

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradní a krajinné architektury



Návrh využití samozavlažovacích kaskádových vertikálních zahrad

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Roman Písečný

Obor studia: Zahradní a krajinařská architektura

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Kunt, Ph.D.

© 2021 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Návrh využití samozavlažovacích kaskádových vertikálních zahrad“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 29.4.2021

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Miroslavu Kuntovi, Ph.D. za odbornou pomoc a nasměrování při psaní závěrečné práce. Dále bych chtěl poděkovat firmě Jungle Interiors za umožnění podílet se na údržbě a realizacích vertikálních zahrad. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat své rodině za podporu při studiích a svým kamarádům za cenné rady, jak ty dobré, tak ty špatné.

Souhrn Návrh využití samozavlažovacích kaskádových vertikálních zahrad

Nárůst obyvatel vede k rozšiřování měst. Města jsou převážně tvořena betonovými plochami a jsou odvodňována. Počet automobilů ve městech neustále roste, zvyšuje se prašnost a znečištění ovzduší, což vede ke vzniku alergií. Technická infrastruktura je nadřazena té zelené, a tudíž nezůstává místo pro zelené plochy v podobě parků, luk, stromořadí, kvetoucích záhonů atd..

Jednou z možností, jak dostat zelenou a modrou infrastrukturu do měst je pomocí střešních a fasád-ních ploch. V našich klimatických podmínkách a současné situaci jsou střešní zahrady populárnější než zahrady vertikální. Střešní zahrady jsou v našich podmínkách udržitelnější, a to hlavně z důvodu, že substrát ve kterém jsou vysazené rostliny nepromrzá tolik jako tomu je u zahrad vertikálních.

Vertikální kaskádovitě zahrady jsou systémem plošného osázení pomocí rostlin. Rostliny se vysazují do truhlíků, které jsou umístěny v konstrukci, a ta je pevně připevněna k fasádě. Tyto systémy umožňují okamžitý estetický efekt, jelikož se rostliny umísťují již předpěstované. Problém nastává v zimním období, kdy truhlíky promrzají a rostliny tak hynou. To vede k velkým finančním nákladům na údržbu a výměnám rostlin.

Literární rešerše popisuje různé typy technologií využívaných ve světě i v České republice. Obsahuje ukázkou velkých světových funkčních zelených ploch.

Návrh na základě prostudované literatury se snaží vyřešit tento problém neatraktivnosti zelených fasád v zimním období. Byla navržena vertikální kaskádovitá zahrada 10 metrů vysoká a 2 metry dlouhá. Byl vytvořen návrh, který je designový a zároveň funkční. Inspirace byla převzata ze zahraničních konstrukcí. Vybraným objektem pro navržení vertikální zahrady jsou Karlínské kasárny. Je směřována na západní stranu nádvoří před fasádou budovy, tak aby ji nepoškozovala a nestínila okna.

Zahrada byla navržena jako samostojná konstrukce. Měla by sloužit i jako médium pro zachytávání dešťové vody a byla tak co nejméně ekonomicky náročná. Konstrukce obsahuje plošný textilní systém, kde je substrát nahrazen minerální vatou. Zahrada dále využívá i možnosti popínatelnosti rostlin a je zde například *Hedera Helix*. Západní strana budovy vyhovuje stínomilným rostlinám, kam se řadí i břečtan. Jelikož se jedná o návrh využití vertikální zahrady, tak je pro zkonstruování zapotřebí podrobný statický posudek.

Klíčová slova vertikální zahrady, technologie, rostlinný sortiment, samozavlažovací systém, návrh

Summary **The design of usage of self - irrigation cascading vertical gardens**

Population growth is leading to urban sprawl. Cities are mostly made up of concrete surfaces. Cities are drained. The number of cars in cities is constantly growing, dust and air pollution are increasing, leading to allergies. The technical infrastructure is superior to the green one and therefore there is no room left for green areas in the form of parks, meadows, tree lines and flower beds, etc ..

One of the ways to get the green and blue infrastructure into the cities is by using roof and facade areas. In our climatic conditions and current situation, roof gardens are more popular than vertical gardens. Roof gardens are more sustainable in our conditions, mainly because the substrate in which the plants are planted does not freeze as much as is the case with vertical gardens.

Vertical cascading gardens are a system of planting the facade with the help of plants. The plants are planted in boxes, which are located in the structure and it is firmly attached to the facade. These systems allow an immediate aesthetic effect, as the plants are placed already pre-grown. The problem occurs in the winter, when the boxes freeze and the plants die. This leads to high financial costs for maintenance and replacement of plants.

The literature search describes various types of technologies used in the world and in the Czech Republic. Contains a sample of the world's large functional green areas.

The design, based on the studied literature, tries to solve this problem of unattractiveness of green facades in winter. A vertical cascading garden 10 meters high and 2 meters long was designed, conceived in the form of a design inspired by foreign constructions. The building of the Karlín Barracks was chosen, where this garden was designed.

The construction of the garden is independent and 10 meters high and 2 meters long. It is designed on the west side of the courtyard in front of the building facade, so that it does not damage it or shade the windows.

It should also serve as a medium for capturing rainwater and be as low economically demanding as possible. A flat textile system was chosen, where the substrate was replaced by mineral wool. The construction also uses the possibility of plant climbing. One of the most undemanding species for the sustainability of the green structure even in the winter months was selected, namely the genus *Hedera Helix*. A detailed static assessment is required for the feasibility of the construction.

Key words vertical gardens, technology, assortment of plants, irrigation system, design

1 Úvod	13	Obsah	
2 Cíl práce	15		
3 Literární rešerše	17		
3.1 Historie vertikálních zahrad v 20. století	17	4.4.4 Mapová analýza - Hodnoty území	40
3.2 Typologie zelených fasád	17	4.4.5 Mapová analýza - Majetkoprávní vztahy	41
3.2.1 Extenzivní zelené fasády (green facades)	18	4.4.6 Mapová analýza - Komerční služby	42
3.2.2 Tradiční		4.4.7 Mapová analýza - Volnočasové aktivity	43
3.2.3 S podpůrnými konstrukcemi	19	4.4.8 Mapová analýza - Památková ochrana	44
3.2.3.1 Plošné systémy	19	4.4.9 Mapová analýza - Podlažnost území	45
3.2.4 Intenzivní živé stěny (living walls)	19	4.4.10 Mapová analýza - Veřejně přístupné plochy	46
3.2.4.1 Modulární panelové systémy	20	4.4.11 Mapová analýza - Pěší prostupnost	47
3.2.4.2 Plošné textilní systémy	20	4.4.12 Mapová analýza - Kvalita ovzduší	48
3.2.4.3 Systémy na principu hydroponie	21	4.4.13 Mapová analýza - Hluková zatíženost	49
3.2.4.4 Vertikální lesy	21	4.5 Swot analýza	50
3.3 Členění ve stylu zelených střech	22	5 Vlastní návrh	51
3.3.1 Rozdílné členění živých stěn	22	5.1 Schéma vrstev zahrady	54
3.3.2 České názvosloví zelených fasád	22	5.2 Celková situace	55
3.4 Interiéry	22	5.3 Řez A-A´	56
3.5 Komponenty	22	5.4 Řez B-B´	57
3.5.1 Závlaha	23	5.5 Řez C-C´	58
3.5.2 Pěstební substrát	23	5.6 Vrstvy vertikální zahrady	59
3.5.3 Vzdušné proudění	23	5.7 Vizualizace nadhledová	61
3.5.4 Náklady	23	5.8 Detail	62
3.6 Příklady vertikálních zahrad ze světa	23	5.9 Osazovací plán	63
3.6.1 Butterfly Karlín – Česká republika	23	5.9.2 Osazovací plán - popínavky	64
3.6.2 Park Royal Tower – věž WOHA – Singapur	25	5.9.2.1 Doporučený sortiment rostlin	65
3.6.3 Caixa forum muzeum – Madrid	26	5.8.2 Ekonomická rozvaha	66
3.6.4 Menara etiqa – Amerika	27	6 Diskuze	67
3.6.5 Sihlcity nákupní středisko – Švýcarsko	28	7 Závěr	68
3.6.6 Hotel Oasia v Singapuru	29	8 Literatura	69
3.6.7 J&T – Bratislava	30		
3.6.8 Tchaj-wan - Největší vertikální zahrada světa	30		
4 Zhodnocení podkladových údajů	32		
4.1 Lokace řešeného území	32		
4.2 Charakteristika území	32		
4.2.1 Památková hodnota	33		
4.3 Karlínské kasárny	33		
4.3.1 Historie	33		
4.3.2 Současnost	35		
4.3.2.1 Budoucnost Karlínských kasáren	35		
4.3.2.2 Kasárna Karlín očima hlavního produkčního Matěje Velka	35		
4.4 Mapová analýza	37		
4.4.1 Mapová analýza - Územní plán hl. m. Prahy	37		
4.4.2 Mapová analýza - Inženýrské sítě	38		
4.4.3 Mapová analýza - Geologie	39		

1 Úvod

Zelené střechy a obytné zdi (living walls) jsou v městském prostředí stále častějším trendem. Představují strategii, jak řešit problémy životního prostředí ve městech. Tímto způsobem se dá řešit jeden z hlavních problémů a to je efekt „městského tepelného ostrova“, snížení zatížení kanalizací, úspory energie a zadržování škodlivých látek (Santi at al. 2020).

V Los Angeles bylo dosaženo snížení tepelného ostrova při nárůstu vegetace o 1 %.
(Bass & Baskaran 2001).

V posledních desetiletích vešlo do povědomí o životním prostředí k používání kritérií udržitelnosti v projektování městských systémů budov. Udržitelný rozvoj vyžaduje zvážit celou řadu vzájemně propojených prvků, jako je snížení spotřeby energie a spotřeby vody, minimalizace odpadu, znečištění a zajištění účinné veřejné dopravy. Zelený prostor, včetně ozelenění budov, je jen jedním dílem této skládačky (Perez at al. 2014).

Zastavěné a zpevněné plochy narůstají závratným tempem a přibývá tak ploch, na kterých se voda z deště nezasakuje, ale rychle odtéká. Je zřejmé, že vliv úbytku vegetace na změnu klimatu a nedostatek vody nijak nezaostává za vlivem zvyšující se koncentrace CO₂. Má-li pro nás zůstat Země a naše města obyvatelná, musíme zastavit úbytek ploch pokrytých vegetací. Na rozdíl od snižování emisí CO₂ má investice do vegetace tu výhodu, že její pozitivní působení lze pozorovat i na lokální úrovni. Jedním ze způsobů, jak dostat víc zeleně do zastavěných území, je budování zelených střech a zelených fasád (Burian 2019).

2 Cíl práce

Vyhledání zdrojů o dané problematice. Vyhledání a porovnání možných technologií, které jsou využívány na konstruování vertikálních zahrad.

Provést návrh osázení samozavlažovacího kaskádového vertikálního systému a popsat jeho využití v konkrétních venkovních podmínkách.

3 Literární rešerše

Zatímco se zezeň tradičně používá především z estetických důvodů, je dnes její použití oprávněné také z ekologických důvodů jako jsou úspory energie, trvanlivost stavebních materiálů, zlepšení městského klimatu, podpora biologické rozmanitosti atd. (Perez et al. 2014).

Ekologizace měst může poskytovat několik výhod jako je estetické zlepšení místa pro život a práci, odstraňování polutantů znečišťujících ovzduší a zlepšení kvality ovzduší, zlepšené hospodaření s dešťovou vodou a kvality odtoku vody, zajištění zvukové izolace a absorpce hluku (Blanco et al. 2019).

