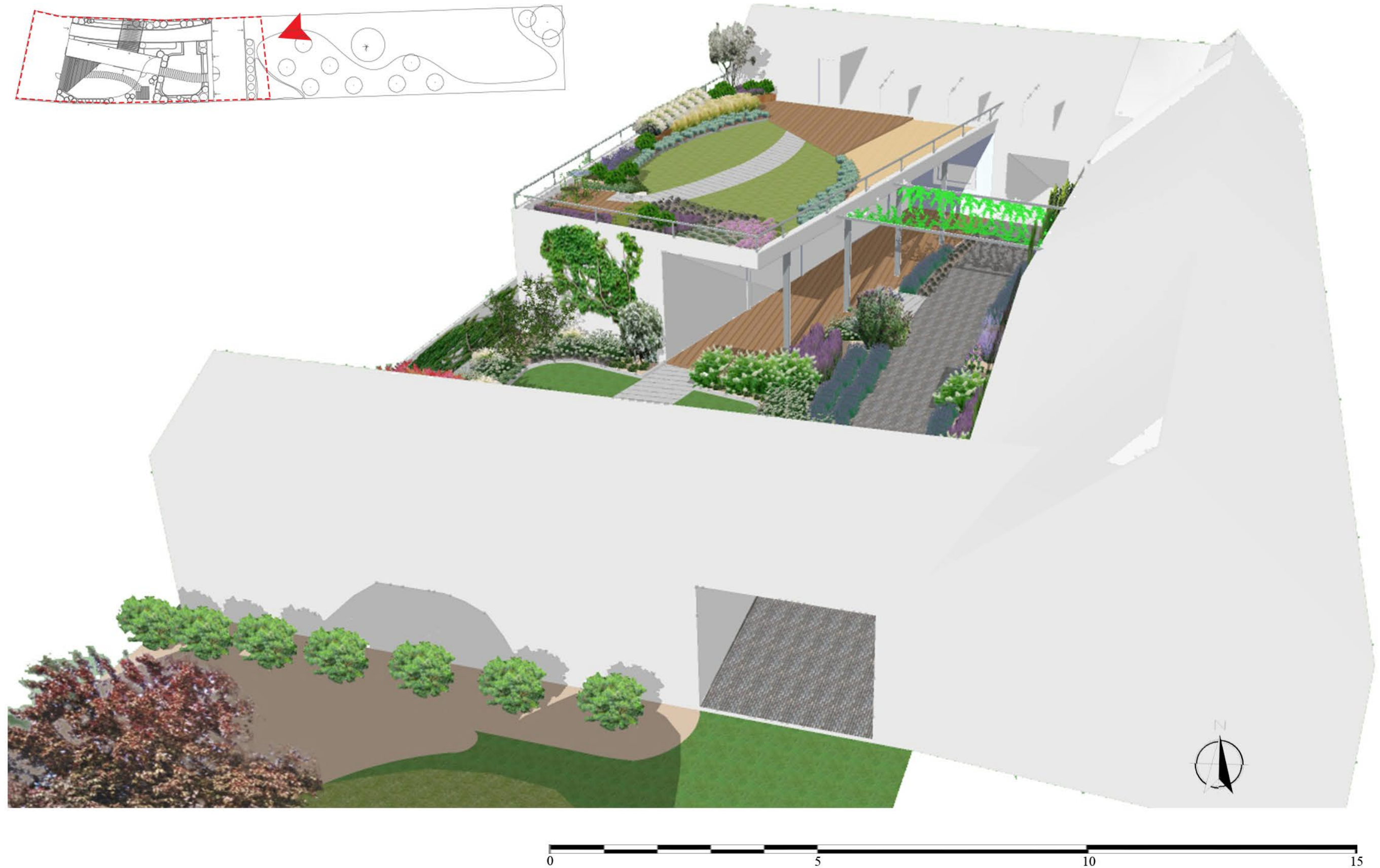
### SORTIMENT KEŘŮ

Popínavky	Taxon		Výměra plochy (m <sup>2</sup> )	Zastoupení (%)	Počet rostlin / metr	Počet kusů
	Latinský název	Český název				
K1	<i>Ribes nigrum</i>	Rybíz černý	4	100	1	4
K2	<i>Ribes rubrum</i>	Rybíz červený	3	100	1	3

