

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zahradní a krajinné architektury**



**Koncepční řešení střešních zahrad, extenzivní a intenzivní střešní zahrady, návrh a realizace - objekt MCEV II ČZU, 7 N. P.**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Lucie Hoštičková**

**Obor studia: Zahradní tvorba**

**Vedoucí práce: doc. Ing. arch. Jan Vaněk, CSc.**

© 2017 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Koncepční řešení střešních zahrad, extenzivní a intenzivní střešní zahrady, návrh a realizace - objekt MCEV II ČZU, 7 N. P." jsem vypracovala 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 autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 13.4.2017

\_\_\_\_\_

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala panu doc. Ing. arch. Janu Vaňkovi, CSc. za cenné rady a odborné vedení práce, Ing. Aleně Fedurcové za pomoc při tvorbě projektu a jeho realizaci. Dále rodině a přátelům za podporu, trpělivost a ochotu a v neposlední řadě Markovi Skalovi, který má svůj velký podíl na této práci, a bez kterého by tento projekt nikdy nevznikl.

# Koncepční řešení střešních zahrad, extenzivní a intenzivní střešní zahrady, návrh a realizace - objekt MCEV II ČZU, 7 N. P.

## Souhrn

Tato diplomová práce, charakteru projektu, sestává z několika osnovních částí. Teoretická část, pod názvem Literární přehled současného stavu problematiky, se zabývá střešními zahradami od počátku věků, kde se pojednává o původním záměru a funkci. Pokračuje vývojem především v západních zemích a vyzdvihuje zajímavé příklady z 20. století. Přináší informace o skladbě střešní vegetace, popisuje jednotlivé vrstvy a materiály, které zde mohou být využity. Součástí jsou i detailní řezy a popis následné údržby. Kapitola o moderních střešních zahradách obsahuje příklady z České republiky i ze světa v podobě extenzivní i intenzivní střešní zeleně, zajímavé svým provedením a koncepcí.

Praktická část sestává ze dvou hlavních kapitol. První zhodnocuje hlavní podkladové údaje a skladbu již připravených záhonů, na které byl následně vytvořen koncept a osazovací plán. Samostatný projekt ukazuje návrh v podobě výkresových částí, rozdělených do jednotlivých podkapitol. První část ukazuje barevnou variantu myšlenky, druhá je v podobě osazovacího plánu s tabulkami použitých rostlin. Jsou zde uvedeny techniky dopravení materiálu a uložení jednotlivých komponentů, které jsou v návrhu použity. Závěrečné podkapitoly obsahují informace o navrhované údržbě střešní zahrady a původní rozpočet.

Prostor střešní zahrady má sloužit k výukovým metodám pro studenty, neboť přináší pestrý sortiment rostlin, a zároveň být reprezentativním prvkem Mezifakultního centra environmentálních věd II. Jelikož nebyl plně realizován původní návrh, je v projektové části doložen reálný plán, který je k vidění na střeše MCEV II. Všechna autorská práva tohoto projektu náleží České zemědělské univerzitě v Praze.

**Klíčová slova:** střešní zahrada, extenzivní, intenzivní, rostlina, projekt

## **Landscape design of the roof gardens at MCEV II - CZUPrague 6**

### **Summary**

This diploma thesis of a project character consists of several parts. The theoretical part under the title of Literary overview of the current state of the problem deals with roof gardens from the beginning of time, where it describes the original purpose and function. Continues with development mainly in west countries and highlights interesting examples from 20th century. It brings informations about composition of the roof vegetation, describes individual layers and materials, which can be used here. Included are detailed cuts and description of the following maintenance. The chapter about modern roof gardens contains examples from Czech republic and around the world in the form of extensive and intensive roof vegetation, interesting by their construction and their concepts.

Practical part consists of two main chapters. First one evaluates the main underlying data and the layer structure of the already prepared flower-beds, for which there was then created koncept and planting plan. Separate project points out the proposal in the form of design parts, divided into individual subheads. First part shows a color variation of the thought, second is in the form of planting plan with the tables of used plants. There are presented techniques of the material transportation and deposition of individual components, which are used in the proposal. Final subheads contain informations about proposed maintnance of the roof garden and original budget.

The space of the roof garden is intended for educational purposes for students, because it brings colorful sortiment of plants and also it's representative element of the Inter-faculty center of Enviromental Sciences II. Because the original design (plan, proposal) wasn't fully implemented, there is realistic plan added to the project part, which can be seen on the roof of MCEV II. All copyrights of this project belong to the Czech university of Life Sciences in Prague.

**Keywords:** roof garden, extensive, intensive, plant, project

## Obsah

1	Úvod .....	7
2	Cíl práce.....	7
3	Literární přehled současného stavu problematiky .....	8
3.1	Historie .....	8
3.1.1	Počátky střešních zahrad .....	8
3.1.2	Střešní zahrady 20. století .....	8
3.2	Moderní střešní zahrady ve světě.....	11
3.3	Moderní střešní zahrady v České republice.....	12
3.4	Význam a funkce střešní zahrady .....	13
3.5	Moderní komponenty střešních zahrad.....	13
3.6	Rozdělení střešních zahrad.....	14
3.6.1	Extenzivní .....	14
3.6.2	Intenzivní .....	14
3.6.3	Polointenzivní .....	14
3.7	Skladba střešní zahrady .....	15
3.7.1	Střešní vtoky .....	15
3.7.2	Hydroizolace.....	15
3.7.3	Ochranná vrstva hydroizolace.....	15
3.7.4	Drenážní vrstva .....	15
3.7.5	Filtrační vrstva .....	16
3.7.6	Hydroakumulační vrstva .....	16
3.7.7	Substrát.....	16
3.7.8	Vegetační vrstva .....	17
3.7.9	Rostliny pro střešní zeleň .....	17
3.8	Údržba střešní zahrady .....	19
3.8.1	Hnojení.....	19
3.8.2	Závlahové systémy .....	19
3.8.3	Ostatní práce .....	19
3.9	Zelené stěny .....	20
4	Zhodnocení podkladových údajů .....	21
4.1	Řešené stanoviště .....	21
4.2	Stanovištní podmínky .....	21

4.3	Technické provedení záhonů .....	21
5	Vlastní projekt.....	22
5.1	Město.....	23
5.1.1	Osazovací plán Města .....	24
5.2	Přechod .....	26
5.2.1	Osazovací plán Přechodu .....	27
5.3	Předměstí.....	28
5.3.1	Osazovací plán Předměstí .....	29
5.4	Zahrada .....	31
5.4.1	Osazovací plán Zahrady.....	32
5.5	Krajina.....	34
5.5.1	Osazovací plán Krajiny .....	35
5.6	Skalka .....	36
5.6.1	Osazovací plán Skalky.....	37
5.7	Mokřad .....	38
5.7.1	Osazovací plán Mokřadu .....	38
5.8	Les .....	39
5.8.1	Osazovací plán Lesa.....	40
5.9	Rozpočet .....	41
5.10	Realizovaný projekt.....	43
5.11	Postupy při realizaci .....	47
5.12	Navrhovaná údržba .....	47
6	Diskuse .....	48
7	Závěr .....	49
8	Seznam literatury.....	50
8.1	Knižní zdroje.....	50
8.2	Internetové zdroje.....	51
8.3	Osobní sdělení .....	51
8.4	Normy .....	51
9	Seznam použitých zkratk a symbolů.....	51
10	Seznam obrázků a tabulek .....	52
11	Samostatné přílohy .....	54
	Seznam příloh.....	62

## 1 Úvod

Se stále se zvětšující zastavěnou plochou měst se zmenšuje plocha zeleně. Ovzduší je čím dál více znečišťováno výfukovými plyny a produkty továren, půda je zamořována solemi, kovy a ropnými deriváty a celková koncentrace škodlivin je mnohem větší než dříve. Teplota vzduchu ve městech je vyšší a tím se také zvedá prašnost a počet tvořících se smogů. Vegetace pozitivně působí na retenci vody, celkové zvlhčování a ochlazování okolí a má psychické účinky na člověka. Z urbanistického hlediska je zeleň velmi důležitým prvkem v běžném životě člověka. Tam, kde parky a zeleň již nemají mezi budovami místo pro svůj růst, vznikají střešní zahrady. Vzhledem k finanční náročnosti jsou momentálně trendem nákupních středisek, administrativních budov či velkých privátních staveb.

Střešní zahrady se stavbám staly „třešničkou na dortu“. Tam, kde je, vítá návštěvníky a boří iluze, že zeleň je pouze zahradou u rodinného domu, nebo městským parkem. Autoři si pohrávají s netradičními designovými prvky a materiály, aby docílili nezapomenutelného a pro uživatele příjemného zážitku. S sebou střešní zahrady nesou ovšem i kritéria pro stavbu, neboť je důležité, aby měla konstrukce stavby dostatečnou pevnost pro nesení další váhy v podobě komponentů, ze kterých jsou střešní zahrady tvořeny. Naštěstí pro dnešní dobu jsou budovy tímto stylem stavěny, nebo je střešní ozelenění navrhováno tak, aby na dané střeše byla možná jeho realizace.

V tomto případě je střešní zahrada fakulty MCEV II nad patrem oboru zahradní a krajinné architektury krásným reprezentativním úkazem. Vzhledem k tomu, že jde o práci studentů, je i příkladem, že každý student se může podílet na rozvoji univerzity a v rámci možností realizovat své nápady. Již vzniklé záhony také slouží k výzkumu a uplatní se zde ne jedna fakulta. Navzdory své druhové rozmanitosti jsou sladěny do jednoho tématu, který prochází separovanými záhony v 7. patře budovy, třemi záhony v 6. patře a končí ve 3. N. P. Celý koncept byl řádně promyšlen, s odbornou pomocí zkušenějších architektů a požadavky ostatních kateder fakulty dotažen do finální podoby a sbírá doporučení o účasti v soutěži střešních zahrad.

Pojmy zelená střecha/střešní zahrada/střešní zeleň/vegetační střecha/střešní vegetace jsou rovnocennými názvy pro střechu, která je pokryta vegetačním souvrstvím s vegetací. Všechny tyto pojmy jsou rovnocenné, vyjadřují totéž a jsou obecně zavedené.

## 2 Cíl práce

Cílem této práce je zhodnocení a využití poznatků a informací, které přináší literární přehled současného stavu problematiky, k vytvoření projektu, jehož formou je práce psána. Rešerše se bude věnovat odborné literatuře s tematikou střešních zahrad, zajímat se o celkovou historii od první zmínky a vývoj střešní vegetace v průběhu pozdějších let. Popíše skladbu po technické stránce a přinese konkrétní příklady materiálů různých firem, které se používají v dnešní době. Poslední kapitola se bude zabývat údržbou střešních zahrad, závlahovým systémem a celkovou následnou péčí. Práce vyzdvihuje příklady z České republiky i světa, které jsou inspirací pro vytvoření projektu, a nové trendy při jejich realizaci.

V projektové části bude čtenář seznámen se situací, v níž je řešen projekt. Bude obsahovat základní podkladové informace o stanovišti, jako jsou klimatické podmínky, situace a struktura stavby.

Vlastní projekt je situován na střechu nově postavené budovy Mezifakultního centra environmentálních věd II na České zemědělské univerzitě (zkráceně MCEV II ČZU), konkrétně v 7., 6. a 3. patře. Je koncipován tak, aby byl výukovým přínosem pro studenty a zároveň designově zajímavý. Pokusné pozemky budou sloužit účelům jednotlivých kateder fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů a fakultě životního prostředí. Jsou navzájem provázány jedním tématem, který provází návštěvníky separovanými záhony. Studenti se aktivně mohou podílet na jeho realizaci v rámci předmětů odborných praxí a zkusit si tak práci s různým materiálem a rostlinami. Celkově se tento projekt má stát motivací pro studenty, kteří znají vyšší cíle a svou kreativitu a hodlají se seberealizovat.

### 3 Literární přehled současného stavu problematiky

#### 3.1 Historie

##### 3.1.1 Počátky střešních zahrad

Ozeleňování střech má své kořeny daleko v historii. První zmínka pochází již z roku 1 000 před Kristem. Jejich tehdejší využití bylo čistě jen z praktických důvodů, jakožto ochrana před klimatickými podmínkami. V létě jako ochranu proti teplému počasí, jako to mu bylo například v Africe, v zimě pro udržení tepla v obydlích, což bylo typické pro severské státy. (Čermáková et Mužíková, 2009, Minke, 2001; Dunnett et Kingsbury, 2006).

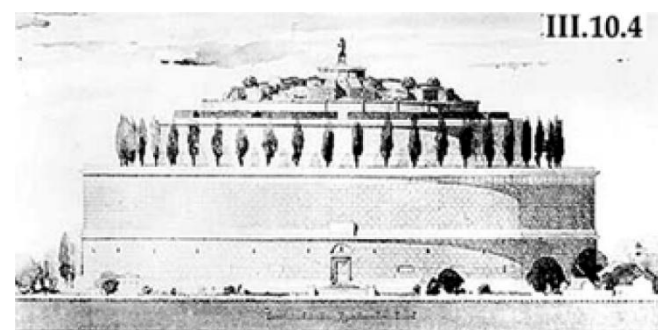
Nejznámějším historickým úkazem je visutá zahrada královny Semiramis z Babylonu, datována mezi roky 605 – 562 př. Kr., kdy panovala vláda krále Nabukadnesara II. Tato zahrada patřila mezi sedm divů světa, proto se od ní odpichuje velmi mnoho článků o historii střešních zahrad a je tak typickým historickým příkladem. Dalšími významnými historickými střešními zahradami jsou např. zahrady na římském Diomedově paláci, kde hlavními komponenty, vytvářející ozeleněné střechy, byly především rostliny v nádobách, jakožto mobilní zeleň, či hrobka krále Augusta, o průměru 89 m, která je ukončena terasou osázenou cypřiši a přenosnou zelení v květináčích (Burian et Ondřej, 1992; Bohuslávek a kol., 2009).

Z historie je možné se setkat s termínem „hnědé střechy“, které byly úspěchem omylných pokusů. Prostor střechy, pokrytý pouze zeminou, byl ozeleněn náletovou zelení, kde se s postupem času vytvořila zapojená vegetace. V dnešní době se takto nazývají střechy, které jsou ozeleněny především ruderální vegetací (Dunnett et Kingsbury, 2006).

Po zhruba 400 leté odluce staveb střešních zahrad se opět vývoj probudil v době renesance v Itálii. Od konce 14. století se do dnes dochovala unikátní stavba se střešní zahradou Torre Guinigi. Vysoká věž má na svém vrcholu výsadbu z živých dubů a i dnes je vítanou atrakcí turistů (Davidson, 2015). Roku 1400 je budována Villa Gareii, jejíž střešní zahrada a terasy převažují rozlohu 1 000 m<sup>2</sup>. Střešních a především



Obrázek 1: Ukázka přírodní střechy ze severní části Estonska (foto autor)



Obrázek 2: Hrobka krále Augusta (zdroj: <http://www.brown.edu>)

terasových zahrad stále přibývalo ne jen ve Francii, ale i jinde ve světě. Jednalo se o nákladné úpravy, které si mohli dovolit pouze majetnější lidé, a funkce těchto zahrad byla především reprezentativní. Roku 1487 císař Fridrich III. nechal v Norimberku na svém zámku vybudovat střechu s květinovou zahradou, vinicí a sadem z ovocných stromů.

Významnou historickou zmínkou je visutá zahrada princezny Zagaglio, jež se nachází v Římě, datována k 16. – 17. století n. l. a je dílem architekta Filareteho. Během baroka se střešní zahrady nedočkaly viditelného rozvoje. Za jednu z nejokázalejších staveb z tohoto období se považuje střešní zahrada kardinála Lamberga na jeho paláci v Pasově, dokončena roku 1705. Sestávala ze dvou stupňů, o rozloze 100 x 30 m. Inovací zde byl nový konstrukční prvek v podobě ozdobné a zároveň ochranné stěny na návětrné straně (Burian et Ondřej, 1992; Čermáková et Mužíková, 2009).

V 17. stol. se střešní zahrady stávají velmi módním prvkem v bohatých německých, francouzských a anglických městech. S přelomem 17. a 18. století přináší knihy doporučení o nahrazení šikmých střech plochými zelenými střechami, které tak umožňují rozšířenější využití v podobě místa k odpočinku či využitelné plochy k obdělávání a zahradničení.

Polovina 19. století je známá svým termínem „střechy z dřevěného cementu“. Podle Čermákové a Mužíkové (2009) se jedná o střechy umístěné na čtyřpodlažních blocích, svažujících se do vnitřního dvora. Pro hydroizolační schopnosti se zde používal dehet, který vznikl jako vedlejší produkt při výrobě dřevěného uhlí, a poté se aplikoval mezi vrstvy papíru. Na tuto vrstvu následoval násyp šterkopísku a jílové hlíny, jenž měl za úkol protipožární ochranu. Následné ozelenění bylo především náletovými rostlinami a trávou. Přelomovým se pak stal rok 1867 s vynálezem železobetonu, který zaručoval vysokou pevnost v tahu a vysoké zatížení konstrukce. To přispělo k možnostem lepšího a bezpečnějšího uložení komponentů pro střešní zahradu. Jako první takovou ukázkou se stala zahrada na nájemním domě v Lombardii, kterou navrhl architekt F. Hennebiquem (Burian et Ondřej, 1992; Čermáková et Mužíková, 2009; Bohuslávek a kol., 2009).

##### 3.1.2 Střešní zahrady 20. století

Významným jménem oboru zahradní architektury této doby je Le Corbusier, francouzský architekt, který vytyčil další mezník roku 1923, kdy napsal: „Střešní zahrady se stanou vyhledávanými místy v domě a budou znamenat navrácení zastavěné plochy městu.“ Roku 1923 pak napsal: „Končí doba, kdy střešní zahrada byla spíše kuriozitou než skutečnou potřebou. V budoucnu by měla mít střešní zahrada a všechny její prvky podstatný vliv na životní prostředí města jako celku i na prostředí samotného bydlení.“ Posledním výrazným výrokem pak byl článek s názvem Ulice, kde napsal: „Mezi vysokými lesklými vertikálními liniemi domů je vidět tři řady nad sebou se táhnoucích linií nádherných Semiramidiných zahrad – ulice odpočívá... Vysoko nad mrakodrapy je vidět opravdové současné zahrady, ve kterých rostou túje, topolové



křoví, věčně zelený břečťan a tulipány, kakost a mnohé další rostliny. Kolem je klid, pohodlná křesla a v nich besedující lidé.“ Střešní zahrady se tak staly nedílnou součástí moderní architektury a především významným urbanistickým prvkem. Roku 1940 vznikl návrh restaurace se zakrytými a odkrytými užitkovými střechami a terasami od amerického architekta Franka Lloyda Wrighta. Realizace proběhla v Paříži v podobě obytného domu s terasami pro založení vegetace (Čermáková et Mužíková, 2009; Haas, 1980; Šimečková et Večeřová, 2009).

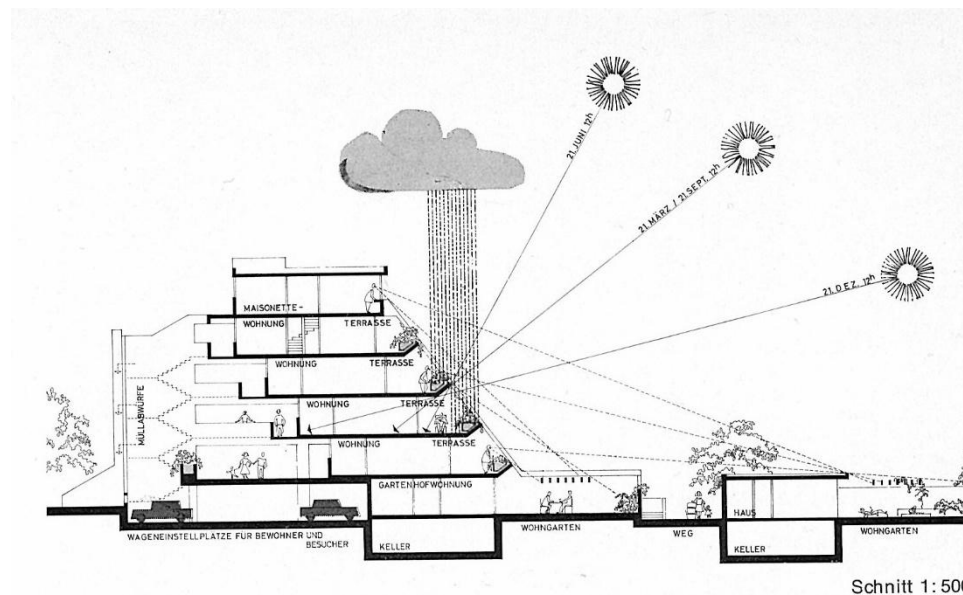
Střecha obchodního domu Derry & Toms v Londýně se ve třicátých letech 20. století proměnila v zahradu s mocností substrátu 1,5 m. Plocha o výměře 6 000 m<sup>2</sup> byla osázena 500 keři a stromy. Byl zde vytvořen potůček, který zahradou protéká a zahrada sama se stala domovem hejna plameňáků. Je tematicky rozdělena na anglickou, holandskou a španělskou krajinářskou zahradu.



Obrázek 3: Střešní zahrada obchodního domu Derry & Toms v Londýně (zdroj: <https://londoncanals.uk/2010/01/02/places-of-interest-near-london-canal-3/>)

Největším problémem a trvajícím otázkou v první polovině 20. století byla nadměrná váha stavebních prvků a substrátů. Projektů bylo mnoho, ale většina nebyla nikdy zrealizována kvůli těmto překážkám. Po druhé světové válce došlo k vývoji plastů a průmyslové chemie a tyto váhové problémy byly postupně řešeny. Po roce 1950 se stavba střešních zahrad stává čím dál tím častější záležitostí a vznikají významné stavby, jako jsou například obchodní dům v centru Guilfordu v Anglii (1958 – 1959), terasové zahrady Státního muzea v Oaklandu, za jejichž návrhem z let 1967 – 1970 stojí architekt Kevin Roche a John Dinkeloo a kol. (Burian et Ondřej, 1992; Čermáková et Mužíková, 2009). V Japonském městě Osaka vznikla mezi lety 1969 – 1970 relaxační střešní zahrada na střeše německého pavilonu Světové výstavy. Kompozičně byla zahrada uspořádána do velkých kruhů. V jedné části byl terén navýšen a v nejvyšším bodě je výškový rozdíl 50 cm. Do středu kruhů byly umístěny vodní nádrže a rostliny se vysadily do vyměnitelných plastových květináčů, díky kterým mohly být nekvetoucí rostliny vyměněny za kvetoucí. Autorem projektu byli Walter Rossow a Hans Luz. Od architektů Jakoba Bachtolda, Hanse a Grety Reinhardových se v letech 1960 – 1964 zrealizovala střešní zeleň velké budovy, sloužící jako podzemní parkoviště a také prodloužená část nádraží v Bernu. Na 10 000 m<sup>2</sup> střešní zeleně bylo vysazeno na popud lidí, kteří nesouhlasili s rozsáhlou výstavbou, a proto město vyřešilo problém se ztrátou zeleně tímto způsobem. Pro rekreaci a odpočinek pracovníků nechal mnichovský architekt Hans Maurer se zahradním architektem Wolfgangem Walterem v letech 1961 – 1964 přeměnit téměř celý střešní prostor devítipodlažní

budovy v příjemnou střešní zahradu. Kvůli silným poryvům větru je omezena vysokými zdmi s několika otvory, z nichž některé musely být vyplněny sklem. V Krefeldu v Německu byla vytvořena střešní zahrada architektem Brunem Kirchbergem, kde byl jako hlavní materiál použit plast. Naráží tak na moderní dobu, kdy se plast stal velmi používaným a užitečným prvkem ve všech směrech, ve spojitosti se střešní zahradou především k odlehčení váhy. Zároveň je zde použit vodní prvek a automatické zavlažování. Urbanistická budova ve Stuttgardské ulici Tapachstrasse od společnosti Faller + Schröder čítá 99 bytů o třech různých velikostech, s terasami a zahradami, které jsou přístupné ke každému bytu přes soukromé cesty. Jako další příklady lze vyzdvihnout obytné domy Mnichovské univerzity, vystavěné letech 1968 – 1970, architektem Walterem Ebertem, terasové bytové domy od architekta Petera Buddeberga, postavené v Mnichově v rozmezí let 1965 – 1966. Zajímavým moderním úkazem je střešní zahrada společnosti Lufthansa v Kolíně. Použití moderních tvarů a materiálu dostala zahrada téměř nadčasovou podobu. Další velmi krásnou střešní zahradou se stalo také nádvoří Lékařské univerzity v Hannoveru, postavenou v letech 1968 – 1969. Reprezentativní extenzivní a intenzivní zeleň představuje střešní zahrada administrativní budovy v německém městě Basel od společnosti Burckhardt Architekten SIA. Mezi další evropské skvosty v podobě střešních zahrad patří také Villa v italském Toskánsku od Pietra Porcinaiie z roku 1964, nebo střecha Dánské národní banky, realizovaná v roce 1964, kde byl autorem Arne Jacobsen. Místo klasických rostlin je zde šterkové lože, v níž jsou uloženy obloukové lavičky s rostlinami. Celá kompozice je doplněna výsadbou stromů s nízkým vzrůstem. Naopak na National Arts Center v Ottawě byly použity poměrně vzrostlé stromy. Za realizaci stojí Sasaki, Strong & Assoc. V roce 1962 začala roční výstavba na tu dobu moderních řadových terasových domů na Mallorce, jejichž součástí byly zelené terasy. Z příkladů Nového světa lze uvést stavbu s názvem Dům v divočině, jenž nechal roku 1946 postavit Richard neutra v Kalifornii. Moderní vilu v poušti krásnila především mobilní zeleň v nádobách. Stejně tak stojí za zmínku střešní zahrada Národní banky v Bostonu ve Spojených státech, realizovaná v roce 1969. Také Oaklandské muzeum se pyšní střešní zelení od architekta Dana Kileyho. Realizace proběhla v letech 1967 – 1970. Zeleň



Obrázek 4: Urbanistický dům na Tapachstrasse (zdroj: Gollwitzer et Wirsing, 1971)

je rozdělena do úzkých pásů a několika úrovní, kombinována se stromy a keři. Rozsáhlý komplex budovy je na svou dobu moderní a z ptačí perspektivy velmi atraktivní (Gollwitzer et Wirsing, 1971).

Především německy mluvící země v 70. a 80. letech výrazně využívaly stavbu střešních zahrad. Ke konci tohoto období se již ozeleněné střechy staly rutinou. Především ozeleňování v podobě extenzivní střešní zahrady, kde je mocnost substrátu pouhých 4 – 10 cm, bylo velmi oblíbené a praktické pro střechy s nízkou nosností. Systém byl úsporný, funkční a estetický. Významným architektem této doby se stal prof. Dr. Ing. Gernot Minke, který vyvinul první systém ozelenění šikmých střech. Skupina prof. H. J. Lieseckého pak vypracovala zásady pro zřízení vegetačních úprav střech, které byly vydány Výzkumným ústavem pro rozvoj a výstavbu krajiny v Bonnu. Prof. F. Peningsfeld roku 1989 nechal publikovat výsledky zkoušek ochranných vrstev, které zabraňují prorůstání kořenů. Spolu s tímto se tak Němci zasloužili o vývoj drenážních prefabrikátů, tvořených pěnovým polystyrenem, a o rozvoj závlahových systémů (Čermáková et Mužíková, 2009).

Historii střešních zahrad na našem území lze vystopovat od druhé poloviny 19. století. Byly záležitostí majetnějších lidí, proto nebyly tak časté. Ozeleňování střech také nebylo takovou prioritou, jako například v německých městech, neboť na našem území bylo zeleně mnoho. Po druhé světové válce je zde doložena informace o střešní zahradě zámecké konírny v Lipníku nad Bečvou, datované k roku 1863. V 60. letech 19. století zahradník Ferdinand Wenzl revitalizoval střešní zahradu a propojil ji můstkem k salónku. Vzhledem k závadám došlo roku 1911 k úplné rekonstrukci a byla zde vytvořena zahrada nová, o rozloze 600 m<sup>2</sup>. Dle Buriana a Ondřeje (1992) jde o jedinou českou „historicky“ dochovanou střešní zahradu (Burian et Ondřej, 1992; Čermáková et Mužíková, 2009).

Další zmínka patří zámku Konopiště, kde se nachází terasa se zelení, jejíž svah má sklon 2 % (cca 90 cm výškový rozdíl na celou její délku). Do roku 1983 zde byl problém velkých průsaků kvůli celkově špatnému řešení odvodnění, které mělo za následek zničení balustrád a galerie, umístěných pod nimi. Veškeré opravné práce skončili až v roce 2002.

V Praze – Hradčanech je k vidění další příklad extenzivní střešní zeleně v podobě zatravněné střechy na Písecké bráně. Ta byla součástí Mariánských hradeb. Dnes je využívána jako galerie a kavárna a je velmi oblíbeným místem pro pořádání svateb.

Z roku 1921 byl zachován náskok projektu střešní zahrady o rozloze 200 m<sup>2</sup> na střeše továrny v Chrudimi od architekta Josefa Vaňka. Arnošt Wisner byl autorem



Obrázek 5: Zelená střecha Písecké brány v Praze - Hradčanech (zdroj: [https://www.geocaching.com/geocache/GC1CA2Y\\_pisecka-brana-pisek-gate?guid=af513e72-af9a-4f23-b591-b55f66fc1e83](https://www.geocaching.com/geocache/GC1CA2Y_pisecka-brana-pisek-gate?guid=af513e72-af9a-4f23-b591-b55f66fc1e83))

projektu, který se realizoval v letech 1923 – 1925 na střeše České banky Union v Brně, která se nedochovala (Bohuslávek a kol, 2009; Burian et Ondřej, 1992; Čermáková et Mužíková, 2009).

Pozdně funkcionalistická budova zvaná Skleněný palác, v Praze – Bubenči, měla od počátku 60. let na své střeše zahradu. Budova byla vyhlášena za kulturní nemovitou památku v lednu roku 1964.

Jednou z největších ozeleněných ploch se koncem 20. století stala střecha obchodního centra Nový Smíchov. Se svou rozlohou 24 000 m<sup>2</sup>, která byla ozeleněna, neměla v té době konkurenta. Specialitou byla i ozeleněná stěna se sklonem 58 °. Je zde zastoupení jak extenzivního, tak intenzivního provedení ozelenění, část je zatravněna a pro tuto realizaci byly použity speciálně stříhané a zapěstované platany. Hydroizolaci tvoří dvouvrstvé SBS modifikované asfaltové pásy, které v místě se zelení obsahují speciální směs, díky které nejsou prorůstány kořeny. Autorem zelené střechy, která byla dodána zahradní architekturou Kurz s. r. o., je Ing. Pavel Šimek – Florart (Šimek et Kurz, 2001).

### 3.2 Moderní střešní zahrady ve světě

Dnes, v 21. století, se technologie posunuly razantně kupředu. Výzkumem a pokusy bylo docíleno vynalezení stále lehčích materiálů a substrátů, a proto se střešní zahrady stávají, leč stále drahou, zato rutinní záležitostí nově navrhovaných budov. Dá se říci, že je skoro povinností na jakékoli tomu úměrné střeše, vytvořit střešní zeleň. Dochází k tvorbě atraktivního a vítaného prostoru, který přináší lidem možnosti odpočinku i tam, kde je prakticky nemožné vidět zeleň. Staly se důležitým urbanistickým prvkem, jak navrátit zeleň tam, kde místo ní byla postavena města, a zároveň designovou záležitostí moderních budov. V této spojitosti lze vystihnout několik významných příkladů tohoto oboru.

Zahradní architekt Ralph Hancock stojí za zelenění na střeších budov Rockefellerova centra. Zahrady byly otevřeny roku 1935 po dvouleté realizaci. Bylo zde použito na 3 000 tun zeminy, 500 tun cihel, 100 tun kamene a 2 000 kusů stromů a keřů (Davidson, 2015). Dalším dílem Hancocka jsou střešní zahrady v Kensingtonu v Londýně. Jsou tvořeny čtyřmi částmi – „Spanish garden“, „Tudor garden“, „English woodland“ a „Wildlife“, který je tvořen nádrží, v níž je k vidění hejno plamenačků (The Roof Gardens, nedatováno).

ACROS Fukuoka je jedním z největších projektů střešní zeleně, projektovanou argentinským architektem Emiliem Ambaszem. Zahrady jsou kaskádovitě uspořádány a imitují krásy lesa, včetně vodních prvků – od obyčejné tůňky po velké vodopády – a nachází se zde na 50 000 kusů rostlin a stromů.



Obrázek 6: Řez budovou Acros Fukuoka se střešní zelení (zdroj: <http://carlostarsitano.blogspot.cz/2012/01/la-arquitectura-como-fabula-los-mundos.html>)

Velmi rozsáhlou střešní zelení je Namba park v druhém největším japonském městě Osaka. Komplex nákupního střediska postupně stoupá od země. Tento architektonický skvost byl vytvořen roku 2003 ikonickým americkým architektem Johnem Jeredem (Davidson, 2015).

Bjarke Ingels z BIG Design je autorem zelené střechy pro Dánskou univerzitu The Vilhelmsro, která se zaměřuje na přírodu a udržitelnost. Zelené pásy jsou integrovány do svahu a „skrývají“ budovu tak, aby více splývala s okolní přírodou. Zároveň však nijak nebrání pronikání světla do budovy (Alter, 2010). Na tom samém principu byla od stejné firmy vytvořena střecha dánské budovy „Urban Architecture Office“. Z ptačí perspektivy je dokonce nemožné nalézt vchod, jak budova splývá s okolím. Topografie povrchu slouží k řízení dešťové vody pro opětovné využití (Alter, 2014).

New Yorkské městské oddělení Parks & Recreation provozuje a pečuje o park s názvem High Line, který je významným prvkem tohoto města a slouží především k uměleckým výstavám. Byl projektován firmou Diller Scofidio + Renfro v roce 2004 a na výsadbě rostlin se podílel nizozemský zahradní architekt a školkař Piet Oudolf, jehož bujné a „divoké“ výsadby trvalek jsou velmi oblíbené a jsou inspirací pro mnohé architektky a jejich projekty (Friends of the Highline, 2010).



Obrázek 7: Výsadba trvalek v High Line park v New Yorku (zdroj: <http://www.urbangardensweb.com/2013/12/05/8-trend-setting-european-urban-garden-designers-horticulturalists/>)

Veřejně přístupnou střešní zahradou je „Kaiserova střešní zahrada“ v Oaklandu v Californii. Autor Edgar Kaiser vybudoval tuto zahradu na střeše parkoviště. Je zde k vidění i nemalé jezírko a dostatečně velká zatravněná plocha, lemovaná alejí stromů (Davidson, 2015).

Lloyd Alter (2014) v jednom ze svých článků pro TreeHugger popisuje mateřskou školku ve Vietnamu, která má tvar trojitě propletené šroubovice, na jejíž střeše byla vytvořena známou společností Vo Trong Nghia Architects střešní zeleň, která je volně přístupná dětem. Tento projekt je koncipován jako model udržitelného rozvoje v tropickém podnebí. Různé úrovně, vytvořené ve šroubovici, poskytují bezpečné hřiště a nabízejí řadu venkovních vzdělávacích prostorů, kde mohou děti navazovat kontakt s přírodou (Alter, 2014).

Roku 2012 byla provedena realizace Via Verde – The Green Way, která je ukázkou moderního bydlení. Komplex s byty, situovaný do amerického Bronxu, je určen lidem střední třídy a je doplněn o rozsáhlou střešní zeleň o výměře 3 716 m<sup>2</sup>. Cílem bylo vytvořit příjemné prostředí pro uživatele bytů a dostat zeleň do jejich těsné blízkosti.

V posledních pár letech se začínají čím dál častěji zřizovat tzv. střešní farmy. Lze vyzdvihnout Brooklyn Grange Rooftop Farm, založenou roku 2010 Benem Flannerem, s rozlohou necelých 4 000 m<sup>2</sup>. Farma se nachází na střeše šesti patrové průmyslové budovy. Celkově ve velkých městech Ameriky chybí plocha pro zeleň, proto se využití střeš pro založení zahrady stává tolik populární. Díky umístění střechy na plném slunci je zde možnost dosažení optimálních podmínek pro pěstování zeleniny. Speciální substráty pro střešní zahradu jsou specificky míchány a je zde jistota, že neobsahují žádné škodlivé látky a znečištění.

Dalšími střešními farmami jsou například Food Roof Farm v St. Louise, Fenway Farm v Bostonu nebo Anantara resort v Bangkoku, kde střešní farma funguje na hydroponickém základu a produkty jsou využívány v kuchyních tavních hotelů (Greenroofs, 2017).

### 3.3 Moderní střešní zahrady v České republice

Nejen moderní budovy ve světě přináší inspirující ukázky střešních zahrad. Česká republika se také může pochlubit srovnatelně propracovanými projekty.