Myšlenka na tvorbu vertikálních zahrad vznikla již ve 30. letech 20. století. První vertikální zahrada v Riu de Janeiro byla společně vytvořena Le Corbusierem a brazilským zahradním architektem Robertem Burlem Marxem (Bydlení 2021).

3.1 Historie vertikálních zahrad v 20. století

Původcem a tvůrcem moderní vertikální zahrady je považován Patrick Blanc, není to však jen jeho zásluha. Pro Patricka Blanca bylo inspirací jeho cestování do Asie, kde si všiml vegetace na domech. To ho v 70. letech inspirovalo k experimentování se syntetickými materiály, například s plastovou pěnou, aby vytvořil to, co spatřil na asijských přírodních stanovištích. Syntetické materiály vznikají na základě vědeckých procesů, zpravidla za účelem nahrazení vzácných nebo drahých materiálů. Blancovy vertikální zahrady obohatily veřejné i obytné zdi vegetujícím rostlinným životem ve velkých městech po celém světě. (Vertical Gardens 2021).

Za zmínku stojí říci, že je relativně velký rozdíl v názvosloví českém a světovém zelených fasád. Růžička (2014) v práci zmiňuje: vertical greenery systems (VGS). Kdežto v českém jazyce se vžil název zelené fasády (po vzoru zelené střechy).

3.2 Typologie zelených fasád

VGS je označení pro rostliny pěstované na vertikálním profilu a mohou se jmenovat vertikální systém zeleně, vertikální zahrada, zelená vertikála, zelená zeď, vertikální terénní úpravy a bio-shader. Toto pojmenování však lze kategorizovat jako zelené fasády nebo obývací stěny. Kategorie vycházejí z jejich konstrukčního systému. (Bustami et al. 2018)

„Zelené fasády“ je nejobecnější termín používaný k definování technik svislého ozelenění analogicky k „zeleným střechám“ Tento termín však seskupuje různé typy technik. Vertikální ozelenění je kategorizováno hrubě do „zelených fasád“, které odkazují na popínavé rostliny rostoucí na povrchu stěn, a „živých zdí“, které odkazují na použití plstěných vrstev nebo modulárních hydroponických systémů k vytvoření živého krytu (Madre et al. 2015).

Podle Nataraja et al. (2003): VGS zahrnují jakýkoli způsob osazení rostlin do fasády budovy. Tyto systémy se tradičně skládaly z pnoucích rostlin, které se pnou přímo na fasádě. Modernější přístup využívají systémy oddělující rostliny od povrchu fasády.

Zelené fasády jsou zjednodušeně řečeno fasády rostoucí popínavě vertikálně ze substrátu u paty fasády. Substrát lze umístit pod dolní hranu konstrukce nebo ho připojit v určité výšce nad dolní hranu fasády v květináčích (Perini & Rosasco 2013).

Hlavní podmínka pro využití tohoto systému je popínavá schopnost vegetace, z tohoto důvodu je výběr rostlin velmi omezen. Tento systém je z hlediska působení na fasádu členěn na dva základní typy, tradiční a s podpůrnými konstrukcemi (Perez et al. 2014).

Fasády budov jsou trvale vystavovány vlivům prostředí, jako je slunce a kyselá dešť, které je mohou i časem zničit. Systémy zelených stěn mohou chránit fasády a nabízejí podobné výhody jaké mají zelené střechy (Kohler 2008).

Vyčistit fasádu domu od anglického břechtanu i po odumření rostliny může být těžké, ne-li nemožné. Je známo, že kousky cihel a sádry odcházejí z budov, než se zelenolistá réva odumře

(McDonald 2016).

Tento typ ozeleňování fasád trvá od 3 do 5 let. Využívá se schopnost popínavé rostliny zakořenit u paty fasády (Elgizawy 2016).

Zelené fasády jsou zjednodušeně řečeno fasády rostoucí popínavě vertikálně ze substrátu u paty fasády. Substrát lze umístit pod dolní hranu konstrukce nebo ho připojit v určité výšce nad dolní hranu fasády v květináčích (Perini & Rosasco 2013).

Hlavní podmínka pro využití tohoto systému je popínavá schopnost vegetace, z tohoto důvodu je výběr rostlin velmi omezen. Tento systém je z hlediska působení na fasádu členěn na dva základní typy, tradiční a s podpůrnými konstrukcemi (Perez at al. 2014).

Fasády budov jsou trvale vystavovány vlivům prostředí, jako je slunce a kyselá dešť, které je mohou i časem zničit. Systémy zelených stěn mohou chránit fasády a nabízejí podobné výhody jaké mají zelené střechy (Kohler 2008).

Vyčistit fasádu domu od anglického břečťanu i po odumření rostliny může být těžké, ne-li nemožné. Je známo, že kousky cihel a sádky odcházejí z budov, než se zelenolistá réva odumře (McDonald 2016).

Tento typ ozeleňování fasád trvá od 3 do 5 let. Využívá se schopnost popínavé rostliny zakořenit u paty fasády (Elgizawy 2016).



Obr. 1, 2: Tradiční zelená fasáda (Green Facade), Spain (zdroj: Pérez 2014)

Zelenou fasádu lze jednoduše popsat vertikální integrací výsadbového systému na fasádu budovy nebo jiné konstrukce, rostliny mohou být zakořeněny v zemi nebo v květináčích na různých úrovních fasády. Dosud jsou k dispozici dvě různé typologie zelené fasády, jmenovitě; ten s rostlinami zakořeněnými v půdě a ten s rostlinami zakořeněnými v umělém substrátu (Mir, M. A. 2011).

V této typologii jsou rostliny vysazeny na zemi, jejich kořeny jsou přirozeně v zemi a rostou ze země proti zdi. V této kategorii není zavlažovací systém vyžadován, protože rostliny tahají vodu z přírodního zdroje, tj. dešťové vody a podzemní vody. Rostou dokud nepokryjou celý povrch zdi. Tuto kategorii lze také rozdělit na dvě; samolepicí (přímo na zeď) a ten s nosnou konstrukcí (nepřímo na zeď) (Mir, M. A. 2011).

3.2.1 Extenzivní zelené fasády (green facades)

3.2.2 Tradiční

Tradiční způsob představuje jednoznačně nejjednodušší a zároveň nejlevnější variantu. Velká nevýhoda spočívá v rozrušení fasády od prorůstajících kořenů a zároveň v náročnosti případného odstranění vegetace. Další nevýhodou je i samotná doba, než vegetace pokryje fasádu. Problémem je rovněž aplikace na vyšších stěnách (Přerovská 2013).



Obr. 3, 4: Double-skin Green Façade. Wired. Barcelona, Spain (zdroj: Pérez 2014)

3.2.3 S podpůrnými konstrukcemi

System s podpůrnými konstrukcemi představuje modernější variantu zelených fasád. Kvůli předsazené konstrukci vegetace nepenetruje konstrukci, a kromě toho vzduchová mezera napomáhá vyrovnávání teplot před samotnou konstrukcí. Další výhodou spočívá ve vyšší variabilitě použitých rostlin. Konstrukce je možné rozdělit na plošné a prostorové systémy. (Elgizawy 2016).

3.2.3.1 Plošné systémy

Plošné systémy využívají ocelových lan nebo sítí. Výhodou tohoto systému je jeho variabilita a jeho schopnost pokrývat i plochy atypické (Pérez 2014).



Obr. 4: Metal rod system in a classic espalier aesthetic (zdroj: Fassadengrun 2021)



Obr. 5: Modular climbing plant supports (trellis systems) (zdroj: Fassadengrun 2021)



Obr. 6: Metal rod system in a classic espalier aesthetic (zdroj: Fassadengrun 2021)

3.2.4 Intenzivní živé stěny (living walls)

Označení "intenzivní" značí, že tyto fasádní prvky nejsou bezúdržbové, vegetaci je třeba poskytnout dostatečný a většinou umělý přísun vody a živin. Je tedy nutné vytvořit poblíž fasády zásobník vody spojený s jímačem nadbytečné vody, který bude umístěn ve spodních částech fasády. Současně je potřeba hydroizolačně oddělit nasycené medium od vnitřní fasády kvůli tomu, aby nedošlo k přenášení

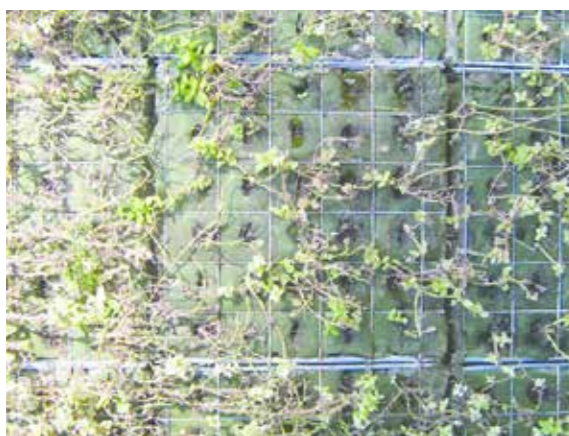
vlhkosti do vnitřních vrstev konstrukce. Živé stěny se mohou členit na základě mnoha různých parametrů (Azkorra at al. 2015).

Zelená fasáda má přímý pozitivní dopad jak na města, tak na jejich obyvatele. Lidé žijící ve městech mohou rostliny používané na zelené fasádě vidět jako závěsné zahrady. Fasády, které jsou přímo vystaveny slunci a UV záření, budou vést teplo a přenášet ho do budovy, což povede k výraznému zvýšení teploty v budově. To ukazuje efekt městského tepelného ostrova. Rostliny použité na zelené fasádě ztrácejí vodu prostřednictvím listů v procesu zvaném evapotranspirace, který pomáhá při zmírňování teploty v okolí budov. Zelená fasáda v městských oblastech proto pomáhá zmírňovat mikroklima a zlepšovat životní podmínky v těchto městech (Peter 2013).

Zelená fasáda má přímý pozitivní dopad jak na města, tak na jejich obyvatele. Lidé žijící ve městech mohou rostliny používané na zelené fasádě vidět jako závěsné zahrady. Fasády, které jsou přímo vystaveny slunci a UV záření, budou vést teplo a přenášet ho do budovy, což povede k výraznému zvýšení teploty v budově. To ukazuje efekt městského tepelného ostrova. Rostliny použité na zelené fasádě ztrácejí vodu prostřednictvím listů v procesu zvaném evapotranspirace, který pomáhá při zmírňování teploty v okolí budov. Zelená fasáda v městských oblastech proto pomáhá zmírňovat mikroklima a zlepšovat životní podmínky v těchto městech (Peter 2013).

Substrát je zde použit na stěnu většinou ve čtvercových panelech. Výhodou tohoto systému je snazší manipulace se substrátem a také je snazší vyměnit poškozenou část fasády díky rozdělení na menší prvky. Další výhodou spočívá v možnosti předpěstování vegetace před samotným vysazením na fasádu. Výhody ozelenění se tedy ukáží okamžitě. (Perez at al. 2014).

3.2.4.1 Modulární panelové systémy



Obr. 7: Modular living wall system (zdroj: Jan 2015)



Obr. 8: Modular living wall with edible plants (zdroj: Jan 2015)

Přerovská (2013) uvádí: Tento typ představuje jednoznačně nejatraktivnější podobu konvenčního ozelenění fasády, zároveň je to také systém nejdražší. U tohoto typu není fasáda rozčleněna na části a vzniká opravdová vertikální zahrada. Její hlavní výhodou je, kromě vzhledu, univerzálnost využití, textilie lze totiž upravit do libovolného tvaru. Například lze udělat prostupy pro okna, dveře atd. Také jsou lehčí ve srovnání se stěnami z kaset a jejich životnost je vyšší. Podle využití nebo absence substrátu se plošné systémy dělí do dvou základních typů na systémy na principu hydroponie a na systémy se substrátem.