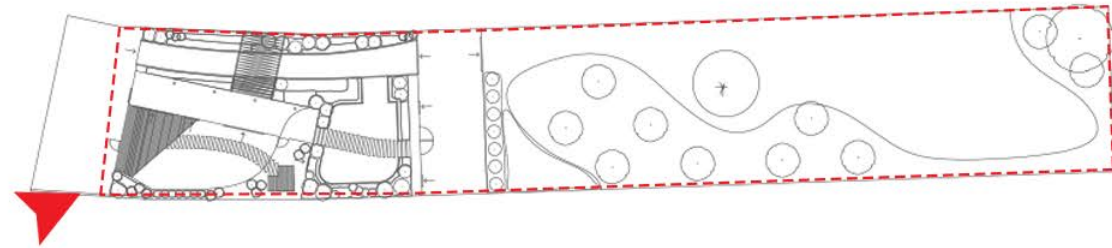
### SORTIMENT TRVALEK

Popínavky	Taxon		Výměra plochy (m <sup>2</sup> )	Zastoupení (%)	Počet rostlin / metr	Počet kusů
	Latinský název	Český název				
T1	<i>Fragaria 'Serenata'</i>	Jahodník	4	100	6	24

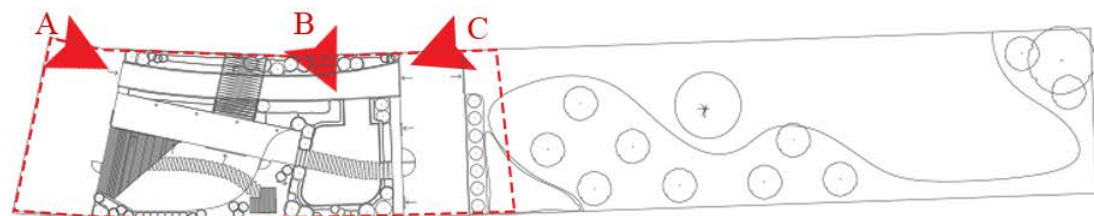
Příloha č. 5.1 AXONOMETRIE ČÁST A



Příloha č. 5.2 AXONOMETRIE ČÁST B



## Příloha č. 6.1 AXONOMETRIE ČÁST A



## VIZUALIZACE A

Vizualizace znázorňuje pohled, který se naskýtá z průjezdu domu směrem do zahrady. Na této vizualizaci je velmi dobře vidět jednoduchá a vzdušná pergola s popnutou zelení.

## VIZUALIZACE B

Tato vizualizace zobrazuje pobytovou a relaxační část zahrady s travnatou plochou a okolní lemovou vegetací tvořenou tvalkami, travinami a okrasnými keři.

## VIZUALIZACE C

Toto znázornění nám zachycuje vegetaci podél pojezdové cesty ze zámkové dlažby mezi dílnou a obytnou budovou s terasou. Dominantním druhem je v této části rostlinný druh *Hydrangea*, který byl v požadavcích investora.