Stavbou roku 2010 se stal nadstandardní hotel s kongresovým zázemím NH Olomouc Congress, na jehož střeše vznikla roku 2010 střešní zahrada s převážně extenzivní zelení (532 m<sup>2</sup>) a minigolfem s intenzivní zelení o rozloze 502 m<sup>2</sup> (včetně cest). Projekt vznikl v Ateliéru ZAHRADA Olomouc s. r. o. V subdodávce generálního projektanta Studio PRAK s. r. o. Olomouc a realizaci provedla firma ZAHRADA Olomouc s. r. o. (Drastich et Rygarová, 2010). Od stejné firmy byla také realizována střešní zahrada v 10. N. P. krajského úřadu Olomouckého kraje. Zahrada úzce navazuje na zasedací místnost a tak zpřístupňuje účastníkům jednání a přináší relax a odpočinek. Celková plocha terasy je zhruba 137 m<sup>2</sup>, z toho vegetace je na ploše 65 m<sup>2</sup> (Rygarová, 2010).

Svaz zakládání a údržby zeleně realizuje od roku 2014, s podporou Ministerstva životního prostředí, projekt „Zelené střechy – zdravé prostředí do měst“, jehož součástí je soutěž Zelená střecha roku. Dle Šimečkové (2016) je cílem této soutěže seznámení odborné i laické veřejnosti s příklady dokládajícími, že firmy, které realizují vegetační střechy, mají v České republice vysokou úroveň. Jedním z přínosů soutěže je odhalit investorům, že ozelenění střešů má pozitivní ekologický i ekonomický dopad. První soutěž v roce 2014 obsahovala dvě kategorie. První kategorií byla „zelená střecha na rodinném domě“, kde se na prvním místě umístilo dílo „Obytná střecha jako součást bytu v Praze“, od Ing. Zdeňka Sendlera. Zhotovitelem zahrady o velikosti 200 m<sup>2</sup> byla Zahradní Architektura Kurz s. r. o. a realizace proběhla v roce 2007. Na druhém místě se umístila extenzivní zelená střecha na rodinném domě v Českém Ráji, kde autorem projektu byl Ing. Petr Halama. Za realizací, která se uskutečnila roku 2012, stojí DIKÉ ZAHRADY s. r. o. Druhá kategorie je pro veřejnou zeleň, které se toho roku staly výhercem vegetační střechy – NH Olomouc Congress. Autory projektu byl Ateliér ZAHRADA Olomouc s. r. o. a zhotovitelem ZAHRADA Olomouc, která projekt zrealizovala v letech 2010 - 2012. Rozloha extenzivní i intenzivní vegetace čítá 1 480 m<sup>2</sup>. Druhé místo obsadil projekt Ing. arch. Michala Kirstena na administrativním centru Titanium v Brně. Zhotovitelem se stala realizační společnost GreenVille service s. r. o., která vytvořila v období od listopadu 2013 do dubna 2014 1 000 m<sup>2</sup> střešní vegetace (SZÚZ, 2014; Šimečková, 2016).

V druhém ročníku soutěže se na prvním místě umístila střešní zahrada na objektu Tennis Hotel ve Vendryni. Ing. Rudolf Klus a kolektiv vytvořili tematickou atraktivní zahradu ve tvaru tenisové rakety pomocí kompozice rostlin, především travin, nerezových chodníků a světel. Relaxační prostor o velikosti 994 m<sup>2</sup> byl zrealizován mezi červnem a červencem 2011 a přináší velmi atraktivní odpočinkovou zónu návštěvníkům hotelu. Druhé místo obsadil redesign administrativní budovy ve Vinohradské ulici v Praze

pod taktovkou projektantů Ing. Zdeňka Sendlera a Ing. Lýdie Šušlíkové. Za účelem zpříjemnění administrativní budovy vzniklo i veřejnosti přístupných 533 m<sup>2</sup> střešní vegetace (Šimečková, 2016).

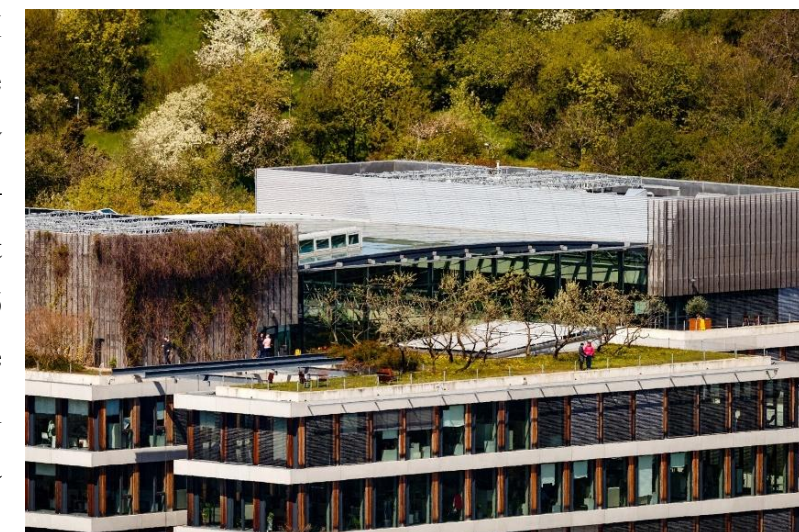
Na Praze 8, v ulici Pobřežní, zrealizovala firma Garpen v roce 2007 na 2 300 m<sup>2</sup> zelené střechy na nové moderní budově OASIS Florenc. Budova se stala jednou z nejvýraznějších kancelářských domů v Praze, díky svému designu. Plochy zeleně jsou rozděleny na „ortogonální“ a „organickou“, které se nacházejí ve druhém patře, a „středomoří“, nacházející se v 7. N. P. (Pěšička, 2010).

Za nejrozsáhlejší komplex střešní intenzivní zeleně v České republice je považována výsadba na střeše budovy Československé obchodní banky v Praze – Radlicích. Rozloha činí 5 718 m<sup>2</sup> a četnost rostlin se pohybuje na 103 ks dřevin a 56 druhů bylin. Mocnost substrátu je zde v rozmezí 0,3 – 0,9 m. Za vytvořením návrhu je ateliér Ing. Arch. Josefa Pleskota a realizace proběhla v letech 2005 – 2008.

Zahrada slouží především pro relaxaci zaměstnanců (Morrin, 2010).

Rok 2010 také přinesl další veřejně přístupnou plochu, o rozloze 9 500 m<sup>2</sup>, na střeše pražského obchodního centra Galerie harfa. Návštěvníky může lákat nejen vegetace, dětské hřiště, kluziště a vodní prvky, ale i zrealizovaný dinopark, který se stal navštěvovanou atrakcí. Střešní zahrada je volně přístupna návštěvníkům OC z restaurací a food courtu.

V Brně – Ostopovicích byla realizována zahradnickou firmou GreenVille roku 2014 multifunkční střešní zahrada na základní škole, z původně zamýšlené terasy. Šlo o náročnou přestavbu, která skýtala odstranění kačírku, kompletní opravu hydroizolace a připravení pro pokládku dřevěných roštů a vegetačního souvrství. Pro bezpečnost dětí, které se v tomto prostoru pohybují, byla instalována ochranná síť po obvodu. Výsledná extenzivní střešní zeleň se může nyní považovat za moderní architektonické dílo, působící svěžím dojmem s výhledy na západní část Brna. Místa mezi dřevěnými pódií byla vyplněna bylinkovými záhony s velkým sortimentem rostlin. Stín poskytují slunečníky, které dodala firma Helios, a jsou výtečným designovým doplňkem. Od stejné firmy byly realizovány také projekty „Bambusová zahrada“ v prvním patře kancelářské budovy FEI Brno, kde se jedná o intenzivní zelenou střechu, jejíž dominantou jsou čtyři prostorné květinové nádoby osázené bambusem (Dostál, 2016) a luční zelená střecha, vytvořená na podzemních garážích Chempex, kde jde o extenzivní výsadbu (Dostál, 2014).



Obrázek 8: Střešní zahrada budovy ČSOB v Praze – Radlicích (zdroj: [http://praha.idnes.cz/foto.aspx?r=praha-zpravy&c=A160504\\_124155\\_praha-zpravy\\_rsr&foto=RSR63114b\\_144931\\_4360281.jpg](http://praha.idnes.cz/foto.aspx?r=praha-zpravy&c=A160504_124155_praha-zpravy_rsr&foto=RSR63114b_144931_4360281.jpg))

### 3.4 Význam a funkce střešní zahrady

Střešní zahrady přináší jak ekonomické, tak ekologické výhody a postupně s dobou se stává významným designovým i urbanistickým prvkem. Dnes je pomalu bráno jako povinnost vytvořit střešní zeleň tam, kde budovy zabraňují růstu původní přirozené zeleně a konstrukce budovy a střechy umožňují jejich realizaci. Jsou na pohled velmi atraktivní a tvoří kvalitnější obytný prostor. Její stavba přináší mnoho ekonomických výhod. Jako jednu z hlavních environmentálních funkcí lze uvést zadržování a postupný odtok přebytečné srážkové vody, který se tak sníží o 10 – 50 % a tím se snižuje množství vody odváděné do kanalizace. Tím je redukováno její zatížení a sníženo riziko záplav.

Již od počátku byla střešní zahrada brána především jako izolační vrstva střech. Je tepelnou ochranou jak v zimě, tak především v letním období. Další výhodou je prodloužení životnosti hydroizolační vrstvy, která může být narušena následky vnějších vlivů. Komponenty střešní zeleně ji chrání před ničícím UV zářením, vysokými teplotními rozdíly, snižují hlučnost, neboť vegetace zlepšuje akustické vlastnosti střechy a zvyšuje tak hlukovou pohltivost až o 3 dB. Zvyšuje také užitnou hodnotu nemovitosti.

Kvalita ovzduší se zvyšuje v případě, že je vytvořena síť střešních zahrad, která nepříznivé vlivy redukuje. Samotná zahrada jako taková je vzhledem k běžné velikosti nepodstatná. Avšak i jedna střešní zahrada zlepšuje mikroklima ve srovnání s holou hydroizolací či vrstvou šterku. Rozdíl teplot mezi městem a krajinou je 1 – 4 °C. Z důvodu přehřívání ve městech vznikají tzv. tepelné ostrovy, v nichž se vlivem stoupajícího teplého vzduchu zvedá prašnost, nečistoty a škodliviny. Dochází tak k většímu výskytu smogových situací a sluneční svit je snížen o 15 %. Střešní vegetace je schopna spotřebovat 70 – 90 % přijaté tepelné energie, a tak jsou korigovány výkyvy teplot a snižováno vyzařování energie na okolní plochy (Čermáková et Mužíková, 2009; Wong, 2010). Shrnutím lze říci, že extrémní teploty jsou značně vyrovnávány, zvyšuje se vlhkost vzduchu a snižuje prašnost. S realizací vegetace na střeše se vytváří náhradní plochy pro faunu a flóru mezi lidskými obydlími a je tak podporována biodiverzita. Dále zeleně střechy přispívají k tepelné izolaci stavby, čímž se snižují náklady na vytápění, případně klimatizování místností v budově (Čermáková et Mužíková, 2009; Šimečková, 2008a, Šimečková a kol., 2016).

Z hlediska urbanistické a krajinářské funkce mají střešní zahrady ohromný potenciál. Stávají se čím dál žádanější, ať už se jedná o střešní zeleň, terasu, nebo zelenou fasádu, a jejich realizace dělá budovy mnohem atraktivnější. Se zvýšením podílu zeleně v sídlech a urbanizované krajině se také zvyšuje celkové zlepšení vzhledu měst a krajiny i obytného a pracovního prostředí (Šimečková a kol., 2016).

Celkově je známo, že zeleň působí pozitivně na organismus člověka. Jednou z funkcí zeleně je zachytávání prachu a jiných škodlivin, čímž výrazně přispívá k čištění ovzduší ve svém okolí. Rostliny zlepšují mikroklima ochlazováním a zvlhčováním okolního vzduchu a vytvářejí životní prostor pro živočichy i rostliny samotné. V takovém prostředí se člověk duševně cítí lépe, a proto jsou vítány realizace

střešní zeleně tam, kde by za jiných okolností měla přirozeně být (Šimečková, 2008a, Šimečková a kol., 2016).

### 3.5 Moderní komponenty střešních zahrad

S postupem času střešní zahrady poněkud upustily od svého prvotního významu. S pokročilou dobou, novými materiály a nároky klientů se stávají budově „korunou“. Je zde nepřeborná škála materiálů a produktů, které se mohou na střeších využít, kombinovat a vytvářet s nimi originální, nevídané kompozice. Nejčastěji vidíme na střešních zahradách dřevěné podlahy, či schody, nebo velké šedé dlaždice. Zajímavým se stává plachtové stínění, ať už v podobě slunečníků, motorizovaných nebo jen vypnutých plachet a markíz. Mobiliář je volen buď v jednoduchých tvarech, nebo naopak zajímavě složitých. Příkladem jsou parametrické lavičky, které lahodí oku svými atypickými tvary a velmi se hodí k moderní architektuře (Soroko, 2014).

Jako i v běžné zahradě je voda velmi vítaným prvkem, který osvěžuje ovzduší, dodává zahradě živost a pohyb. S tím se pojí i výstavba fontánek, vodních přepadů a vodopádů. Krásným příkladem s vodou ve střešní zahradě se stala zeleň na střeše Harvey's Store (nyní House of Fraser). Vodní střešní zahrada byla navržena a realizována sirem Geoffrym Jellicoe roku 1958. Samotná zahrada, posezení a pozorovací plošiny byly opravdu pozoruhodné. Ve vodní ploše byly umístěny šlapáky jako odrazové můstky a lidé se tak mohli dostat z jednoho břehu na druhý. Nakonec však rostliny na střeše přerostly a zahrada se uzavřela. Roku 2008 se dočkala revitalizace a nyní funguje dál (Gardensvisit, 2017).

V případě intenzivní střešní zeleně je počítáno s pochozí plochou. Jak již bylo zmíněno výše, je používáno dřevo, dlažba a také kameny na způsob šlapáků. Ty mohou jen krátkou cestu skrze záhon, nebo být hlavním pěším tahem. Vše začíná u výběru kamene, kdy jsou jednotlivé kusy tříděny dle vhodnosti. Jsou vybírány ploché, široké kameny. Pokud je nutné tvar kamene upravit, je použito dláto a postupnými údery palicí na něj je kámen štípan. Po provedení výkopu, kdy se odstraní svrchní vrstva substrátu, se na dno uloží drenáž, v podobě šterku. Na něj je nasypán jemně drcený šterk, nebo písek. Kameny jsou uloženy do podloží a pomocí palice do něj upevněny. Vše se zkontroluje vodováhou a zkušebním nášlapem, zda se kámen nevíklá (Bridgewater, 2006; Savilleová, 2009).

### 3.6 Rozdělení střešních zahrad

Zelené střechy jsou jednoduše střechami nesoucími vegetaci, která je tvořena mnoha odlišnými formami. Některé jsou jen kobercovým pokryvem střechy, která má zakrýt její nehezky vzhled, jiné rozmanitým zahradním celkem. V následujících kapitolách je popsáno základní rozdělení střešní vegetace.

#### 3.6.1 Extenzivní

Extenzivní typ střešního ozelenění spočívá v nízké mocnosti substrátu a použití méně náročných suchomilných rostlin, které snášejí dlouhodobé sucho, krátkodobé zamokření a větrné počasí (Stejskalová et Řeháková, 2015). Celkově je méně náročná na údržbu a plní především ekologickou, estetickou a psychologickou funkci. Únosnost střechy je nízká, 60 – 300 kg/m<sup>2</sup>, a většinou se jedná o nepřístupnou zeleň (Čermáková et Mužíková, 2009; Hájková, 2005).

Mnoho diskuzí vzniká na téma mocnosti substrátu. Čermáková a Mužíková (2009) uvádějí, že minimální mocnost pro substrát mohou být už 2 cm – nedoporučují se a jde o extrém, nicméně zahrnují i tuto informaci. Jako maximum uvádějí tloušťku substrátu až 20 cm (Čermáková et Mužíková, 2008). Steven Cantor (2008) pak ve své publikaci uvádí mocnost substrátu pro extenzivní střešní zahrady od 2,5 do 15,2 cm – konkrétně 1 – 6 palců (Cantor, 2008). Pro Lucketa (2009) jsou minimem substrátu 3 cm a maximem 20 cm (Lucketa, 2009).

Rostlinný sortiment je zúžen na suchomilné druhy a bývá nízkého habitu. Nejčastěji se používají rostliny rodu Sedum, suchomilné trávy nízkého vzrůstu a mech. Při větší mocnosti substrátu lze použít některé trvalky nebo mělko kořenící dřeviny. Údržba je poměrně nenáročná, provádí se jednou až dvakrát do roka (Cantor, 2008; Lucketa, 2009).



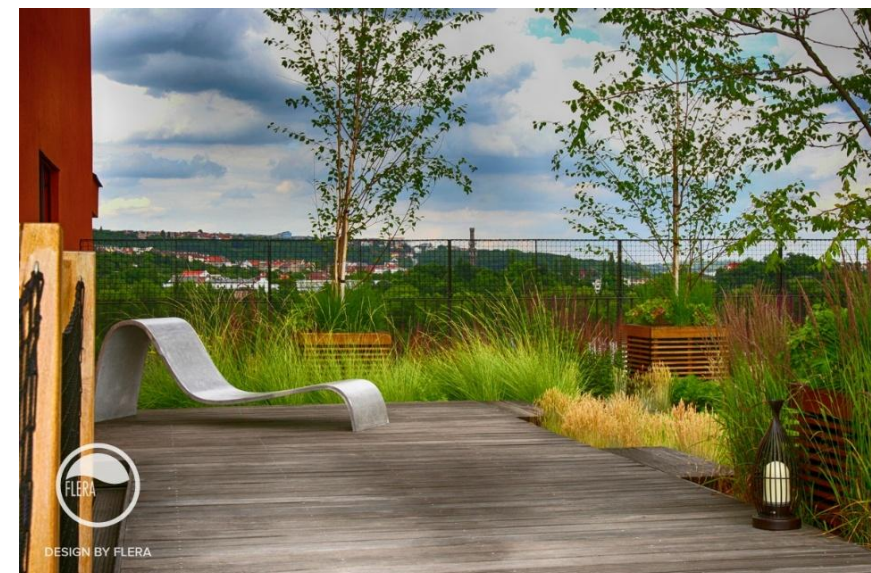
Obrázek 9: Extenzivní střešní zahrada od firmy Acre na střeše Sportcentra YMCA v Praze (zdroj: <http://www.acre.cz/cs/menu/sluzby-a-realizace/realizace-zelenych-strech/zelene-strechy-extenzivni/>)

#### 3.6.2 Intenzivní

Intenzivní střešní zeleň je zakládána na střechách s vyšší únosností, 300 – 2 000 kg/m<sup>2</sup> (Hájková, 2005). Možnosti výsadby jsou téměř neomezené a rostlinný materiál je tím rozmanitější. Limitujícím faktorem je hloubka pro zakořenění stromů a některých keřů, což se odráží na jejich výšce, která je tak limitována na

výšku okolo 10 m. Mocnost substrátu začíná na 30 centimetrech a vyžaduje umělé zavlažování. Jako substrát se velmi často používá lehčená svrchní vrstva ornice, smíchaná s organickými a anorganickými elementy.

Takto vytvořená střešní zeleň bývá přístupná lidem. Proto je vhodné její doplnění o mobilní zeleň, lavičky či pergoly, které poskytují stín, příjemná místa k odpočinku a izolaci od rutinního běhu města (Cantor, 2008; Čermáková et Mužíková, 2008).



Obrázek 10: Intenzivní zahrada, výherce soutěže Střešní zahrada roku 2014 v Praze - Holešovicích (zdroj: <https://www.flera.cz/galerie/zahrada-roku-2014-stresni-zahrada-praha/>)

#### 3.6.3 Polointenzivní

Tento typ střechy je někdy nazýván semi-intenzivní střešní zeleň, jednoduchá intenzivní, nebo náročná extenzivní střešní zeleň (Čermáková et Mužíková, 2009; FLL, 2002). Lze ho vysvětlit jako přechodný typ mezi extenzivní a intenzivní střešní zahradou. Kromě typické pokryvné vegetace, která je používána k ozelenění extenzivních zelených střech, se využívají i další rostlinné druhy jako jsou trávy, nízké trvalky, keře s vyššími nároky na zeminu, živiny a zásobení vodou (Šimečková a kol., 2016).

Polointenzivní zeleň vyžaduje vyšší péči v podobě zavlažování v sušších obdobích roku a ostatní zásahy výrazně převyšují péči o extenzivní zeleň. Je nutná údržba, co se týče odstraňování nežádoucí vegetace, jelikož se nepočítá se spontánním ozeleněním dalšími náletovými druhy, které nebyly použity při realizaci.

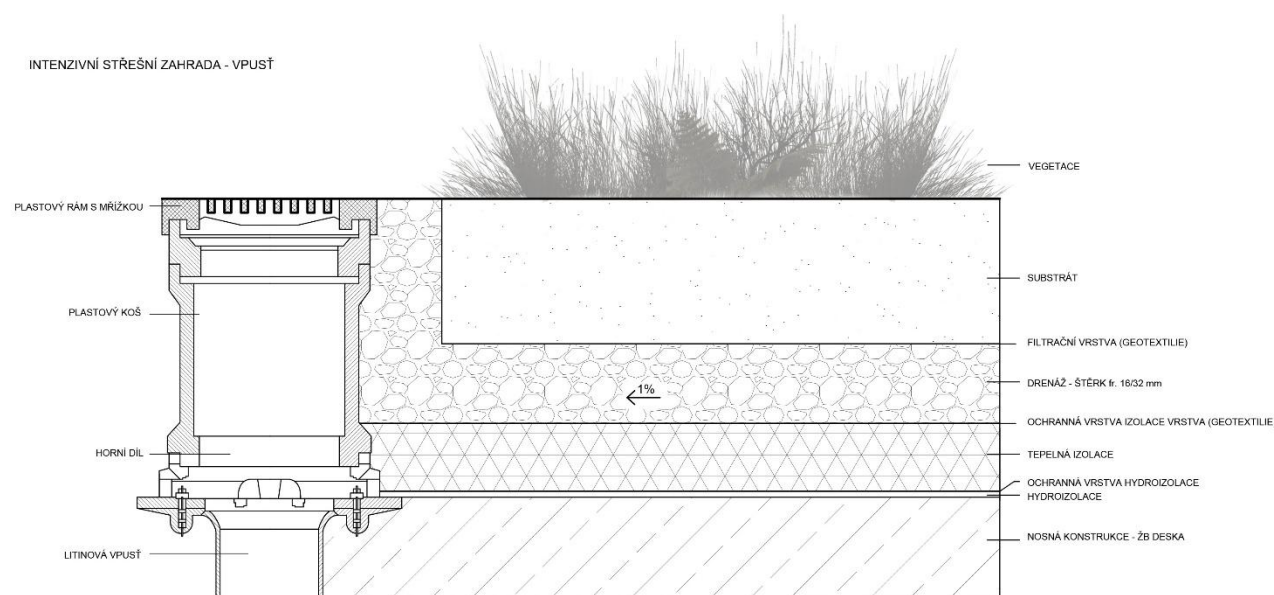
Výška substrátu se pohybuje od 150 do 350 mm a plošná hmotnost 120 – 350 kg/m<sup>2</sup>. Hlavním vegetačním pokryvem bývají půdopokryvné rostliny, trávy byliny, trvalky, keře, jako jsou jalovce, hlohyně, kručinky, mochny či brsleny, a kombinace těchto rostlin (Šimečková a kol., 2016; Čermáková et Mužíková, 2009).

### 3.7 Skladba střešní zahrady

Pro stavbu střešní zahrady je nutné dodržet několik konstrukčních postupů, bez kterých by zeleň nemohla fungovat. Na trhu máme již mnoho produktů od různých firem, které se předhánějí v kvalitě a modernizaci. Princip ale zůstává stejný, je vysvětlen v následujících kapitolách a přináší příklady nejčastěji používaných materiálů.

#### 3.7.1 Střešní vtoky

Přebytečnou vodu ze střechy je nutné nějakým způsobem odvádět. Proto jsou konstruovány tzv. střešní vtoky, které se skládají ze dvou částí. Vtok je napojen na hlavní hydroizolační systém a musí být chráněn proti zanešení vytažením geotextilie až nad povrch substrátu. Obsypání vpusti drenážním materiálem, jako keramzit či oblázky, je též vhodné. Odvod vody je s časovým zpožděním, z čehož je z hlediska dimenze podle ČSN i současných EU-norem zcela postačující. Střešní vtok se umísťují do vegetační vrstvy a je nutné vytvořit okolo prostupné okolí (Hájková, 2005).



Obrázek 11: Odvodňovací systém intenzivní střešní zahrady v řezu (zdroj: autor)

#### 3.7.2 Hydroizolace

První vrstvou na konstrukci budovy je hydroizolační vrstva, která je umístěna hned nad izolační vrstvou – parozábranou a tepelnou izolací (většinou v podobě polystyrenových desek). Má za úkol zabránit protečení vody na nižší vrstvy a tím je tak chrání. Hydroizolace musí být odolná vůči prorůstání kořenů podle ČSN 73 1901. Bohuslávka a kol. (2009) uvádí, že 1. 11. 2007 vstoupila v platnost norma ČSN EN

13948 Hydroizolační pásy a fólie. Ta obsahuje informace o asfaltových, plastových a pryžových pásech a foliích pro hydroizolaci střeš a jejich odolnosti vůči prorůstání kořenů. Podle této normy je možné vyjmenované materiály zkoušet na odolnost vůči prorůstání a zkouška musí trvat minimálně po dobu dvou let. Tato norma je založena na metodě, která byla vyvinuta asociací FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V.) (Bohuslávka a kol., 2009; Čermáková et Mužíková, 2009).

Šimečková (2008b) ve svém článku popisuje jednotlivé materiály a jejich vlastnosti. Asfaltové svařované pásy, polymerbitumenové a elastomerbitumenové pásy nejsou odolné proti prorůstání kořenů. PVC pásy z měkčeného PVC jsou proti prorůstání odolné, porušuje je však působení živců a některých chemikálií. Je tedy pak nutností oddělit je od živých povrchů. PVC pásy zesílené tkaninou jsou cenově výhodné a snadno zpracovatelné, stejně jako pásy ECB (etylen-copolymer-bitumen). Vysoce elastické jsou pásy z etyl-propylen-terpolymerovaného kaučuku, které se dodávají ve velkých plochách a jsou oblíbené. Vytvořit však nepropustný spoj je obtížné (Šimečková, 2008b).

#### 3.7.3 Ochranná vrstva hydroizolace

Na hydroizolaci je pokládána ochranná vrstva hydroizolace v podobě textilních nebo pěnových rohoží, rohoží vytvořených z pěnových vloček z recyklovatelných materiálů nebo roun tvořených z jogurtových kelímků, polyetylenových, polypropylenových nebo polyuretanových roun. Hlavním úkolem je ochrana hydroizolační vrstvy, která také může zabraňovat prorůstání kořenů rostlin. Tloušťka těchto materiálů se nejčastěji používá 300 g/m<sup>2</sup>, 500 g/m<sup>2</sup>, 900 g/m<sup>2</sup> a 1200 g/m<sup>2</sup> (Šimečková, 2008b).

#### 3.7.4 Drenážní vrstva

Funkce této vrstvy spočívá v odvádění přebytečné vody ke střešním vtokům, pohlcování vody, zvětšuje prostor pro růst kořenů a také přispívá k ochraně níže uložených vrstev. Je nutné počítat s odváděním vody kvůli nárazovým deštům, které jsou v poslední době stále častější, a množství spadané vody není pravidelně rozloženo. Materiál je volen na základě nároků vegetace a únosnosti nosné konstrukce stavby. Materiál musí být dostatečně odolný vůči rozkladu a biologické korozi a snést zatížení vrchních vrstev. Šimečková (2008b) rozdělila materiály, vhodné pro vytvoření drenážní vrstvy následovně:

- Sypké materiály: štěrkopísek, štěrk, láva, pemza, keramzit a expandit drcený nebo nedrcený, expandovaná břidlice
- Recyklované sypké materiály: cihlová dř, škvára, struska, pěnové sklo
- Drenážní rohože: rohož se strukturou rouna, nopkové rohože, rohože z pletiva nebo pěnových vloček

- Drenážní desky: vytvořené z pěnové hmoty, nopkové desky s kaučukem, profilové desky z tvrzené umělé hmoty, profilové desky z pěnové hmoty
- Substrátové desky: desky z modifikované pěnové hmoty

Jedním z nejoblíbenějších a nejčastěji používaných materiálů se stal keramzit, zejména pro svou lehkost a nasákavost, kterou rostliny mohou použít dlouhodoběji k příjmu vody. Lehčí a praktičtější variantou se staly polystyrenové drenážní desky, jejichž hmotnost je pouhých 35 kg na 1 m<sup>2</sup> (Jantra, 1992). Používají se i systémy INDAP – Levapor 800, nebo PLANTENER, který je tvořen lávou bez bazaltu. Systém ZIN CO a desky PODRAN jsou pak na bázi lepených polystyrenových kuliček (Hájková, 2005).

Drenážní vrstva je pokládána na povrch, jehož nerovnost nesmí překročit 0,5 cm na délce 2 m. Minimální tloušťka vrstvy je dodržována ve všech bodech. Následné pokládání dalších vrstev nesmí mít za následek stlačení drenážní vrstvy, nebo vyplnění vzduchových mezer (Bohuslávek a kol., 2009; Šimečková, 2008b).

### 3.7.5 Filtrační vrstva

Aby se zabránilo zanesení drenážní vrstvy substrátem, umísťuje se na ni filtrační vrstva. Materiál, ze kterého je tvořena, musí být dobře vodopropustný, odolný vůči biologické korozi, neomezující prorůstání kořenů. Nejčastěji jsou v dnešní době používány netkané, nebo tkané textilie, skládající se z jednotlivých vláken o různých délkách a které jsou mechanicky, chemicky či tepelně spojeny. Dále polypropylenové, akrylové textilie, nebo textilie vyrobené z polyamidu. Nejmenší plošná hmotnost by neměla být menší než 100 g/m<sup>2</sup>, neboť by pak mohlo dojít k průniku malých částic substrátu do drenážní vrstvy. Nejčastěji se používá geotextilie s plošnou hmotností v rozmezí 100 – 200 g/m<sup>2</sup> při tloušťce substrátu 25 cm. Pokud je mocnost substrátu větší, používají se pevnější materiály, které se méně deformují nad volným prostorem drenážní vrstvy, mají větší pevnost v tahu a zachytávají větší množství vyplavených částic substrátu. Textilie jsou pokládány s nejméně 10 centimetrovým přesahem a na okrajích se vyvádějí k hornímu povrchu substrátu. Firma DEKTRADE a. s. ve svém sortimentu nabízí netkanou geotextilii z polypropylenových vláken FILTEK 150, o plošné hmotnosti 150 g/m<sup>2</sup>, FILTEK 200 a FILTEK 300 (číslo vždy udává plošnou hmotnost) (Bohuslávek a kol., 2009; Šimečková, 2008b).

### 3.7.6 Hydroakumulační vrstva

Význam této vrstvy spočívá v zadržování minimálního nutného množství vody pro růst rostlin a omezuje průtok srážkové vody při intenzivních krátkodobých srážkách. Čím je tloušťka substrátu nižší, tím je význam této vrstvy větší. Bohuslávek a kol. (2009) uvádí ve své publikaci následující materiály, které tvoří hydroakumulační vrstvu:

- sypké nasákové materiály
- hrubovláknitá rašelina
- hydrofilní desky
- svinovatelné rohože z minerálních vláken
- netkané textilie
- desky z nasákových pěnových plastů
- plastové nopové folie

(Bohuslávek a kol., 2009).

### 3.7.7 Substrát

Substrátem je nazývána nosná vrstva vegetace, ve které rostliny koření a berou z ní potřebné živiny a vodu. Podle požadované střešní zeleně je volen typ a složení substrátu, aby vyhovoval daným požadavkům. Vždy je nutné, aby měl substrát dobré vlastnosti pro jímání vody, zároveň dobře odváděl přebytečnou vodu a přitom byl vzdušný.

Šimečková rozděluje typy substrátů následovně:

- Zeminy – příhodně upravená svrchní část půdy, která byla odebrána z rostlého terénu
- Sypké materiály – minerální materiály s vysokým, nebo nízkým obsahem organické hmoty, minerální sypké materiály s otevřenými póry bez organické hmoty
- Substrátové desky – desky tvořené z modifikované pěnové hmoty, minerálních vláken nebo vytvořené z hlíny, žitné mouky či vlny

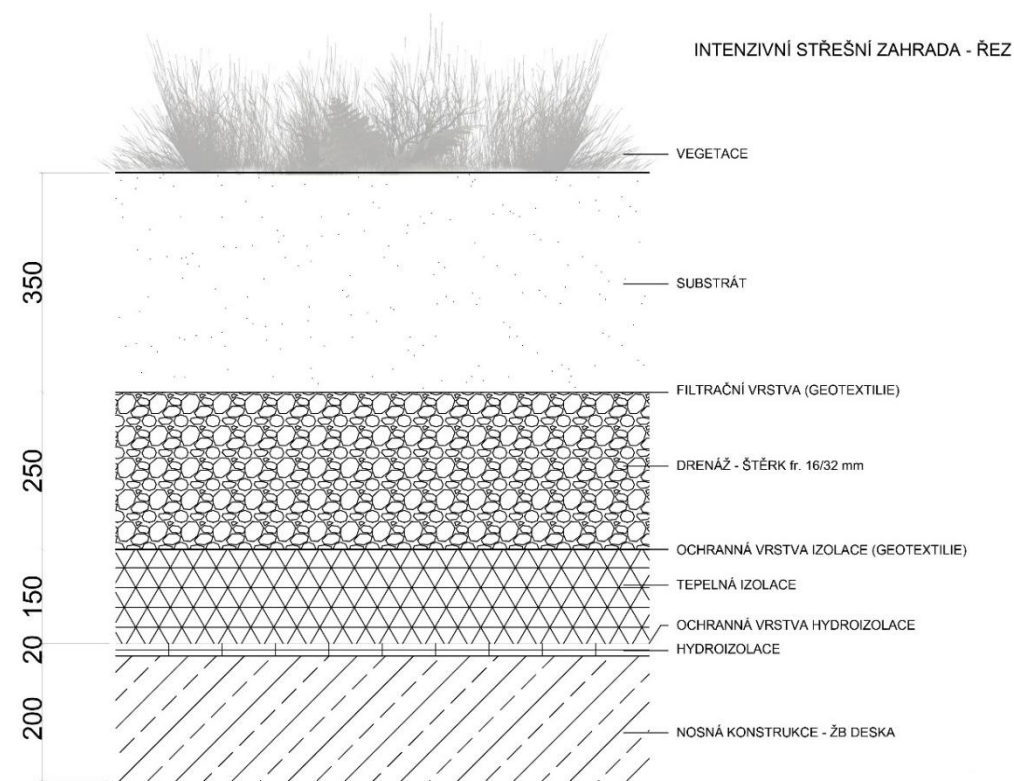
Nejllepší je použití zeminy na substrát přímo z místa, kde střešní zahradu tvoříme. Nevýhodou je velké zastoupení jílových částic, kvůli kterému je nutné zeminu lehčit písky, popřípadě minerálními plnivými jako jsou keramzit či láva (Šimečková, 2008b). Newbury (1999) ve své publikaci také uvádí jako pěstební komponent minerální vlnu (Newbury, 1992). Firma AGRO CS a. s. ve spolupráci s dceřinou firmou ABEX Substráty a. s. stojí za vytvořením řady vegetačních pokusů, které posuzovaly kvalitu střešních substrátů a jejich vlastností. V roce 2016 obě firmy přinesly na trh nové typy substrátů s názvem „Střešní substráty pro zelené střechy extenziv. a intenziv.“ Pro tyto typy byly použity suroviny, které lze rozdělit do několika skupin. U substrátů pro intenzivní střešní zahrady jsou převážně zastoupeny organické materiály, jako jsou rašelina a kůrový kompost. Pro extenzivní jsou používány materiály minerálního původu, zastoupeny zeolity, pemzami a jílovými minerály (Zitko et Pařava, 2010). Dalším příkladem jsou substráty DEK od společnosti DEKTRADE, které na trh dodávají substráty DEK RNSO 80 pro suchomilné rostliny, DEK S 300 pro keřky a stromky a DEK TR 100 vhodný pro trávník a použití v tloušťce vrstvy 100 mm (Bohuslávek a kol., 2009).