3.2.4.2 Plošné textilní systémy



Obr. 9: Modular living wall with edible plants (zdroj: Jan 2015)

3.2.4.3 Systémy na principu hydroponie

Rostliny jsou pěstovány prostřednictvím hydroponie, takto osázené rostliny nepřijímají živiny ze substrátu, ale rovnou ze samotné vody. Kořenový systém je uchycen do dvou vrstev vysoce nasákové plstě, která je přichycena na nenasákovou plastovou desku, a ta plní funkci nosné konstrukce. Deska je přichycena na vnější soustavu ocelových sloupů a příček přichycených přímo na stěnu (Elgizawy 2016).

Rostliny rostou se substrátem nebo bez substrátu pro růst kořenů, tj. V hydroponických systémech nebo se pěstují bez půdy. Na rozdíl od zahradnických plodin se tyto systémy skládají z mnoha druhů s různými požadavky a podléhají složitým podmínkám prostředí. Fyzikální a fyzikálně-chemický roztok pro hnojení je charakterizován EC, pH a obsahem kyslíku (Salas at al. 2021).

3.2.4.4 Vertikální lesy

Začlenění této kategorie je komplikovanější, než u zmíněných typů výše. Jde o novou kategorii. Poměrně málo zdrojů popisuje tuto klasifikaci.

Perez at al. (2014): Vertikální lesy jsou velice úzce spjaty se statikou budov oproti předchozím konstrukcím. Kvůli abnormálnímu zatížení konstrukcí je nutno počítat se zásadním vlivem zatížení fasády ve výpočtovém modelu. Budovy většinou bývají projektovány právě za účelem výsadby větších rostlin (převážně stromů) na fasády, a tudíž je každá budova svým způsobem jedinečná.

Za zmínku stojí i architektura avantgardního umělce Hundertwassera či "25 Verde" z italského Turína. Největšího ohlasu však dosáhla stavba architektonického studia Stefano Boeri Architetti, vertikální les Bosco Verticale. Tato stavba vyvolala obrovský zájem developerů i samotných států o stavby tohoto stylu, díky čemuž by se v budoucnu měly začít stavět podobné budovy po celém světě (Boeri 2021).

Zelené fasády se dle jednoho zdroje (green roof technology 2020) dělí na intenzivní (intensive), semi-intenzivní (semi-intensive) a extenzivní (extensive). Rozdíl oproti typickému řazení spočívá v rozlišení zelených fasád na semi-intenzivní a extenzivní, přičemž semi-intenzivní typ má oproti extenzivnímu na fasádě připevněný opěrný systém, který by měl napomáhat růstu vegetace a chránit samotnou fasádu před degradací zapříčiněnou rozvojem kořenového systému popínavých rostlin. Do tohoto systému patří i stěny samostatné fungující jako samostatné prvky zahradní architektury.

Zelené fasády se dle jednoho zdroje (green roof technology 2020) dělí na intenzivní (intensive), semi-intenzivní (semi-intensive) a extenzivní (extensive). Rozdíl oproti typickému řazení spočívá v rozlišení zelených fasád na semi-intenzivní a extenzivní, přičemž semi-intenzivní typ má oproti extenzivnímu na fasádě připevněný opěrný systém, který by měl napomáhat růstu vegetace a chránit samotnou fasádu před degradací zapříčiněnou rozvojem kořenového systému popínavých rostlin. Do tohoto systému patří i stěny samostojné fungující jako samostatné prvky zahradní architektury.

Zelené střechy také přispívají ke snížení odtoku srážkové vody, pomocí absorpcí substrátu. Střechy dočasně drží dešťovou vodu v pórech svého substrátu, který pomáhá při distribuci odtoku po dlouhou dobu (Patnaik 2018).

Alternativně lze taktéž stěny rozdělit podle umístění stěny na budově, přesněji, zda se nachází v interiéru nebo exteriéru. Rozdíl spočívá v systému závlahy i v nutnosti osvětlení interiérových fasád umělým světlem. Interiérové stěny jsou přirozeně snazší na údržbu a kvůli minimálnímu výkyvu teplot je i větší množství využitelných rostlin (lineeverdi 2019).

Perini & Rosasco (2013) rovněž nazývají zelené stěny výrazem vertical garden, tudíž by i tento překlad mohl být platný.

Vnitřní vertikální systémy zeleně (iVGS) jsou obvykle spojeny s nevýhodami, jako jsou vysoké počáteční investice a náklady na údržbu a možné škody na budovách. Rostliny mohou přitahovat hmyz a komáry a některé uvolňují nadměrný pyl, pokud jsou v interiéru. Mechové zahradničení může být alternativním řešením, protože mechrosty jsou šetrné k životnímu prostředí při ochraně vody, kontrole eroze, filtrování nebezpečných chemikálií a dešťové vody a odlučování uhlíku. Byl přijat smíšený přístup kombinující experimenty a dotazníkový průzkum. Výsledky ukazují, že Moss-iVGS vydrží 45 dní sucha bez jakéhokoli zásobování vodou nebo pravidelné údržby. Mech byl schopen absorbovat vlhkost z vlhkého vzduchu, aby si udržel přežití. Mech je v přírodě bohatý, snadno se udržuje, má vysokou estetickou hodnotu a má z dlouhodobého hlediska řadu ekologických výhod. Konvenční nevýhody VGS by bylo možné vyřešit nebo zmírnit pomocí Moss-iVGS. Moss-iVGS, který se neomezuje pouze na vzor, může mít různé typy designu, například mechovou dlažbu a mechový koberec pro vnitřní použití. Různé druhy mechu mohly být testovány (Wang at al. 2018).

Burian (2019) uvádí: Pro řešení závlahy vertikální zahrady mnoho alternativ neexistuje - v čem spočívají zásadní konstrukční rozdíly je to, jak na fasádě udržet substrát a vegetaci. Nejjednodušší způsob, jak vyhrát boj s gravitací, je použít systém nádob umístěných na nějakých policích, římsách nebo balkónech, ve kterých se rostliny pěstují obdobným způsobem jako tzv. mobilní zeleň.

Existují ale také systémy, které počítají s pravidelnou sezónní výměnou a přizpůsobují tomu hmotnost modulů, případně vyrábí moduly s funkcí ptačích budek či dokonce úlů (např. německá firma HELIX Pflanzensysteme GmbH sídlící severně od Stuttgartu). Extrémní podobou modulárního systému jsou stěny, u nichž jsou moduly redukovány až na jednotlivé sezónně obměňované květináče třeba i s letničkami.

Třetí možností je instalace plošné konstrukce realizované na místě jako souvislá plocha z materiálů dodávaných převážně jako „metráž“. Rostliny lze na stěnu vysazovat až po dokončení vlastní konstrukce a případná výměna rostlin i přístup k tryskám a čidlům závlahového systému je obvykle komplikovanější. Z hlediska zajištění životních podmínek pro rostliny není příliš důležité, zda se jedná o modulární systém, nebo plošnou konstrukci, ale jaké životní podmínky pro rostliny konkrétní provedení vertikální zahrady vytváří.

3.3 Členění ve stylu zelených střech

3.3.1 Rozdílné členění živých stěn

3.3.2 České názvosloví zelených fasád

3.4 Interiéry

3.5 Komponenty

3.5.1 Závlaha	Vertikální zahrady vyžadují speciální zavlažovací systém. Protože mají menší množství půdy, tak snadněji vysychají. Gravitační kapkové zavlažovací systémy fungují nejlépe u mělkých úzkých vertikálních zahrad. Většina kapkových zavlažovacích systémů napájených gravitací má trysky, které se připevňují k hadici. Hadice může vytékat z rezervoáru poblíž vertikální zahrady. Může být napojen na retenční nádrž zachytávající dešťovou vodu, nebo může být napojena na vodovod (Poindexter 2021). Zavlažování a údržba jsou dvě z klíčových akcí nezbytných pro dobré fungování vertikálního systému. Vzhledem k jejich zvláštním charakteristikám nejsou tyto operace tak jednoduché jako běžné ekologizační infrastruktury, zejména kvůli jejich vertikálnímu stavu. V závislosti na druhu použitého systému lze zavlažování provádět různými způsoby. (Urrestarazu & Urrestarazu 2018)
3.5.2 Pěstební substrát	<p>Použití substrátů se směsí borové kůry a kokosového vlákna se stává udržitelným a vhodným postupem ve vertikálním zahradnictví s půdní vegetací (Rodríguez et al. 2016).</p> <p>Rostliny rostoucí na fasádě budovy absorbují oxid uhličitý a uvolňují kyslík. Rostliny také slouží jako filtr pro jiné znečišťující látky jako je kadmium a olovo. Působí také jako uhlíkové filtry tím, že absorbují skleníkové plyny emitované atmosférou a ukládají je ve svých tkáních. Uspořádání rostlin na živých stěnách je silné, což dává prostor pro další výsadbu na malé ploše. Uhlík absorbovaný 20m² živé stěny je ekvivalentní uhlíku absorbovanému středně velkým stromem (Patrick, 2011). Rostliny mají schopnost absorbovat „smog“ a produkovat kyslík, a proto pomáhají zlepšovat kvalitu vzduchu. Zasazená vegetace na fasádě nebo na střeše může snížit „smog“ buď absorpcí suspendovaných částic do vzduchu do určité míry nebo zmírněním teploty (Dinsdale et. Al., 2006).</p>
3.5.3 Vzdušné proudění	<p>Podle Patricka (2011) je třeba monitorovat a kontrolovat vlhkost zelené stěny kvůli příliš velkému zadržování vody, které může přispívat k vysokému indexu vlhkosti vedoucímu k růstu plísní. V dalších studiích na univerzitě v Torontu od roku 1992 byla povrchová teplota vertikální zeleně pozorována v různých podmínkách (Bass, et. Al., 2003). Výsledky důsledně ukazují, že oblasti se svislou zelení jsou chladnější než oblasti se světlými cihlami, zdmi a jinými povrchy nalezenými v městských oblastech. Další japonský experiment ukazuje, že popínavé rostliny mohou snížit teplotu verandy při jihozápadní expozici (Hoyano, 1988), zatímco v Africe, snížení teploty o 2,6 ° C za panely pokryté vinnou révou (Holm, 1989). Teplotní výkyvy na povrchu stěny tak mohou být zmírněny od 10 ° C do 60 ° C do 5 ° C až 30 ° C (Peck, et. Al., 1999).</p>
3.5.4 Náklady	<p>CBA prokázala, že některé analyzované systémy vertikální ekologizace jsou ekonomicky udržitelné. Ekonomické pobídky (snížení daní) by mohly snížit počáteční náklady, což by umožnilo šíření systémů ekologizace za účelem snížení problémů životního prostředí v hustých městských oblastech, jako je fenomén městských tepelných ostrovů a znečištění ovzduší (Perini & Roso 2013).</p>
3.6 Příklady vertikálních zahrad ze světa	
3.6.1 Butterfly Karlín – Česká republika	
	<p>Dynamiku AFI Karlín Butterfly zajišťují její fasády proměňující stavbu v živý organismus, který roste, mění se a pohybuje v čase. Rovněž fasády budovu izolují a produkují kyslík do nejbližšího okolí. Z technického hlediska je fasáda tvořena několikvrstevným závěsným stěnovým systémem, který je složen z vysoce kvalitního trojitého zasklení s pokovenou vrstvou, vnějších elektricky ovládaných textilních žaluzií, kovových izolovaných panelů KINGSPAN a více než 40 000 živých rostlin s automatickým zavlažováním. Přirozené větrání je zajištěno pomocí kovových klapek ve fasádním systému (Archiweb 2021).</p>



Obr. 10: AFI Butterfly Karlín (zdroj: Malý 2021)



Obr. 11: AFI Butterfly Karlín (zdroj: Malý 2021)

3.6.2 Park Royal Tower – věž WOHA – Singapur

Koncept budovy jako zahrady dobře reaguje na složitost města. Jde o prolínání přírodních a technologických systémů. Díky inovativnímu a udržitelnému designu získal Park Royal on Pickering BCA Green Mark Platinum – nejvyšší hodnocení zelených budov v Singapuru. Výrazná zelená fasáda pokrývájíc přibližně 1000 metrů čtverečních a obklopujíc jeden parkovací roh. Na budovu byly použity hliníkové panely o rozměrech 3 x 1,3 m (Grozanic 2013).