## VIZUALIZACE B - vnitřní dvůr



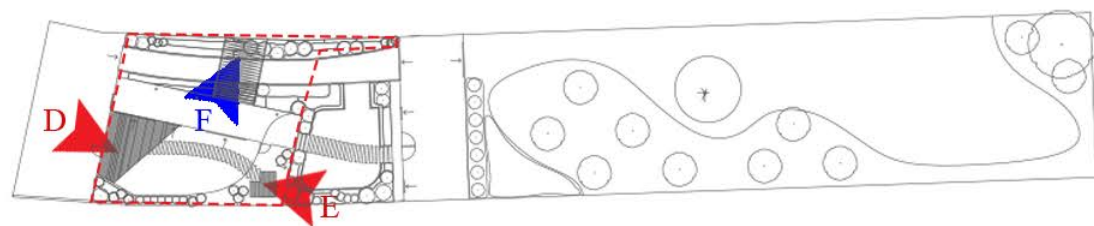
## VIZUALIZACE A - vnitřní dvůr



## VIZUALIZACE C - vnitřní dvůr



## Příloha č. 6.2 AXONOMETRIE ČÁST B



## VIZUALIZACE D

Vizualizace zobrazuje střešní terasu z velké terasy. Střešní zahrada je v pravé a střední části koncipována jako zahrada extenzivního typu. V zadní části se však její charakter mění na typ polointenzivního typu. Uprostřed vyšší vegetace se nachází malá terasa určená převážně pro kuřáky s výhledem na věž blízké zvonice.