Doprava substrátu na střechu může být někdy komplikovaným úkonem. Nejčastěji se dopravuje pomocí jeřábových kontejnerů nebo dodávkami v textilních obalech tzv. big-bag či fóliové obaly big bal o objemu 2 – 3 m<sup>3</sup>. Tyto vaky se umístí na paletu, se kterou je výrazně snazší manipulace jak po rovném terénu, tak i jeřábem. Přeprava je také možná ve velkých 75 litrových PE pytlích. Zítka a Pařava (2010) ve svém článku pro Zahrada – park – krajina uvádějí ekonomicky zajímavou metodu dopravování substrátu na střechu „vyfoukáváním“ pneumatickou dopravou silocisternami. Jedná se o způsob nenáročný na manipulaci i obsluhu a není zapotřebí těžké jeřábní techniky. Cisterna je schopna uvést na 28 t materiálu, což je zhruba 45 m<sup>3</sup> a snižují se tím náklady přepravu materiálu. Potřeba je jen zajistit obsluhu dopravních hadic (Zítka et Pařava, 2010).

### 3.7.8 Vegetační vrstva

Vegetací je myšlen soubor rostlin, tvořící pokryv zelené střechy. Důležitý je již výběr a závisí především na typu zeleně, zda bude extenzivního, nebo intenzivního charakteru. Dále je posuzována míra oslunění, možnosti závlahy, způsob založení vegetace, tloušťka substrátu, schopnost jeho zadržování vody a jeho konzistence, sklon a expozice střechy, povětrnostní podmínky, množství dopadajících srážek, volba závlahy a způsob jejího rozložení, čistota prostředí, zda se jedná o pochozí či nepochozí střechu a estetické hledisko (Šimečková a kol., 2016; Čermáková et Mužíková, 2009).



Obrázek 12: Skladba intenzivní střešní zahrady v řezu (zdroj: autor)

### 3.7.9 Rostliny pro střešní zeleň

Pro extenzivní střešní zeleň je sortiment rostlin užší, než pro zeleň intenzivní. Nízká mocnost substrátu vyžaduje především suchomilné rostliny, nenáročné na živiny a odolné vůči extrémním teplotním změnám a počasí. Nejvíce jsou zastoupeny druhy rodu *Sedum*, *Sempervivum*, suchomilné nízké rostliny a trávy. V následující tabulce jsou vyjmenovány nejpoužívanější druhy pro extenzivní střešní zahradu s mocností substrátu do 150 cm (Bohuslávek a kol., 2009).

Tabulka 1: Seznam rostlin pro extenzivní střešní zahradu

Název	Výška v cm	barva listu/květu	doba kvetení							
			III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
<i>Allium sp.</i>	30	dle druhu								
<i>Cerastium tomentosum</i>	10	bílá/šedá								
<i>Dianthus carthusianorum</i>	30	červená/tmavě zelená								
<i>Dianthus deltoides</i>	15	červená/šedo zelená								
<i>Festuca glauca</i>	25	světle hnědá/šedá								
<i>Hieracium pilosella</i>	15	žlutá/tmavě zelená								
<i>Hypericum polyphyllum</i>	15	žlutá/žlutozelená								
<i>Koeleria glauca</i>	20	světle zelená/modrozelená								
<i>Lavandula angustifolia</i>	40	fialová/šedá								
<i>Origanum vulgare</i>	30	růžová/zelená								
<i>Potentilla verna</i>	10	žlutá/zelená								
<i>Saxifraga arendsii</i>	15	bílá-červená/zelená								
<i>Saxifraga paniculata</i>	20	bílá/zelená								
<i>Sedum album</i>	12	bílá/zeleno červená								
<i>Sedum cauticulum</i>	25	červená/šedá								
<i>Sedum floriferum</i>	10	žlutá/zelená								
<i>Sedum kamtschaticum</i>	20	žlutá/žlutozelená								
<i>Sedum ochroleucum</i>	20	žlutá/světle zelená								
<i>Sedum reflexum</i>	20	žlutá/šedivá								
<i>Sedum reflexum</i> 'Trip madam'	15	žlutá/šedočervená								
<i>Sedum sexangulare</i>	10	žlutá/zelená								
<i>Sedum spathulifolium</i>	6	žlutá/žlutozelená								
<i>Sedum spectabile</i>	40	růžová/šedá								
<i>Sedum spurium</i> 'Album superbum'	15	bílá/sytě zelená								
<i>Sedum spurium</i> 'Fuldaglut'	15	červená/tmavě červená								
<i>Sedum spurium</i> 'Rose'	15	růžová/zelená								
<i>Sedum spurium</i> 'Schorbusen Blut'	15	růžová až červená/zelenočervená								
<i>Sedum telephium</i>	40	červená/šedo zelená								

Tabulka 2: Seznam rostlin pro extenzivní střešní zahradu pokračování

Název	Výška v cm	barva listu/květu	doba kvetení							
			III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
<i>Sedum hybridum</i>	10-15	žlutá/zelená								
<i>Sempervivum hybridum</i>	15	růžovočervená/zelenorůžová								
<i>Thymus praecox</i>	10	růžová/zelená								
<i>Thymus serpyllum</i>	10	růžová/zelená								
<i>Verbascum phoeniceum</i>	50	žlutá/šedozeleň								

Pro substrát, který má mocnost minimálně 150 cm, je možné použít také více náročné traviny, než jsou zmíněny pro extenzivní střešní zeleň. Patří mezi ně trávy z rodu *Buchloe* – nejčastěji *Buchloe tyloides* nebo buvolí tráva. Dále *Stipa*, *Bouteloua*, *Sporobolus* či *Andropogon* (Hanzelka, 2008).

Rostliny pro intenzivní střešní zeleň se svými nároky rovnají rostlinám pro klasickou zahradu. Hájková (2005) vyjmenovává druhy, které se pro střešní intenzivní zeleň spíše nehodí. Patří mezi ně javory, břízy, buky, jasany, magnólie, ořešáky, borovice a jalovce. Z nižších druhů jsou to tyto: *Cornus alternifolia*, *Cytissus scoparius*, *Daphne mezereum*, *Eleagnus angustifolia*, *Hybiscus syriacus*, *Hippophae rhamnoides*, *Hydrangea sapphire*, *Ilex aquifolium*, *Laburnum anagyroides*, *Prunus avium*, *Prunus cerasifera*, *Prunus padus*, *Prunus serrulata*. Problémy mají hluboko kořenící rostliny s křivým kořenem a růže (Bohuslávka a kol., 2009; Hájková, 2005).

Při výsadbě stromů musí být bráno v potaz jejich kotvení, neboť v nízkém profilu substrátu nedokáží zakořenit tak, jak by tomu bylo v běžné zahradě. Může tak být provedeno několika způsoby a postupně s dobou se systém kotvení stále vyvíjí. Při prvním způsobu se strom kotví pomocí těžké, betonové dlaždice, která je uložena hluboko do substrátu nad filtrační vrstvu. Dlaždice je omotána lankou, které jsou vyvedeny na krček stromu. Dalším způsobem je použití kotevního rámu o velikosti 60x60 cm, který je tvořen z tyčoviny o průměru 5 – 10 mm. Rám je usazen opět na úroveň filtrační vrstvy, proto musí být odstraněna vododržná vrstva. Přes očka na rámu je navázán pozinkovaný drát, na který navazuje syntetický motouz. Ten je pak vyveden nad substrát a jeho druhý konec se připevní na kmínek stromu. Používá se také kotvení kotevní sítí v podobě pletiva izolovaného umělou hmotou. Ta upevňuje kořeny a většinou se používá u rostlin s rychlým růstem. Známe je i kotvení pomocí masivních dřevěných, nebo betonových bloků, které jsou částečně zapuštěny do substrátu. Na těchto blocích se nachází oka, kterými jsou protažena lanka a následně připevněna ke kmeni stromu. Díky těžké váze bloků nedochází k jejich přesunu a vyvrácení stromu (Hájková, 2005).

Dnes jsou známy i firmy, které připraví rostlinný materiál a dopraví ho v podobě sejmutého „drnu“ na střechu. Jednou z takových firem je Sedum Top, Evergreen roof solutions, která vlastní v okolí Mělnicka plantáže pro pěstování rostlin druhu *Sedum*, ze kterého tvoří prorostlý koberec, jenž se dopravuje v podobě rolí na střechy, kde je položen, jako koberec travní. Na 12 druhů rozhodníků tvoří specifickou směs. Ta je vytvořena na pěstebním mediu z kokosové rohože a substrátu firmy BCom, s. r. o. (Vejmelka, 2017).



Obrázek 13: *Echinacea* 'Tomato Soup' (zdroj: [http://gardenplants.next.co.uk/plants/\\_perennials/perennials/kitchengarden/](http://gardenplants.next.co.uk/plants/_perennials/perennials/kitchengarden/))



Obrázek 16: *Festuca glauca* 'Elijah Blue' (zdroj: <http://www.monrovia.com/plant-catalog/plants/1249/elijah-blue-fescue/>)



Obrázek 17: *Geranium sylvaticum* 'Mayflower' (zdroj: <https://www.flickr.com/photos/gcnursery/5807501097/>)



Obrázek 15: *Pennisetum alopecuroides* 'Moudry' (zdroj: <https://e-clematis.com/pl/p/Pennisetum-alopecuroides-Moudry-rozplenica-japonska/804>)



Obrázek 14: *Stipa tenuissima* 'Pony Tails' (zdroj: <http://hotelioni.gr/stipa-tenuissima-pony-tails/>)

### 3.8 Údržba střešní zahrady

Intenzivní střešní zahrada vyžaduje téměř stejnou péči jako klasická zahrada. Péče je v úzké spojitosti i s výběrem rostlin, typu střechy, klimatickými podmínkami a výběrem substrátu. Nejdůležitější je péče povýsadbová, kdy se rostliny adaptují a zapojují (Weiler, 2009). Péči o zeleň na rostlém terénu definuje ČSN 83 9015 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy. Určitým způsobem je možné přenést ustanovení této normy na intenzivní zelené střechy. Pro extenzivní zeleň je třeba opatření údržby specifikovat a individuálně stanovit pro konkrétní objekt (Šimečková a kol., 2016).

#### 3.8.1 Hnojení

Jako i pro normální zahradu jsou hnojiva důležitá i v případě střešní zeleně. V případě extenzivní zeleně se v praxi využívá N P K hnojivo s dlouhodobým uvolňováním živin. Dávka je stanovena na 5 g/m<sup>2</sup> dusíku za rok. Používají se speciální hnojiva typu Plantacote, pro substráty s nejnižší mocností. Mají podobu granulí s postupným uvolňováním po dobu 3 – 8 měsíců. Zásobení živin lze omezit pouze na dobu vývojové fáze rostlin. Pokud je souvrství chudé na živiny, jako je to v případech jednovrstvých a tenkovrstvých skladeb, může být aplikováno doplňkové přihnojení v odstupe několika let. Tím je dosaženo požadovaného stavu a kvetení vegetace. U intenzivního typu ozelenění je nutné hnojit častěji a lze používat běžné produkty, které jsou určeny pro běžné zahrady (Bohuslávek a kol., 2009; Šimečková a kol., 2016).

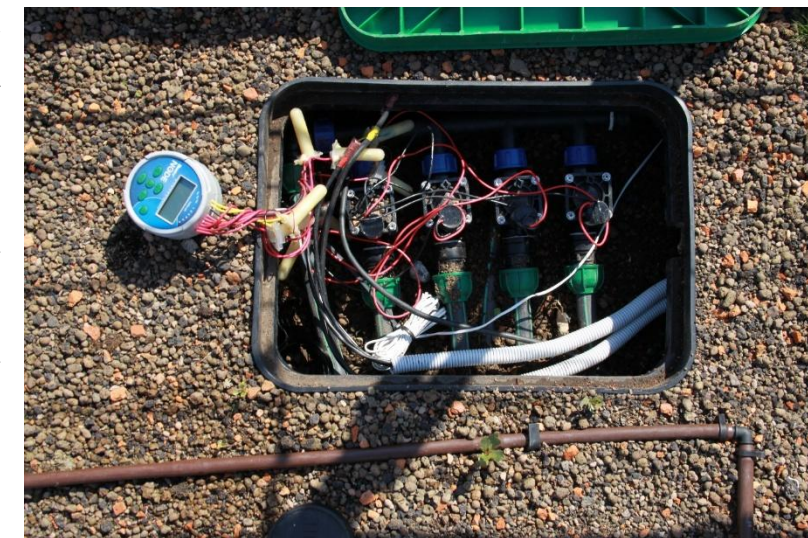
#### 3.8.2 Závlahové systémy

Nejdůležitějším a potřebným komponentem pro intenzivní střešní zeleň je závlaha. Nízká vrstva substrátu, povětrnostní podmínky a vysoké teploty mají za následek rychlejší vypařování vody. Automatická závlaha tak ušetří práci i čas a je efektivnější, než manuální zavlažování. Celý systém by měl být nenáročný na obsluhu a vyroben z kvalitních materiálů. V současnosti se používají produkty od firmy Gardena, kde se jedná spíše o hobby systém. Profesionálnějšími systémy jsou Rain Bird a Hunter. Konkrétně u systémů firmy Hunter se hovoří o nižších pořizovacích nákladech (Hájková, 2005).

Závlahové systémy dodávají jak vodu rostlinám, tak živiny do substrátu. Zároveň musí splňovat i estetickou funkci. Podpovrchové závlahy mají všechny své prvky uložené pod povrchem substrátu. Voda je tak přiváděna přímo ke kořenům rostlin. Dodávka vody je dopravována vodovodním potrubím a je buď přímo odebírána výtokovým ventilem, nebo pomocí nasávání vody hromaděna v zásobní nádrži s plovákem. Odtud je voda rozváděna rozvodovým potrubím. To je postupně děleno tak, aby dosahovalo po celé ploše zahrady. Povrchové závlahy jsou vhodné pro zlepšení mikroklimatu. Postupné řazení spočívá v přívodu vody, zavlažovacího potrubí a postřikovačů. Přívod vody je opět potrubím, na němž jsou

umístěny výtokové ventily dle potřeby. Na tyto ventily je napojeno samo zavlažovací zařízení s postřikovačem (Hájková, 2005).

Systém závlahy se dělí na dvě hlavní odvětví. Princip v podobě bodové závlahy spočívá v postupném vytékání vody z malých otvorů s průměrem 1,6 – 2,4 mm. Průměr potrubí je 32 mm a obsahuje tlumící ochranné krytky, které tlumí energii výtoku vody a brání zanesení otvorů. Celkově má tento systém menší nároky na kvalitu vody, která je pro závlahu používána. Zálivka je dodávána přímo ke kořenům a na lidskou práci není náročná. Nevýhodami jsou náročné odstraňování poruch a vysoká míra zavlažování. Závlaha kapkového charakteru je upřednostňována pro nižší intenzitu zavlažování, kde je voda dodávána přímo ke kořenům v podobě kapek. Obsluha je nenáročná, nároky na energii nízké, úspora vody a její využití je efektivní – až 95 %. Tento systém je možné plně automatizovat. Mezi nevýhody patří vysoké nároky na kvalitu vody, vyšší investiční náklady při realizaci a její pracnost (Hájková, 2005; Maroušek, 2008).



Obrázek 18: Závlahový systém od firmy Hunter (foto: Ing. Alena Fedurcová)

#### 3.8.3 Ostatní práce

V případě intenzivní zelené střechy je údržba nutná 4 – 8x do roka. Mimo hnojení a pravidelné závlahy je nutné kypřit substrát a čistit vegetační plochy, jak od spadlého listí a navátí nevhodných materiálů, tak odstraňovat nežádoucí vegetaci, jako jsou plevely a především náletové dřeviny. Nutná je ochrana proti škůdcům a chorobám, v čem pomáhá aplikace speciálních přípravků. Pravidelný střih je nutný k odstranění odumřelých částí, či docílení žádaného tvaru rostlin, keřů a stromů. Je nutné doplňovat mulč, zabezpečovat rostliny proti mrazu v zimním období, kontrolovat kotevní prvky, nebo jejich odstranění v případě, že ho již není potřeba. Dále pravidelná kontrola závlahového systému, všech komponentů, které jsou s ním spjaty, a zazimování závlahy, kdy je nutné z veškerého potrubí a hadic odstranit vodu, aby nedošlo k jeho protrhnutí. S tímto se kontroluje odvodňovací zařízení a jeho čištění v případě zanesení. Vegetace je odstraňována i z okrajových a bezpečnostních pásů, dlažby a jiných zpevněných povrchů (Šimečková a kol., 2016).

V případě trávníků na zelených střeších jsou vyžadovány úkony typu pravidelné seče, odstranění posečené hmoty a pravidelné hnojení. Dále také vertikutace, aerifikace, následné pískování a dosev.

Běžnými údržbovými pracemi je shrabání listí a odstraňování plevelů. Údržba se provádí 1 – 12x do roka, dle potřeby.

U lučních trávníků či letničkových luk je údržba nutná 1 – 3x do roka. Celková údržba je stejná jako v případě běžného trávníku (Šimečková a kol., 2016).

Extenzivní střešní zeleň je o poznání méně náročná na údržbu. Během roku stačí provést kontrolu jednou až dvakrát a většinou jsou potřeba 2 – 4 zásahy údržby. Spočívá to v zásobení rostlin živinami, zavlažování při dlouhotrvajícím suchu, především na šikmých střechách, které jsou vystaveny slunci a trpí více na vysušování. Dále odstraňování nežádoucí vegetace (plevelů a náletových dřevin) a stříh, který vegetaci prosvětlí. Celkové čištění od spadlého listí a nežádoucí vegetace, jak v záhoně jako takovém, tak z okolí technického zařízení, štěrkových pásů a dlažby. Pokud je to nutné, je proveden dosev osivem či doplňující výsadba v místech větších výpadků. V případě větší eroze je doplněn substrát (Šimečková a kol., 2016).

### 3.9 Zelené stěny

Za zakladatele vertikálních zahrad je považován francouzský botanik Patrik Blanc. Jeho patentem je rostlinná stěna „Mur Végétal“, která je ve světě známa od roku 1944 ze zahradního festivalu v Chaumont-Loire. Tehdejší provedení zelených stěn spočívalo v kapsách našitých na plsti Aquanape, do kterých se rostliny vkládaly. Trvanlivost tohoto systému byla v Chaumontu pět let.

Moderní systém zelených stěn spočívá z desek PVC o tloušťce 10 mm, které jsou upevněny do kovového rámu. Celý systém je instalován cca 10 cm od zdi. PVC desky zabezpečují tuhost konstrukce a slouží jako vrstva hydroizolace. Samotné desky jsou pokryty dvěma vrstvami polyamidové zahradnické plsti. Ta tvoří vododržný růstový podklad pro rostliny. Pomocí zářezů v plsti jsou vytvořeny kapsy, do kterých se rostliny umísťují a hustota ozelenění záleží na vzdálenosti výsadby jednotlivých rostlin od sebe, což je dáno druhem a kultivarem rostlinného materiálu. Průměrná hodnota, se kterou se v praxi pracuje, je 20 ks/m<sup>2</sup> plochy.

Závlaha rostlin je řízena automatickým systémem a voda je dopravována pomocí hadic, které jsou uloženy na vrcholu stěn, nebo v několika řadách (Čermáková et Mužíková 2009).

Nová doba přináší i nové mechanismy, a tak se na trhu objevil patent firmy Němec Cascade Garden. Počátky této firmy jsou v interiérových zelených stěnách, avšak poslední dva roky firma testuje stěny i ve venkovních prostorech.

Skladba stěny spočívá v základové OSB desce o síle 18 mm a nosnosti 50 kg/m<sup>2</sup>. Na desku jsou připevněny vzájemně propojené plastové truhlíky na vodu, do nichž se zavěšují květináče s rostlinami. Závlaha je prováděna automaticky, je řízena pomocí bezpečnostního ventilu a je napojena na čidlo, umístěné ve spodním truhlíku (Němec, 2016).



Obrázek 19: Stěna typu Mur Végétal na stěně muzea du Quai Branly v Paříži (zdroj: <https://www.murvegetalpatrickblanc.com/realisations/paris-ile-de-france/musee-du-quai-branly>)



Obrázek 20: Vertikální exteriérová expozice firmy Němec (zdroj: <https://luxurysurfaces.nemec.eu/kontakt>)

## 4 Zhodnocení podkladových údajů

Tato kapitola přináší obecné informace o objektu, na který je navrhovaný projekt situován, a dostupnou dokumentaci stavby, především záhonů na střeše Mezifakultního centra environmentálních věd II (zkráceně MCEV II).

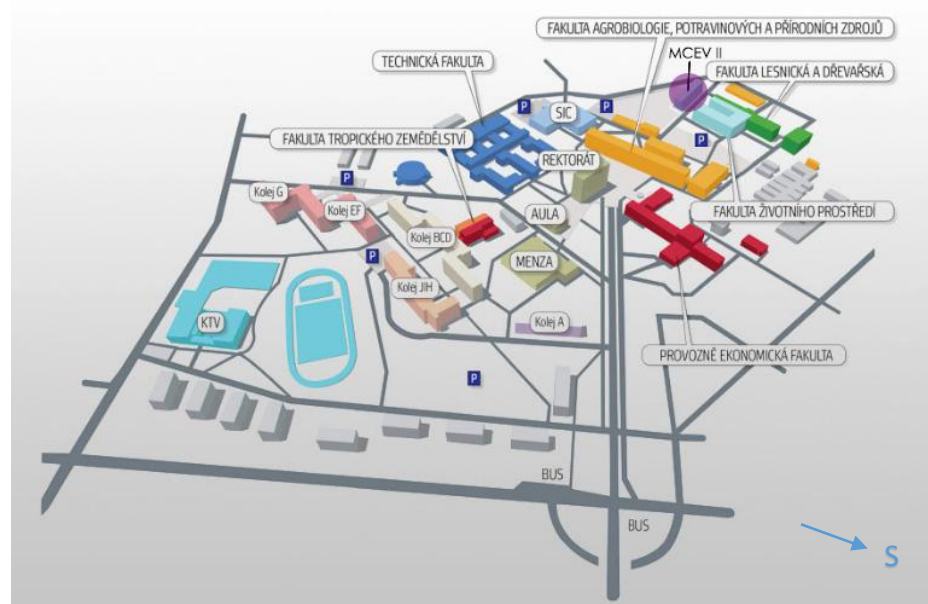
### 4.1 Řešené stanoviště

Nová budova fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů a fakulty životního prostředí, pod názvem MCEV II, byla vystavena roku 2015 v západní části areálu České zemědělské univerzity v Praze. Přiléhá na fakultu ŽP a je jednou z posledních fakult areálu, při příchodu z ulice Kamýčká. Na její střeše a venkovních terasách byly vybudovány záhony, určené pro střešní zeleň, Ing. arch. Radoslavem Novotným ze společnosti Arch. Design, s. r. o. V 7. nadzemním podlaží čítá plocha pro střešní zeleň 265,6 m<sup>2</sup> a je rozčleněna do deseti záhonů různých tvarů a velikostí. V 6. nadzemním podlaží se nachází dva úzké obdélníkové záhonky na jižní terase, každý o výměře 13,6 m<sup>2</sup>. Ve stejném patře na severní terase je další obdélníkový záhon, jehož velikost je 10,7 m<sup>2</sup>. Poslední záhon se nachází ve 3. patře s orientací na sever a jeho výměra činí 101 m<sup>2</sup>.

Budova MCEV II díky své výšce a pozici nabízí rozlehlý výhled jak na celý kampus ČZU, tak i samotnou Prahu. Za příznivého počasí je velmi příjemné trávit na střeše a terasách volný čas a je oddechovým místem jak pro studenty, tak pro personál školy. Na obrázku č. 21 je fakulta zvýrazněna fialovým bodem a popiskem v pravé horní části.

### 4.2 Stanovištní podmínky

Výsadba v 7. N. P. bude nejvíce ze všech stanovišť vystavena extrémním teplotním výkyvům a vysokým nárazům větru. Vanou zde nejčastěji západní, jihozápadní a severozápadní větry, pouze některé záhony jsou situovány v závětrí, nebo jsou alespoň částečně před poryvy chráněny. Záhony jsou celoročně na přímém slunci, ničím necloněny, proto



Obrázek 21: Areál ČZU (zdroj <http://studuj.czu.cz/>)

může hrozit riziko popálení rostlin. Systém umělého zavlažování by měl zajistit, že v substrátu bude vždy dostatek vody pro rostliny. Střecha je bezproblémově přístupná od výtahů i z učebny na konci budovy.

Jižní terasa v 6. N. P. nese stejná rizika, jako záhony o patro výše. Výhodou je zde krytí budovou z jedné strany, která vytváří částečnou ochranu před větrem. Obě terasy jsou plně přístupné z chodby v 6. patře. Záhon na severní terase je spíše stinného charakteru a je umístěn v blízkosti pergoly a posezení.

Vegetační plocha ve 3. N. P. je zcela ve stínu a převyšují zde vyšší vlhkostní podmínky. Je tedy nevhodný pro suchomilné druhy rostlin. Záhon je přístupný prosklenými dveřmi z chodby z levé strany od výtahů.

### 4.3 Technické provedení záhonů

Všechny záhony střešní zahrady a na terasách budovy MCEV II ČZU jsou provedeny stejným postupem, za použití stejných materiálů. Na železobetonovou stropní desku byl nanesen penetrační asfaltový nátěr. Na něj byla bodově natavena parozábrana z asfaltového modifikovaného pásu SBS s nosnou vložkou polyesterové rohože a celkovou tloušťkou 3 mm. Další vrstvou je tepelně izolační a spádová vrstva, tvořená polystyrenem EPS a spádovými klíny, lepená k podkladu. Minimální tloušťka této vrstvy je 180 mm, v nejširších bodech 320 mm. Na tuto vrstvu byla volně položena vrstva separační v podobě geotextilie o gramáži 120 g/m<sup>2</sup>, s přesahem 10 cm. Dále hydroizolační vrstva fóliová, na bázi mPVC o tloušťce 1,5 mm. Je mechanicky kotvena a spoje byly horkovzdušně svařeny. Dalšími vrstvami jsou ochranná a separační, na které byla použita geotextilie o gramáži 300 g/m<sup>2</sup>, opět volně ložená s přesahem 10 cm. Na ni je umístěna drenážní a hydroakumulační vrstva z profilované fólie HDPE s nopy vysokými 6 cm, obsahujícími perforaci pro odtok vody z nopů. Pruhy folie jsou skládány s přesahem alespoň dvou řad nopů. Ochrannou separační vrstvu na drenážní vrstvě tvoří geotextilie 200 g/m<sup>2</sup>, volně ložená, s přesahem 100 mm.

Firma BBCom s. r. o. dodala pro záhony substrát Florcom. Jde o směs drceného liaporu (Liadrin), cihelné drti, škváry, rašeliny a PG mixu 14 – 16 – 18 se stopovými prvky, s pH 6,2 – 6,8. Objemová hmotnost je v suchém stavu 750 kg/m<sup>3</sup>, při maximálním nasycení vodou až 1 350 kg/m<sup>3</sup>. Má výborné izolační a retenční vlastnosti, je odolný vůči sešlapu a odpovídá směrnici FLL a ÖNORM.

Mocnost substrátu v záhonech je v 7. N. P. 300 mm a je určena pro intenzivní výsadbu rostlin. Záhony 6. N. P. a stinný záhon v patře třetím má mocnost substrátu 100 mm a je určen pro extenzivní typ výsadby. Kačírek okolo záhonů a odtoků je tvořen kamínky frakce 8/16.

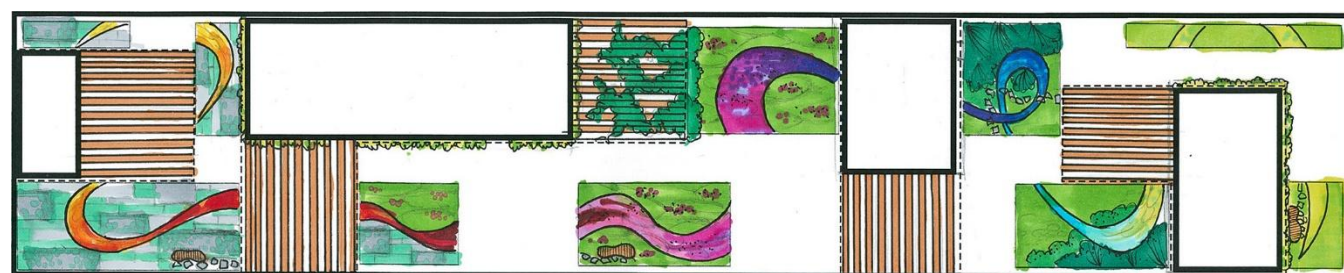
Závlahový systém instalovala firma Hunter a je v podobě kapkové závlahy. Každý záhon má vlastní systém řízení zavlažování, který je uložen pod plastovým krytem. Systémy jsou poháněny společnou závlahovou řídicí jednotkou.

## 5 Vlastní projekt

S vybudováním záhonů na střeše Mezifakultního centra environmentálních věd II na České zemědělské univerzitě v Praze, škola zvolila jako téma povinných workshopů, pro studenty magisterských a bakalářských oborů katedry zahradní a krajinné architektury, střešní zahrady. V souladu s touto diplomovou prací byl vytvořen projekt, jenž je součástí této práce a přináší podrobné informace o jeho tématu a zpracování.

Název projektu zní „Cesta z města“ a jeho koncept vznikl na základě vytvořit druhově bohatou výsadbu, která přináší ukázky rostlin, používané ve městech, předměstí, na venkovských zahrádkách domů až přechází v přírodní louku, dále vysokohorskou květenou, rostlinstvo mokřadů a v poslední řadě lesa.

Celý koncept začíná v 7. nadzemním podlaží na střeše budovy, kde na sebe záhony tematicky navazují. V jednotlivých částech jsou rostliny použity tak, aby připodobnily vždy danou lokalitu habitem a barvou. Protíná je linie, která je tvořena pruhem rostlin, jež jsou od prvního do posledního záhonu ve škále barevného spektra, počínaje žlutou, přes oranžovou, červenou, fialovou, modrou a končící bílou barvou.

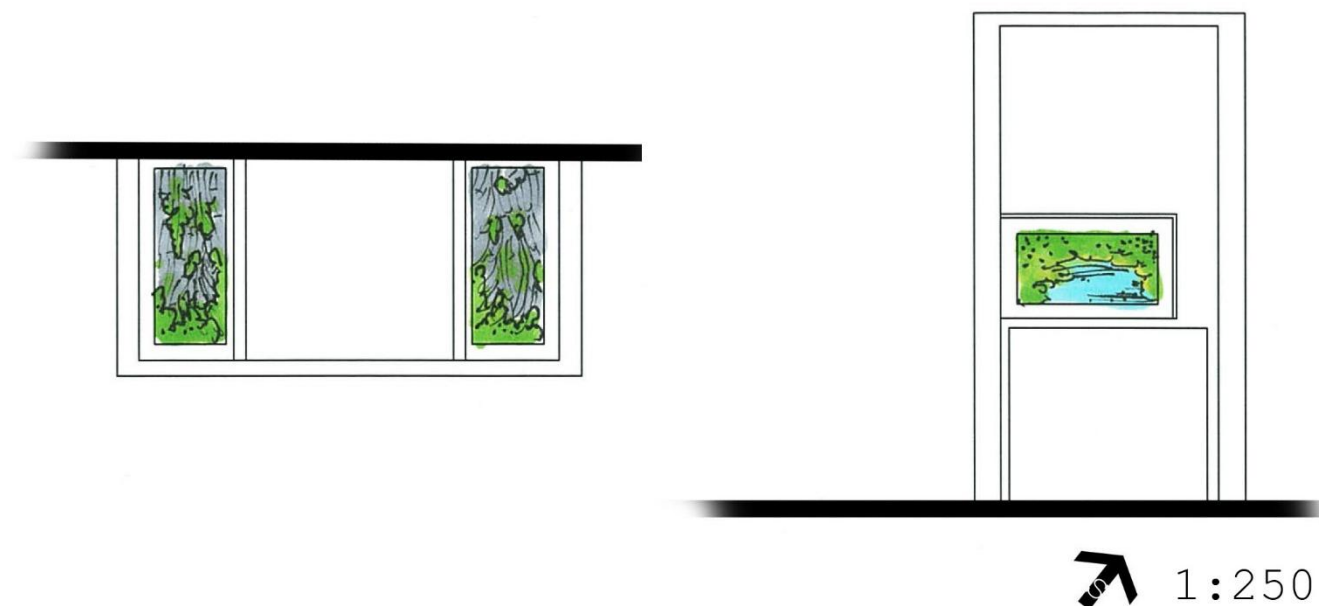


↗ 1:500

Obrázek 22: Celkový barevný návrh výsadby v 7 N. P. v půdorysu

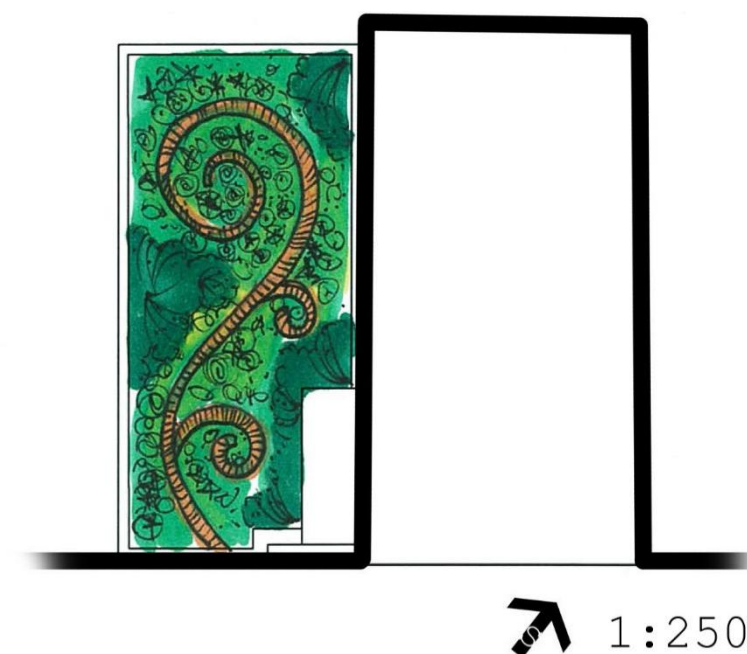
V šestém patře je navrhována skalka ve dvou záhonech s horskými druhy rostlin. Kompozice kamenů je atypická tím způsobem, že břidlicové desky nejsou pokládány horizontálně, nýbrž vertikálně umisťovány do substrátu a rostliny jsou sázeny do škvír mezi nimi. Na druhé straně budovy od skalky se nachází další záhon, kde bylo navrženo mělké jezírko pro bahenní a vodní rostliny. Poslední navrhovaný záhon se nachází ve třetím patře a nese návrh lesa, který spočívá ve výsadbě především kapradin, nízkých keřů s tmavými listy a jehlicemi a typicky lesními rostlinami. Kompozičně je navržena cesta v podobě spirály, tvořená pochozími kulatinami, které jsou zapuštěny do substrátu. Ve dvou částech jsou uloženy velké pařezy, které dodávají nádech lesa a ladí s okolní výsadbou.

Vzhledem k náročnosti projektu a lehce odlišným představám samostatných kateder, nebyl projekt plně zrealizován podle toho, jak byl původně navržen. Po následné konzultaci byl upraven a týkal se pouze záhonů v 7. patře a jednoho záhonu v 6. N. P..



Obrázek 23: Vlevo půdorys skalky, vpravo půdorys mokřadu v 6 N. P..