Obr. 12: Park Royal Tower (zdroj: Grozanic 2013)



Obr. 13: Royal Tower zahrada (zdroj: Grozanic 2013)

Vertikální zahradu Caixa Forum Museum nacházející se v samém srdci madridské kulturní čtvrti, navrhl a vytvořil Patrick Blanc prostřednictvím svého systému Le Mur Végétal. Přilehlé náměstí je přístupné veřejnosti, která se zde může procházet, dotýkat a prozkoumávat více než 15 000 vysázených rostlin na hydroponické živé stěně. Patrick Blanc vybral téměř 300 různých druhů a musel vzít v potaz horká léta a chladné zimy v Madridu.

3.6.3 Caixa forum muzeum – Madrid



Obr. 14: The Caixa Forum Museum Vertical Garden (zdroj: Via Goa 2007)

Muzeum Caixa Forum je galerie moderního umění a zrekonstruovaná elektrárna z roku 1899, kterou v roce 2001 získala nadace Caixa. Nachází se na Avenida Prado naproti muzeu Prado a botanickým zahradám a v těsné blízkosti muzeí Reina Sofia a Thyssen-Bornemisza. Na výstavách je možné spatřit díla ze stálé sbírky nadace (asi 700 děl umělců od 80. let do současnosti) a dočasné výstavy z jiných muzeí a nadací (Greenroofs 2013).



Obr. 15: The Caixa Forum Museum Vertical Garden (zdroj: Courtesy 2007)

3.6.4 Menara etiqa – Amerika

38 podlažní budova Menara Etiqa vyvinutá společností Etiqa Life stojí na bohatém obytném předměstí Bangsar. K vytvoření vertikální zelené fasády byli na fasádu připevněny hliníkové panely o rozměrech 3 x 1,3 m. K vybudování zelené stěny o rozloze 1000 m² bylo použito celkem 1200 VGP podnosů, ve kterých bylo použito 34 druhů rostlin. Aby se maximalizovala účinnost stěny, byla zálaha rozdělena do zón (Elmich 2020).



Obr. 16: VERITAS Landscape Sdn Bhd (zdroj: Greenroofs 2018)



Obr. 17: Manera Etiqa (zdroj: Greenroofs 2018 2007)

Sihlcity je nákupní centrum, které se nachází ve čtvrti Wiedikon a je postavené na pozemku bývalé papírny Paierfabrik Sihl poblíž řeky Sihl.

Východní fasáda parkovací garáže s kapacitou 850 automobilů byla vybavena zelenou stěnou, kterou navrhla společnost Jakob AG a jižní fasáda stejné budovy byla na velké ploše pokryta sítí z nerezové oceli. Mimo to byly struktury Webnet použity na chodbách nákupního centra. S výškou 23 metrů a šířkou 25,5 metrů se zelená zeď parkovacího stání ve městě Sihl řadí do kategorie projektů ekologizace fasád, jejichž pouhá velikost a výsledná zátěž znemožnili použití standardních řešení. Jakob navrhl školící systémy ve spolupráci s projektanty z firmy Raderschall sídlící v meilinské krajinné architektuře. Relativně široká síťovaná tréninková konstrukce, která je tvořena svislými a vodorovnými lany různých tlouštěk je zavěšena ve vzdálenosti 70 cm před osmipodlažním východním průčelím lemovaným východní fasádou parkovacího zařízení. Cíl této vzdálenosti byl poskytnout rostlinám dostatečný prostor pro růst převážně čínské vistárie (*Wistaria sinensis*) a podražce (*Aristolochia* sp.). Po čtyřech letech byla východní fasáda parkoviště pokryta příkrývkou bujného zeleného porostu. Speciálně navržené robustní ocelové rozpěry jsou trvale spojeny s nosnou konstrukcí budovy a zajišťují tak bezpečné ukotvení lan.

Distribuce distančních vložek namontovaných na desky druhého, čtvrtého, šestého a osmého patra sleduje jasný mřížkový vzor odpovídající designu fasády zařízení, který se vyznačuje svislým pruhovým vzorem. To samé platí i pro svislá lana tréninkové konstrukce, která optimálně odpovídají grafickému aspektu fasády (Future green studio 2018).



Obr. 18 a 19: Sihlcity Shopping centre Living facade (zdroj: Greenroofs 2007)

3.6.5 Sihlcity nákupní středisko – Švýcarsko

3.6.6 Hotel Oasia v Singapuru

Hotel je výjimečným příkladem biofilního designu, nového typu tropického mrakodrapu, který se snaží vnést do města flóru a faunu. Je to nejen městské útočiště pro hotelové hosty, ale i oáza, která obyvatelům města přináší pohodlí a přírodu. Hotel postavený z betonu a skla se může pochlubit výraznou propustnou fasádou z karmínové oceli (25 490 metrů čtverečních), která podporuje biodiverzitu. Po této fasádě se šplhá 21 druhů popínavých rostlin, některé přitahují svým květem ptáky a hmyz. Fasáda sahá až k zemi a vytváří možnosti pro malá zvířata (například veverka). Spolu s 33 různými druhy stromů se ve věži nachází celkem 54 druhů rostlin, které jsou schopné podporovat ekosystém (Main



Obr. 20 a 21: Hotel Oasia - Singapur (zdroj: FuturArc 2017)

Zdroj AED (2010) uvádí: V Bratislavě byla otevřena kavárna s unikátní vertikální zahradou. Dvoupatrová kavárna J&T Banka Café vznikla v jedné z nejnovějších bratislavských realizací – v komplexu River Park – podle návrhu architektonického studia MIMOLIMIT. Součástí kavárny, jejíž projekční část i realizaci zajišťovala společnost AED project, je zmíněna vertikální zahrada, která dodává originálnímu konceptu spojení banky a kavárny punc jedinečnosti. Zahrada je dílem francouzského botanika Patrika Blanca, jehož realizace zdobí mnoho budov po celém světě. Skládá se z více než 2900 rostlin a 66 druhů.



Obr. 22 a 23: J&T - Bratislava (zdroj: AED 2010)

Vertikální zahrada s rozlohou 2 593, 77 metrů čtverečních byla vytvořena společností Cleanaway Co. Ltd. ve městě Kaohsiung a byla uznána největší vertikální zahradou světa v Guinnessově knize rekordů (Taiwan today 2015).



Obr. 24: Největší zahrada světa (zdroj: Taiwan today 2021)

3.6.7 J&T – Bratislava

3.6.8 Tchaj-wan - Největší vertikální zahrada světa

ZHODNOCENÍ PODKLADOVÝCH ÚDAJŮ

Kraj Hlavní město Praha
Okres Praha
Obec Praha
Část obce Karlín
Katastrální území Karlín



Obr. 25: Vyznačení řešené plochy v rámci České republiky (zdroj: mapy.cz 2021)



Obr. 26: Umístění řešené plochy Kasárny Karlín (zdroj: autor 2021, podklad: geoportalpraha.cz)

Specifickým znakem PZ Karlín je záměrná pravidelnost zástavby s jednotným měřítkem a výškovou hladinou na pravouhlé osnově ulic a je doplněná o kompozici parků. Hlavní dominantou je kostel sv. Cyrila a Metoděje, hlavní osy Sokolovská, Křížkova a Pernerova ulice.

Jednotně komponovaný urbanistický sídelní celek Karlína byl založen na počátku 19. století kvůli potřebě usměrnění nahodile vznikající zástavby na základě situačního a zastavovacího plánu založeného na pravouhlé osnově ulic. Autorem a tvůrcem tohoto urbanistického řešení Karlína byl pravděpodobně architekt a stavební inženýr Jiří Fischer. Pomocí regulačního plánu Karlína byl stanoven základní šachovnicový komunikační rozvrh tvořený třemi podélnými komunikacemi (dnešní Sokolovskou, Křížkovou a Pernerovou ulicí) a šesti příčnými a byla stanovena jejich šíře na cca 21,5 metru. Regulační plán stanovil v těžišti nové zástavby rozměry a umístění plochy budoucího náměstí s kostelem a veřejnými budovami (dnešního Karlínského) a s hlavní komunikační osou procházející středem náměstí (dnešní

4 Zhodnocení podkladových údajů

4.1 Lokace řešeného území

4.2 Charakteristika území

Křížíkovou ulicí). Historická Královská cesta (nová brandýská, dnešní Sokolovská ulice) byla zvolena dálkovou západovýchodní osou, která měla být od plochy náměstí původně oddělena zástavbou. Dále byla také stanovena regulace pro čínžovní blokovou zástavbu – její výška a hloubka a další protipožární, hygienická a technická opatření (zdroj: <https://www.insightcities.com/postmodern-prague-kasarna-karlin/>).

4.2.1 Památková hodnota

Plochy pro řemeslné a průmyslové podniky byly umístěny při březích Vltavy a dostatečně daleko od hlavních ulic. Stará hlavní kupecká cesta, jinak řečeno Brandýská nebo Slezská, dnešní Pobřežní ulice, směřující z Nového Města pražského na východ v ose Petrské ulice a procházející starou Poříčskou/Špitálskou branou gotického opevnění v místě pozdějšího nádraží Těšnov, byla původní hlavní komunikační osou. Kostel sv. Cyrila a Metoděje na Karlínském náměstí, který byl postaven v letech 1853–1863 podle návrhu architekta Karla Rösnera (1804–1869) a upraven architektem Vojtěchem Ignácem Ulmannem (1822–1897), je výraznou dominantou a vyvrcholením zástavby starého Karlína.

Vznik prvního pražského předměstí za hradbami moderního, obytného i průmyslového, architektonicky jednotného urbanistického celku lze řadit k vrcholným projevům klasicistního urbanismu u nás. Od té doby, kdy Karel IV založil Nové Město pražské, se jednalo o první plánovitě rozšíření města. Hodnoty, které je nutno chránit jsou podrobně zmíněny ve vyhlášce HMP č. 10/1993 Sb., o prohlášení částí území hlavního města Prahy za památkové zóny a o určení podmínek jejich ochrany.

Do předmětu ochrany v památkových zónách se řadí: a) historický půdorys a jemu odpovídající prostorová a hmotová skladba, b) urbanistická struktura, uliční interiéry společně s povrchy komunikací (zejména mozaiková dlažba chodníků a historická komunikační dlažba), charakter objektů a pozemků, architektura objektů a jejich exteriéry, veřejné interiéry včetně řemeslných a uměleckořemeslných prvků, c) historické podzemní prostory (především historické sklepy s klenbami, štoly apod.), d) panorama památkových zón s hlavními dominantami v blízkých i dálkových pohledech, e) historické zahrady a parky, doplňkové parkové-zahradní plochy a prvky, které tvoří nedílnou součást krajinného celku, nebo historického prostředí.