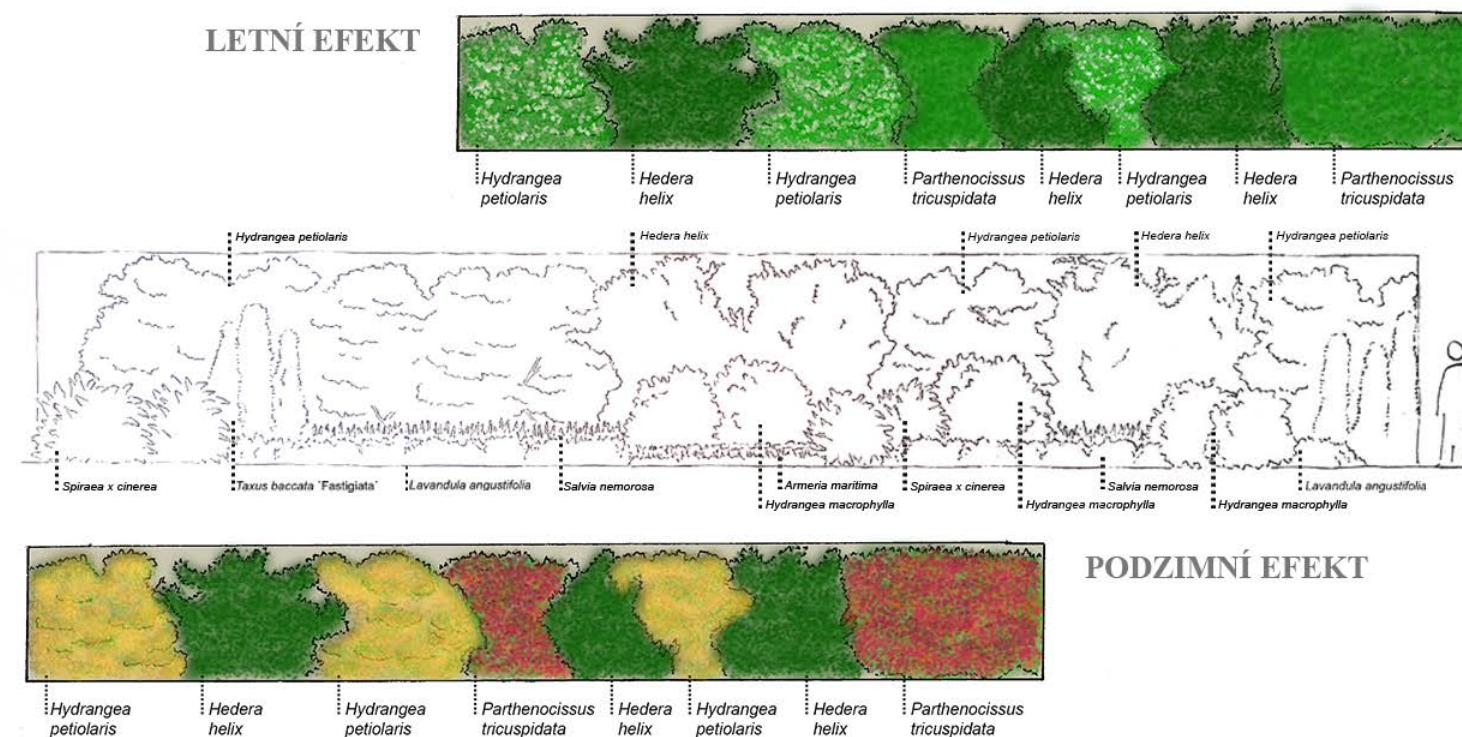
## VIZUALIZACE E

Tento obrázek zachycuje scénérii střešní zahrady od malé terasy směrem k domu. Velkou pobytovou terasu chrání před západním větrem vyvýšený záhon s keřovou výsadbou.

## SKICA F

Tato skica znázorňuje vzhled a strukturu zelené fasády tvořené popínavou zelení. Barevné skici pak demonstrují barevný efekt v letním a zimním ročním období.

## SKICA F - zelená fasáda



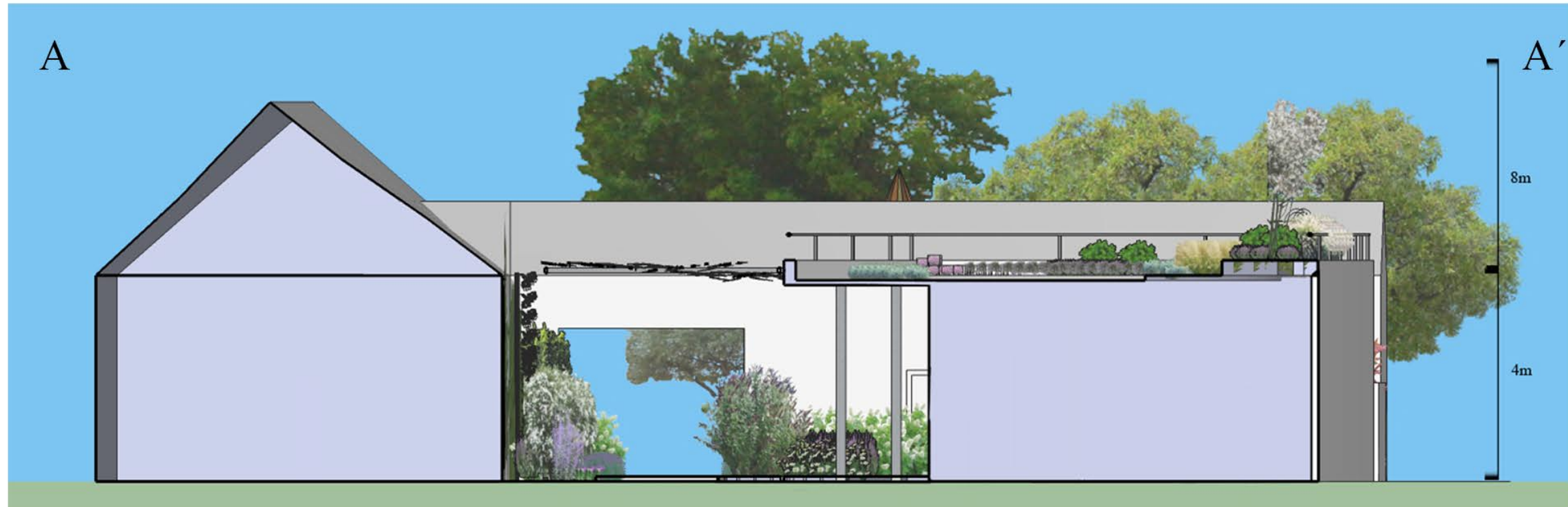
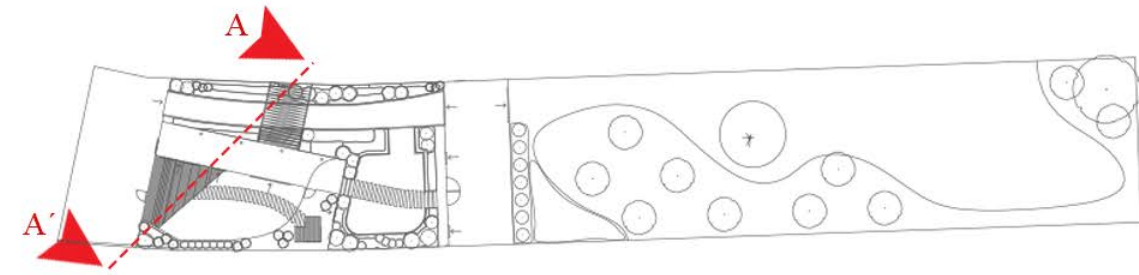
## VIZUALIZACE D - střešní zahrada