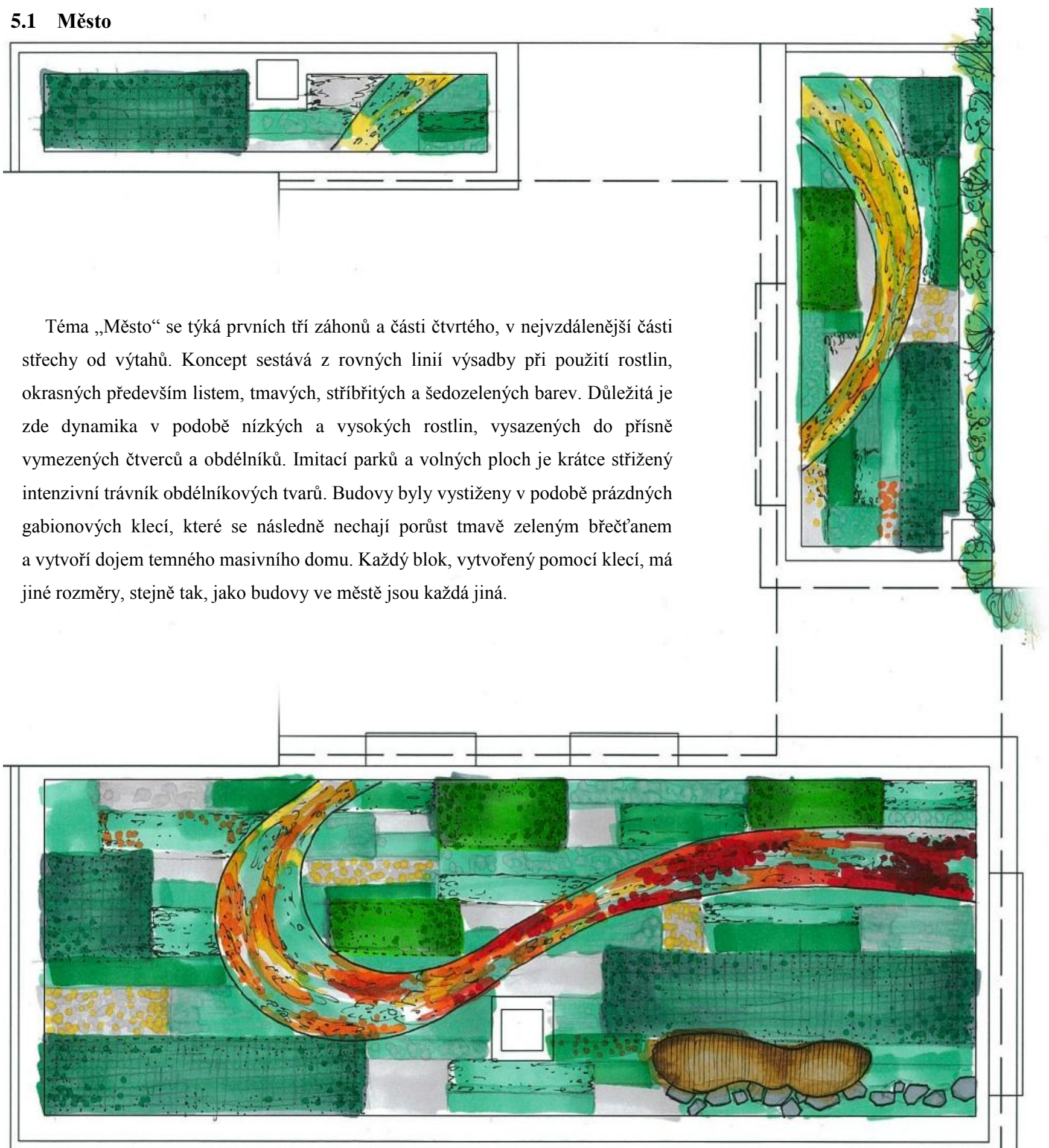
V následujících kapitolách je podrobně popsán původní návrh tak, jak byl zamýšlen autory, neboť jde o promyšlený koncept toho, jak by mohla vypadat reprezentativní a také naučná plocha katedry zahradní a krajinné architektury. Realizovaný projekt je poté k nalezení v kapitole 5.10.



Obrázek 24: Půdorys stinného záhonu s tematikou "Les" ve 3. patře

## 5.1 Město






Téma „Město“ se týká prvních tří záhonů a části čtvrtého, v nejbližší části střechy od výtahů. Koncept sestává z rovných linií výsadby při použití rostlin, okrasných především listem, tmavých, stříbřitých a šedo-zelených barev. Důležitá je zde dynamika v podobě nízkých a vysokých rostlin, vysazených do přísně vymezených čtverců a obdélníků. Imitací parků a volných ploch je krátce střižený intenzivní trávnik obdélníkových tvarů. Budovy byly vystiženy v podobě prázdných gabionových klecí, které se následně nechají porůst tmavě zeleným břečťanem a vytvoří dojem temného masivního domu. Každý blok, vytvořený pomocí klecí, má jiné rozměry, stejně tak, jako budovy ve městě jsou každá jiná.



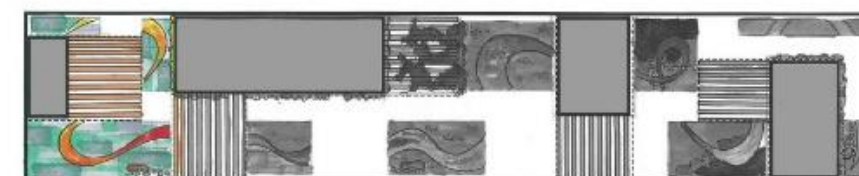
Skrze záhon se klikatí linka, která je zde tvořena rostlinami především žlutých barev. V prvním a druhém záhonu začínají žlutě kvetoucí druhy, ve třetím záhonu postupně přechází v oranžovou až do červené výsadby.

Do třetího záhonu je navrhována ze jednu z gabionových zdí designová parametrická lavička, ke které vede jemná cesta z plochých šlapáků. Místo je velmi intimní, pojatý jako „únik z města“ a přináší široký výhled na Prahu.

### LEGENDA

-  gabionová klec popnutá popínavkou
-  krátce sečený parterový trávnik
-  trvalky laděné do šedé a stříbřité barvy
-  barevný pruh trvalek kvetoucích ve škále žlutá, oranžová, červená
-  vertikální záhon

 1:60

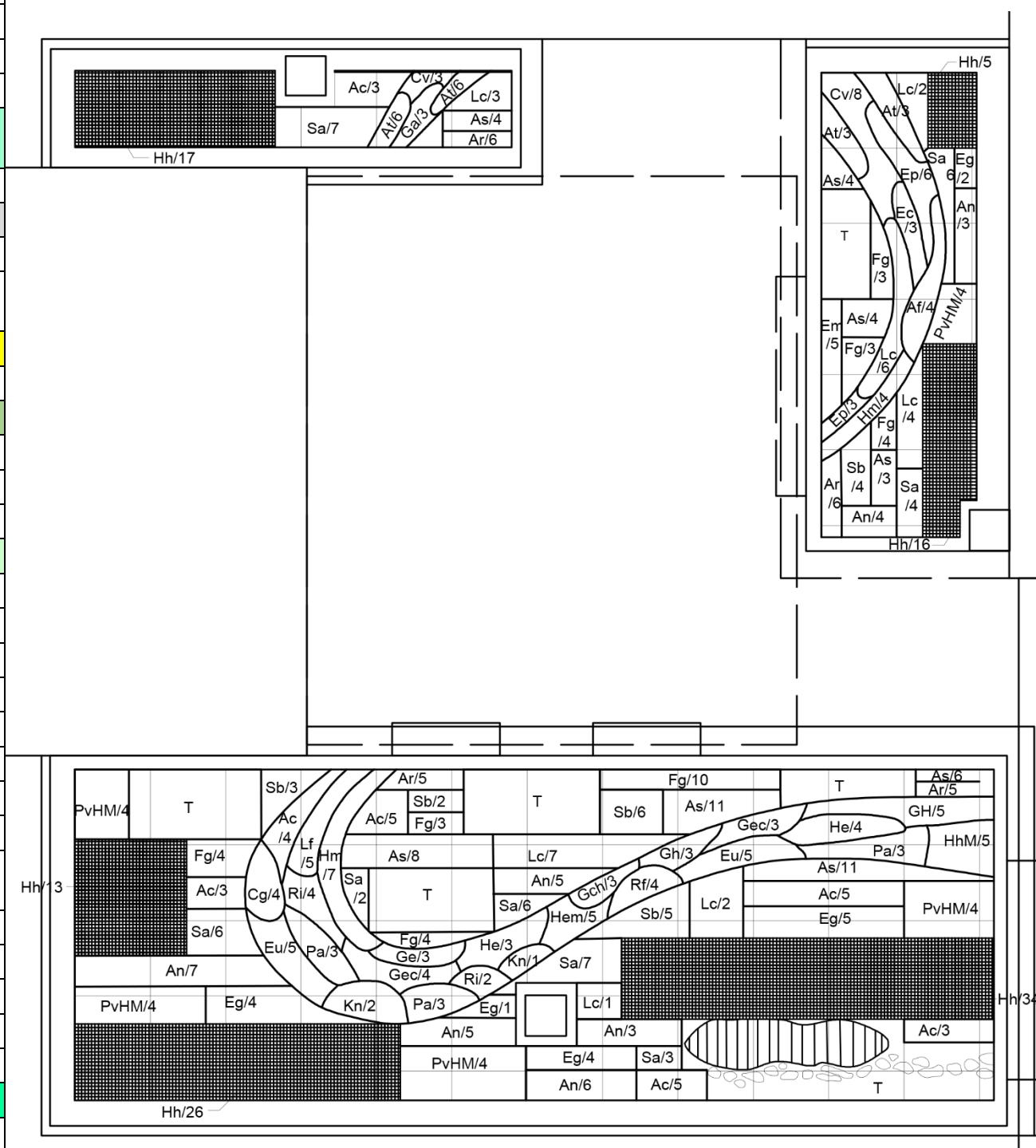


Obrázek 25: Návrh "Města"

### 5.1.1 Osazovací plán Města

Tabulka 3: Seznam rostlin pro osázení "Města"

zkratka	název	cena za kus	počet kusů	celkem Kč	doba kvetení															
					II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X							
Ac	<i>Arabis caucasica</i> 'Neuschnee'	39	23	858																
Af	<i>Achillea filipendulina</i>	45	8	180																
An	<i>Andropogon scoparius</i> 'Prairie Blues'	98	33	2744																
Ar	<i>Arabis caucasica</i> 'Plena'	44	22	968																
As	<i>Artemisia stelleriana</i> 'Mori'	39	47	1833																
At	<i>Achillea tomentosa</i>	48	19	768																
Cg	<i>Coreopsis grandiflora</i> 'Early Sunrise'	68	4	272																
Cv	<i>Coreopsis verticillata</i> 'Moonbeam'	79	11	0																
Ec	<i>Euphorbia cyparissias</i>	68	3	204																
Eg	<i>Eryngium giganteum</i> 'Silver Ghost'	119	16	1785																
Em	<i>Euphorbia myrsinites</i>	54	5	270																
Ep	<i>Euphorbia polychroma</i>	50	9	450																
Eu	<i>Euphorbia griffithii</i> 'Firegold'	90	10	900																
Fg	<i>Festuca glauca</i> 'Elijah Blue'	98	28	2744																
Ga	<i>Gentiana alba</i>	42	3	126																
Gc	<i>Geum coccineum</i> 'Borisii'	68	3	204																
Ge	<i>Geum chiloense</i> 'Mrs Bradshaw'	119	3	357																
Gec	<i>Geum coccineum</i>	99	7	693																
Gh	<i>Geum hybrid</i> 'Rubra'	73	8	365																
Gch	<i>Geum chiloense</i> 'Blazing Sunset'	28	3	84																
He	<i>Hemerocallis esculenta</i>	97	7	582																
Hem	<i>Hemerocallis</i> 'Norton Orange'	95	5	475																
HhM	<i>Helenium hybrid</i> 'Moerheim Beauty'	68	5	884																
Hm	<i>Hemerocallis minor</i>	122	11	1586																
Kn	<i>Kniphofia uvaria</i>	49	3	98																
Lc	<i>Lychnis coronaria</i> 'Alba'	87	24	2175																
Lf	<i>Linum flavum</i>	71	5	355																
Pa	<i>Physalis akekengi</i>	56	9	504																
PvHM	<i>Panicum virgatum</i> 'Heavy Metal'	95	20	1140																
Rf	<i>Rudbeckia fulgida</i> 'Goldsturm'	77	4	308																
Ri	<i>Rudbeckia hirta</i> 'Irish Eyes'	117	6	702																
Sa	<i>Santolina chamaecyparissus</i>	94	41	4136																
Sb	<i>Stachys byzantina</i>	39	20	780																
T	trávník golfový																			



Obrázek 26: Osazovací plán "Města" 1:80



Tabulka 4: Seznam cibulovin pro osázení "Města"

zkratka	název	cena za kus	počet kusů	celkem Kč	doba květu		
					II	III	IV
AKa	<i>Allium karataviense</i>	32	10	160			
CAn	<i>Crocus ancyrensis</i>	14	20	910	■	■	
CBf	<i>Crocus biflorus weldenii</i> 'Fairy'	16	40	960			
CFg	<i>Crocus flavus</i> 'Grosse Gelbe'	18	40	2160	■	■	
EH	<i>Eranthis hyemalis</i>	12	40	480	■	■	
NBb	<i>Narcissus</i> 'Baret Browning'	18	80	1440		■	■
NJ	<i>Narcissus</i> 'Jetfire'	11	40	1540		■	■
NPs	<i>Narcissus pseudonarcissus</i>	17	150	1700		■	■
TuHo	<i>Tulipa hybrida orange</i>	23	500	11500	■	■	

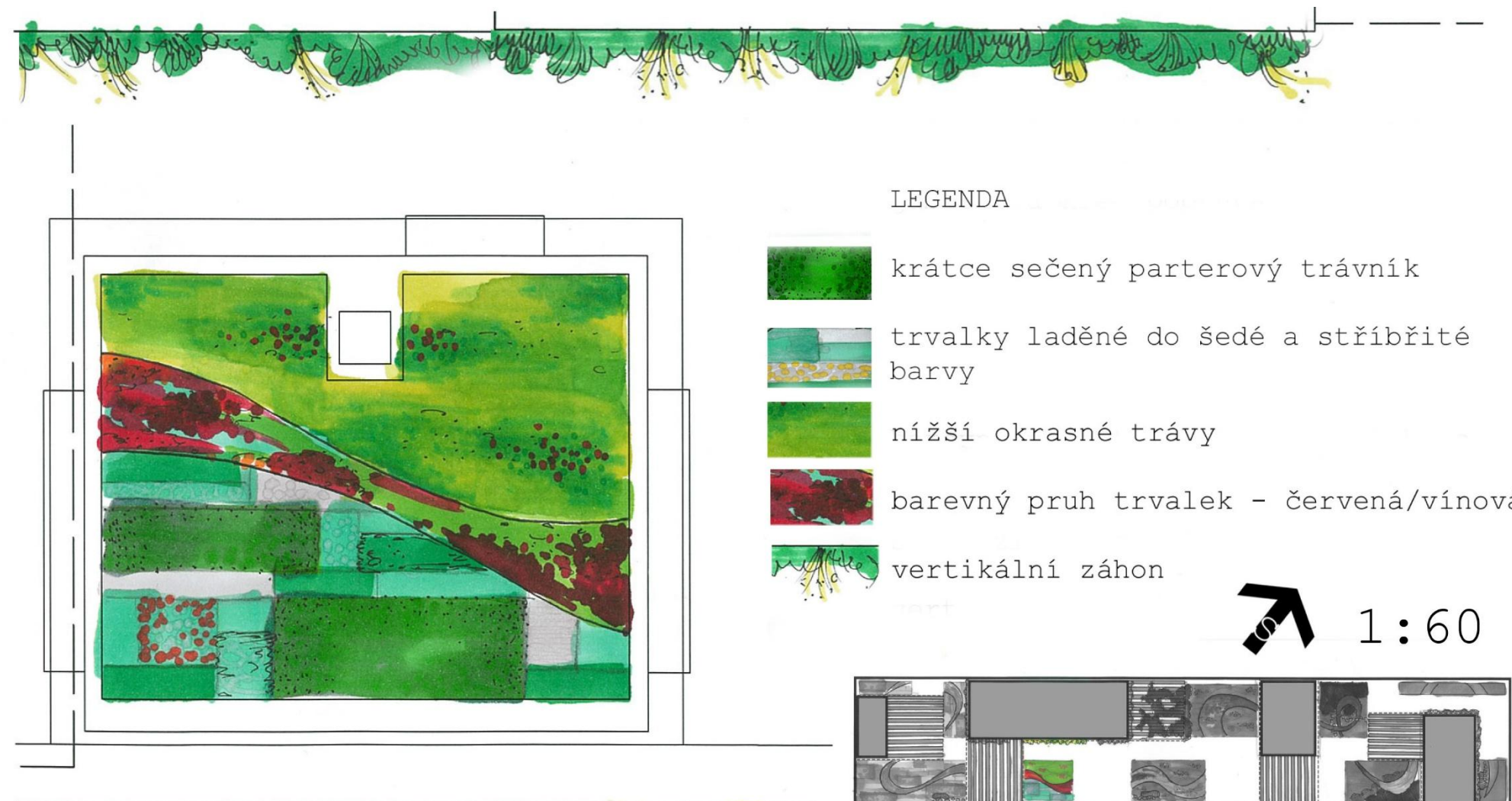


Obrázek 27: Osazovací plán cibulovin "Města" 1:60

## 5.2 Přechod

Čtvrtý záhon je přechodem mezi tématy „Města“ a „Předměstí“. Hlavním znakem je zde silný kontrast typu výsadby, který je oddělen linkou barevného spektra. „Město“ zde stále představují rovnoběžné, ostré linie a rostliny nevýrazných barev. Naopak předměstí je tvořeno skupinami nižších trav v kombinaci s trvalkami. Linka je zde tvořena především květinami sytě červeně až tmavě červeně kvetoucími.

Blízká stěna okolo těchto záhonů je navržena a připravena pro osázení rostlinami v květináčích firmou Němec Cascade Garden a bude příjemně doplňovat své okolí. Zakryje studenou, jednoduchou stěnu budovy a nahradí ji živoucí květinovou plochou, která zlepší okolní mikroklima a změkčí ostré linie domu.



Obrázek 28: Návrh Přechodu mezi tématy "Město" a "Krajina"

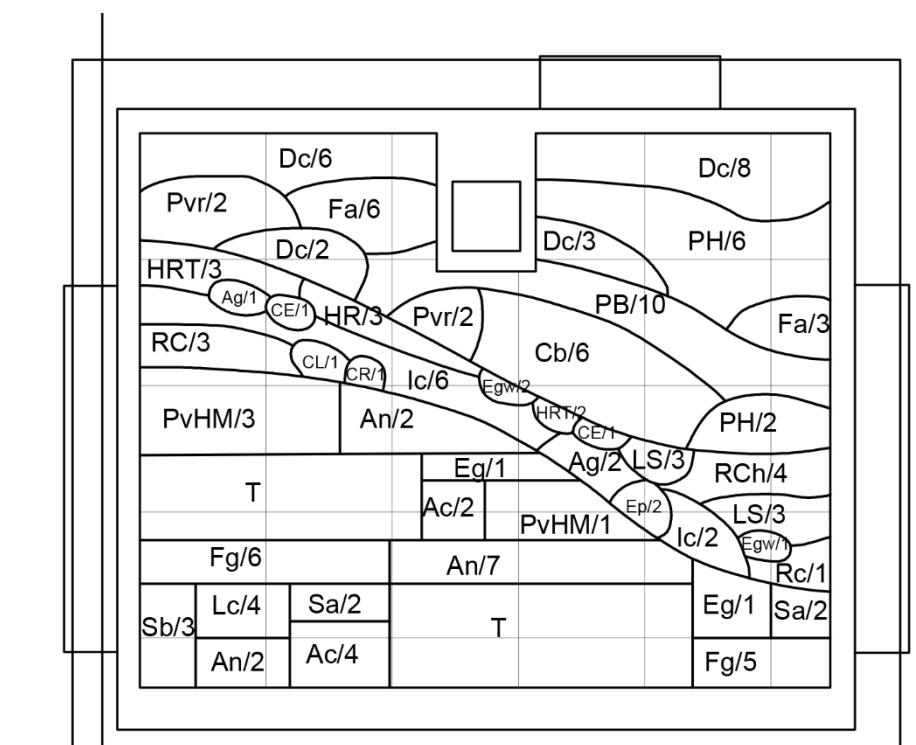
### 5.2.1 Osazovací plán Přechodu

Tabulka 5: Seznam rostlin pro osázení "Přechodu"

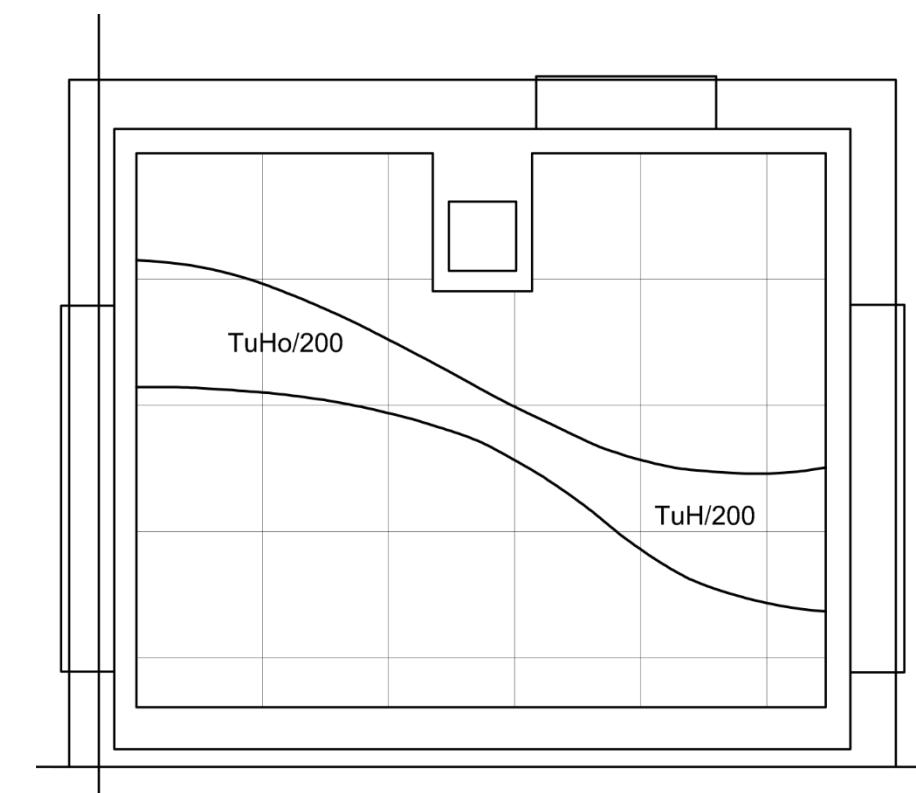
zkratka	název	cena za kus	počet kusů	celkem Kč	doba kvetení															
					II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X							
T	trávník golfový																			
Ac	<i>Arabis caucasica</i> 'Plena'	70	6	420																
Ag	<i>Andropogon gerardii</i> 'Red Bull'	79	3	237																
An	<i>Andropogon scoparius</i> 'Prairie Blues'	98	11	1078																
Cb	<i>Calamagrostis brachytricha</i>	89	6	534																
CE	<i>Crocsmia masoniorum</i> 'Emberglow'	150	2	300																
CL	<i>Crocsmia masoniorum</i> 'Lucifer'	180	1	180																
CR	<i>Crocsmia masoniorum</i> 'Red King'	160	1	160																
Dc	<i>Deschampsia caespitosa</i> 'Tatra Gold'	180	19	3420																
Eg	<i>Echinacea purpurea</i> 'Green Jewel'	102	2	204																
Egw	<i>Echinacea purpurea</i> 'Green Wizard'	138	3	414																
Fa	<i>Festuca amethystina</i>	105	9	735																
Fg	<i>Festuca glauca</i> 'Eliah Blue'	98	11	1078																
HR	<i>Helenium hybrid</i> 'Rubinkuppel'	100	3	300																
HRT	<i>Helenium hybride</i> 'Ruby Tuesday'	105	8	840																
Ic	<i>Imperata cylindrica</i>	128	5	384																
Lc	<i>Lychnis coronaria</i>	80	8	320																
LS	<i>Lobelia speciosa</i> 'Vulcan Red'	95	6	570																
PB	<i>Pennisetum alopecuroides</i> 'Black Beauty'	150	10	1500																
PH	<i>Pennisetum alopecuroides</i> 'Hameln'	150	8	1200																
Pvr	<i>Panicum virgatum</i> 'Rehbraun'	95	4	190																
PvHM	<i>Panicum virgatum</i> 'Heavy Metal'	95	4	380																
RC	<i>Rudbeckia hirta</i> 'Cappucino'	125	4	750																
RCh	<i>Rudbeckia hirta</i> 'Cherry Brandy'	90	4	360																
Sa	<i>Santolina chamaecyparissus</i>	94	4	376																
Sb	<i>Stachys byzantina</i>	39	3	117																

Tabulka 6: Seznam cibulovin pro osázení "Přechodu"

zkratka	název	cena za kus	počet kusů	celkem Kč	doba kvetení															
					II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X							
TuH	<i>Tulipa hybrida</i>	18	200	3600																
TuHo	<i>Tulipa hybrida orange</i>	23	200	4600																



Obrázek 29: Osazovací plán "Přechodu" 1:60



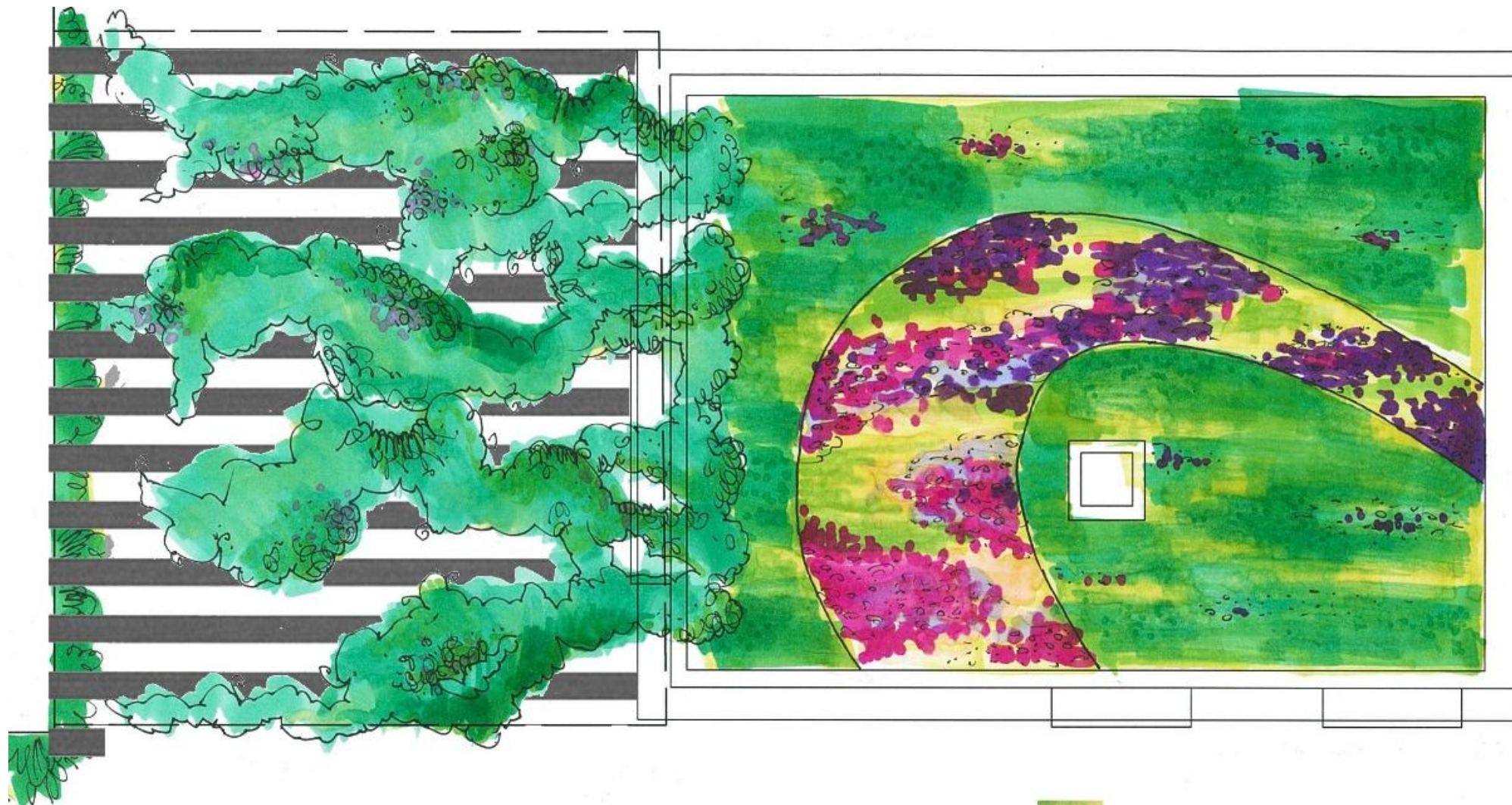
Obrázek 30: Osazovací plán cibulovin "Přechodu" 1:60

### 5.3 Předměstí

Toto téma je tvořeno velkými rozvolněnými skupinami trvalek většího habitu a rozdílných struktur květů v kombinaci s vysokými okrasnými trávami. Celková kompozice má navodit uvolnění po příchodu z „Města“. Rostliny ladí oku, trávy jsou atraktivní tvarem, pohybem ve větru i šustivým zvukem svých listů. Jsou zde kombinovány aromatické rostliny, které dodávají psychický klid a navozují atmosféru zahrady. Na velkou pergolu je navrhována popínavka v podobě vistárie, pod kterou by byly umístěny houpací sítě pro relax studentů a personálu univerzity. V záhonu, blíže výhledu na Prahu, se opakuje parametrická lavička se šlapáky, která je záměrně skryta za výsadbou tráv, které vytváří intimní zákoutí za šustivou zelenou stěnou.

Linka procházející těmito dvěma záhony se z tmavě červené přesunuje do růžové a následná transformace končí tmavě fialovou barvou.

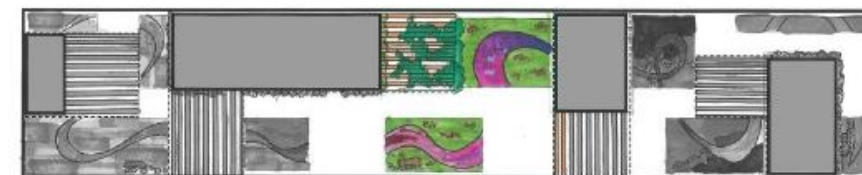
Na stěně u pergoly pokračuje vertikální stěna, která je záměrně navržena i pod pergolou a může sloužit jako pokusná plocha pro rostliny do vertikálních výsadeb na stinné stanoviště.



-  kvetoucí trvalky
-  trávy
-  popínavka
-  zelená stěna
-  parametrická lavička
-  šlapáky



1:60

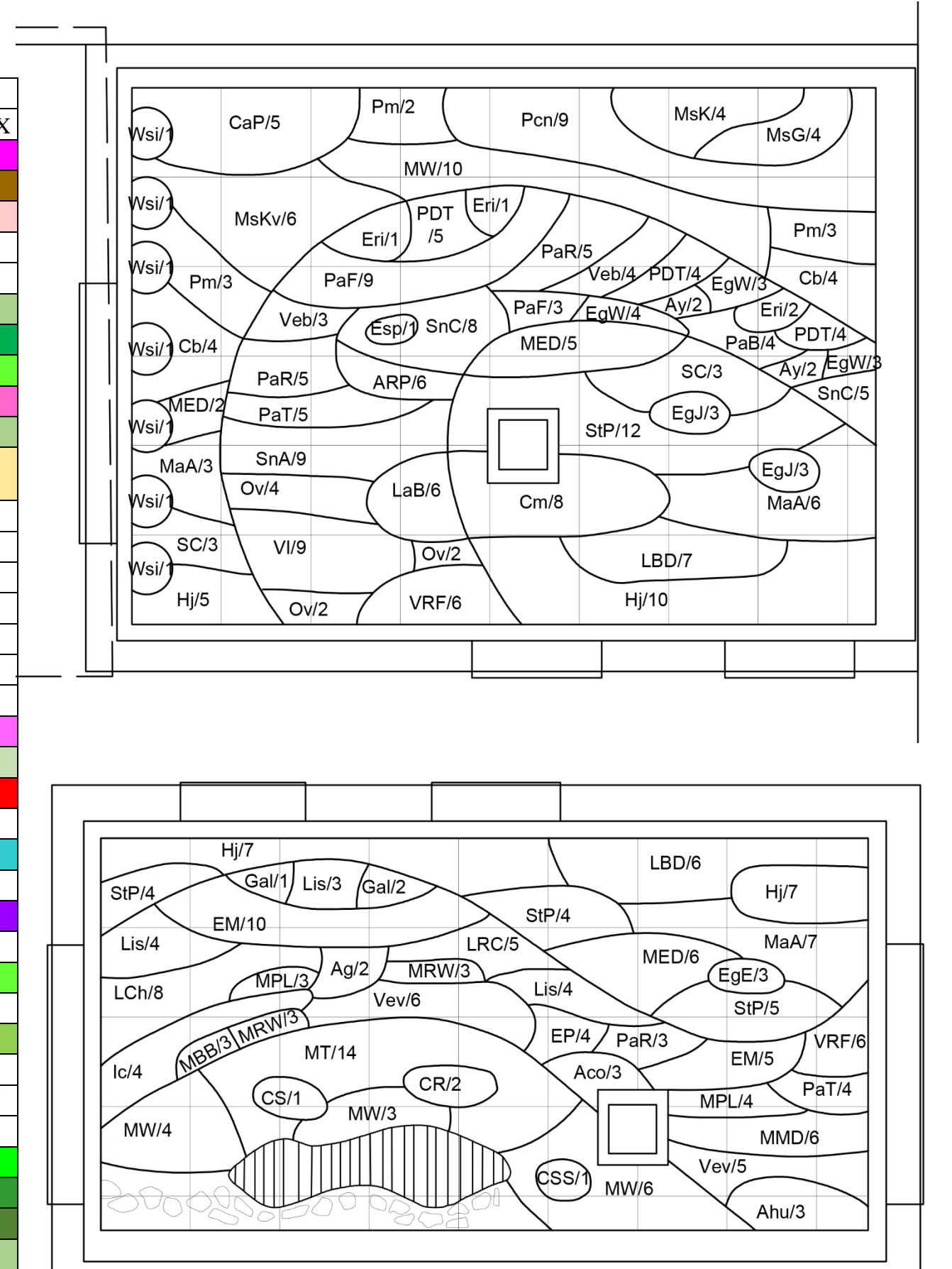


Obrázek 31: Návrh "Předměstí"

### 5.3.1 Osazovací plán Předměstí

Tabulka 7: Seznam rostlin pro osázení "Předměstí"

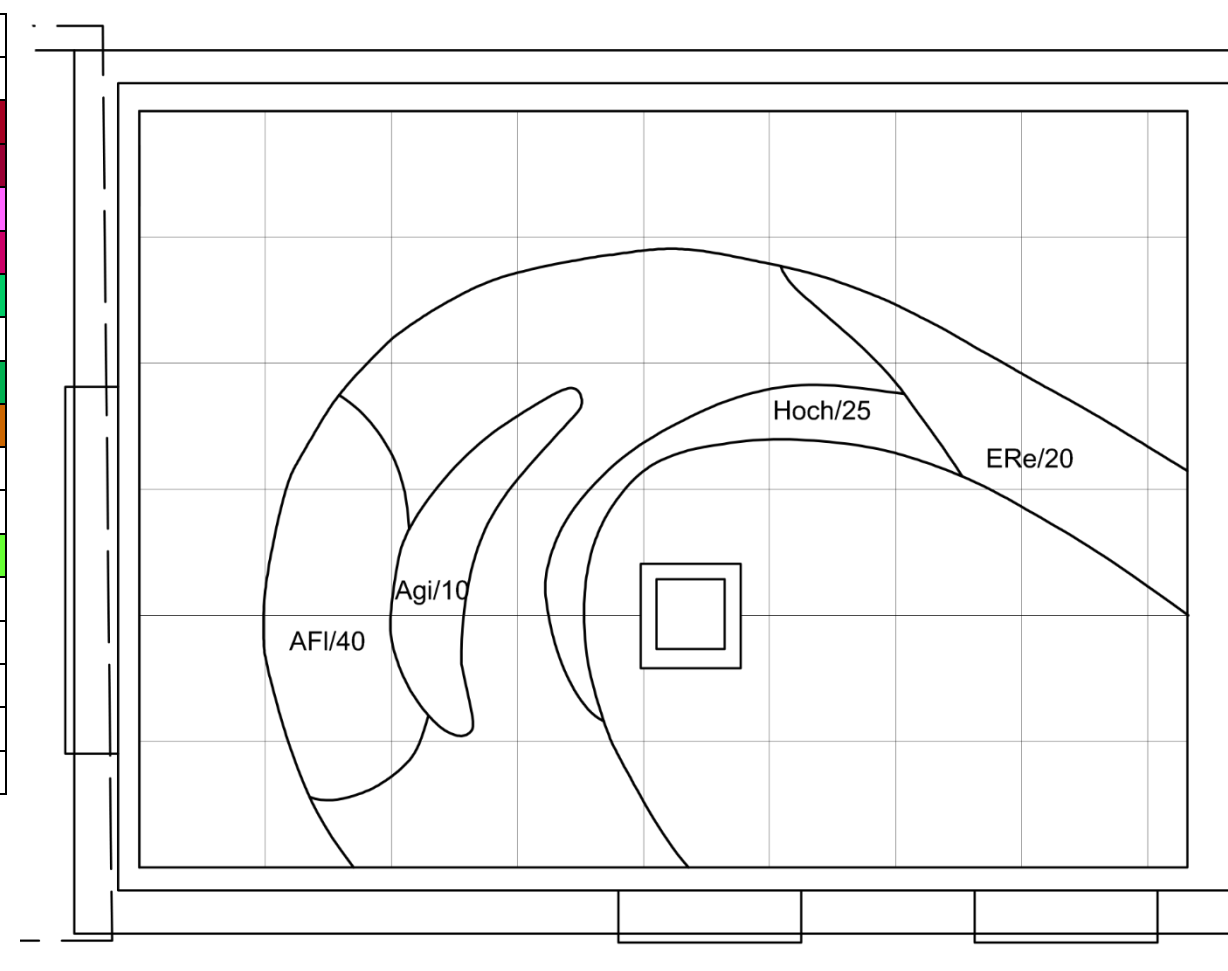
zkratka	název	cena za kus	počet kusů	celkem Kč	doba kvetení														
					II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X						
Aco	<i>Anemone coronaria</i>	52	3	156															
Ag	<i>Andropogon gerardii</i> 'Red Bull'	79	2	158															
Ahu	<i>Anemone hupehensis</i>	50	3	150															
ARP	<i>Aquilegia vulgaris</i> 'Ruby Port'	48	6	288															
Ay	<i>Aquilegia yabeana</i>	78	4	312															
Cm	<i>Carex muskingumensis</i>	48	8	384															
CaP	<i>Carex pendula</i>	45	5	225															
Cb	<i>Calamagrostis brachytricha</i>	89	8	712															
CR	<i>Cortaderia selloana</i> 'Rosea'	75	2	150															
CS	<i>Cortaderia selloana</i>	70	1	70															
CSS	<i>Cortaderia selloana</i> 'Sunningdale Silver'	75	1	75															
EgE	<i>Echinacea purpurea</i> 'Green Envy'	152	3	456															
EgJ	<i>Echinacea purpurea</i> 'Green Jewel'	164	6	984															
EgW	<i>Echinacea purpurea</i> 'Green Wizard'	138	10	1380															
EM	<i>Echinacea purpurea</i> 'Magnus'	145	15	2175															
EP	<i>Echinacea purpurea</i> 'Pallida'	162	4	648															
Eri	<i>Echinops ritro</i>	38	4	152															
Esp	<i>Echinops sphaleocephallus</i>	65	1	65															
Gal	<i>Gaura lindheimeri</i>	51	3	153															
Hj	<i>Hordeum jubatum</i>	66	29	1914															
Ic	<i>Imperata cylindrica</i>	128	4	512															
LaB	<i>Lavandula angustifolia</i> 'Blue Scent'	44	6	264															
LBD	<i>Leymus arenarius</i> 'Blue Dune'	80	13	560															
LCh	<i>Lychnis chalcedonica</i>	45	8	360															
Lis	<i>Liatris spicata</i>	48	11	528															
LRC	<i>Lychnis coronaria</i> 'Rose Champion'	41	5	205															
MaA	<i>Melissa altissima</i> 'Atropurpurea'	78	16	1560															
MBB	<i>Monarda didyma</i> 'Bee Balm'	59	3	177															
MED	<i>Molinia caerulea</i> 'Edith Dudszus'	34	13	510															
MMD	<i>Monarda didyma</i> 'Marshall's Delight'	59	6	354															
MPL	<i>Monarda didyma</i> 'Pink Lace'	59	7	413															
MRW	<i>Monarda didyma</i> 'Raspberry Wine'	59	6	354															
MsG	<i>Miscanthus sinensis</i> 'Gracillimus'	55	4	220															
MsK	<i>Miscanthus sinensis</i> 'Kleine Fontaine'	54	10	540															
MT	<i>Molinia arundinacea</i> 'Transparent'	55	14	770															
MW	<i>Molinia arundinacea</i> 'Windspiel'	65	23	1300															
Ov	<i>Origanum vulgare</i>	53	8	424															