Za nejcennější památkovou hodnotou karlínských parkových ploch je považována jejich kontinuita v prostoru, a to od původního urbanistického rozvržení až po dnešní strukturu živě se rozvíjejícího města a zachování jejich vnitřní kompozice do dneška. Tato prostorová a kompoziční kontinuita od urbanistického řešení klasicistního celku až po městskou strukturu počátku 20. století, charakteristická prostorovou i funkční regulací, je zesílena chronologickým uspořádáním parků v rámci památkové zóny Karlín. I když není autorství projektů zahradních úprav těchto parků jasně určeno, secesní kompozice, zejména Lyčkova náměstí a Kaizlových sadů, jsou důstojným odkazem Thomayerovy školy. Historizující kompozice Karlínského náměstí naopak osvědčuje provázanost tehdejších kompozičních principů v rámci Evropy (zdroj: <https://www.npu.cz/cs>).

4.3 Karlínské kasárny

4.3.1 Historie

Historie kasáren

Ve 40. letech 19. století se objevilo mnoho stížností na nízkou kvalitu ubytování vojáků v hlavním městě českého království, jelikož byli vojáci často ubytováni v budovách bývalých klášterů, které potřebám armády nevyhovovaly. Z toho důvodu se dvorská válečná rada roku 1842 rozhodla, že v Praze budou postaveny nové kasárny s kapacitou 2000 mužů. Byl tedy expertní skupinou vybrán pozemek za městskými hradbami v blízkosti Poříčské brány. Při jeho výběru hrálo roli i to, že se nacházel nad tehdy dobře zaznamenaným nejvyšším stavem Vltavy.

Rozpočet karlínské novostavby byl stanoven na 400 000 zlatých. Výkup pozemků byl uskutečněn v roce 1844 a stavba započala na jaře o rok později. Karlínské kasárny postavil podnikatel Vojtěch Lanna v letech 1846–1849 a v té době se jednalo o největší objekt tohoto typu v celé Praze. Kolaudace proběhla v roce 1848, poté budova začala sloužit svému účelu. K oficiálnímu odevzdání stavby bez nedodělků

došlo o tři roky na to.

Za existence rakousko-uherské monarchie nesly název Ferdinandova kasárna (podle císaře Ferdinanda I. Dobrotivého), po roce 1918 se přejmenovaly na Karlínská kasárna Jana Žižky z Trocnova. V období druhé světové války sloužila kasárna (stejně jako třeba Základní škola na Lyčkově náměstí) pro potřeby wehrmachtu. Během okupace vojsky Varšavské smlouvy v roce 1968 zde na krátký čas sídlilo provizorní protiokupační vysílání nezávislého Československého rozhlasu. Herečka a hlasatelka Ludmila Stambolieva tu hlásila v bulharštině a srbochorvatštině.



Obr. 27: Kasárny Karlín 1848 (zdroj: Fryč 2021)

V 19. století zde postupně sídlil 8. sapérský prapor, v roce 1906 c.k. pěší pluk č. 91 polního zbrojmistra rytíře Huberta von Czibulky (jednalo se o mateřský útvar literární postavy Josefa Švejka). Od roku 1920 zde byl umístěn 5. ženijní pluk a ve 30. letech také vojenská hudební škola, které velel major Jan Uhlíř. Ve druhé polovině 20. století zde sídlily útvary pražské posádky – posádková hudba, posádkové velitelství, posádková ošetřovna, vojenská policie, nebo také Dělostřelecký pluk, Velitelské stanoviště PVOS (Protivzdušné obrany státu), Hlavní letecké povětrnostní ústředí, 17. spojovací pluk, 7. armádní spojovací dílny nebo hlavní středisko řízení letového provozu.

V roce 1993 pak zde sídlil 6. strážní prapor, který byl v létě 1995 přejmenován na prapor Čestné stráže AČR, který v letech 1997–2000 spadal pod VÚ 1411 – Posádka Praha. Po zrušení základní vojenské služby zde měla sídlo Územní vojenská správa, klub důstojníků v záloze, vojenská policie a cizinecká policie.

(zdroj: <https://www.invalidovna-praha.cz/cs/tipy-na-vylet/41116-karlinska-kasarna>)



Obr. 28: Nástup vojáků 1848 (zdroj: Fryč 2021)

4.3.2 Současnost

Budova byla roku 2016 na podzim převedena z Ministerstva obrany na Ministerstvo spravedlnosti. V červnu 2017 byl objekt otevřen pro veřejnost při příležitosti výročí 200 let Karlína. V současnosti se v Karlínských kasárnách pořádá řada kulturních akcí (<https://www.invalidovna-praha.cz/cs/tipy-na-vy-let/41116-karlinska-kasarna>).

4.3.2.1 Budoucnost Karlínských kasáren

Se státem mají kasárny podepsanou smlouvu o výpůjčce do března roku 2022. Do té doby mohou teoreticky pokračovat stejně jako dosud. Stát se je zároveň dvakrát pokusil komerčně pronajmout ve výběrovém řízení. Jelikož jsou ale podmínky tak nevýhodné, tak ani jedno z nich neskončilo podepsáním smlouvy s výhercem. Do těchto výběrových řízení se ale nehlásí. Placení komerčního nájmu by znamenalo konec provozu, který umožňuje nižší ceny než jaké jsou v Karlíně běžné, rozvíjení areálu i pořádání akcí za dobrovolné vstupné. Větší finanční zapojení bylo státu nabízeno. Výše nájmu, která se vyskytuje ve výběrových řízeních, je však nereálná. Přestože je současná situace znejišťující, těší je podpora veřejnosti i politiků a doufají, že tu přinejmenším další dva roky budou moci zůstat (zdroj: <https://kasarnakarlin.cz/cs/o-nas>).

4.3.2.2 Kasárna Karlín očima hlavního produkčního Matěje Velka

Kulturní a společenské centrum Kasárna Karlín bylo vytvořeno a je spravováno neziskovou organizací Pražské centrum z.s., která je tvořena užším týmem zhruba 15 lidí rozličných profesí a zaměření (produkční, kurátoři, dramaturgové, správci, provozní, PR, ostraha). Dále je provoz řízen celou řadou externích spolupracovníků (právní servis, účetnictví, grafický design, programování, IT). Součástí tohoto místa jsou samozřejmě samotní baristé, barmani a samozřejmě i všichni brigádníci a dobrovolníci (zdroj: <https://kasarnakarlin.cz/cs/o-nas>).



Obr. 29: Orchestr PKF (zdroj: Pera+ 2019)



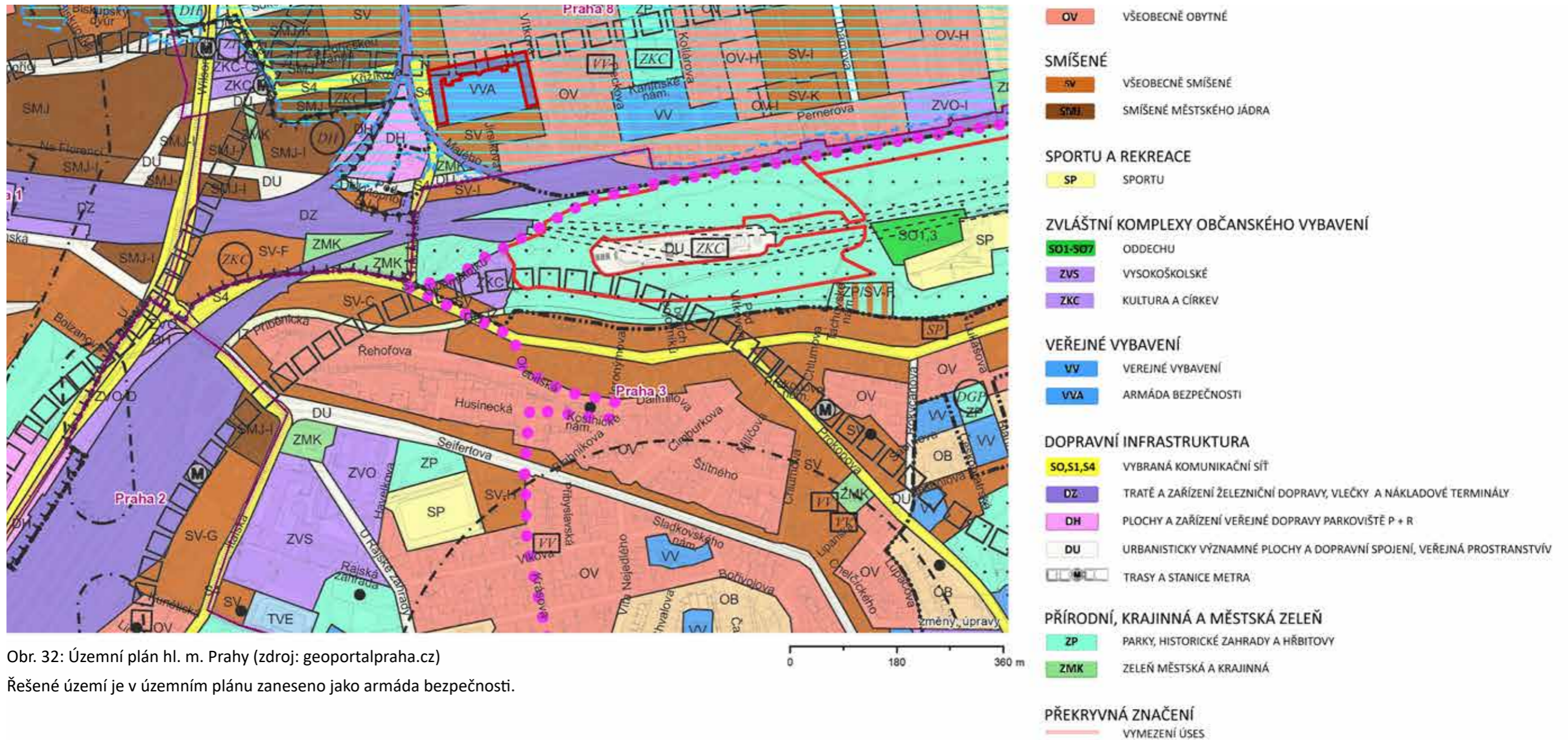
Obr. 30: Prastánek Františka Skály (zdroj: Blesk.cz 2017)



Obr. 31: Dětský koutek (zdroj: Prázdné dvory 2021)

4.4 Mapová analýza

4.4.1 Mapová analýza -Územní plán hl.m. Prahy



Obr. 32: Územní plán hl. m. Prahy (zdroj: geoportalpraha.cz)

Řešené území je v územním plánu zaneseno jako armáda bezpečnosti.