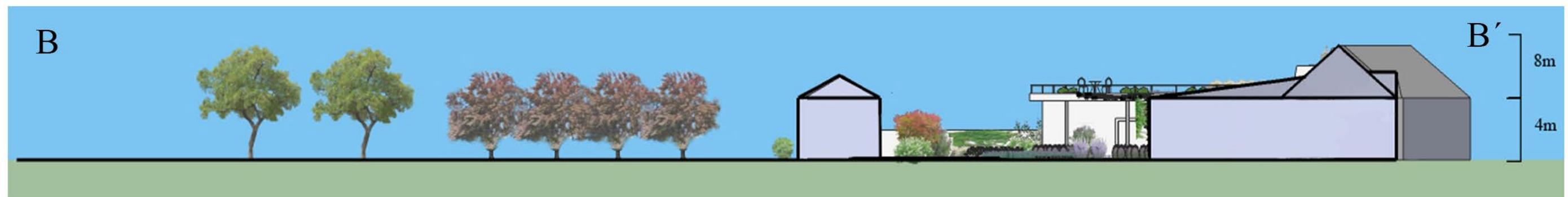
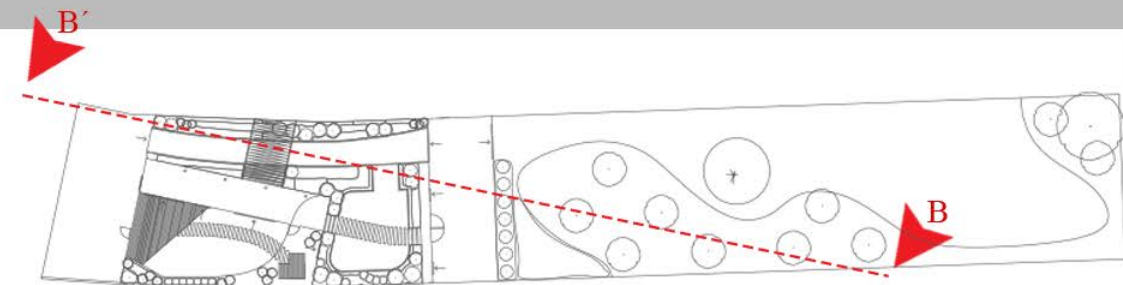
## VIZUALIZACE E - střešní zahrada