Obrázek 32: Osazovací plán "Předměstí" 1:60

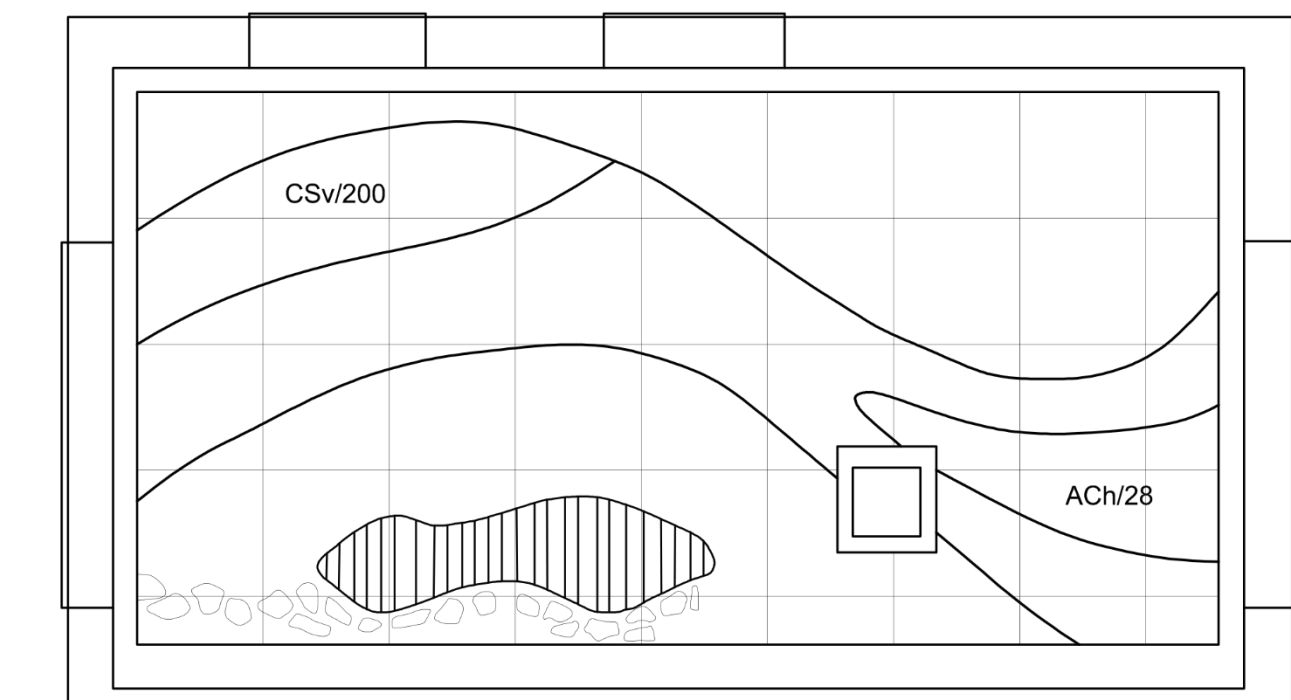
Tabulka 8: Seznam rostlin pro osázení "Předměstí" pokračování

zkratka	název	cena za kus	počet kusů	celkem Kč	doba kvetení															
					II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X							
PaB	<i>Persicaria amplexicaulis</i> 'Blackfield'	174	4	696																
PaF	<i>Persicaria amplexicaulis</i> 'Firedance'	159	12	1431																
PaR	<i>Persicaria amplexicaulis</i> 'Rosea'	105	13	1365																
PaT	<i>Persicaria amplexicaulis</i> 'Taurus'	105	9	1260																
Pcn	<i>Panicum virgatum</i> 'Cloud Nine'	62	9	496																
PDT	<i>Penstemon</i> 'Dark Towers'	37	13	481																
Pm	<i>Pennisetum macrourum</i>	48	8	384																
SC	<i>Schizachyrium scoparium</i> 'Carousel'	72	6	432																
SnA	<i>Salvia nemorosa</i> 'Amethyst'	58	9	522																
SnC	<i>Salvia nemorosa</i> 'Caradona'	58	13	754																
StP	<i>Stipa tenuissima</i> 'Pony Tails'	95	25	1805																
Veb	<i>Verbena bonariensis</i>	29	7	203																
Vev	<i>Veronicastrum virginicum</i> 'Fascination'	93	11	1023																
VI	<i>Veronica spicata</i> 'Icicle'	59	9	531																
VRF	<i>Veronica spicata</i> 'Red Fox'	62	12	744																
Wsi	<i>Wistaria sinensis</i>	450	7	3150																



Tabulka 9: Seznam cibulovin pro osázení "Krajiny"

zkratka	název	cena za kus	počet kusů	celkem Kč	doba květu		
					II	III	IV
AFI	<i>Allium flavum</i>	19	40	760			
AGi	<i>Allium giganteum</i>	29	10	290			
ACh	<i>Allium christophii</i>	24	28	672			
CSv	<i>Crocus sieberi</i> 'Violet Queen'	14	200	5600			
ERe	<i>Erythronium revolutum</i>	19	20	380			
Hoch	<i>Hyacinthus orientalis</i> 'China Pink'	29	25	2262			



Obrázek 33: Osazovací plán cibulovin „Předměstí“ 1:60


## Zahrada

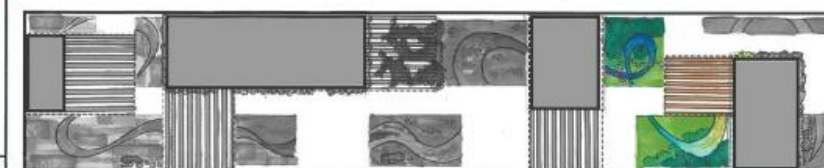


### LEGENDA

-  keř
-  nízké trvalky
-  barevný pruh trvalem
-  květnatá louka
-  trávník
-  šlapáky



 1:60



Po opuštění relaxační zóny v podobě předměstí, přechází koncepce záhonů na téma „Zahrady“. Rostliny jsou vybírány především s jedlými plody a typicky lazené k venkovským předzahrádkám, postupně přecházející v divokou přírodní vegetaci. Za použití rybízů, jahod, aromatických bylinek a jemného extenzivního trávníku se docílí pocitu venkovské zahrádky, přinášející bohatý sortiment rostlin těchto lokalit. Záhon je doplněn jednoduchou šlapákovou cestičkou, aby se návštěvník lehce dostal k ovocným keřům a mohl jím projít jako v běžné zahradce.

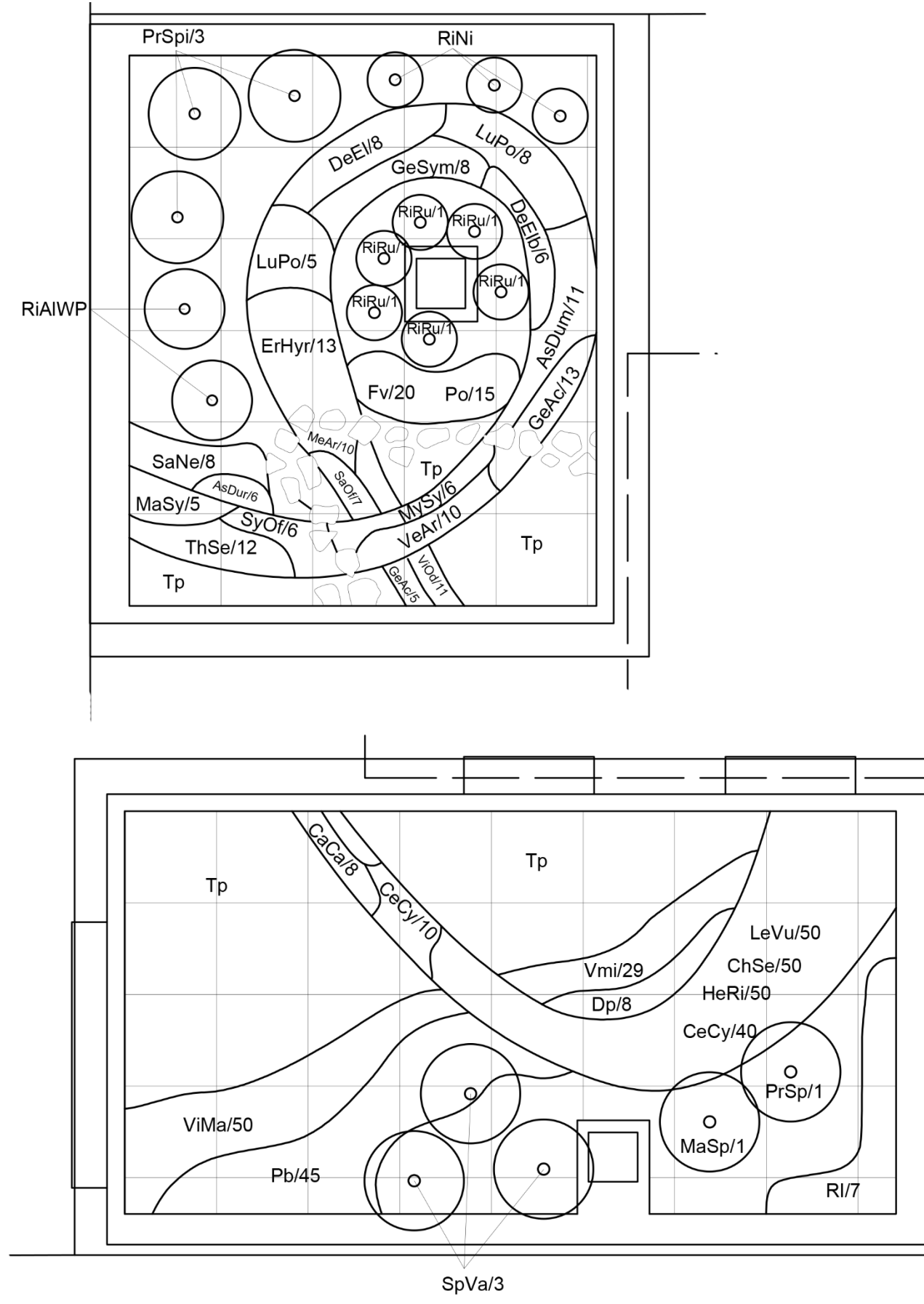
Linka zde v prvním záhonu tvoří smyčku, která je zasazena tak, aby bořila jednoduchou linii za účelem, že zde se má člověk zastavit, využít plodů „záhonku“ a načerpat sílu. Z předchozího záhonu pokračuje fialově kvetoucími rostlinami, které postupně přecházejí do modrých tónů. V druhém záhonu pak pokračuje jemným obloukem, postupně se rozšiřujícím a naznačujícím pozorovateli, že zde končí veškeré zásahy člověka a přenáší se do přirozené volné vegetace louky.

Keře, umístěné v rozích záhonů, mají účelně zabránit výhledu na město a areál univerzity, aby zde pozorující mohl dosáhnout pocitu obklopení bohatostí rostlin a byl uchráněn před běžným městským shonem.

Obrázek 34: Návrh  
"Zahrady"

### 5.4.1 Osazovací plán Zahrady

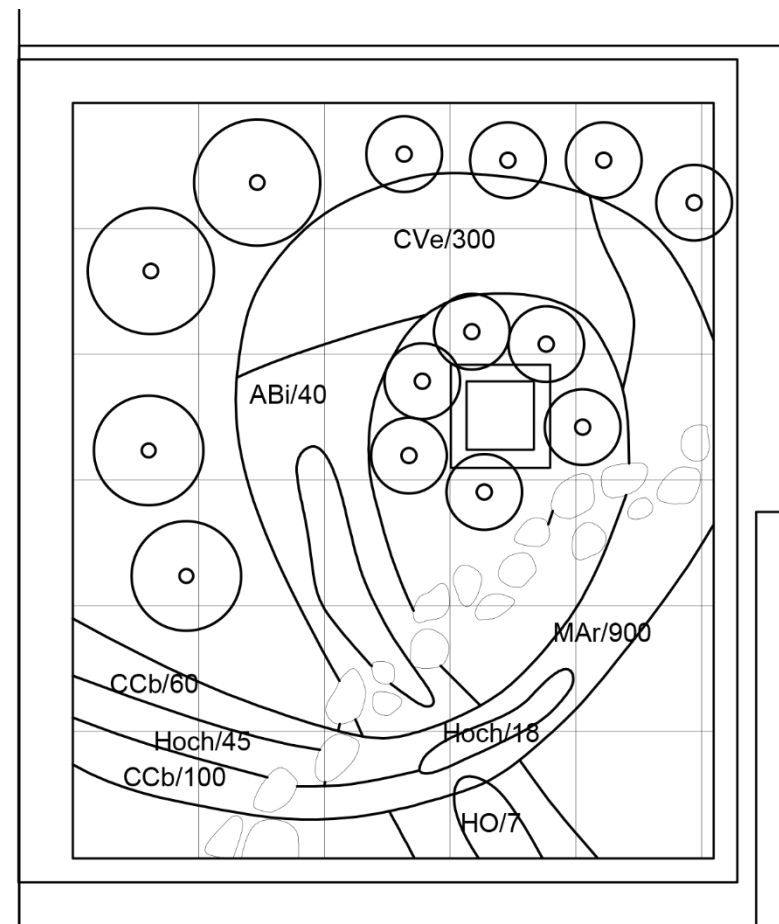
Tabulka 10: Seznam rostlin pro osázení "Zahrady"



Obrázek 35: Osazovací plán "Zahrady" 1:60

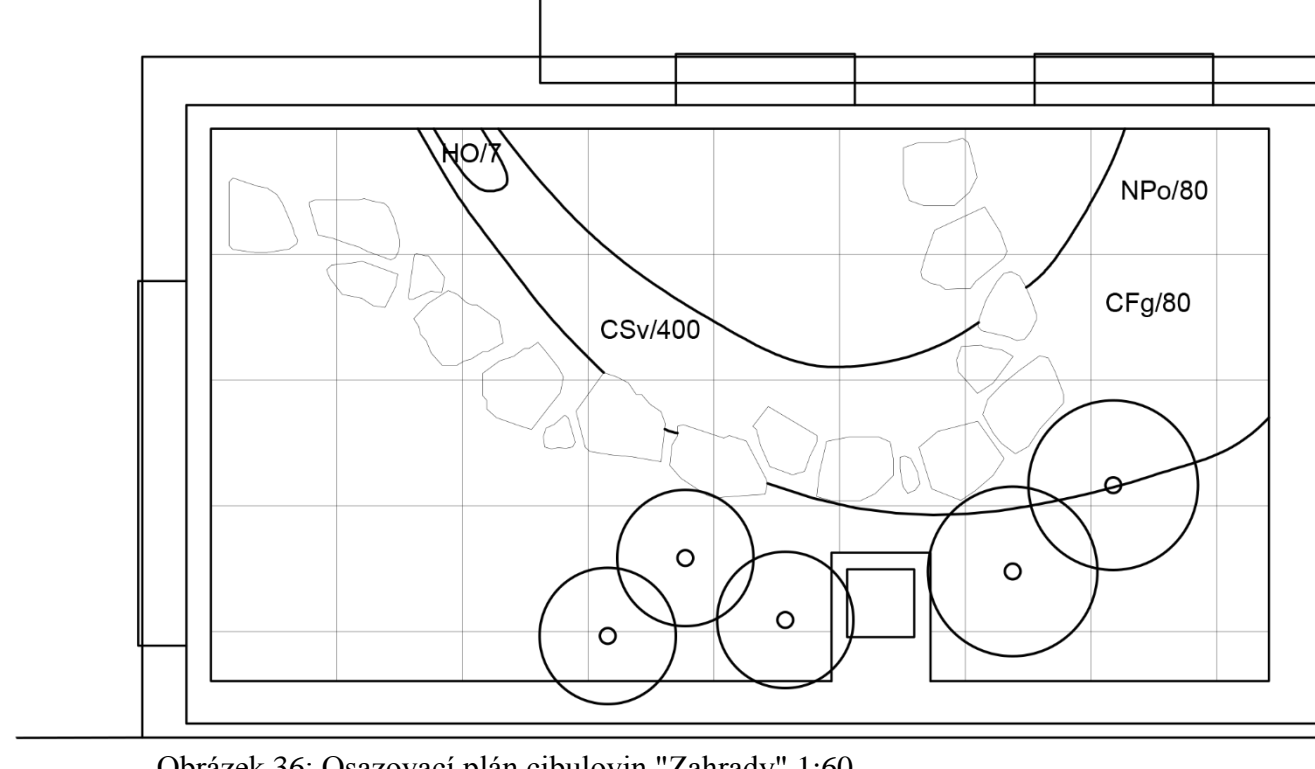
zkratka	název	cena za kus	počet kusů	celkem Kč																
					III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X								
AsDum	<i>Aster dumosus</i> 'Mittelmeer'	40	11	440																
AsDur	<i>Aster dumosus</i> 'Rosenwichtel'	40	6	240																
CaCa	<i>Campanula carpatica</i>	49	8	392																
CeCy	<i>Centaurea cyanus</i>	28	50	1400																
DeEl	<i>Delphinium elatum</i>	60	8	480																
DeElb	<i>Delphinium elatum</i> 'Blue Nile'	75	6	450																
DP	<i>Digitalis purpurea</i>	33	6	198																
ErHya	<i>Erigeron hybrid</i> 'Adria'	50	8	400																
ErHyr	<i>Erigeron hybrid</i> 'Rosa Triumph'	50	13	650																
Fv	<i>Fragaria vesca</i>	45	20	900																
GeAc	<i>Gentiana acaulis</i>	36	5	180																
GeSym	<i>Geranium sylvaticum</i> 'Mayflower'	59	8	472																
HeRi	<i>Helianthus rigidus</i>	47	50	2350																
ChJa	<i>Chaenomeles japonica</i>	81	3	243																
ChSe	<i>Chrysanthemum segetum</i>	48	50	2400																
LeVu	<i>Leucanthemum vulgare</i>	42	50	2100																
LuPo	<i>Lupinus polyphyllus</i>	25	8	200																
MaSp	<i>Malus sp.</i>	327	1	327																
MaSy	<i>Malva sylvestris</i>	5	5	25																
MeAr	<i>Mentha arvensis</i>	41	10	410																
MySy	<i>Myosotic sylvatica</i>	6	6	36																
Pb	<i>Polygonum bistorta</i>	58	45	2610																
Po	<i>Pulmonaria officinalis</i>	75	15	1125																
PrSp	<i>Prunus sp.</i>	489	1	489																
PrSpi	<i>Prunus spinosa</i>	438	3	1314																
RiRu	<i>Ribes rubrum</i>	69	6	414																
RiAlw	<i>Ribes alpinum</i> 'White Pearl'	99	2	198																
RI	<i>Rubus idaeus</i>	73	7	511																
SaNe	<i>Salvia nemorosa</i>	54	8	432																
SaOf	<i>Salvia officinalis</i>	59	7	413																
SpVa	<i>Spiraea vanhouttei</i>	79	3	237																
SyOf	<i>Symphytum officinale</i>	56	6	336																
ThSe	<i>Thymus serpyllum</i>	40	12	480																
ViMa	<i>Vinca major</i>	47	50	2350																
ViOd	<i>Viola odorata</i>	47	11	517																
Vmi	<i>Vinca minor</i>	48	29	1392																
TP	trávník parkový																			





Tabulka 11: Seznam cibulovin pro osázení "Zahrady"

zkratka	název	cena za kus	počet kusů	celkem Kč	doba květu		
					II	III	IV
ABl	<i>Anemone blanda</i>	12	40	480		■	■
CAn	<i>Crocus ancyrensis</i>	14	65	910	■	■	
CCb	<i>Crocus chrysanthus</i> 'Blue Pearl'	13	160	2080	■	■	
CFg	<i>Crocus flavus</i> 'Grosse Gelbe'	18	80	2160	■	■	
CSv	<i>Crocus sieberi</i> 'Violet Queen'	14	400	5600	■	■	
CVe	<i>Crocus vernus</i>	14	300	4200	■	■	
HO	<i>Hyacinthus orientalis</i>	16	14	224	■	■	
Hoch	<i>Hyacinthus orientalis</i> 'China Pink'	29	63	2262	■	■	
LeVe	<i>Leucojum vernum</i>	17	15	255			
MAr	<i>Muscari armeniacum</i>	10	900	9000		■	■
NPo	<i>Narcissus poeticus</i>	16	80	2560			



Obrázek 36: Osazovací plán cibulovin "Zahrady" 1:60

## 5.5 Krajina

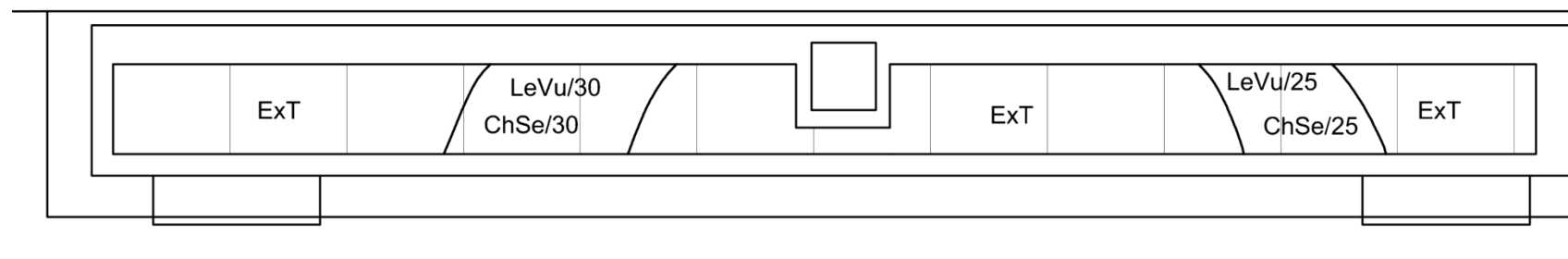
Koncept „Krajiny“ spočívá především v jednoduchosti. Extenzivní trávník protíná konec spektrální linky, která je zde vytvořena pruhem bílých kopretin a chryzantém. Poslední záhon na střeše je ukrytý v poza rohu, kde bylo vytvořené dokonale romantické zákoutí za použití parametrické lavičky, ke které vede cestička z plochých nášlapných kamenů, kde se člověk může kochat výhledem na vzdálené centrum Prahy přes pás středně vysokých kopretin. V horkých letních dnech je to jedno z mála stinných míst na této střeše, a proto by se tento záhon mohl stát nejvyhledávanějším místem k odpočinku.

Vertikální stěna je opět doplněna zelení od Němec Cascade Garden a použita jako experimentální plocha pro osázení venkovskými druhy.



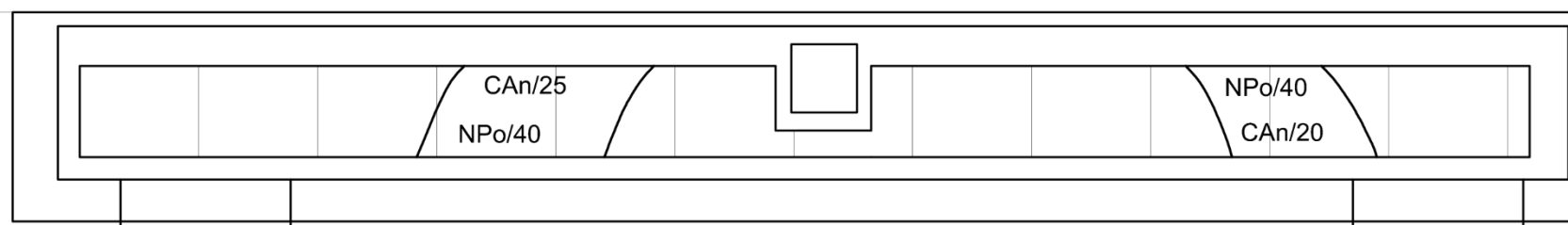
Obrázek 37: Návrh "Krajiny"

### 5.5.1 Osazovací plán Krajiny



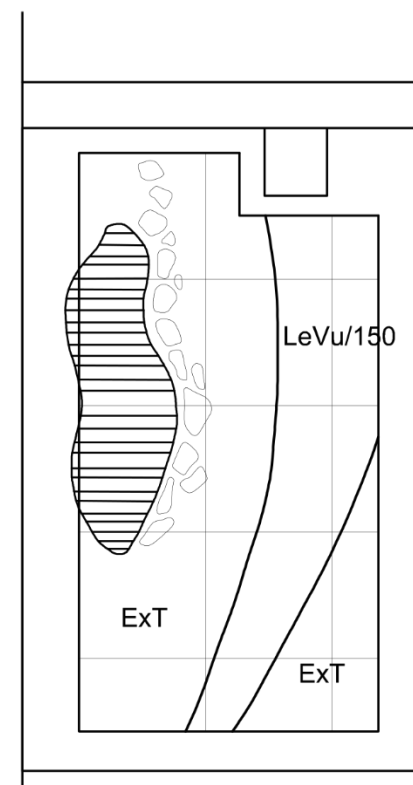
Tabulka 12: Seznam rostlin pro osázení "Krajiny"

zkratka	název	cena za kus	počet kusů	celkem Kč	doba květu									
					III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
ExT	trávník extenzivní													
ChSe	<i>Chrysanthemum segetum</i>	48	55	2640										
LeVu	<i>Leucanthemum vulgare</i>	42	205	8610										

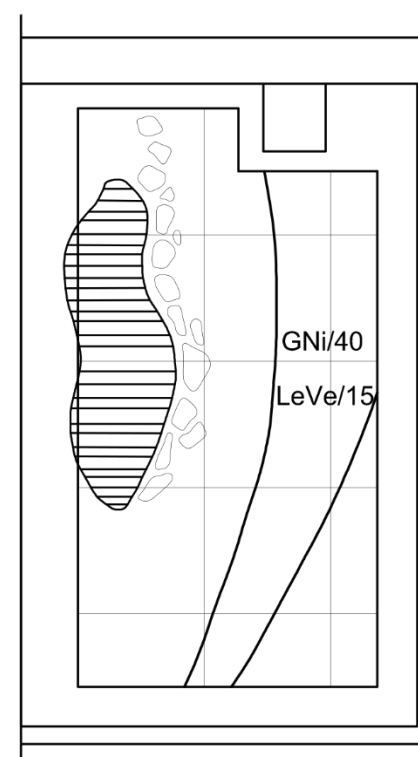


Tabulka 13: Seznam cibulovin pro osázení "Krajiny"

zkratka	název	cena za kus	počet kusů	celkem Kč	doba květu		
					II	III	IV
CAn	<i>Crocus ancyrensis</i>	14	45	910			
GNi	<i>Galanthus nivalis</i>	12	40	480			
LeVe	<i>Leucojum vernum</i>	17	15	255			
NPo	<i>Narcissus poeticus</i>	16	80	1280			



Obrázek 38: Osazovací plán "Krajiny" 1:60



Obrázek 39: Osazovací plán cibulovin "Krajiny" 1:60

## 5.6 Skalka

Po opuštění záhonu s tématem „Krajiny“ v 7. N. P. se pozorovatel přemísťuje do 6. N. P., kde je ve dvou úzce obdélníkových záhonech simulována horská květena v podobě skalky z tmavých břidlicových kamenů a sortimentu rostlin tomu uzpůsobených. Kameny byly uloženy do záhonu na výšku, čímž vznikla neobvyklá a pozornost poutající kompozice. Škvíry mezi kameny jsou vyplněny substrátem a do něj vsazeny rostliny, dle osazovacího plánu, který je k nalezení na následující straně.

Skalka je doprovázena příjemným posezením v podobě terasy, kterou mohou libovolně využívat studenti i personál školy a je velmi oblíbená v brzkých jarních měsících, neboť sem po většinu dne dopadají sluneční paprsky a terasa je nejbližší výukovým učebnám.



Obrázek 40: Návrh skalky

### 5.6.1 Osazovací plán Skalky

Tabulka 14: Smeznam rostlin pro osázení "Skalky"

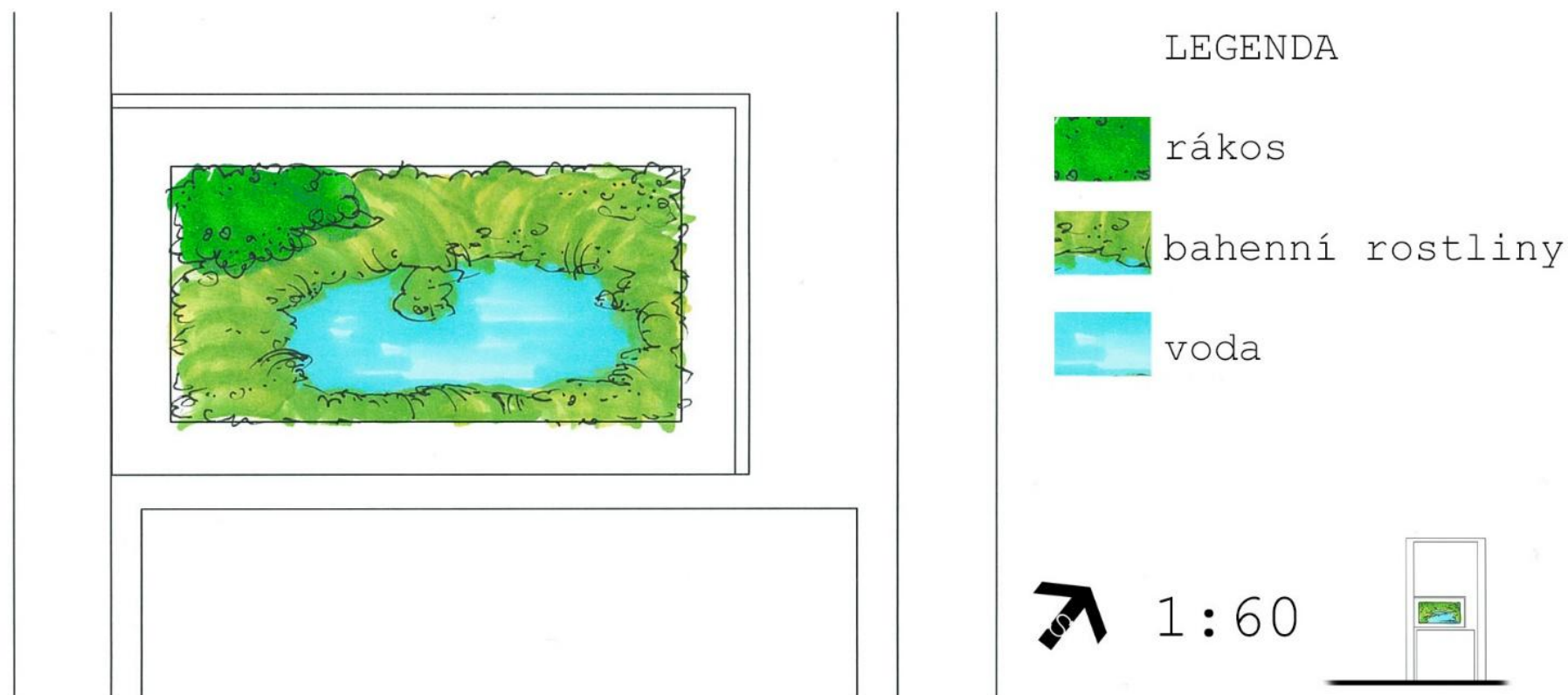
zkratka	název	cena za kus	počet kusů	celkem Kč	doba kvetení												
					II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X				
AlSa	<i>Alyssum saxatile</i>	49	12	588			■	■									
AnDi	<i>Antennaria dioica</i>	32	10	320			■	■									
ArAb	<i>Artemisia absinthium</i>	64	7	448			■	■									
ArCa	<i>Arabis caucasica</i>	39	7	351			■	■									
ArMa	<i>Armeria maritima</i>	55	7	385				■	■								
AsAl	<i>Aster alpinus</i>	39	7	273				■	■								
AsDub	<i>Aster dumosus</i> 'Blue Lagune'	38	5	190											■	■	
AsDur	<i>Aster dumosus</i> 'Rozika'	38	9	228											■	■	
AuHy	<i>Aubrieta hybridy</i>	45	8	360			■	■									
CaAl	<i>Campanula alpina</i>	28	4	112			■	■									
CaBi	<i>Calceolaria biflora</i>	53	5	212	■	■											
CeTo	<i>Cerastium tomentosum</i>	35	6	175													
DiAl	<i>Dianthus alpinus</i>	35	11	420					■	■	■	■					
DiGr	<i>Dianthus gratianopolitanus</i>	44	14	616				■	■	■	■	■					
EuMy	<i>Euphorbia myrsinites</i>	49	3	147				■	■	■							
GeA	<i>Gentiana acaulis</i>	36	5	180				■	■								
HeHy	<i>Hellianthemum hybridy</i>	45	8	360			■	■	■	■							
PoNi	<i>Potentilla nitida</i>	55	4	275					■	■	■	■					
PuVu	<i>Pulsatilla vulgaris</i>	41	4	164		■	■	■									
SeAc	<i>Sedum acre</i>	32	7	224					■	■							
SeSp	<i>Sedum spurium</i>	32	6	192						■	■						



Obrázek 41: Osazovací plán "Skalky" 1:60

## 5.7 Mokřad

Z prosluněné a v létě sálající skalky se téma přesouvá na druhou stranu téhož patra, kde se nachází příjemná terasa ve stínu až polostínu, s pergolou a menším obdélníkovým záhonem. Kompozice tématu zde přechází do „Mokřadu“. Záhon je poupraven a předělán na malé jezírko, do kterého jsou rozsazeny vodní a bahenní rostliny. Dochází k navození pocitu tzv. oázy, klidového místa, který přináší relaxaci a osvěžení v horkých dnech, kdy se návštěvník může ukrýt před žářem slunce a odpočinout si ve stínu.