4.4.2 Mapová analýza -Inženýrské sítě



- výř. kanalizace - povrch. znak
- 106140 - kanalizace - šoupátko na podl. a výř. kanalizaci - povrch. znak
- 106200 - kanalizace - kanalizační šachta - povrch. znak
- 106201 - kanalizace - kanalizační šachta - podz. vedení
- 106210 - kanalizace - šachta větrací - podz. vedení
- 106225 - kanalizace - lapáč oleje - povrch. znak
- 106300 - kanalizace - vpusť - povrch. znak
- 106301 - kanalizace - vpusť - podz. vedení
- 106310 - kanalizace - spodliště - povrch. znak
- 206081 - kolektor - vstup. šachta do podz. vedení - povrch. znak
- 206082 - kolektor - vstup. šachta do podz. vedení - podz. vedení
- 206101 - kolektor - vzdušňiková šachta - povrch. znak
- 206102 - kolektor - vzdušňiková šachta - podz. vedení
- 206821 - kolektor - redukční šachta - povrch. znak
- 256081 - neurčené síť - vstup. šachta do podz. vedení - povrch. znak
- 256140 - neurčené síť - šoupátko - povrch. znak
- 306081 - plynovod - vstup. šachta do podz. vedení - povrch. znak
- 306082 - plynovod - vstup. šachta do podz. vedení - podz. vedení
- 306082 - plynovod - vstup. šachta do podz. vedení - podz. vedení
- 306091 - plynovod - vstup. šachta do podz. objektu - neověř. - povrch. znak
- 306140 - plynovod - šoupátko - povrch. znak
- 306141 - plynovod - šoupátko - podz. vedení
- 306380 - plynovod - čístačka - povrch. znak
- 306381 - plynovod - čístačka - podz. vedení
- 306391 - plynovod - kontrolní měřicí vývod - povrch. znak
- 306401 - plynovod - izolační spoj
- 306410 - plynovod - odvodňovač - povrch. znak
- 306421 - plynovod - distribuční regulátor - povrch. znak
- 306431 - plynovod - síťový regulátor - povrch. znak
- 306441 - plynovod - kompenzátor - povrch. znak
- 306451 - plynovod - odlukovací trubka - povrch. znak
- - povrch. znak
- 306493 - plynovod - ořez jednostranný - podz. vedení
- 306501 - plynovod - ořez oboustranný - povrch. znak
- 306502 - plynovod - ořez oboustranný - podz. vedení
- 306560 - plynovod - plynová lampa VO - povrch. znak
- 306561 - plynovod - plynová lampa VO na objektu - povrch. znak
- 306661 - plynovod - rozdělovní skříň - povrch. znak
- 306702 - plynovod - J_PK_PKAU - anodová uzemnění PKO
- 306704 - plynovod - J_PK_PKZKO
- 306705 - plynovod - J_PK_PKRFEL - referenční elektroda PKO
- 406081 - vodovod - vstup. šachta do podz. vedení - povrch. znak
- 406082 - vodovod - vstup. šachta do podz. vedení - podz. vedení
- 406091 - vodovod - vstup. šachta do podz. objektu - neověř. - povrch. znak
- 406101 - vodovod - vzdušňiková šachta - povrch. znak
- 406111 - vodovod - vodoměrná šachta - povrch. znak
- 406112 - vodovod - vodoměrná šachta - podz. vedení
- 406120 - vodovod - hydrant nadzemní - povrch. znak
- 406121 - vodovod - hydrant nadzemní - podz. vedení
- 406130 - vodovod - hydrant podzemní - povrch. znak
- 406131 - vodovod - hydrant podzemní - podz. vedení
- 406140 - vodovod - šoupátko - povrch. znak
- 406141 - vodovod - šoupátko - podz. vedení
- 406181 - vodovod - vodovodní výpusť - povrch. znak
- 406190 - vodovod - hlavní lomový bod na vodovodním řádu
- 406200 - vodovod - sběrný obj. geoterm. čerpadla - povrch. znak
- 406471 - vodovod - armaturní šachta - povrch. znak
- 407080 - vodovod - geotermální vr. dno - podz. vedení
- 407081 - vodovod - geotermální vr. poklop - povrch. znak
- 408170 - vodovod - vodotrysk, fontána u zobraz. - povrch. znak
- 408171 - vodovod - vodotrysk, fontána u hezobraz. - povrch. znak
- 506081 - teplovod - vstup. šachta do podz. vedení - povrch. znak
- 506082 - teplovod - vstup. šachta do podz. vedení - podz. vedení
- 506091 - teplovod - vstup. šachta do podz. objektu - neověř. - povrch. znak
- 506451 - teplovod - odvětrání teplovodu - povrch. znak
- 605161 - silnoproud - světelné navěstidlo - povrch. znak

Obr. 33: Mapa inženýrské sítě (zdroj: geoportalpraha.cz)
V řešeném území se nenacházejí žádné inženýrské sítě.

4.4.3 Mapová analýza -Geologie



Obr. 34: Mapa geologie (zdroj: geoportalpraha.cz)

Geologické podloží v řešeném území je břidlice, prachovce, pískovce a vločky bazaltů.

4.4.4 Mapová analýza - Hodnoty území



Legenda:

PŘÍRODNÍ HODNOTY

- přírodní parky
- Natura 2000 - evropsky významné lokality
- hranice Chráněné krajinné oblasti Český kras
- významné krajinné prvky registrované maloplošná zvláště chráněná území
- lesy ve smyslu zákona č. 114/1992 Sb.
- památné stromy
- zemědělská půda I. a II. třídy ochrany
- hranice chráněných ložiskových území
- hranice ložisek nerostných surovin

KULTURNĚ HISTORICKÉ HODNOTY

- památkové rezervace
- památkové zóny vyhlášené
- kulturní památky archeologické povahy
- nemovitě národní kulturní památky
- nemovitě kulturní památky
- historické zahrady a parky
- historická jádra bývalých obcí
- vybrané historicky významné stavby a soubory
- vybrané architektonicky cenné stavby a soubory
- vybraná místa významných událostí
- vybrané cenné a pozoruhodné urbanistické soubory
- Pražský hrad, Vyšehrad, Vítkov
- trojúhelník historických hodnot v jádru města

URBANISTICKÉ HODNOTY

- centrum města
- aktivní městské zóny
- ohniska soustředění aktivit
- prostor řeky
- celoměstské rekreační oblasti
- náměstí
- uliční prostranství
- hierarchie uličních prostranství
- čtvrtěvé ulice
- lokální ulice
- čtvrtěvé náměstí
- lokální náměstí
- parky
- hierarchie parku
- parky metropolitní
- parky čtvrtěvé a lokální
- hřbitovy
- pozemky ve vlastnictví št. m. Prahy

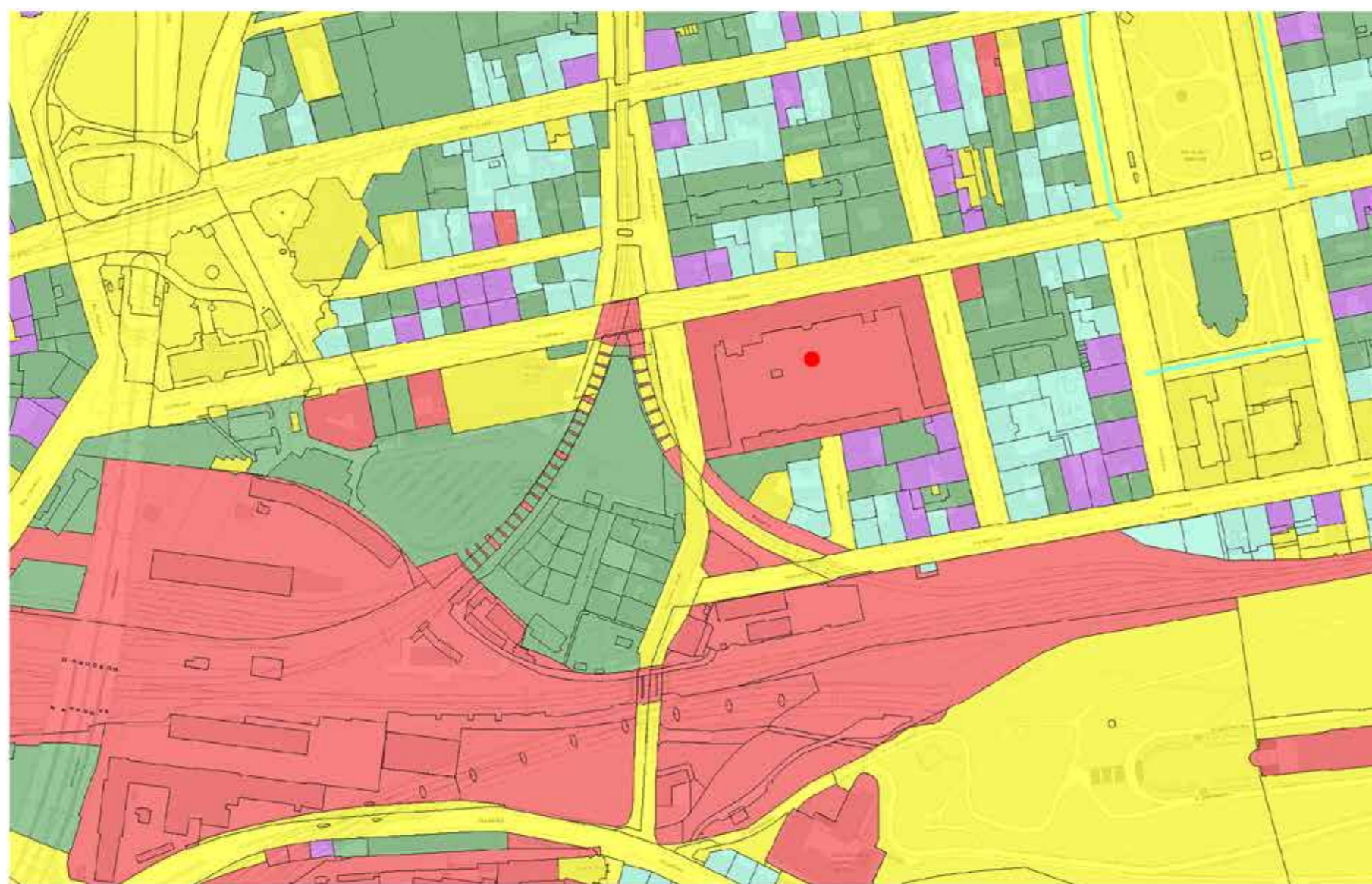
KOMPOZIČNÍ HODNOTY

- výrazné krajinné útvary
- přírodní osy
- pohledově významné svahy hlavní
- skalní stěny a lomy
- vybrané významné stavební dominanty
- vyhlídková místa s pohledovými výsečmi
- vyhlídková místa na pražské veduty s pohledovými výsečmi
- pohledový horizont I historického jádra - oblasti viditelné z PPR
- pohledový horizont II historického jádra - oblasti viditelné z PPR a jejího ochranného pásma
- pohledově exponovaná území
- práh viditelnosti historických hodnot v jádru města
- historické urbanizační osy
- Řešené území

Obr. 35: Mapa majetkoprávních vztahů (zdroj: geoportálpraha.cz)

Území se nachází v zátopené oblasti.

4.4.5 Mapová analýza -Majetkoprávní vztahy



Legenda:

SKUPINY STEJNORODÝCH VLASTNÍKŮ

-  Česká republika včetně státem ovládaných subjektů
-  hl. m. Praha bez MČ včetně jím ovládaných subjektů
-  městské části hl. m. Prahy včetně jimi ovládaných subjektů
-  kraje ČR mimo hl. m. Prahu včetně jimi ovládaných subjektů
-  obce ČR mimo hl. m. Prahu včetně jimi ovládaných subjektů
-  zbývající tuzemské právnické osoby
-  tuzemské fyzické osoby
-  zjištěné a zařazené zahraniční subjekty (cizího práva)
-  vlastníci nezařazení do jiných vlastnických skupin
-  spoluvlastněno dvěma a více subjekty vlastnického práva
-  vlastníci z KN nezjištěn
-  graficky neidentifikované podíly vlastnických skupin
-  Řešené území

Obr. 36: Mapa majetkoprávních vztahů (zdroj: geoportálpraha.cz)
Území spadá pod státem ovládaný subjekt.