Příloha č. 7.1 **ŘEZOPOHLED A - A'**



Příloha č. 7.2 **ŘEZOPOHLED B - B'**



## Příloha č. 8.1 DRUHOVÉ SLOŽENÍ

Sortiment rostlin				Doba květu	Výška (cm)	Počet kusů	Cena za kus	Cena
Typ rostlin	Latinský název	Český název	Barva květu					
<b>Traviny</b>								
	<i>Stipa pennata</i>	Kavyl Ivanův	nekvete/nevýrazné	V - VI	50	14	35	490
	<i>Festuca valesiaca</i>	Kostřava walliská	zelená, hnědá	V - VI	20	35	35	1225
	<i>Festuca ovina</i>	Kostřava ovčí	hnědá, ZELENÁ	VI - VII	20	31	35	1085
	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	Dochan psárkovitý	hnědo-bílá	VII - IX	50	13	55	715
<b>Trvalky</b>								
	<i>Achillea tomentosa</i>	Řebříček plstnatý	žlutá	VI - VII	20	4	35	140
	<i>Armeria maritima</i>	Trávnička přímořská	bílá	V - IX	15	46	35	1610
	<i>Aubrieta deltoides</i>	Taříčka kosníkovitá	fialová	IV - V	10	52	35	1820
	<i>Campanula portenschlagiana</i>	Zvonek dalmatský	fialová	VI - VII	20	8	45	360
	<i>Cerastium tomentosum</i>	Rožec plstnatý	bílá	V - VII	40	25	45	1125
	<i>Dianthus deltoides</i>	Hvozdík kropenatý	růžová	VI - VIII	10	22	35	770
	<i>Dianthus grantianopolitanus</i>	Hvozdík sivý	fialová	V - VI	15	23	35	805
	<i>Echinacea purpurea</i>	Třapatka nachová	bílá, fialová	VII-IX	100	5	35	175
	<i>Fragaria 'Serenata'</i>	Jahodník	červená	VI - X	30	24	35	840
	<i>Geranium cinereum</i>	Kakost sivý	fialová	V - VI	15	23	45	1035
	<i>Helianthemum nummularium</i>	Devaterník penízkovitý	žlutá	VI - IX	10	11	35	385
	<i>Hieracium x rubrum</i>	Jestřábek červený	červená	VI - VIII	25	12	35	420
	<i>Iberis sempervirens</i>	Iberka vždyzelená	bílá	IV - VI	20	27	35	945
	<i>Leucanthemum maximum</i>	Kopretina největší	bílá	V - VIII	80	26	80	2080
	<i>Origanum vulgare</i>	Dobromysl obecná	fialová	VII - IX	15	50	35	1750
	<i>Phlox subulata</i>	Plamenka šidlořistá	růžová	IV - V	10	18	45	810
	<i>Pulsatilla vulgaris</i>	Koniklec německý	fialová	IV - V	30	6	35	210
	<i>Salvia nemorosa 'Caradonna'</i>	Šalvěj hájní 'Caradonna'	fialová	V - VIII	30	52	55	2860
	<i>Sedum album</i>	Rozchodník bílý	bílá	VI - VII	10	35	35	1225
	<i>Sedum kamschaticum</i>	Rozchodník kamčatský	žlutá	V - VII	10	105	35	3675
	<i>Sedum sexangulare</i>	Rozchodník šestiřadý	žlutá	VI - VII	10	35	35	1225
	<i>Sedum spectabile</i>	Rozchodník nádherný	růžová	V - VIII	10	14	35	490
	<i>Sedum spurium</i>	Rozchodník pochybný	růžová	VI - VII	10	70	35	2450
	<i>Sempervivum arachnoideum</i>	Netřesk pavučinatý	růžová	V - VIII	10	70	35	2450
	<i>Sempervivum tectorum</i>	Netřesk střešní	načervenalá	VI - VIII	10	105	35	3675
	<i>Silene schafta</i>	Silenka kavkazská	růžová	V - VI	10	29	35	1015
	<i>Stachys byzantina</i>	Čistec vlátný	bílá	VI - VIII	40	42	55	2310
<b>Popínavé rostliny</b>								
	<i>Hedera helix</i>	Břečtan plazivý	žlutozelená	IX	1000	9	35	315
	<i>Hydrangea petiolaris</i>	Hortenzie řapíkatá	bílá	VI - VII	1000	7	345	2415
	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	Přisavník trojcípý	žlutozelená	VI - VII	1500	7	110	770
	<i>Vinca minor</i>	Barvínek menší	fialová	V - IX	20	97	35	3395
	<i>Wisteria sinensis</i>	Vistárie čínská	fialová, růžová, bílá	V - VI	700	1	250	250
<b>Dřeviny - keře</b>								
	<i>Aronia melanocarpa</i>	Temnoplodec černoplodý	bílá	IV - V	200	1	250	250
	<i>Buddleia alternifolia</i>	Komule střídavolistá	fialová	VIII - X	200	2	95	190
	<i>Buddleia davidii</i>	Komule davidova	fialovo-modrá	VIII - X	150	2	80	160
	<i>Hydrangea macrophylla</i>	Hortenzie velkolistá	růžová	VII - IX	150	9	95	855
	<i>Kolkwitzia amabilis</i>	Kolkvícia nádherná	bílá	V - VI	300	1	250	250
	<i>Lavandula angustifolia</i>	Levandule úzkolistá	fialová	VII - VIII	30	116	45	5220
	<i>Ribes nigrum</i>	Rybíz černý	žlutozelená	IV - V	150	4	215	860
	<i>Ribes rubrum</i>	Rybíz červený	žlutozelená	IV - V	150	3	215	645
	<i>Spiraea x cinerea</i>	Tavolník popelavý	bílá	IV - V	150	5	250	1250
	<i>Carypteris x clandonensis</i>	Ořechoplodec klandonský	fialová	VII - IX	80	2	250	500
	<i>Taxus baccata</i>	Tis červený	nekvete/nevýrazné	XXX	500	6	450	2700
	<i>Pinus mugo</i>	Borovice kleč	nekvete/nevýrazné	-	300	7	250	1750
<b>Dřeviny - stromy</b>								
	<i>Juglans regia</i>	Ořešák královský	zelená	IV - V	2000	1	750	750
	<i>Morus alba</i>	Morušovník bílý	bílá	V - VI	2000	3	3500	10500
	<i>Prunus armeniaca</i>	Meruňka obecná	růžová	IV - VI	700	5	3500	17500
	<i>Prunus spinosa</i>	Trnka obecná	bílá	III - IV	300	2	120	240
celkem								90935