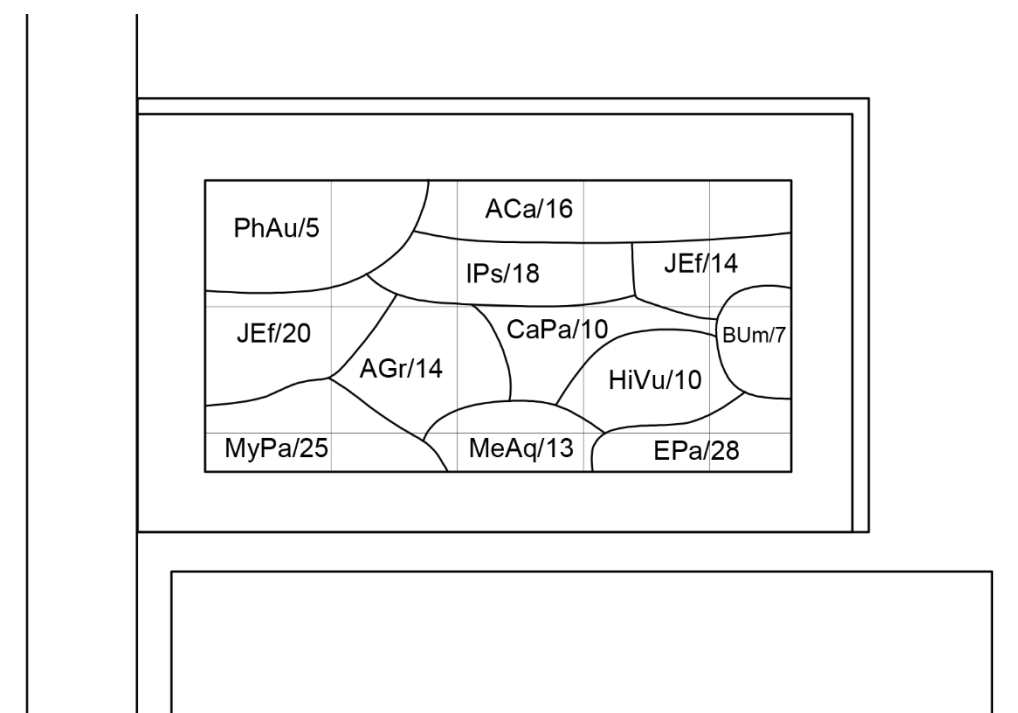


### 5.7.1 Osazovací plán Mokřadu

Tabulka 15: Seznam rostlin pro osázení "Mokřadu"

zkratka	název	cena za kus	počet kusů	celkem Kč	doba květu									
					III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
ACa	<i>Acorus calamus</i>	66	16	1056	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
AGr	<i>Acorus gramineus</i>	60	14	840	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
BUm	<i>Butomus umbellatus</i>	69	7	483				■	■	■				
CaPa	<i>Calla palustris</i>	85	10	850										
EPa	<i>Equisetum palustre</i>	49	28	1372	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
HiVu	<i>Hippuris vulgaris</i>	65	10	650	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
IPs	<i>Iris pseudacorus</i>	57	18	1026				■	■					
JEf	<i>Juncus effusus</i>	60	34	2040	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MeAq	<i>Mentha aquatica</i>	38	13	494					■	■				
MyPa	<i>Myosotis palustris</i>	59	25	1475			■	■	■	■				
PhAu	<i>Phragmites australis</i>	79	5	395	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Obrázek 42: Návrh "Mokřadu"



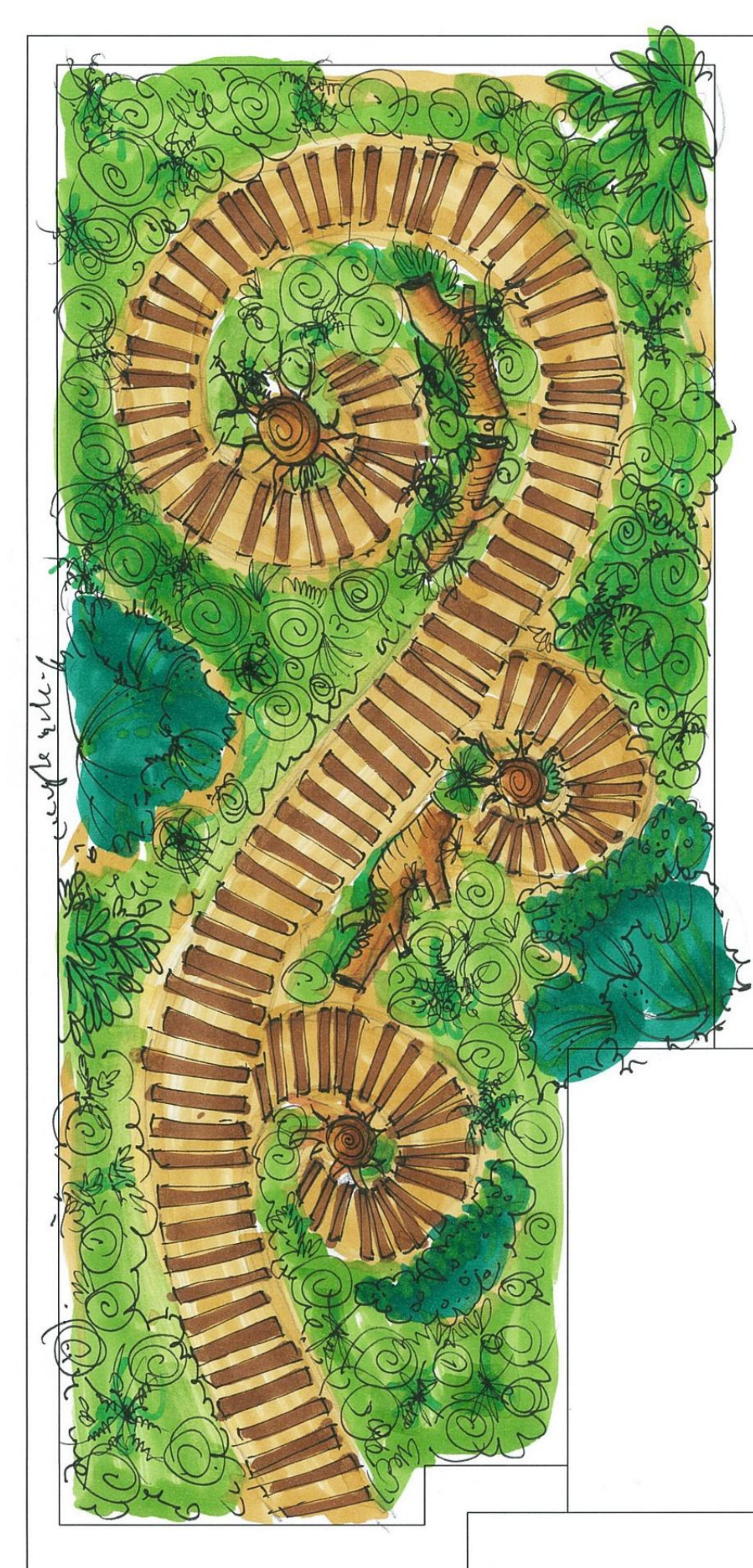
Obrázek 43: Osazovací plán "Mokřadu" 1:60

## 5.8 Les

Třetí patro nabízí rozlehlý záhon, kompletně umístěný na stinném stanovišti. Stal se tak velmi přínosným prostorem pro vytvoření návrhu s použitím sortimentu stínomilných rostlin. Laická veřejnost si často myslí, že ve stinných podmínkách není možné pěstovat jakékoli rostliny. Opak je pravdou, a tak tento záhon nejen grandiózně završuje celé téma střešní zahrady a teras budovy MCEV II návrhem „Lesa“, ale také přináší pestrý sortiment rostlin na stinná stanoviště. Kombinací zeleného rostlinného materiálu, s různými tvary listů, a tmavého přírodního dřeva vzniká přepychové a reprezentativní místo, kde dochází k naplnění pocitu ocitnutí se v lese.

Cesta je navržena z dřevěných kulatin, zapuštěných ze  $\frac{3}{4}$  do substrátu se štěrkovým podložím. Je navržena do tvaru spirály a z ptačí perspektivy připomíná mladý výhonek kapradiny, což je také viditelné z vyšších teras.

Kompozice je doplněna o samorosty tvaru pařezů a padlých kusů kmenů, kolem kterých, a i v nich, bují kapradiny.



### LEGENDA

-  kapradiny/podrost
-  jehličnatý keř
-  chodník z kulatin
-  pařezy
-  povalená torza kmenů



1:60

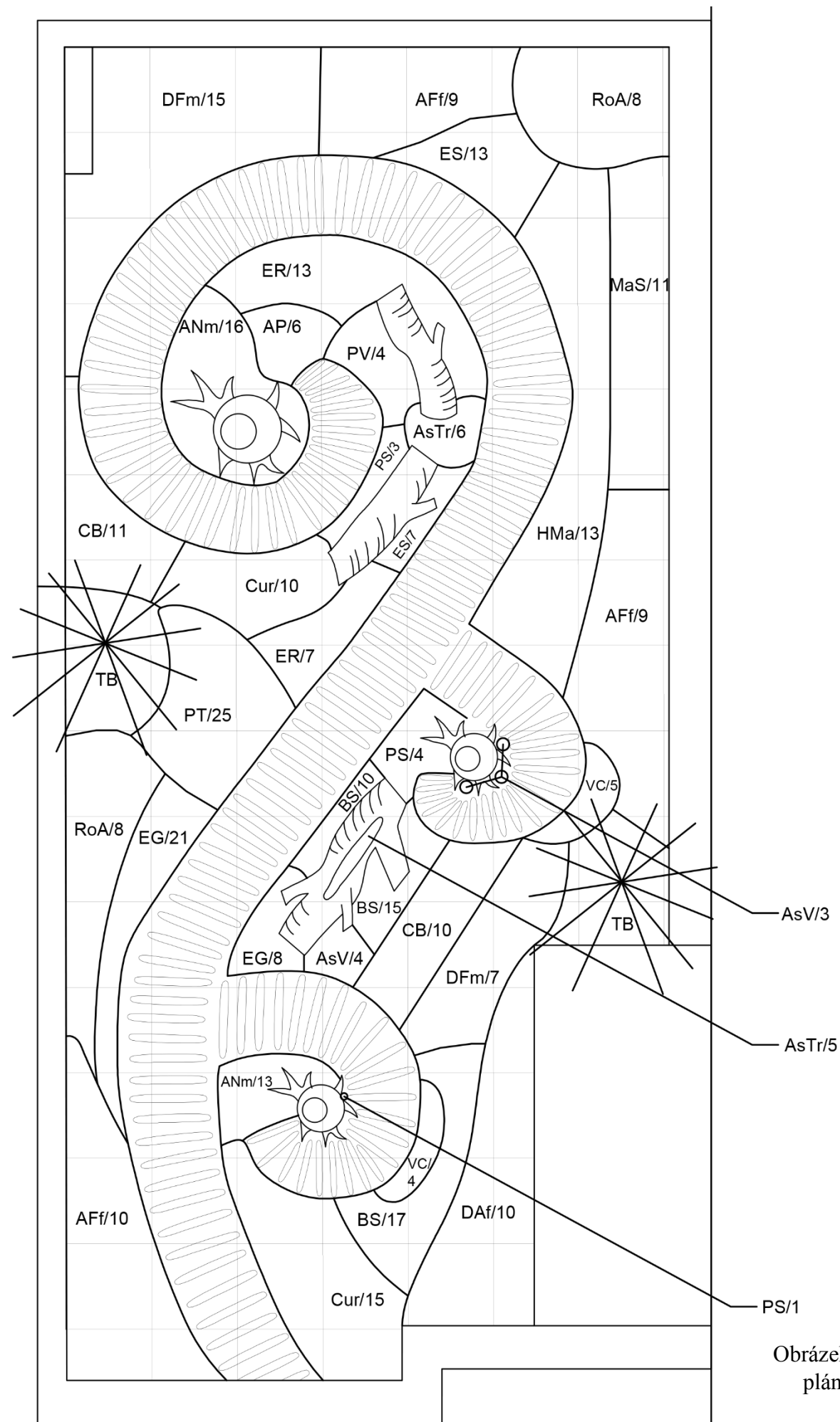


Obrázek 44: Návrh "Lesa"

### 5.8.1 Osazovací plán Lesa

Tabulka 16: Seznam rostlin pro osázení "Lesa"

zkratka	název	cena za kus	počet kusů	celkem Kč
AP	<i>Adiantum pedatum</i>	85	6	340
AsTr	<i>Asplenium trichomanes</i>	90	11	990
AsV	<i>Asplenium viride</i>	88	7	616
AFf	<i>Athyrium filix-femina</i>	62	28	1240
ANm	<i>Athyrium niponicum</i> 'Metallicum'	57	29	1653
BS	<i>Blechnum spicant</i>	94	42	3666
Cur	<i>Currantia dryopteris</i>	73	25	1679
CB	<i>Cystopteris bulbifera</i>	96	21	2016
DAf	<i>Dryopteris affinis</i>	135	10	1350
DFm	<i>Dryopteris filix-max</i>	99	22	2178
EG	<i>Epimedium graandiflorum</i>	178	29	4806
ER	<i>Epimedium rubrum</i>	179	20	3580
ES	<i>Epimedium sulphureum</i>	178	20	3560
HMa	<i>Hakonechloa macra</i> 'Aureola'	97	13	1261
MaS	<i>Matteucia struthiopteris</i>	93	11	1023
PS	<i>Polystichum setiferum</i>	136	8	1088
PV	<i>Polypodium vulgare</i>	94	4	376
PT	<i>Pachysandra terminalis</i>	49	25	1225
TB	<i>Taxus baccata</i>	248	2	248
VC	<i>Vaccinium corymbosum</i>	147	9	1323
RoA	<i>Rodgersia aesculifolia</i>	124	16	1984





## 5.9 Rozpočet

Tabulka 17: Rozpočet – práce a materiál

ROZPOČET - PRÁCE a MATERIÁL										
Stavba: Střešní zahrady mezifakultního centra environmentálních věd ČZU										
Pořad. číslo pol.	Kód ceníku	Číslo položky ceníku	Zkrácený popis	M.j.	Množství	Jednotková cena (Kč)	Náklady celkem (Kč)		Cena celkem (Kč)	DPH
							Dodávka	Montáž		
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
			<b>Celkový součet</b>				<b>3 681 062,57</b>	<b>72 035,60</b>	<b>3 753 098,17</b>	
		<b>N01</b>	<b>Zemní práce</b>				<b>603 728,00</b>	<b>72 035,60</b>	<b>675 763,60</b>	
1	KP	r0	D+M Doplnění substrátu	m <sup>3</sup>	4,00	2480,00	9 920,00		9 920,00	21
2	KP	r1	Založení květinové skalky	m <sup>2</sup>	28,00	320,00	8 960,00		8 960,00	21
3	MAT	r2	Přírodní kámen břidlice	m <sup>2</sup>	40,00	650,00		26 000,00	26 000,00	21
4	KP	r3	Výměna střešního substrátu	m <sup>3</sup>	0,50	3200,00	1 600,00		1 600,00	21
5	KP	r4	Terénní úprava pro instalaci vodního prvku	m <sup>2</sup>	12,50	95,00	1 187,50		1 187,50	21
6	KP	r5	D+M Pokládka ochranné geotextilie 300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	12,50	67,00	837,50		837,50	21
7	KP	r6	D+M pokládka hydroizolační folie	m <sup>2</sup>	9,00	320,00	2 880,00		2 880,00	21
8	KP	r7	D+M Doplnění mokřadu štěrkem 8/16	m <sup>3</sup>	9,00	1200,00	10 800,00		10 800,00	21
9	KP	r8	Dodatečná instalace závlahového systému do mokřadu vč. hladinového senzoru	kpl	1,00	10000,00	10 000,00		10 000,00	21
10	KP	r9	D+M instalace kovového obrubníku - pásoviny 100x5	m	3,00	320,00	960,00		960,00	21
11	KP	r10	Pokládka šlapáků do štěrkového lože	m <sup>2</sup>	6,50	250,00	1 625,00		1 625,00	21
12	MAT	r11	Šlapáky cca 300x700	m <sup>2</sup>	5,50	610,00		3 355,00	3 355,00	21
13	KP	r12	D+M Pokládka kúlů do štěrkového lože 10 cm	kpl	120,00	4500,00	540 000,00		540 000,00	21
14	MAT	r13	Dřevěné kolíky kulatina 1m (r 100 mm)	ks	120,00	115,00		13 800,00	13 800,00	21
15	KP	r14	Mulčování drcenou kůrou	m <sup>2</sup>	147,50	35,00	5 162,50		5 162,50	21
16	MAT	r15	Drcená kůra jemná borová	m <sup>3</sup>	14,70	960,00		14 112,00	14 112,00	21
17	KP	r16	Mulčování výsadeb štěrkem	m <sup>2</sup>	150,70	65,00	9 795,50		9 795,50	21
18	MAT	r17	Štěrka 8/16	m <sup>3</sup>	15,07	980,00		14 768,60	14 768,60	21
		<b>N02</b>	<b>Výsadba keřů</b>				<b>1 544,00</b>		<b>1 544,00</b>	
19	KP	r18	Vytyčení záhonů keřů	kpl	1,00	500,00	500,00		500,00	21
20	231	r19	Jamky pro výsadbu, objem do 0,05 m <sup>3</sup> v rovině a svahu do 1:5	ks	18,00	37,00	666,00		666,00	21
21	231	184102110	Výsadba dřeviny s balem prům. do 0,1 m do jamky se zalitím v rovině a svahu do 1:5	ks	18,00	21,00	378,00		378,00	21
		<b>N03</b>	<b>Výsadba trvalek a letniček</b>				<b>250 549,80</b>		<b>250 549,80</b>	
22	231	184802111	Chemické odplevelení před založením kultury nad 20 m <sup>2</sup> postřikem na široko v rovině a svahu 1:5	m <sup>2</sup>	396,60	3,00	1 189,80		1 189,80	21
23	KP	r20	Vytyčení záhonů trvalek	kpl	1,00	2000,00	2 000,00		2 000,00	21

Tabulka 18: Rozpočet – práce a materiál pokračování

Pořad. číslo pol.	Kód ceníku	Číslo položky ceníku	Zkrácený popis	M.j.	Množství	Jednotková cena (Kč)	Náklady celkem (Kč)		Cena celkem (Kč)	DPH
							Dodávka	Montáž		
24	231	183101111	Jamky pro výsadbu bez výměny půdy zeminy tř. 1 až 4 objem do 0,01 m <sup>3</sup> v rovině a svahu do 1:5	ks	16 727,00	5,00	83 635,00		83 635,00	21
25	231	183101112	Jamky pro výsadbu bez výměny půdy zeminy tř. 1 až 4 objem do 0,02 m <sup>3</sup> v rovině a svahu do 1:5	ks	7,00	10,00	70,00		70,00	21
26	231	183211312	Výsadba trvalek	ks	14 498,00	10,00	144 980,00		144 980,00	21
27	KP	r21	Výsadba cibulovin	ks	3 735,00	5,00	18 675,00		18 675,00	21
		<b>N04</b>	<b>Výsev trávníku</b>				<b>11 708,10</b>		<b>11 708,10</b>	
28	231	181411131	Založení parkového trávníku výsevem plochy do 1000 m <sup>2</sup> v rovině a ve svahu do 1:5	m <sup>2</sup>	26,00	25,00	650,00		650,00	21
29	231	181411141	Založení partrerového trávníku výsevem plochy do 1000 m <sup>2</sup> v rovině a ve svahu do 1:5	m <sup>2</sup>	12,50	29,00	362,50		362,50	21
30	KP	r22	Založení květnaté louky výsevem	m <sup>2</sup>	12,00	32,00	384,00		384,00	21
31	KP	r23	Založení extenzivního trávníku výsevem		396,60	26,00	10 311,60		10 311,60	21
		<b>N05</b>	<b>Gabiony, mobiliář, ostatní</b>				<b>2 627 290,00</b>		<b>2 627 290,00</b>	
32	KP	r24	D+M Konstrukce gabionových klecí 1000x500x500	ks	93,00	1480,00	137 640,00		137 640,00	21
33	KP	r25	D+M Parametrická lavička dle studie	ks	3,00	50000,00	150 000,00		150 000,00	21
34	KP	r26	D+M instalace houpacích sítí	ks	5,00	1200,00	6 000,00		6 000,00	21
35	KP	r27	D+M Konstrukce pro popínavé rostliny	ks	7,00	1150,00	8 050,00		8 050,00	21
36	KP	r28	Zelená stěna	m <sup>2</sup>	193,80	12000,00	2 325 600,00		2 325 600,00	21
		<b>N09</b>	<b>Přesuny hmot</b>				<b>186 242,67</b>		<b>186 242,67</b>	
37	KP	r29	Přesun hmot pro sadovnické a krajinářské účely	t	5,21	790,00	4 117,48		4 117,48	21
38	KP	r30	Přesun hmot	t	121,30	790,00	95 827,79		95 827,79	21
39	KP	r31	Ztížený přesun hmot	t	143,83	600,00	86 297,40		86 297,40	21

Tabulka 19: Rozpočet - rostlinný materiál

typ rostliny	počet kusů	cena celkem
Keře	18	2 451,00 Kč
Dřeviny	5	2 626,00 Kč
Trvalky	115345	154 975,00 Kč
Cibuloviny	3940	75 455,00 Kč
Popínavky	118	8 589,00 Kč
<b>Celkem</b>	<b>119426</b>	<b>244 096,00 Kč</b>

Tabulka 20: Výměry travních ploch

typ trávníku	výměra m <sup>2</sup>
golfový	12,5
parkový	18,0
extenzivní	12,5
květnatá louka	10,5
<b>Celkem</b>	<b>53,5</b>

## 5.10 Realizovaný projekt

Od původního návrhu bylo poměrně upuštěno a po konzultaci členů jednotlivých kateder byl projekt upraven dle přesných požadavků. Celkový návrh se zúžil pouze na výsadbu v 7. N. P. a záhony v patře šestém. Kompozice sedmého patra byla zachována s drobnými úpravami. Sortiment rostlin byl lehce zredukován a po konzultaci s dodavateli následně upraven. Bohužel ne všechny rostliny bylo možné dodat, proto při výsadbě vznikla prázdná místa, která čekají na dosázení.

První záhon „Města“ pozbyl gabionu a rostlinné výsadby a byl oset katedrou trávnikářství luční směsí Střešní zahrada Planta Naturalis. Druhý a třetí záhon upustil od obdélníkových travních ploch, které byly nahrazeny směsí rozchodníků. Byly použity druhy, které barevně zapadají do kompozice a přitom zůstávají půdopokryvné. Parametrická lavička z důvodu finanční náročnosti a složitého zhotovení bude nahrazena lavičkou stejného vzhledu, jako je posezení okolo záhonů. Záhon „Přechodu“ zůstal beze změny, vyjma trávniku, který je řešen stejně, jako v předchozích záhonech rozchodníky, jen se změnou barvy – zde mají červený nádech. Záhony „Předměstí“ prošly poměrně velkou změnou, neboť mnoho druhů nebylo v době realizace v České republice k dostání. Druhy byly nahrazeny stejně kvetoucími či růstově podobnými rostlinami, aby nedošlo k výpadku v kompozici a byly zachovány nastavené parametry návrhu.

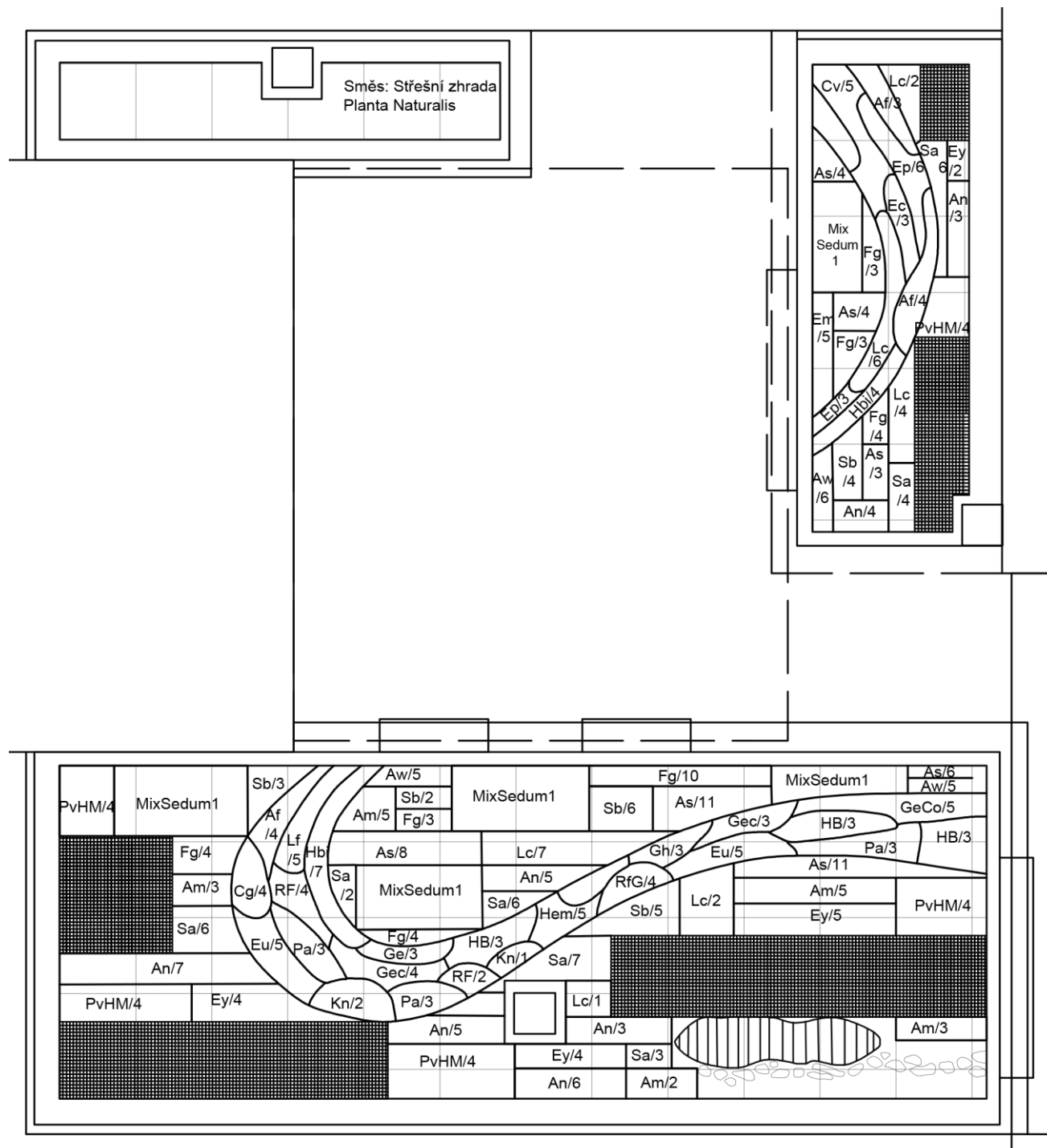
Záhony „Zahrady“ prošly radikální změnou. Zůstala pouze vodící linka barevného spektra v části blíže k výtahům. Výsadba i rozmístění šlapáků byla značně upravena. Sortiment se ubírá směrem čistě užitkových rostlin s jedlými plody, ovocnými dřevinami nízkého růstu, aromatickými bylinkami a okrasnými rostlinami typu *Brassica oleracea*.

Poslední dva záhony „Krajiny“ připadly opět katedře trávnikářství a byly zde použity směsi Zámecká louka, Žlutá louka a Bílá louka. V záhonu uzavírajícím kompozici sedmého patra zůstala z projektu šlapáková cesta a katedra zde má v plánu instalaci včelího úlu.

Záhony na terase v 6. N. P. již byly použity pro výsadbu návrhu studentky ČZU. Do volného prostoru a pomocí malých úprav byla vtěsnána napodobenina „Skalky“. Sortiment navrhovaných skalniček však nebyl prozatím objednan.

Záhon severní terasy 6. patra poskytl prostor pro ukázkou extenzivní výsadby v podobě kombinace rozchodníků, které dodala firma Acre, s. r. o. pana Josefa Vokála a která tvoří hustě zapojený kobercový porost.

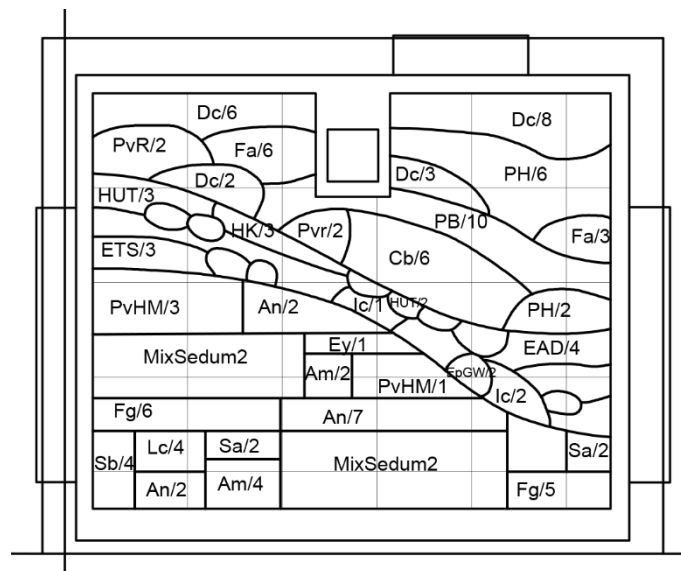
Následující část obsahuje reálné osazovací plány v měřítku 1:80. Přiloženy jsou tabulky se seznamem použitých rostlin. Záhon produkčního zahradnictví není bohužel doplněn, neboť informace o výsadbě nebyly včas poskytnuty. Záhony jižní terasy pozbývají navrhovaných skalniček a stávající výsadba nebyla zdokumentována.



Obrázek 46: Osazovací plán "Města" – realizovaný 1:80

Tabulka 21: Seznam rostlin, použitých pro výsadbu "Města"

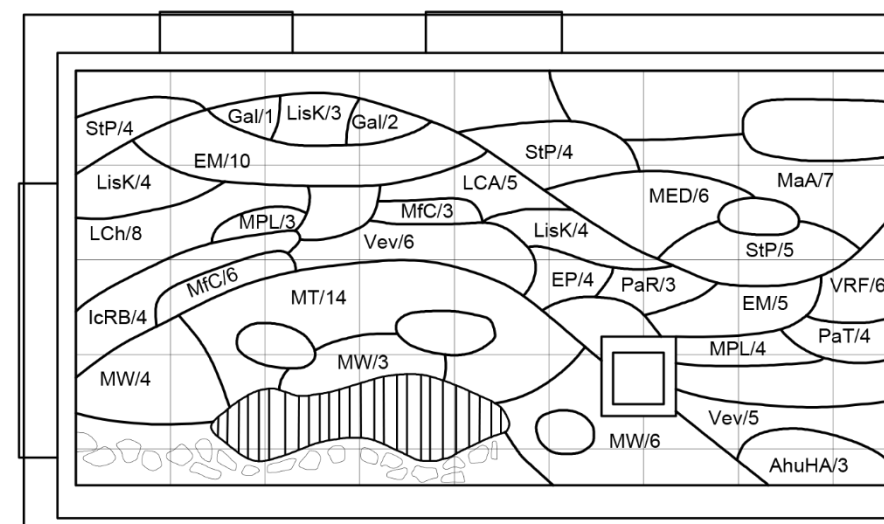
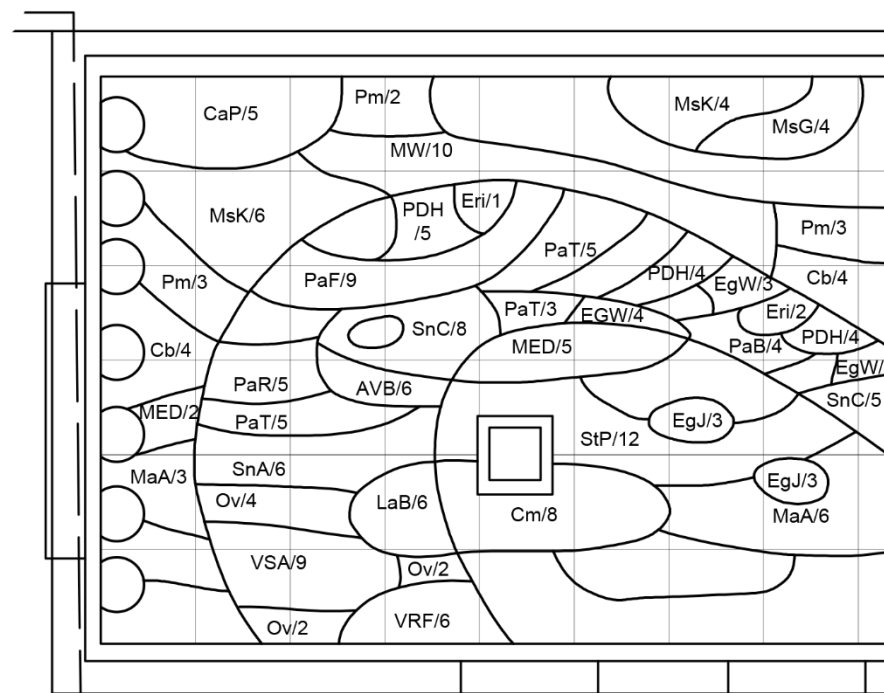
zkratka	název	počet kusů
Af	<i>Achillea filipendulina</i> 'Cloth Of Gold'	7
Am	<i>Anaphalis margaritacea</i> 'Neuschnee'	18
An	<i>Andropogon scoparius</i> 'Prairie Blues'	33
As	<i>Artemisia stelleriana</i> 'Mori'	47
Aw	<i>Aubrieta</i> 'Winterberg'	16
Cg	<i>Coreopsis grandiflora</i> 'Early Sunrise'	4
Cv	<i>Coreopsis verticillata</i> 'Moonbeam'	5
Ec	<i>Euphorbia cyparissias</i>	3
Em	<i>Euphorbia myrsinites</i>	5
Ep	<i>Euphorbia polychroma</i>	9
Eu	<i>Euphorbia griffithii</i> 'Firegold'	10
Ey	<i>Eryngium yuccifolium</i>	15
Fg	<i>Festuca glauca</i> 'Elijah Blue'	28
Gc	<i>Geum coccineum</i> 'Borisii'	3
GCG	<i>Geum</i> 'Coctail Gimlet'	3
Ge	<i>Geum chiloense</i> 'Mrs. Bradshaw'	3
Gec	<i>Geum coccineum</i>	7
GeCo	<i>Geum</i> 'Cosmopolitan'	5
HB	<i>Hemerocallis</i> 'Bakabana'	6
Hbi	<i>Hemerocallis bitsy</i>	13
Hem	<i>Hemerocallis</i> 'Norton Orange'	5
Hm	<i>Helenium hybrid</i> 'Moerheim Beauty'	13
Kn	<i>Kniphofia uvaria</i>	2
Lc	<i>Lychnis coronaria</i> 'Alba'	25
Lf	<i>Linum flavum</i>	
MixSedum1	<i>Delosperma basuticum</i> 'White Nugget'	30
	<i>Sedum album</i> 'Coral Carpet'	8
	<i>Sedum reflexum</i>	20
	<i>Sedum spathulifolium</i> 'Cape Blanco'	12
	<i>Sedum spathulifolium</i> 'Purpureum'	8
Pa	<i>Physalis akekengi</i>	9
PvHM	<i>Panicum virgatum</i> 'Heavy Metal'	20
RF	<i>Rudbeckia fulgida</i> var. <i>sullivantii</i> 'Goldsturm'	6
Rfg	<i>Rudbeckia fulgida</i> 'Goldsturm'	4
Sa	<i>Santolina chamaecyparissus</i>	23



Obrázek 48: Osazovací plán "Přechodu" – realizovaný 1:80

Tabulka 22: Seznam rostlin, použitých pro výsadbu "Přechodu"