4.4.6 Mapová analýza -Komerční služby



Legenda:

PLOCHY A OBJEKTY

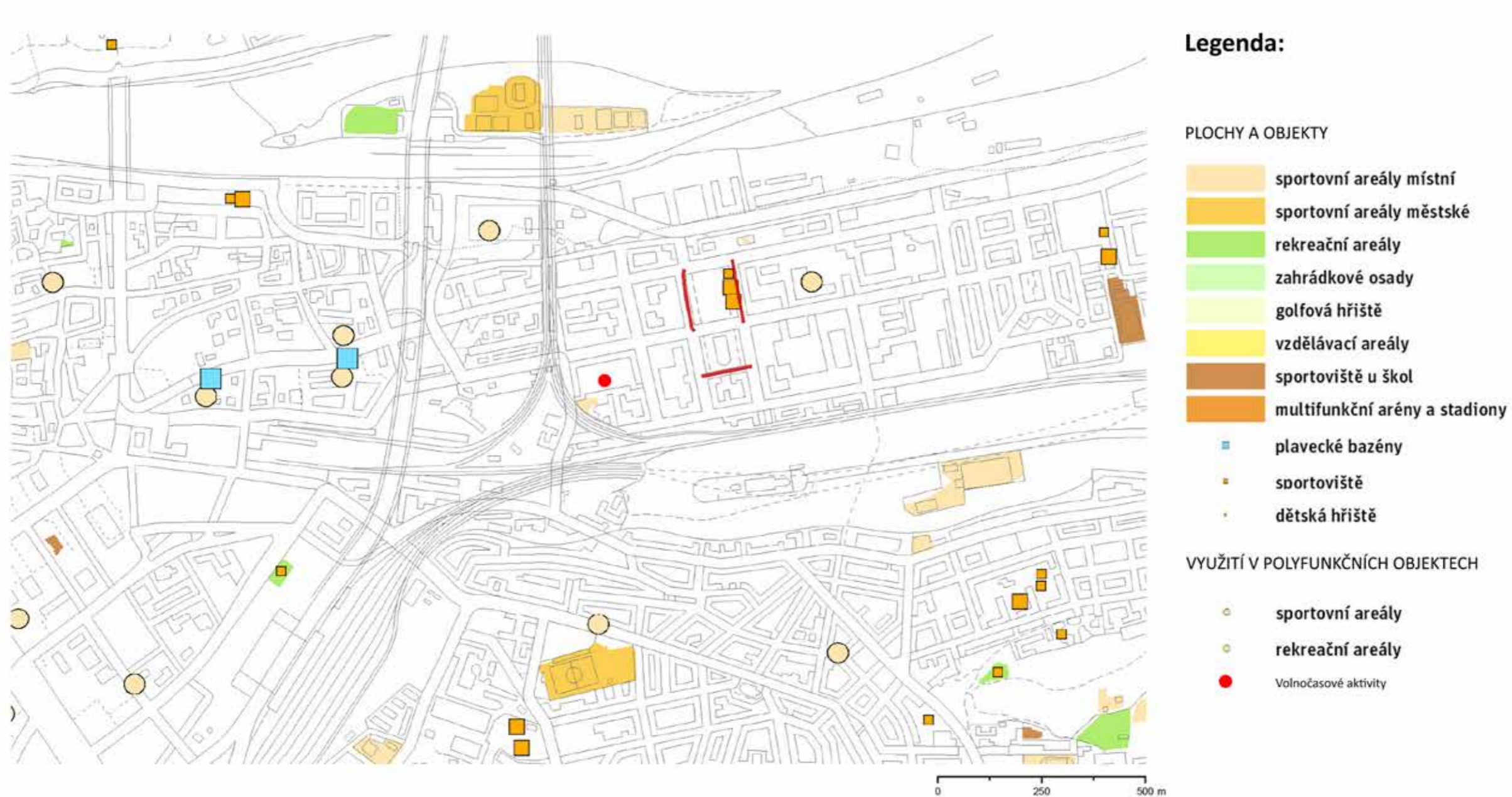
- administrativa, komerční služby
- obchodní centra
- obchody
- ubytování, stravování
- výstaviště, kongresová centra, multifunkční arény a stadiony

VYUŽITÍ V POLYFUNKČNÍCH OBJEKTECH

- administrativa, komerční služby
- obchodní centra
- ubytování, stravování
- obchodní parter
- Řešené území

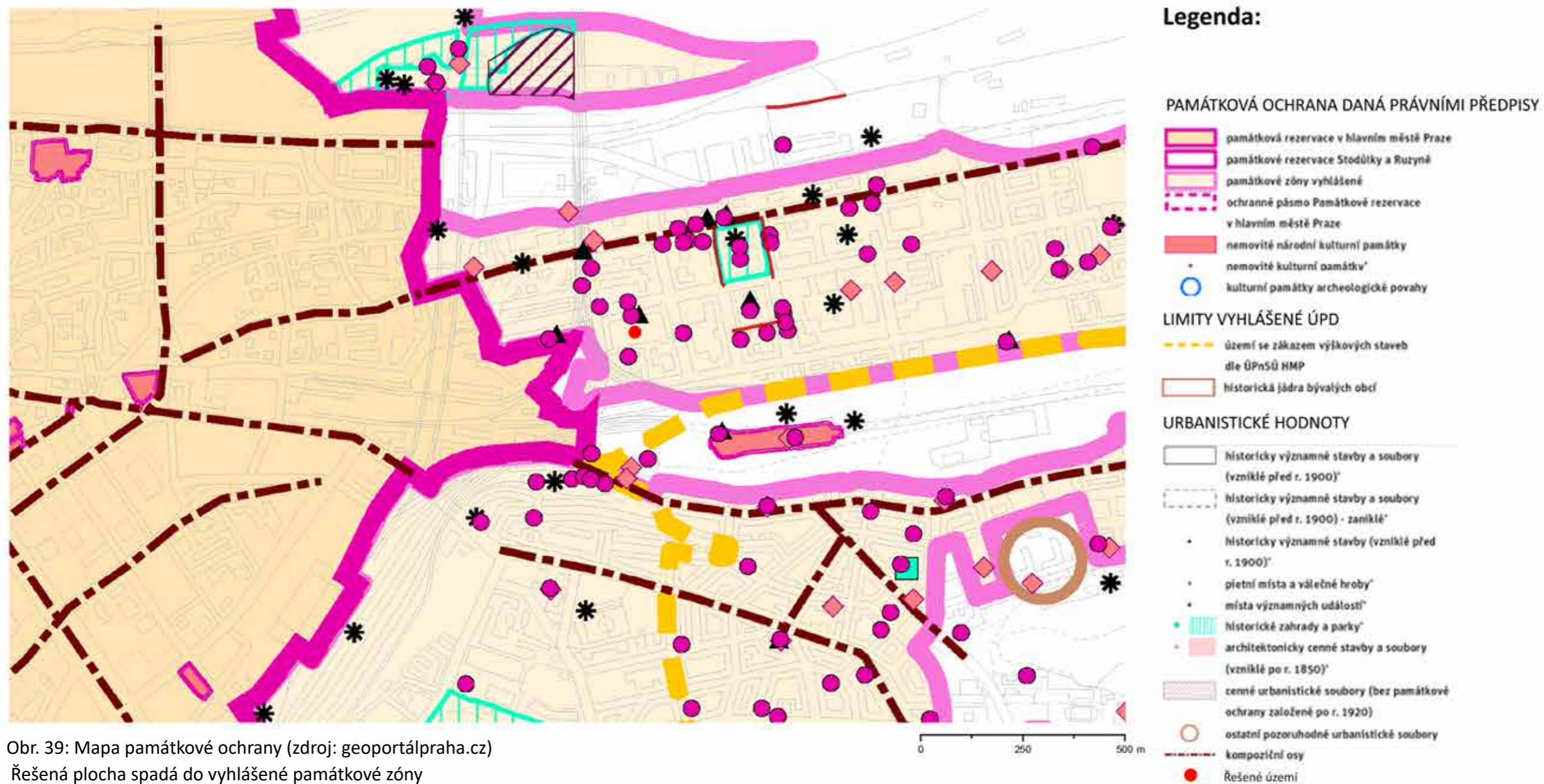
Obr. 37: Mapa komerčních služeb (zdroj: geoportálpraha.cz)
Toto území nespadá do žádných komerčních služeb

4.4.7 Mapová analýza -Volnočasové aktivity



Obr. 38: Mapa volnočasových aktivit ploch (zdroj: geoportálpraha.cz)
V blízkosti se nachází místní sportovní areál

4.4.8 Mapová analýza -Památková ochrana



Obr. 39: Mapa památkové ochrany (zdroj: geoportálpraha.cz)
Řešená plocha spadá do vyhlášené památkové zóny

4.4.9 Mapová analýza - Podlažnost území



Obr. 40: Mapa podlažnosti území (zdroj: geoportálpraha.cz)
Budova má 6 podlaží

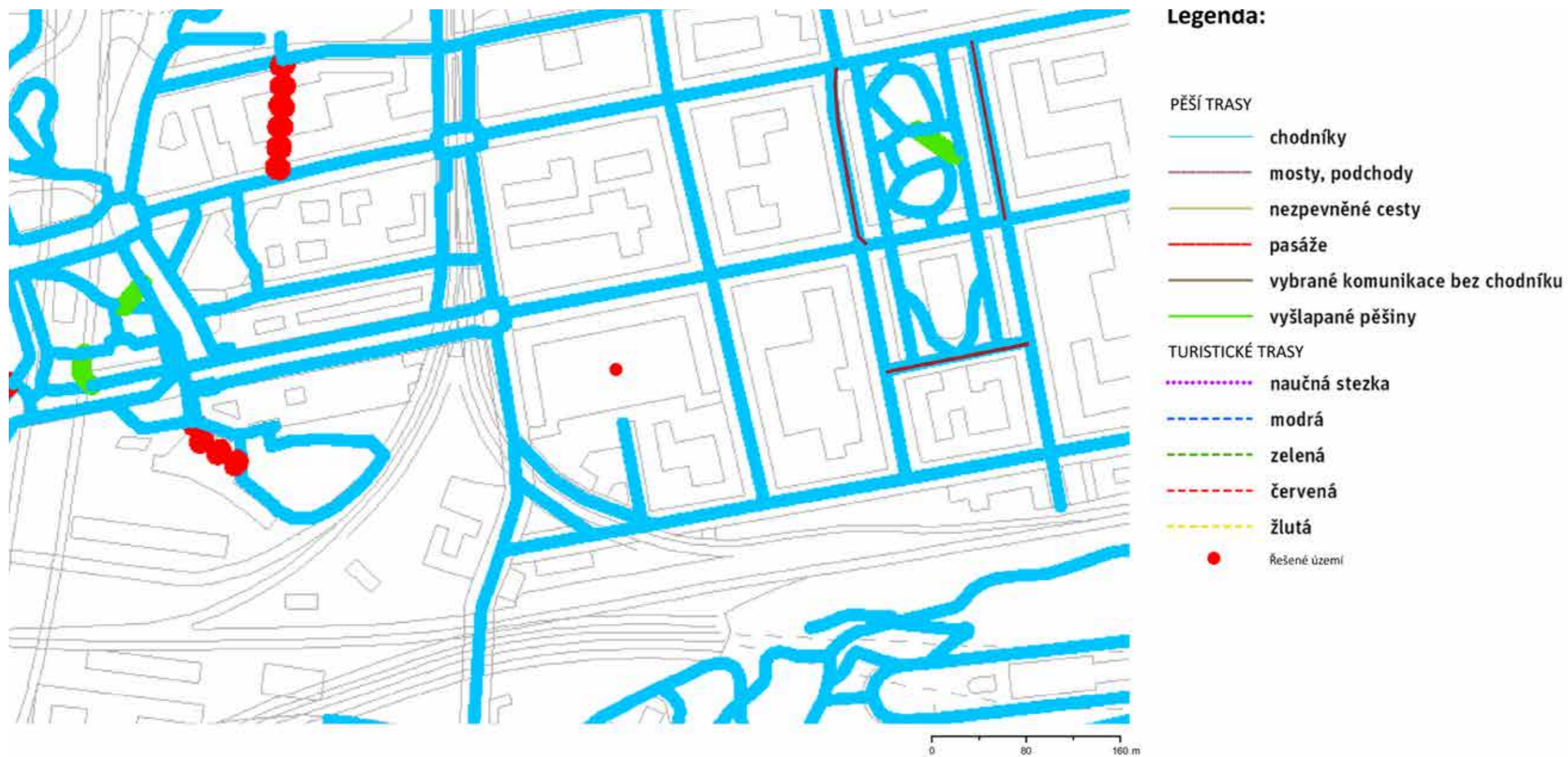
4.4.10 Mapová analýza -Veřejně přístupné plochy