## Příloha č. 8.2 ROZPOČET

Nacení celek	
Položka	Celkem (Kč)
Nacení - střešní zahrada	599324
Nacení - vnitřní dvůr	162414
Nacení - humna	35858
<b>celkem</b>	<b>797596</b>

Nacení - střešní zahrada				
Položka	Jednotka	Množství	Cena za jednotku (Kč)	Celkem (Kč)
<b>Vegetační plocha</b>				
Substrát (35 cm)	m <sup>2</sup>	133,7	600	80220
Substrát (5 cm)	m <sup>2</sup>	55,8	300	16740
Zbýlé souvrství	m <sup>2</sup>	189,5	350	66325
Rostlinný materiál	kus	1	33654	33654
<b>Ostatní plochy</b>				
Vyvýšené záhony	kus	1	8000	8000
Betonové šlapáky	kus	24	850	20400
Štěrky	m <sup>2</sup>	43	100	4300
Zábradlí	m <sup>2</sup>	46,2	6000	277200
Terasa	m <sup>2</sup>	34,9	2650	92485
<b>celkem</b>				<b>599324</b>

Nacení - vnitřní dvůr				
Položka	Jednotka	Množství	Cena za jednotku (Kč)	Celkem (Kč)
<b>Vegetační plocha</b>				
Substrát (5 cm)	m <sup>2</sup>	183,7	300	55110
Pokládka travního koberce	m <sup>2</sup>	53,8	160	8608
Rostlinný materiál	kus	1	25686	25686
Mulčovací vrstva	m <sup>2</sup>	130	90	11700
<b>Ostatní plochy</b>				
Betonové šlapáky	kus	27	1250	33750
Štěrky	m <sup>2</sup>	43	100	4300
Zámková dlažba	m <sup>2</sup>	82	180	14760
Pergola	kus	1	8500	8500
<b>celkem</b>				<b>162414</b>

Nacení - humna				
Položka	Jednotka	Množství	Cena za jednotku (Kč)	Celkem (Kč)
<b>Vegetační plocha</b>				
Travní osivo	m <sup>2</sup>	511	3	1533
Osivo - květnatá louka	m <sup>2</sup>	420	5	2100
Rostlinný materiál	kus	1	31595	31595
Mulčovací vrstva	m <sup>2</sup>	7	90	630
<b>celkem</b>				<b>35858</b>