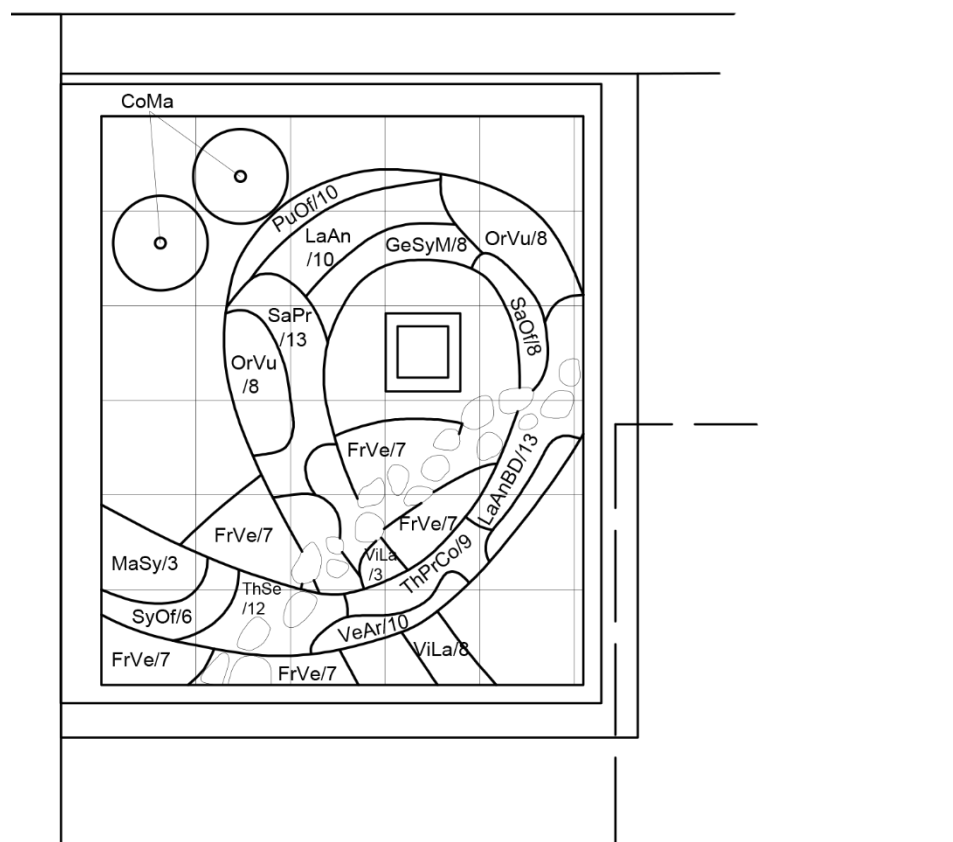
zkratka	název	počet kusů
Ag	<i>Andropogon gerardii</i> 'Red Bull'	3
Am	<i>Anaphalis margaritacea</i> 'Neuschnee'	6
An	<i>Andropogon scoparius</i> 'Prairie Blues'	11
Cb	<i>Calamagrostis brachytricha</i>	6
Dc	<i>Deschampsia caespitosa</i> 'Tatra Gold'	19
EAD	<i>Echinacea</i> 'Amazing Dream'	4
EpGW	<i>Echinacea purpurea</i> 'Green Wizard'	2
ETS	<i>Echinacea</i> 'Tomato Soup'	6
Fa	<i>Festuca amethystina</i>	7
Fg	<i>Festuca glauca</i> 'Elijah Blue'	11
HK	<i>Helenium</i> 'Kupferzwerg'	3
HUT	<i>Helenium</i> 'Ufo Tom'	8
Ic	<i>Imperata cylindrica</i>	3
Lc	<i>Lychnis coronaria</i>	4
MixSedum2	<i>Delosperma f. alpina</i>	8
	<i>Sedum spurium</i> 'Fuldaglut'	8
	<i>Sedum tetractinum</i> 'Coral Leafe'	20
PH	<i>Pennisetum alopecuroides</i> 'Hameln'	8
PR	<i>Pennisetum alopecuroides</i> 'Red Head'	10
PvHM	<i>Panicum virgatum</i> 'Heavy Metal'	4
Pvr	<i>Panicum virgatum</i> 'Rehbraun'	2
Sa	<i>Santolina chamaecyparissus</i>	4



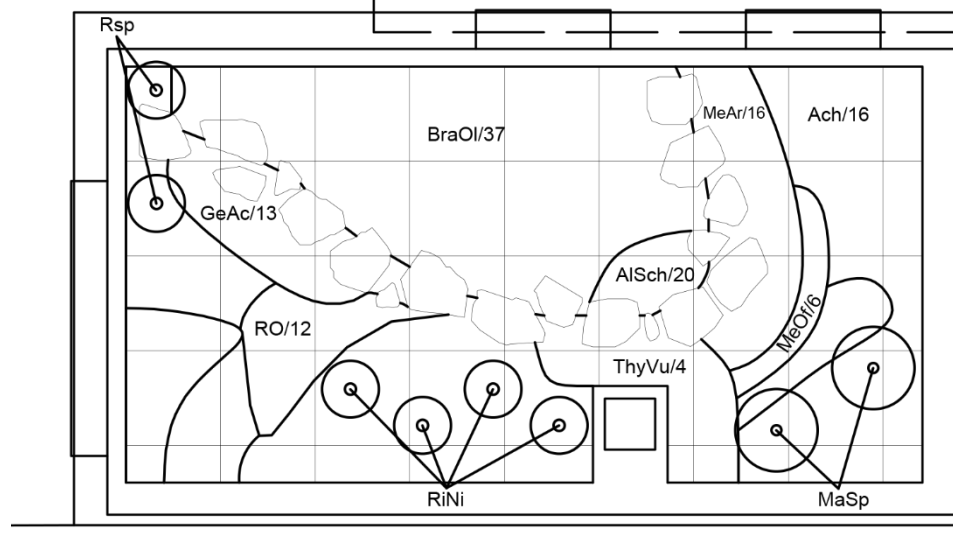
Obrázek 47: Osazovací plán "Předměstí" – realizovaný 1:80

Tabulka 23: Seznam rostlin, použitých pro výsadbu "Předměstí"

zkratka	název	počet kusů
AhuHa	<i>Anemone hupehensis</i> 'Hadspen Abundance'	3
AVB	<i>Aquilegia vulgaris plena</i> 'Black Barlow'	6
Cm	<i>Carex muskingumensis</i>	8
Cap	<i>Carex pendula</i>	5
Cb	<i>Calamagrostis brachytricha</i>	8
EGW	<i>Echinacea purpurea</i> 'Green Wizard'	10
EM	<i>Echinacea purpurea</i> 'Magnus'	15
EP	<i>Echinacea purpurea</i> 'Pallida'	4
Eri	<i>Echinops ritro</i>	4
EspAg	<i>Echinops sphaleocephalus</i> 'Arctic Glow'	1
Gal	<i>Gaura lindheimeri</i> 'Ellura'	3
IcRB	<i>Imperata cylindrica</i> 'Red Baron'	4
LaB	<i>Lavandula angustifolia</i> 'Blue Scent'	6
LCh	<i>Lychnis chalcedonica</i>	8
LisK	<i>Liatris spicata</i> 'Kobold'	11
LCA	<i>Lychnis coronaria</i> 'Atrosanguinea'	5
MaA	<i>Melissa altissima</i> 'Atropurpurea'	20
MfC	<i>Monarda fistulosa</i> 'Cambridge'	9
MED	<i>Molinia caerulea</i> 'Edith Dudszus'	15
MPL	<i>Monarda didyma</i> 'Pink Lace'	7
MsG	<i>Miscanthus sinensis</i> 'Gracillimus'	4
MsK	<i>Miscanthus sinensis</i> 'Kleine Fontaine'	10
MT	<i>Molinia arundinacea</i> 'Transparent'	14
MW	<i>Molinia arundinacea</i> 'Windspiel'	20
Ov	<i>Origanum vulgare</i>	8
PaB	<i>Persicaria amplexicaulis</i> 'Blackfield'	4
PaF	<i>Persicaria amplexicaulis</i> 'Firedance'	9
PaR	<i>Persicaria amplexicaulis</i> 'Rosea'	13
PaT	<i>Persicaria amplexicaulis</i> 'Taurus'	12
Pca	<i>Panicum virgatum</i> 'Cloud Nine'	8
PDH	<i>Penstemon digitalis</i> 'Husker Red'	13
Pm	<i>Pennisetum alopecuroides</i> 'Moudry'	8
SnA	<i>Salvia nemorosa</i> 'Amethyst'	9
SnC	<i>Salvia nemorosa</i> 'Caradona'	13
StP	<i>Stipa tenuissima</i> 'Pony Tails'	19
Vev	<i>Veronicastrum virginicum</i> 'Fascination'	11
VSA	<i>Veronica spicata</i> 'Alba'	9
VRF	<i>Veronica spicata</i> 'Rotfuchs'	12

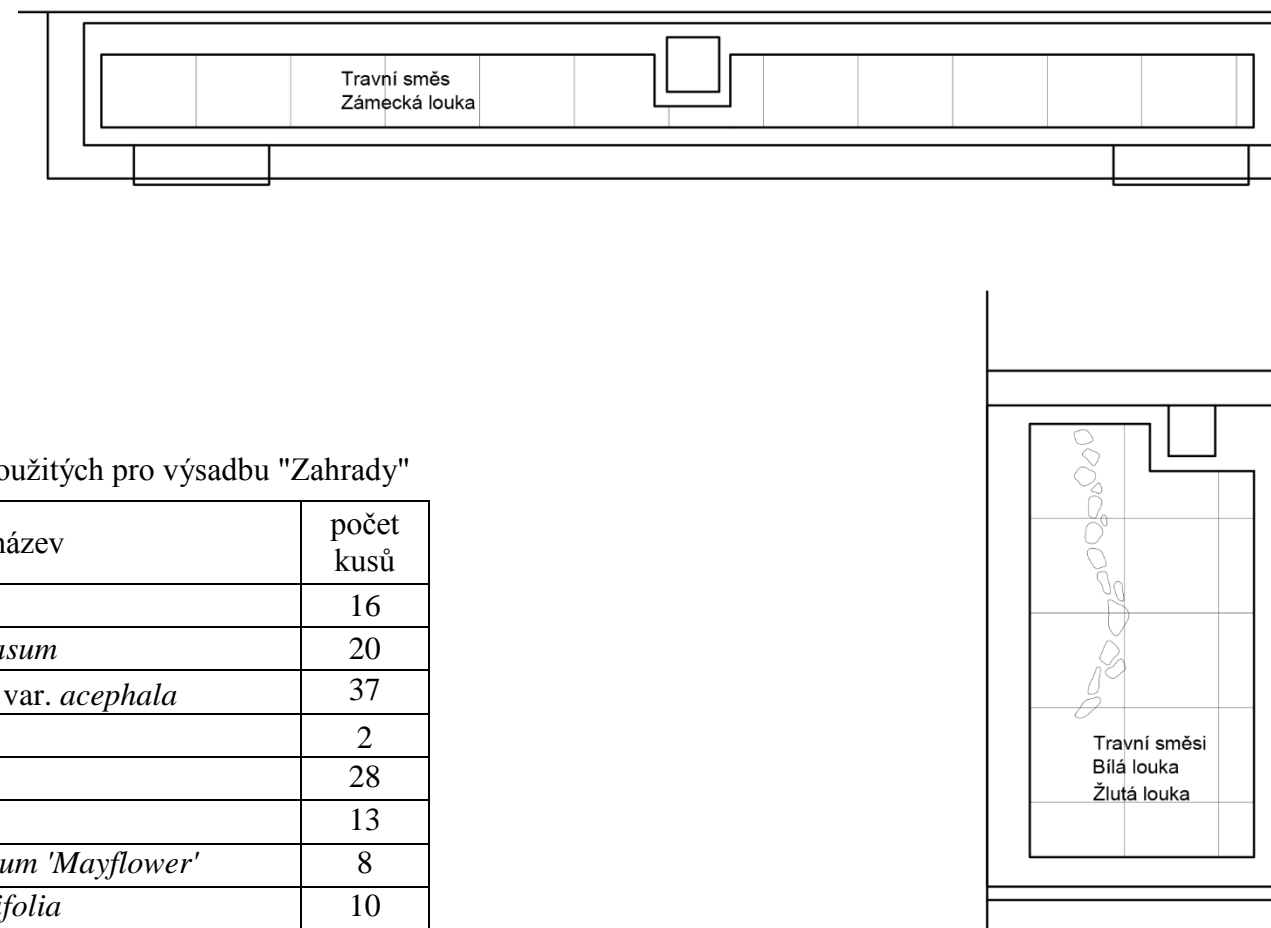


Obrázek 50: Osazovací plán "Zahrady" – realizovaný 1:80



Tabulka 24: Seznam rostlin, použitých pro výsadbu "Zahrady"

zkratka	název	počet kusů
Ach	<i>Achillea sp.</i>	16
AlSch	<i>Allium schoenoprasum</i>	20
BraOl	<i>Brassica oleracea var. acephala</i>	37
CoMa	<i>Cornus mas</i>	2
FrVe	<i>Fragaria vesca</i>	28
GeAc	<i>Gentiana acaulis</i>	13
GeSyM	<i>Geranium sylvaticum 'Mayflower'</i>	8
LaAn	<i>Lavandula angustifolia</i>	10
LaAnDB	<i>Lavandula Angustifolia'Dwarf blue'</i>	13
MaSy	<i>Malva sylvestris</i>	3
MeOf	<i>Melissa officinalis</i>	6
OrVu	<i>Origanum vulgare</i>	16
PuOf	<i>Pulmonaria officinalis</i>	10
RiNi	<i>Ribes nigrum</i>	4
RO	<i>Rosmarinus officinalis</i>	12
Rsp	<i>Rosa sp.</i>	2
SaOf	<i>Salvia officinalis</i>	8
SaPr	<i>Salvia pratensis</i>	13
SyOf	<i>Symphytum officinale</i>	6
ThPrCo	<i>Thymus praecox coccineus</i>	9
ThSe	<i>Thymus serpyllum</i>	16
VeAr	<i>Veronica armena</i>	10
ViLa	<i>Viola labradonica</i>	9



Obrázek 49: Osazovací plán "Krajiny" – realizovaný 1:80

### 5.11 Postupy při realizaci

Po vytvoření projektu na střešní zahradu MCEV II ČZU, v rámci studentského workshopu, se zástupci jednotlivých kateder FAPPZ dohodli na realizaci projektu s následnými úpravami. Po schválení a konzultaci byly dohodnuty změny v rostlinném sortimentu a předělány osazovací plány. Nabídka byla odeslána do společnosti Pereny Ing. Renaty Pešičkové. Jelikož sortiment této společnosti druhově nepokryl veškeré požadavky projektu, byl zpětnou vazbou zaslán seznam druhů pro nahrazení chybějících rostlin.

Realizace proběhla pod vedením Ing. Aleny Fedurcové v rámci studentských odborných praxí. Jako první byly vysety travní a luční směsi do samostatných záhonů. Materiál z firmy Pereny byly dopraveny do areálu univerzity a následně na střechu pomocí ručního přenášení a za využití výtahů. Manipulace byla tedy náročná a zdlouhavá. Po konečném dopravení veškerého materiálu na střechu následovalo rozdělení rostlin do blízkosti jednotlivých záhonů podle nového plánu. Poté se pod vedením autorů projektu a osazovacího plánu vytyčila místa vysazení rostlin. Ponechala se volná místa pro konstrukci gabionů a lavičky.

Z kamenolomu v severních Čechách byly dovezeny široké ploché kameny, připravené pro použití na šlapákovou cestu. Po vytyčení místa, kam se kameny měly usadit, byla odstraněna vrstva substrátu o mocnosti cca 5 – 10 cm, který byla nahrazena štěrkem, sloužícím jako lože pro usazení nášlapných kamenů. Na hrubý štěrk byla nasypána jemnější fraxe. Do lože se postupně uložily kameny a pomocí gumové palice a vodováhy se docílilo roviny a upevnění šlapáku tak, aby nedocházelo k jejich pohybu při nášlapu. Uložení kamenů zajistila firma Weiss & Wild, s. r. o.

Studenti spolu s firmou Zahradní architektura Tábor, s. r. o. rostliny vysadili, v souladu s normou ČSN DIN 18 916 – Výsadby rostlin, a následně pečlivě zalili vodou.

### 5.12 Navrhovaná údržba

Samotný projekt a realizace zdaleka nestačí k vytvoření původního záměru projektu. Je to běh na dlouhou trať, intenzivní údržba a nepřetržitá kontrola. Vzhledem ke vztahu mezi střešní zahradou a univerzitou je nutné si uvědomit, že univerzita nemá v plánu na údržbu vynaložit větší finanční obnos, než jaký je nutně třeba.

Ošetření záhonů bude prováděno studenty v rámci povinných odborných praxí. Údržba spočívá v běžných úkonech, jako je odstranění plevelu a nežádoucích rostlin v záhonech, udržování kompozičních tvarů rozdělením nově vytvořených rostlin a stříhem. Protože je v některých záhonech absence závlahového systému, je nutná zálivka v těchto místech, alespoň třikrát týdně. Dále krajně nutná seč trávníku a jeho kontrola.

Jelikož celá výsadba je především za použití trvalek, je třeba odstranění odumřelých částí rostlin stříhem po zimě. V některých místech se již začínou probojovávat cibuloviny a je nutné, aby byla viditelná linka, procházející všemi záhony sedmého patra. Dále stříh keřů, stromků a popínavých rostlin.

V případě odumření celé rostliny je doporučeno její nahrazení. Vzhledem k opakování druhů v tematických úsecích nemusí být doplnění nově zakoupenou rostlinou, ale dceřinou z jiného trsu.

K údržbě také patří kontrola celého závlahového systému a její řídicí jednotky. Před zimou a nastávajícími mrazy je nutné ze všech hadic zavlažování odstranit vodu, aby nedošlo k zamrznutí a jejímu protržení. Voda se znovu do oběhu dostane na jaře, kdy mrazy nebudou hrozit.

## 6 Diskuse

Extenzivní a intenzivní střešní zahrady mají v historii odlišné využití, byť mají stejné vlastnosti. V obou případech jde o ochranu střešního pláště, izolační vrstvu a komponent pro zlepšení retence vody.

Intenzivní střešní zahrady byly vždy spíše chloubou a ukázkou majetnosti vlastníků budov, na kterých se zezeň nacházela, a jsou stále otázkou vysoké počáteční investice, která může bránit jejich realizaci na běžných stavbách. Proto je realizují spíše administrativní budovy, hotely aj. větší komplexy, které jsou schopny vyčlenit z rozpočtu požadovanou částku pro jejich vybudování. Pokud je zahrada realizována, je docíleno velmi atraktivních prostorů, které jsou v lepších případech přístupné i pro veřejnost.

Naopak extenzivní střešní zahrady jsou cenově přijatelnější a funkce spočívá především v ochranných a ekologických funkcích. Sama realizace není náročná a složení jednotlivých vrstev tolik nezatěžuje konstrukci budovy, jako v případě intenzivního ozelenění. Na trhu již funguje mnoho firem, dodávajících komponenty i za přijatelnou cenu. Některé firmy, jako je Bauder, dokonce připravily speciální sestavu, která obsahuje veškeré vrstvy (ochrannou folii, hydroizolaci i drenážní vrstvu), a ta je dopravována na střechu v podobě rolí. Pokud si klient vybere tento typ extenzivního ozelenění, sama tato firma poskytuje i rostlinnou směs z rozchodníků, která je dopravena buď v malých květináčích, kde jsou rostliny připraveny k výsadbě, nebo v podobě řízků, které po rozhozu na substrát zakoření.

Není podmínkou, že pouze intenzivní střešní zahrada je určena k pobyt. Existují velmi atraktivní extenzivní střešní zahrady, jejichž součástí jsou šlapákové cesty, odpočívadla a terasy.

V dnešní době se společnost setkává s moderními, až nadčasovými, návrhy budov, kde je střešní zezeň nedílnou součástí. Budova tak podtrhává ekologické výhody realizace zeleně. Je možné očekávat, že se střešní zahrady v následujících letech stanou „boomem“ při stavbě budov a realizaci nového zeleného prostoru ve městech, kde pro běžný park nezbylo místo. Pokud by se docílilo širokého ozelenění tímto způsobem, lze očekávat zlepšení kvality vzduchu ve městech, snížení prašnosti a nečistot v ovzduší a množství odtokové vody do kanalizace.

Svaz zakládání a údržby zeleně se snaží v České republice zavést stejný způsob podpory a rozvoje ozelenění budov v podobě dotací, jaký již funguje v Německu. Díky zbudování zelené střechy je tamními orgány poskytována úleva na dani za odvod dešťové vody, která zatěžuje systém kanalizace. Není však jisté, zda legislativa v České republice přijme začlenění tohoto návrhu.

Projekt „Cesta z města“ byl pojat především designově, za účelem vytvoření výukové i reprezentativní plochy s logickou tematikou, která doprovází výuku katedry zahradní a krajinné architektury na České zemědělské univerzitě v Praze. Široká škála rostlinných druhů vyplňuje požadavky projektanta a zároveň slouží jako pestrý učební materiál pro studenty zahradnických oborů. Obsahuje nejen různobarevně kvetoucí kultivary, ale i mnoho rostlin, okrasných listem, včetně druhů cibulovin a trav. Díky navrhovaným

doplňkům, jako jsou lavičky a houpací síť, se tvoří příjemné odpočinkové místo, které láká nejen studenty fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů a fakulty životního prostředí.

Realizovaná zezeň vyžaduje neustálou péči. V první řadě je nutno doplnit chybějící druhy navrhovaného sortimentu, aby bylo docíleno původně zamýšlené kompozice. Stále chybí gabionové klece a popínavé rostliny, které k nim mají být vysazené, stejně tak lavičky na navrhovaná místa. Vzhledem k tomu, že údržba bude prováděna studenty v rámci odborných praxí, je za potřebí odborného dozoru, který se orientuje v projektu a chápe jeho koncept. Především odstraňování nežádoucích plevelných rostlin a stříhání odumřelé hmoty po zimě jsou důležitými úkony péče. Být se může zdát tato práce studentům spíše nezáživná, opak je pravdou. Studenti se dostanou do kompozice, která byla navržena studenty samotnými. Mohou se poučit z chyb, které mohly být při realizaci nebo prvním původním záměru zamýšleny a jsou viditelné až poté, co rostliny vzešly a začínají se zapojovat do souvislého porostu, a právě z těchto věcí čerpat informace pro své vlastní návrhy. Dostanou se do blízkosti rostlin a mohou tak sledovat, jak se rostlina chová v průběhu svého růstu.

Je pravděpodobné, že druhý záhon „Předměstí“ a první záhon „Zahrady“ budou náchylnější k usychání, neboť v těchto dvou místech závlahový systém chybí. Je tedy doporučeno jeho doplnění, neboť v původním plánu nebyla absence závlahy brána v potaz. Volné záhony se mohou pojmout jako příležitost k vyzkoušení jiného typu závlahy, nebo stejné závlahy od jiného dodavatele a výsledky porovnávat.

Kvůli vandalismu a nevhodnému chování studentů je po většinu času 7. patro se zahradou uzavřeno. Studenti sami se tak ochuzují o příjemné relaxační místo. Nevhodnému chování lze zabránit upozorněním při vstupu na střechu. Pokud ani v tomto případě neustane pohazování odpadků a krádeže rostlin, bude muset střešní zahrada zůstat studentům nepřístupná.



## 7 Závěr

Literární rešerše přináší informace o historii a vývoji střešních zahrad během 20. století. Vyzdvihává zajímavé příklady, ze kterých byla načerpána inspirace pro vytvoření návrhu na střešní zahradu a terasy Mezifakultního centra environmentálních věd na České zemědělské univerzitě v Praze.

Čtenář je seznámen se stanovištními podmínkami a technickými detaily záhonů, včetně použitých materiálů.

Projekt byl vytvořen v rámci školního workshopu a byl vybrán katedrou zahradní a krajinné architektury k realizaci. Předtím však došlo ke konzultaci a projekt byl radikálně pozměněn, aby vyhovoval specifickým požadavkům jednotlivých kateder fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů a fakultě životního prostředí.

Realizace proběhla studenty, při odborné praxi, za pomoci firem Zahradní architektura Tábor, s. r. o. A Weiss & Wild, s. r. o.

Práce byla koncipována tak, aby byla nejen reprezentativní částí budovy MCEV II ČZU, ale aby výsadba v záhonech také sloužila ke vzdělávacím a pokusným účelům. Je tedy nutné sledovat, které druhy odolávají střešním podmínkám a mohou se tak používat pro výsadbu ve střešních zahradách, či naopak vypadávají a nezvládají růst. K záhonům se také váže mnoho dalších pokusů z ostatních kateder fakulty, které však nejsou zahrnuty v této práci.

Projekt je stále ve fázi dokončování. Na střeše nejsou umístěny zbylé komponenty, jako jsou gabionové klece, lavičky a houpací sítě. Chybí i část sortimentu, kterou je nutno dosadit, včetně popínavých rostlin, sestavení opěrné konstrukce pro vistárie a výsadba cibulovin.

## 8 Seznam literatury

### 8.1 Knižní zdroje

- Bohuslávek, P. A kol. 2009. Vegetační střechy a střešní zahrady. DEKTRADE a. s. Praha. 72 s. ISBN: 978-80-872150-2-3.
- Bridgewater, A., Bridgewater, G. 2006. Práce s kamenem. OTTOVO NAKLADATELSTVÍ, s. r. o. Praha, 96 s. ISBN: 80-7360-363-2.
- Burian, S., Ondřej, J. 1992. Oživená architektura. FAJMA. Praha. 63 s. ISBN: 80-85374-10-2.
- Cantor, S. L. 2008. Green roofs in sustainable landscape design. W. W. Norton & Company. New York. p. 352. ISBN: 978-0-393-73168-2.
- Čermáková, B., Mužíková, R. 2009. Ozeleněné střechy. Grada Publishing, a. s. Praha. 246 s. ISBN: 978-80-247-1802-6.
- Dlouhý, B. 2004. Architektura zahrady. Computer Press. Brno. 80 s. ISBN: 80-251-0239-4.
- Drastich, F., Rygarová, D. 2010. Střešní zahrada s minigolfem. Zelené střechy – naděje pro lepší budoucnost. s. 28 – 29.
- Dunnett, N., Kingsbury, N. 2006. Planting Green Roofs and Living Walls. Timber Press. Portland. ISBN 978-0-88192-911-9.
- FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau). 2002. Guidelines for the planning, execution and upkeep of green roof sites. Bonn 97 s. ISBN: 3-934484-81-6.
- Gollwitzer, G., Wirsing, W. 1971. Dachflächen. Ludwig Auer. Donauwörth. 136 s. ISBN: 3-7667-0211-4.
- Haas, F. 1980. Vývoj architektury a umění v 19. - 20. století. Vysoké učení technické v Brně. 162 s.
- Hájková, M. 2005. Inspirace pro rozkvetlou zahradu a střechu. CP Books. Brno. 80 s. ISBN: 80-251-0247-5.
- Hanzelka, P. 2008. Trávy amerických prérií. Zahrádkář. 40 (6). 24 – 25.
- Jantra, H. 1992. Balkóny, terasy, střešní zahrady působivě vytvořené. Nezávislost'. 152 s. ISBN: 80-85217-27-9.
- Lucket, K. 2009. Green roof constructions and maintenance. McGraw Hill Book Company. 208 s. ISBN: 978-0-07-160881-7.
- Maroušek, J. 2008. Zavlažování. ERA. Brno. 112 s. ISBN: 978-80-7366-119-9.
- Minke, G. 2001. Zelené střechy – Plánování, realizace, příklady. HELL. 912 s. ISBN: 80-861667-17-8.
- Newbury, T. 1992. 20 návrhů malých zahrad. Computer Press. Brno. 96 s. ISBN: 80-251-0018-9.
- Pěšička, J. 2010. OASIS Florenc. Zelené střechy – naděje pro lepší budoucnost. s. 25.
- Ratsch, T. 2013. Zelené zástěny v zahradě. Grada Publishing, a. s. Praha. 80 s. ISBN: 978-80-247-4800-9.
- Rygarová, D. 2010. Střešní zahrada budovy krajského Olomouckého kraje. Zelené střechy – naděje pro lepší budoucnost. s. 27.
- Savilleová, L. 2009. Kámen v zahradě. Slovart, s. r. o. Praha. 160 s. ISBN: 978-80-7391-180-5.
- Stejskalová, J., Řeháková, I. 2015. Architektura moderních zahrad. Grada Publishing, a. s. Praha. 192 s. ISBN: 978-80-2474515-2.
- Šimečková, J. 2008a. Zelené střechy I. Zahrádkář. 40 (5). 34.
- Šimečková, J. 2008b. Zelené střechy II. Zahrádkář. 40 (6). 32 – 33.
- Šimečková, J. 2016. Soutěž Zelená střecha roku 2015. Zahradnictví. 15 (1). 36 – 38.
- Šimečková, J., Burian, S., Dostalová, J., Dubský, M., Halama, P., Chaloupka, K., Komzák, J., Pařava, R., Straková, M., Šrámek, F., Vacek, P., Vokál, J. 2016. Standardy pro navrhování, provádění a údržbu – vegetační souvrství zelených střech. Zelené střechy. (9).
- Šimek, P., Kurz, A., 2001. Kulturní a obchodní centrum Nový Smíchov. ZAHRADA – PARK – KRAJINA. (1). 7 – 10.
- Šonský, D. 2016. Gabion a corten v zahradní tvorbě. ZAHRADA – PARK – KRAJINA. (4). 16 – 18.

Weiler, S. 2009. Green Roof Systems: a Guide to the Planning, Design and Construction of Building Over Structure. Wiley. 320 s. ISBN: 978-0-471-67495-5

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.

Zítka, L., Pařava, R. 2010. Střešní substráty AGRO CS a. s. Zahrada – park – krajina. 44 – 45.

## 8.2 Internetové zdroje

Alter, L. A spiralling green roof tops off a kindergarden in Vietnam [online]. Treehuggers. 30. dubna 2014 [cit. 2017-02-03]. Dostupné z <http://www.treehugger.com/green-architecture/spiralling-green-roof-tops-kindergarden-vietnam.html>

Alter, L. Green Roofs Are Changing Architecture: BIG's New School In Denmark [online]. Treehuggers. 6. prosince 2010 [cit. 2017-02-03]. Dostupné z <http://www.treehugger.com/sustainable-product-design/green-roofs-are-changing-architecture-bigs-new-school-in-denmark.html>

Alter, L. Green roofs are changing architecture: The Science Hills of Komatsu [online]. Treehuggers. 17. října 2014 [cit. 2017-02-03]. Dostupné z <http://www.treehugger.com/green-architecture/green-roofs-are-changing-architecture-science-hills-komatsu.html>

Davidson, J. Blossoming buildings: 10 of the world's most beautiful sky gardens [online]. CNN. 15. dubna 2015 [cit. 2017-02-02]. Dostupné z <http://edition.cnn.com/2015/04/15/travel/amazing-gardens/>

Dostál, P. Multifunkční střešní zahrada na základní škole (Ostopovice) [online]. GreenVille. Červen 2016 [cit. 2017-02-05]. Dostupné z <http://www.greenville.cz/multifunkcni-stresni-zahrada.html>

Dostál, P. Bambusová střešní zahrada v atriu – FEI Brno [online]. GreenVille. Srpen 2016 [cit. 2017-02-05]. Dostupné z <http://www.greenville.cz/bambusova-stresni-zahrada-fei.html>

Dostál, P. Luční zelená střecha na podzemních garážích Chempex (Brno) [online]. Červenec 2014 [cit. 2017-02-05]. Dostupné z <http://www.greenville.cz/lucni-zelena-strecha.html>

Friends of the Highline. HISTORY – a revitalized piece of New York City's past [online]. 2010 [cit. 2017-02-10]. Dostupné z <http://www.thehighline.org/about>

Gardenvisit. Harvey's Store Roofgarden (now House of Fraser) [online]. 2017 [cit. 2017-02-26]. Dostupné z [http://www.gardenvisit.com/gardens/harveys\\_store\\_roofgarden-house\\_of\\_fraser](http://www.gardenvisit.com/gardens/harveys_store_roofgarden-house_of_fraser)

Greenroofs. Projects [online]. 2017 [cit. 2017-04-05]. Dostupné z <http://www.greenroofs.com/projects/>

Morrin. N. Případová studie 30 – Ředitelství ČSOB, Česká republika [online]. 2010 [cit. 2017-03-20]. Dostupné z [http://www.skanska.cz/cdn-1cd584d1df9afe2/Global/About%20Skanska/Sustainability/Downloads/Pripadove\\_studie/CSOB.pdf](http://www.skanska.cz/cdn-1cd584d1df9afe2/Global/About%20Skanska/Sustainability/Downloads/Pripadove_studie/CSOB.pdf)

Soroko, O. Parametric bench [online]. 2014 [cit. 2017-02-26]. Dostupné z <http://www.archello.com/en/product/parametric-bench>

SZÚZ. Zelená střecha roku 2014 [online]. 2014 [cit. 2017-02-25]. Dostupné z <http://www.szuz.cz/cs/hlavni-menu/inspirace/zelene-strechy/zelena-strecha-roku-2014/>

The Roof Gardens. Visiting the gardens [online]. Nedatováno 2010 [cit. 2017-02-12]. Dostupné z <http://www.virginlimitededition.com/en/the-roof-gardens/the-gardens>

## 8.3 Osobní sdělení

Vejmelka, A. 2017. Přednáška Zelené střechy SZÚZ. Sedum Top.

Šimečková, J. 2017. Přednáška Zelené střechy SZÚZ. Příklady zelených střech od dubna 2013.

## 8.4 Normy

ČSN 73 1901. Navrhování střech – Základní ustanovení. Praha: ÚNMZ. 2011

ČSN 73 901. Navrhování střech. Praha: ÚNMZ. 2011

ČSN 83 9015 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy. Praha. ÚNMZ. 2006

ČSN P 73 600. Hydroizolace staveb. Praha: ÚNMZ. 2000

ČSN DIN 18 916 Sadovnictví a krajinářství – Práce s půdou. Praha: ÚNMZ. 1997

## 9 Seznam použitých zkratk a symbolů

ČZU – Česká zemědělská univerzita

FAPPZ – fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

FŽP – fakulta životního prostředí

MCEV II – Mezifakultní centrum environmentálních věd II

N. P. – nadzemní podlaží

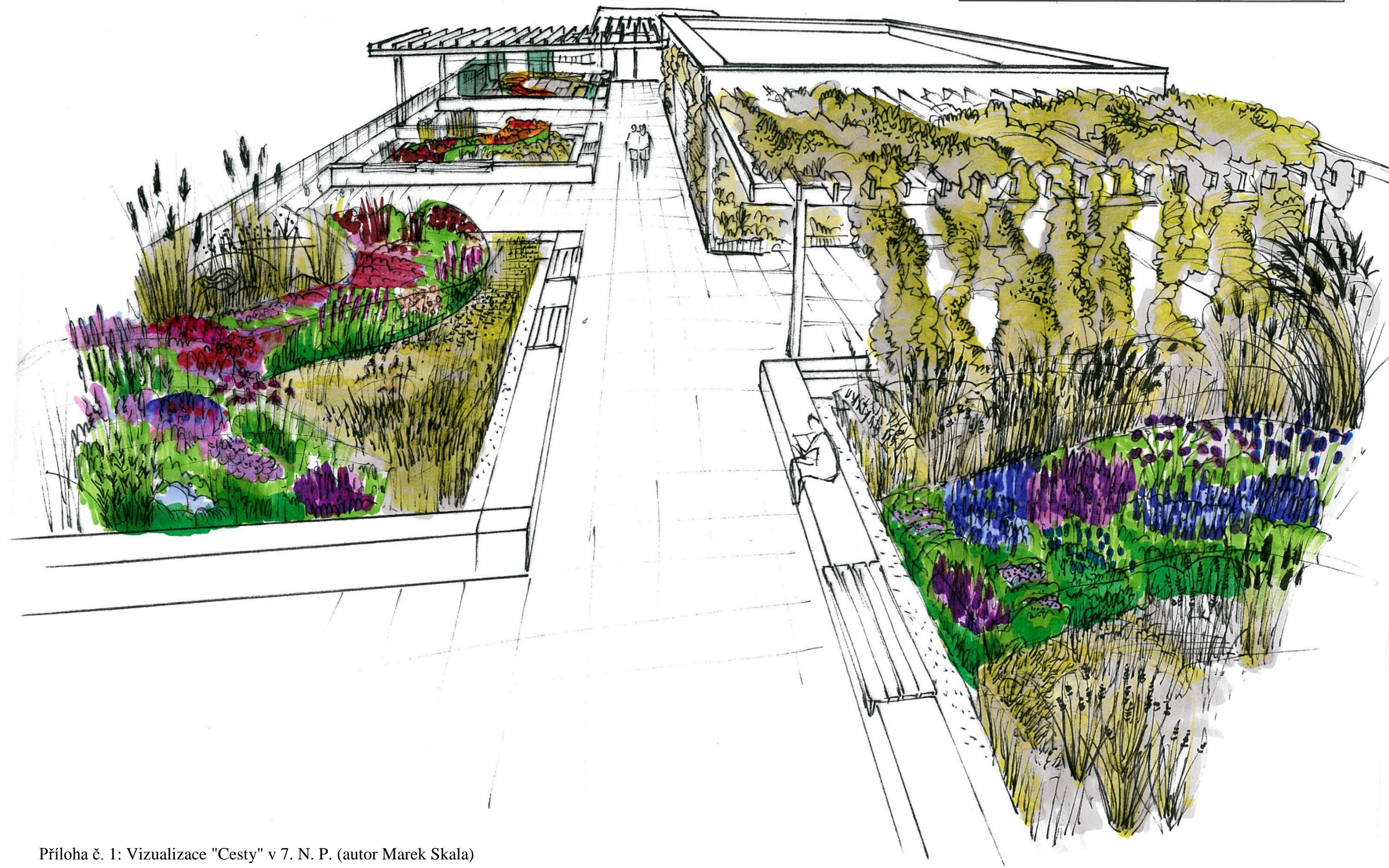
## 10 Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1: Ukázka přírodní střechy ze severní části Estonska (foto autor).....	8	Obrázek 20: Vertikální exteriérová expozice firmy Němec (zdroj: <a href="https://luxurysurfaces.nemec.eu/kontakt">https://luxurysurfaces.nemec.eu/kontakt</a> ).....	20
Obrázek 2: Hrobka krále Augusta .....	8	Obrázek 21: Areál ČZU (zdroj <a href="http://studuj.czu.cz/">http://studuj.czu.cz/</a> ) .....	21
Obrázek 3: Střešní zahrada obchodního domu Derry & Toms v Londýně (zdroj: <a href="https://londoncanals.uk/2010/01/02/places-of-interest-near-londons-canals-3/">https://londoncanals.uk/2010/01/02/places-of-interest-near-londons-canals-3/</a> ).....	9	Obrázek 22: Celkový barevný návrh výsadby v 7 N. P. v půdorysu.....	22
Obrázek 4: Urbanistický dům na Tapachstrasse.....	9	Obrázek 23: Vlevo půdorys skalky, vpravo půdorys mokřadu v 6 N. P. ....	22
Obrázek 5: Zelená střecha Písecké brány v Praze - Hradčanech (zdroj: <a href="https://www.geocaching.com/geocache/GC1CA2Y_pisecka-brana-pisek-gate?guid=af513e72-af9a-4f23-b591-b55f66fc1e83">https://www.geocaching.com/geocache/GC1CA2Y_pisecka-brana-pisek-gate?guid=af513e72-af9a-4f23-b591-b55f66fc1e83</a> ).....	10	Obrázek 24: Půdorys stinného záhonu s tematikou "Les" ve 3. patře .....	22
Obrázek 6: Řez budovou Acros Fukuoka se střešní zelení (zdroj: <a href="http://carlostarsitano.blogspot.cz/2012/01/la-arquitectura-como-fabula-los-mundos.html">http://carlostarsitano.blogspot.cz/2012/01/la-arquitectura-como-fabula-los-mundos.html</a> ) .....	11	Obrázek 25: Návrh "Města" .....	23
Obrázek 7: Výsadba trvalek v High Line park v New Yorku (zdroj: <a href="http://www.urbangardensweb.com/2013/12/05/8-trend-setting-european-urban-garden-designers-horticulturalists/">http://www.urbangardensweb.com/2013/12/05/8-trend-setting-european-urban-garden-designers-horticulturalists/</a> ).....	11	Obrázek 26: Osazovací plán "Města" 1:80 .....	24
Obrázek 8: Střešní zahrada budovy ČSOB v Praze – Radlicích.....	12	Obrázek 27: Osazovací plán cibulovin "Města" 1:60.....	25
Obrázek 9: Extenzivní střešní zahrada od firmy Acre na střeše Sportcentra YMCA v Praze (zdroj: <a href="http://www.acre.cz/cs/menu/sluzby-a-realizace/realizace-zelenych-strech/zelene-strechy-extenzivni/">http://www.acre.cz/cs/menu/sluzby-a-realizace/realizace-zelenych-strech/zelene-strechy-extenzivni/</a> )....	14	Obrázek 28: Návrh Přechodu mezi tématy "Město" a "Krajina".....	26
Obrázek 10: Intenzivní zahrada, výherce soutěže Střešní zahrada roku 2014 v Praze - Holešovicích (zdroj: <a href="https://www.flora.cz/galerie/zahrada-roku-2014-stresni-zahrada-praha/">https://www.flora.cz/galerie/zahrada-roku-2014-stresni-zahrada-praha/</a> ) .....	14	Obrázek 29: Osazovací plán "Přechodu" 1:60.....	27
Obrázek 11: Odvodňovací systém intenzivní střešní zahrady v řezu (zdroj: autor).....	15	Obrázek 30: Osazovací plán cibulovin "Přechodu" 1:60 .....	27
Obrázek 12: Skladba intenzivní střešní zahrady v řezu (zdroj: autor).....	17	Obrázek 31: Návrh "Předměstí" .....	28
Obrázek 13: Echinacea 'Tomato Soup' (zdroj: <a href="http://gardenplants">http://gardenplants</a> .....	18	Obrázek 32: Osazovací plán "Předměstí" 1:60.....	29
Obrázek 14: Stipa tenuissima 'Pony Tails' (zdroj: <a href="http://hotelioni.gr/stipa-tenuissima-pony-tails/">http://hotelioni.gr/stipa-tenuissima-pony-tails/</a> ).....	18	Obrázek 33: Osazovací plán cibulovin „Předměstí“ 1:60 .....	30
Obrázek 15: Pennisetum alopecuroides 'Moudry' (zdroj: <a href="https://e-clematis.com/pl/p/Pennisetum-alopecuroides-Moudry-rozplenica-japonska/804">https://e-clematis.com/pl/p/Pennisetum-alopecuroides-Moudry-rozplenica-japonska/804</a> ) .....	18	Obrázek 34: Návrh "Zahrady" .....	31
Obrázek 16: Festuca glauca 'Elijah Blue' (zdroj: <a href="http://www.monrovia.com/plant-catalog/plants/1249/elijah-blue-fescue/">http://www.monrovia.com/plant-catalog/plants/1249/elijah-blue-fescue/</a> ).....	18	Obrázek 35: Osazovací plán "Zahrady" 1:60 .....	32
Obrázek 17: Geranium sylvaticum 'Mayflower' (zdroj: <a href="https://www.flickr.com/photos/gcnursery/5807501097">https://www.flickr.com/photos/gcnursery/5807501097</a> ).....	18	Obrázek 36: Osazovací plán cibulovin "Zahrady" 1:60 .....	33
Obrázek 18: Závlahový systém od firmy Hunter (foto: Ing. Alena Fedurcová).....	19	Obrázek 37: Návrh "Krajiny" .....	34
Obrázek 19: Stěna typu Mur Vegetal na stěně muzea du Quai Branly v Paříži (zdroj: <a href="https://www.murvegetalpatrickblanc.com/realisations/paris-ile-de-france/musee-du-quai-branly">https://www.murvegetalpatrickblanc.com/realisations/paris-ile-de-france/musee-du-quai-branly</a> ) .....	20	Obrázek 38: Osazovací plán "Krajiny" 1:60 .....	35
		Obrázek 39: Osazovací plán cibulovin "Krajiny"1:60 .....	35
		Obrázek 40: Návrh skalky .....	36
		Obrázek 41: Osazovací plán "Skalky" 1:60.....	37
		Obrázek 42: Návrh "Mokřadu" .....	38
		Obrázek 43: Osazovací plán "Mokřadu" 1:60 .....	38
		Obrázek 44: Návrh "Lesa" .....	39
		Obrázek 45: Osazovací plán "Lesa" 1:60 .....	40
		Obrázek 46: Osazovací plán "Města" – realizovaný 1:80 .....	44
		Obrázek 47: Osazovací plán "Předměstí" – realizovaný 1:80 .....	45
		Obrázek 48: Osazovací plán "Přechodu" – realizovaný 1:80 .....	45
		Obrázek 49: Osazovací plán "Zahrady" – realizovaný 1:80.....	46
		Obrázek 50: Osazovací plán "Krajiny" – realizovaný 1:80.....	46

Tabulka 1: Seznam rostlin pro extenzivní střešní zahradu .....	17
Tabulka 2: Seznam rostlin pro extenzivní střešní zahradu pokračování .....	18
Tabulka 3: Seznam rostlin pro osázení "Města" .....	24
Tabulka 4: Seznam cibulovin pro osázení "Města" .....	25
Tabulka 5: Seznam rostlin pro osázení "Přechodu" .....	27
Tabulka 6: Seznam cibulovin pro osázení "Přechodu" .....	27
Tabulka 7: Seznam rostlin pro osázení "Předměstí" .....	29
Tabulka 8: Seznam rostlin pro osázení "Předměstí" pokračování .....	30
Tabulka 9: Seznam cibulovin pro osázení "Krajiny" .....	30
Tabulka 10: Seznam rostlin pro osázení "Zahrady" .....	32
Tabulka 11: Seznam cibulovin pro osázení "Zahrady" .....	33
Tabulka 12: Seznam rostlin pro osázení "Krajiny" .....	35
Tabulka 13: Seznam cibulovin pro osázení "Krajiny" .....	35
Tabulka 14: Seznam rostlin pro osázení "Skalky" .....	37
Tabulka 15: Seznam rostlin pro osázení "Mokřadu" .....	38
Tabulka 16: Seznam rostlin pro osázení "Lesa" .....	40
Tabulka 17: Rozpočet – práce a materiál .....	41
Tabulka 18: Rozpočet – práce a materiál pokračování .....	42
Tabulka 19: Rozpočet - rostlinný materiál .....	42
Tabulka 20: Výměry travních ploch .....	42
Tabulka 21: Seznam rostlin, použitých pro výsadbu "Města" .....	44
Tabulka 22: Seznam rostlin, použitých pro výsadbu "Přechodu" .....	45
Tabulka 23: Seznam rostlin, použitých pro výsadbu "Předměstí" .....	45
Tabulka 24: Seznam rostlin, použitých pro výsadbu "Zahrady" .....	46

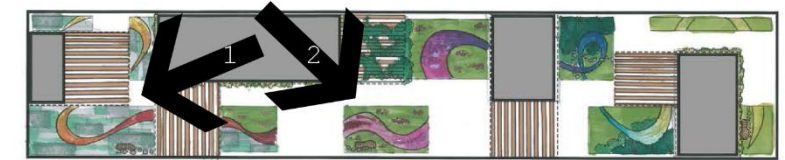
## 11 Samostatné přílohy

POHLED - "CESTA" - barevná linie z kvetoucích trvalek (7. patro)

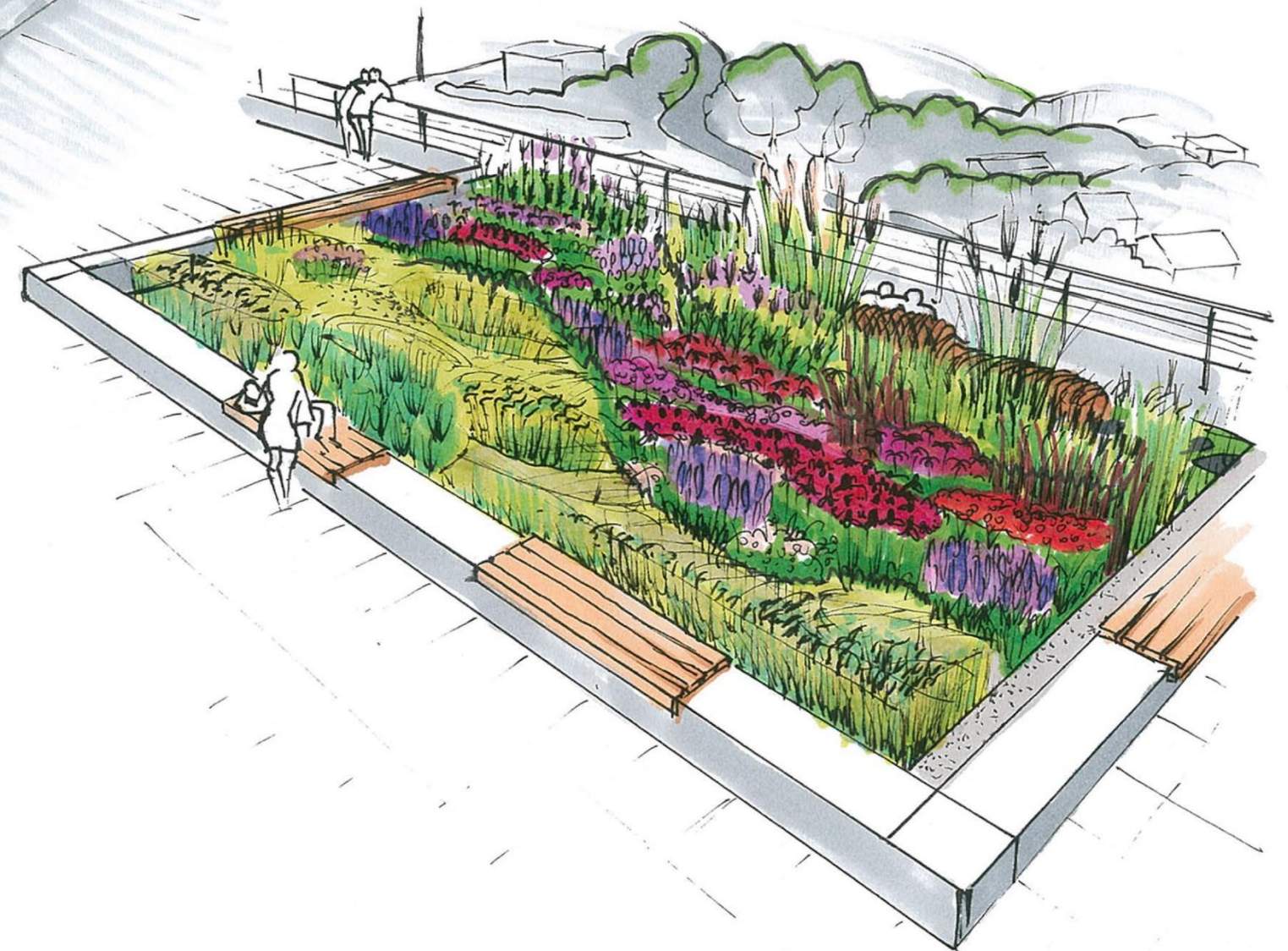


Příloha č. 1: Vizualizace "Cesty" v 7. N. P. (autor Marek Skala)

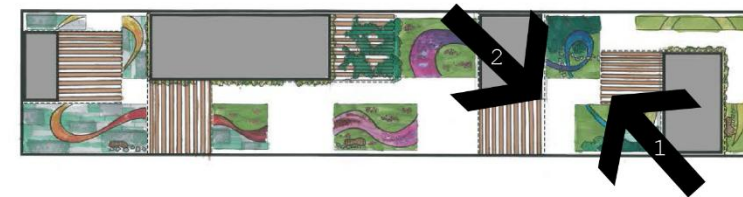
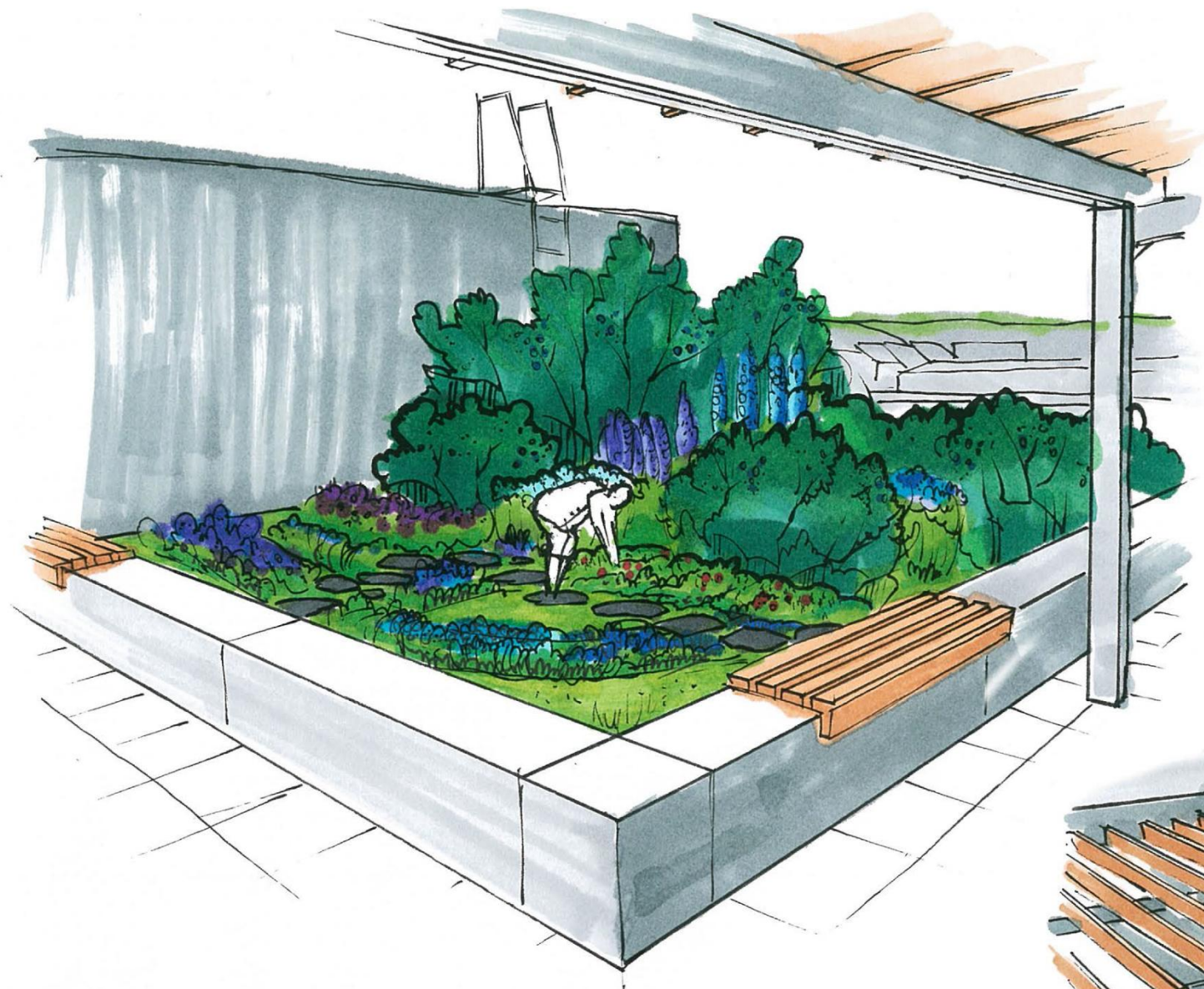
1) POHLED - MĚSTO (7. patro)



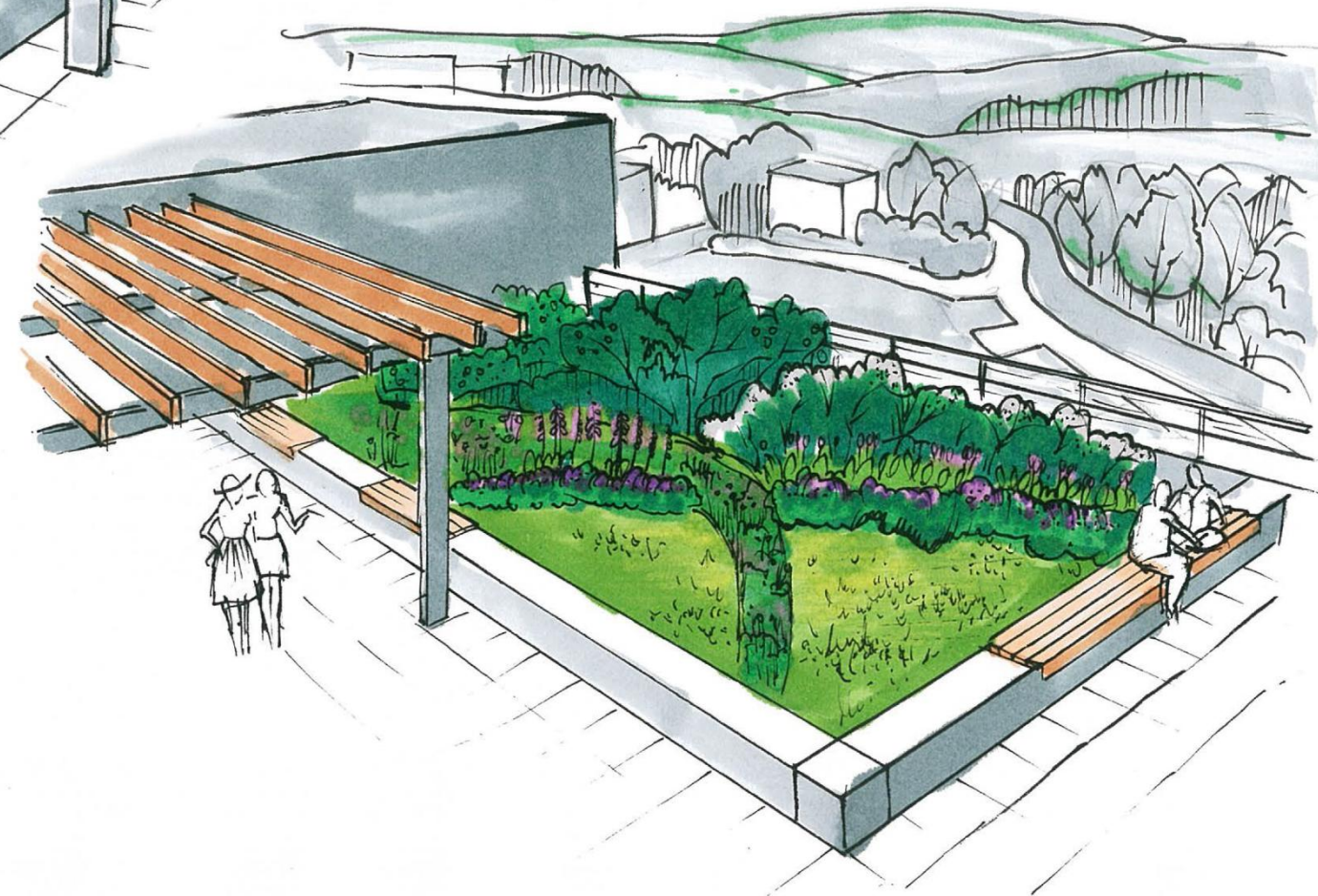
2) POHLED - PŘEDMĚSTÍ (7. patro)



1) POHLED - ZAHRADA (7. patro)

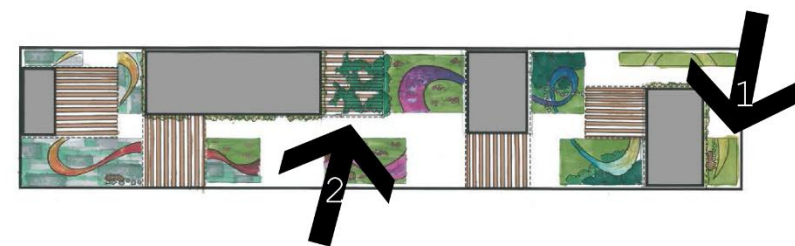
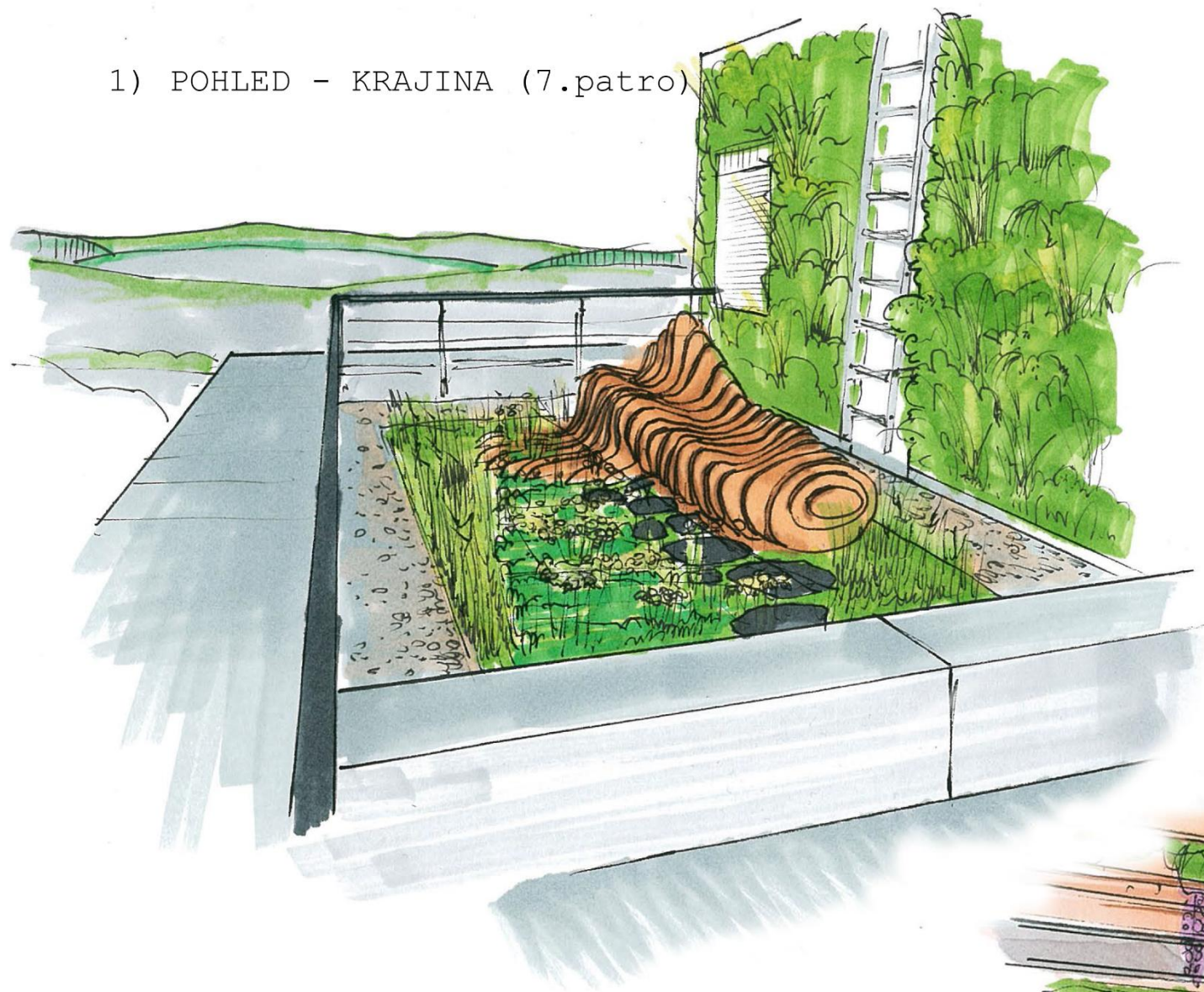


2) POHLED - OKRAJ POLE (7. patro)

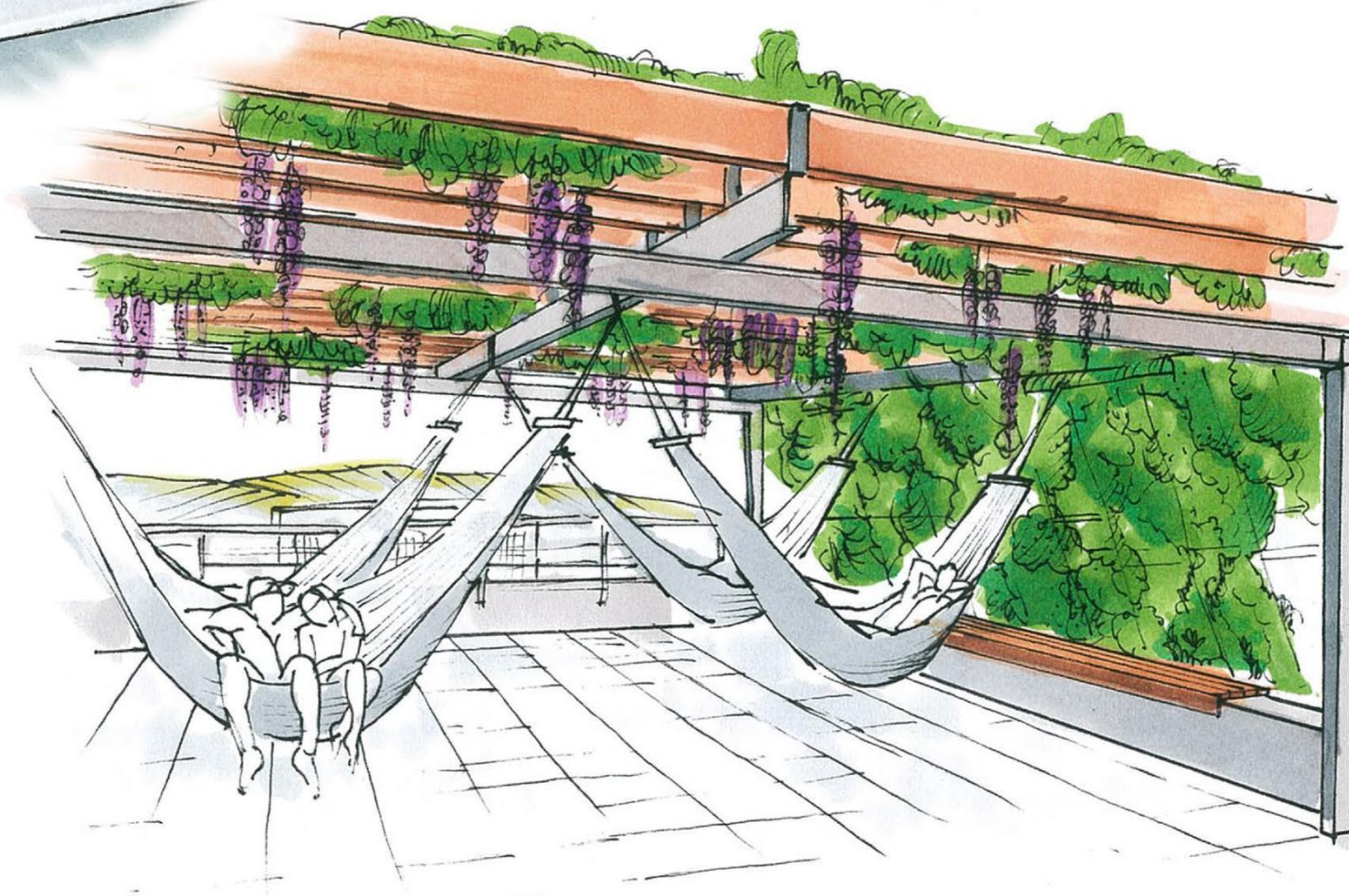




1) POHLED - KRAJINA (7.patro)



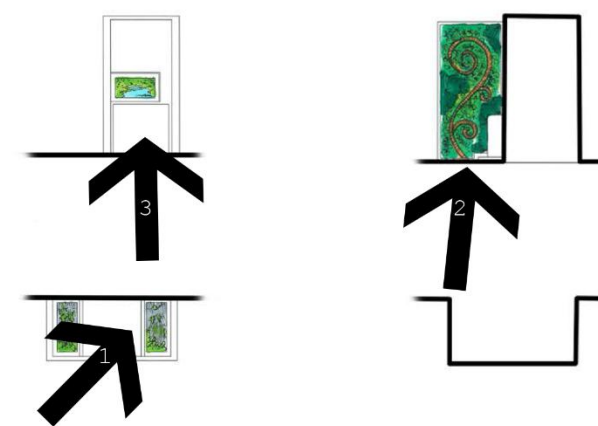
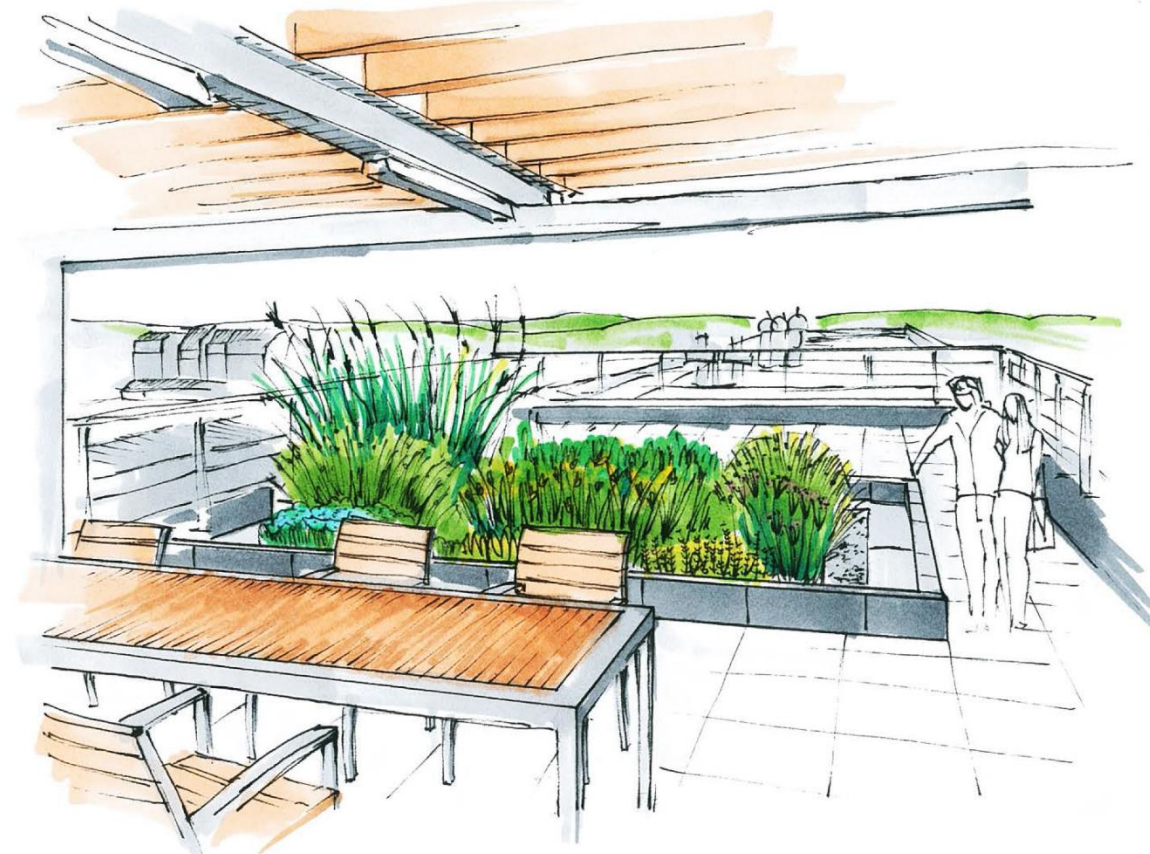
2) POHLED - HOUPACÍ SÍŤ (7. patro)



1) POHLED - SKALKKA (6. patro)



3) POHLED - MOKŘAD (3. PATRO)



2) POHLED - LES (3. patro)



Příloha č. 5: Záhony "Skalky", "Mokřadu" a "Lesa" (autor Marek Skala)



Příloha č. 6: Rostlinný materiál (foto Ing. Alena Fedurcová)



Příloha č. 8: Pokládání nášlapných kamenů (foto Ing. Alena Fedurcová)



Příloha č. 7: Rozmíst'ování a sázení rostlin (foto Ing. Alena Fedurcová)



Příloha č. 9: Břidlicová skalka (foto autor)



Příloha č. 10: Extenzivní výsadba rozchodníků 6. N. P. (foto autor)



Příloha č. 12: Cibuloviny "Města" (foto autor)



Příloha č. 11: Cibuloviny záhonu "Přechodu" (foto autor)



Příloha č. 13: Pohled na záhony "Přechod" a "Předměstí" (foto autor)



Příloha č. 14: Tulipány "Předměstí" (foto autor)



Příloha č. 15: Záhon produkčního zahradnictví (foto Ing. Alena Fedurcová)



Příloha č. 16: Pohled na záhony 7. patra a jižní terasu v 6. N. P. (foto autor)

## Seznam příloh

Příloha č. 1: Vizualizace "Cesty" v 7. N. P. (autor Marek Skala) .....	54
Příloha č. 2: Pohled na "Město" a "Předměstí" (autor Marek Skala).....	55
Příloha č. 3: Pohled na záhony "Zahrady (autor Marek Skala) .....	56
Příloha č. 4: Vizualizace záhonů "Krajiny" a "Předměstí" (autor Marek Skala).....	57
Příloha č. 5: Záhony "Skalky", "Mokřadu" a "Lesá" (autor Marek Skala).....	58
Příloha č. 6: Rostlinný materiál (foto Ing. Alena Fedurcová) .....	59
Příloha č. 7: Rozmíst'ování a sázení rostlin (foto Ing. Alena Fedurcová) .....	59
Příloha č. 8: Pokládání nášlapných kamenů (foto Ing. Alena Fedurcová) .....	59
Příloha č. 9: Břidlicová skalka (foto autor).....	59
Příloha č. 10: Extenzivní výsadba rozchodníků 6. N. P. (foto autor) .....	60
Příloha č. 11: Cibuloviny záhonu "Přechodu" (foto autor).....	60
Příloha č. 12: Cibuloviny "Města" (foto autor).....	60
Příloha č. 13: Pohled na záhony "Přechod" a "Předměstí" (foto autor).....	60
Příloha č. 14: Tulipány "Předměstí" (foto autor) .....	61
Příloha č. 15: Záhon produkčního zahradnictví (foto Ing. Alena Fedurcová).....	61
Příloha č. 16: Pohled na záhony 7. patra a jižní terasu v 6. N. P. (foto autor).....	61