Obr. 41: Mapa veřejně přístupných ploch (zdroj: geoportálpraha.cz)

Budova je ohraničena lokální ulicí a uličním prostranstvím

4.4.11 Mapová analýza -Pěší dostupnost



Obr. 42: Mapa pěší dostupnosti ploch (zdroj: geoportalpraha.cz)
Budova je v hustě zastavěném území a tudíž okolí lemují pěší chodníky

4.4.12 Mapová analýza - Kvalita ovzduší



Obr. 43: Mapa kvality ovzduší (zdroj: geoportalpraha.cz)

Lokalita se nachází ve znečištěném ovzduší

4.4.13 Mapová analýza - Hluková zatíženost



Obr. 44: Mapa hlukové zatíženosti (zdroj: geoportalpraha.cz)

Prostor není hlukově zatížený

4.5 Swot analýza

Silné stránky:

Velký prostor pro umístění zahrad
Střežené nádvoří - ochrana proti vandalizmu
Kulturní akce
Snadná dostupnost MHD
Izolovanost od hluku a dopravy

Příležitosti:

Vytvoření zelených stěn v silně urbanizovaném prostoru
Využití dešťové vody
Vytvoření čistě kulturního prostoru
Mobilní zeleň

Slabé stránky:

Velké betonové plochy
Zanedbanost prostoru
Nehospodaření s dešťovou vodou

Hrozby:

Budova neustále mění vlastníky
Předraženost nemovitosti
Zátopová oblast

5 Vlastní návrh

Návrh využití vertikálních kaskádových zahrad vychází z přehledu dostupné literatury na internetu. Studie se snaží řešit problém nevzhlednosti vertikálních zahrad v zimních obdobích. Jednou z těchto možností je jít přes designovou konstrukci. Touto cestou by mohla stoupnout poptávka po vertikálních zahradách a následně vyřešit tak problém vymrzání rostlin.

V této práci jsem se snažil najít kompromis mezi designem a funkcí zahrady.

Extenzivní vertikální zahrady jsou nejvíce zatěžovány v letních měsících, kdy na jižní straně dochází k úpalu rostlin a vysychání substrátu. V zimních měsících zase nastává promrzání substrátu a následný úhyn rostlin.

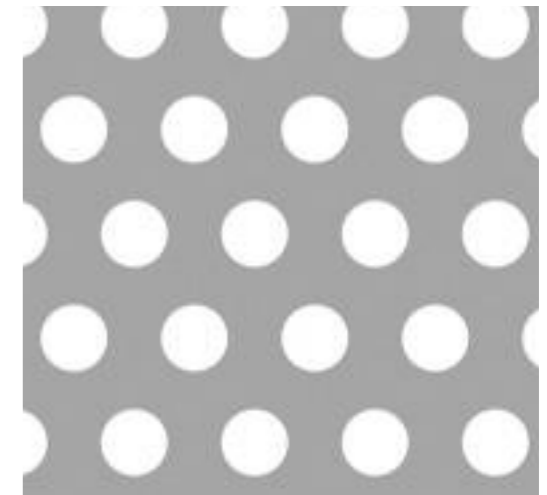
V jednom zdroji bylo uvedeno, že tento typ zahrady patří na významné budovy, aby tím vynikla. Dále jsou vizitkou dané společnosti, nebo institutu. Na základě těchto informací byly vybrány Kasárny Karlín jako demonstrační prostor pro vytvoření návrhu vertikálních kaskádovitých zahrad. Kasárny jsou pronajaty soukromému podnikateli, který se snaží toto místo proměnit v kulturní objekt. V kasárnách se pořádají různé kulturní akce například výstavy. Bývají zde exponovány zajímavé umělecké prvky.

Byla snaha o vytvoření designové konstrukce, která zahradě podrží její estetickou funkci při výpadku v zimních měsících. Dále se práce snažila přijít na možné řešení promrzání substrátu.

Zahrada byla navržena na západní straně nádvoří kasáren. Je 2 metry dlouhá a 10 metrů vysoká. Tyto rozměry má z důvodu vejít se mezi okna. Aby se zahrada nemusela připevňovat na fasádu budovy a tím ji poškozovat, má konstrukce vlastní základ, který byl řešen se statikem. Jelikož se jedná o návrh možného využití a studie řeší více problémů, statický posudek byl vyhotoven pouze orientačně. Základ bude s konstrukční výstuží.



Obr. 45: Kotvení šroubů (zdroj: ampekotech.cz)



Obr. 46: Děrovaná ocel - malé otvory (zdroj: derovaneplechysvs.cz)

Pohledová strana (fasáda) zahrady je ocelová konstrukce. Zde se nacházejí otvory přes které prorůstají rostliny. Rostliny mohou růst diagonálně přes otvory nebo mohou převíset. Otvory mají průměr od 0,2 metru do 1 metru. Jsou zde navrženy rostliny, které by mohly v zimních měsících přežít mráz. V celé konstrukci se nacházejí malé otvory, aby konstrukce byla vzdušná. V místech výskytu rostlin se otvory nenacházejí, aby na textilní systém nefoukal studený vzduch. Druhou vrstvou je textilní systém se substrátem. Substrát je tvořen minerální vatou Isover Multimax. Jsou to čedičové desky a jsou určeny k zateplování novostaveb a rekonstrukcí. Acre spol s.r.o tyto desky používá při zakládání vegetačních

střech. Desky jsou velice lehké a vzdušné a fungují jako částečná náhrada substrátu, zbytečně nepřetěžují konstrukci a rostlinám se v nich daří. Hydrofilní vláknitá struktura umožňuje udržení vody několik dní a zároveň dokáže přebytečnou vodu odvádět během přivalových dešťů. Přes textilií je navržena kapková závlaha. V zimních měsících kapková závlaha bude odstavena a vypuštěna, aby se mrazem nepotrhalo.

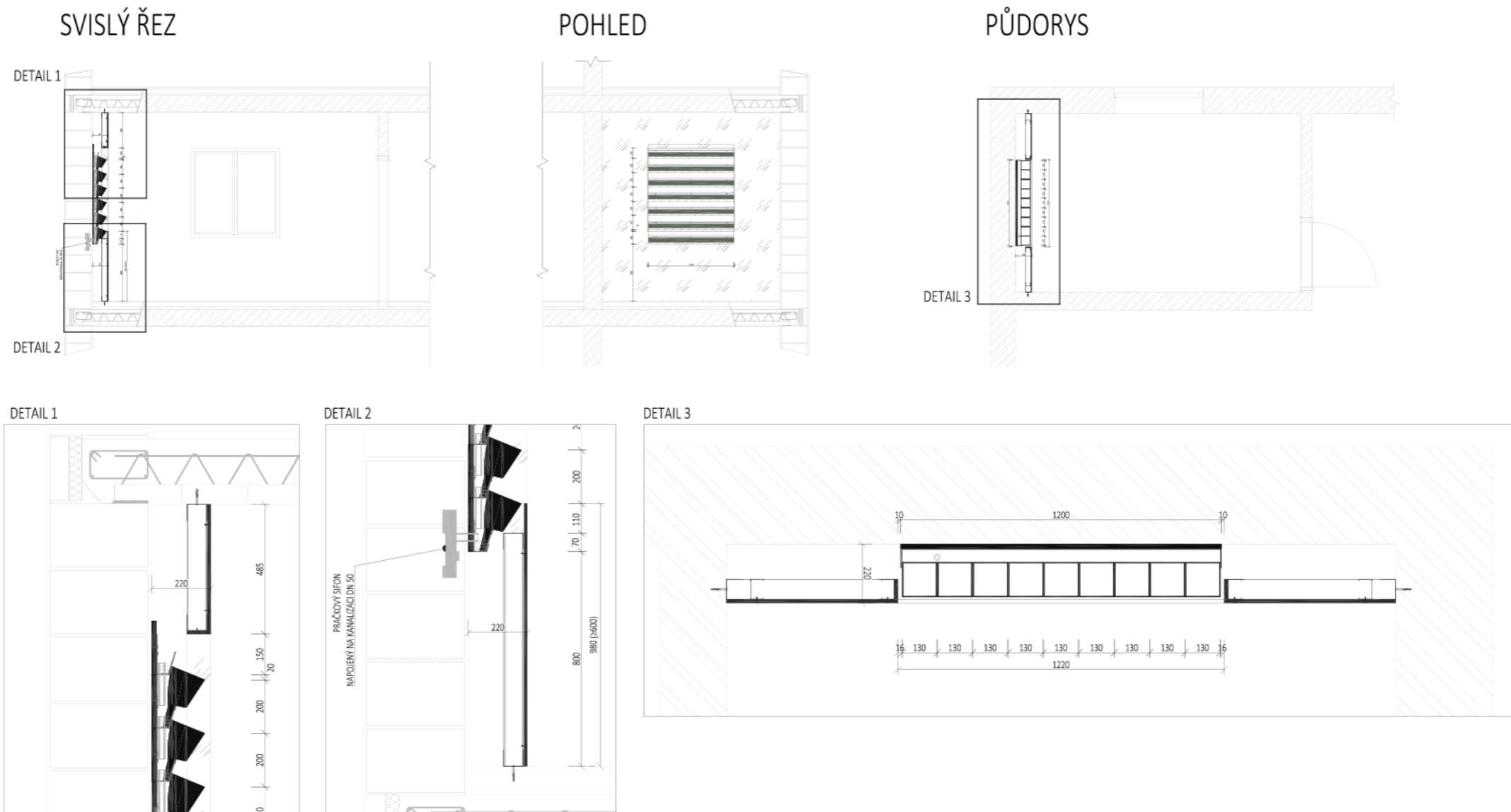


Obr. 47: Minerální vata - Isover (zdroj: e-isover.cz)

Třetí vrstvou zahrady je osb deska tloušťky 18 mm. Na tuto desku je připevněná textilie ve dvou vrstvách a závlaha, která je rovněž přimontována k osb desce. Tato deska bude namontována na zadní stranu konstrukce. Vrchní segment konstrukce tvoří okap, který je ve sklonu dvě procenta. Okapem se zachytává voda, která je následně svedena do retenční nádrže. Nádrž se nachází na pravé straně, tudíž směřuje do rohu zástavby, kam moc lidé nechodí. Nádrž bude zakopaná v zemi a bude mít přepad pro nadbytečnou vodu. Nad retenční nádrží se bude nacházet čerpadlo a zásobník se živinami.

Na bočních stranách zahrady budou natažena lana pro ovíjivé rostliny. Ovíjivé rostliny budou zasazeny do zemního substrátu. Jsou méně náchylné na vymrzání, než rostliny v textilií. Jsou vybrány druhy, které jsou do stínu a polostínu. Konstrukci můžou podržet v období vegetačního klidu. Rostliny se můžou dále šířit po konstrukci a vytvářet si svoji obrazovou cestu.

04_SCHEMA VERTIKÁLNÍ ZAHRADY NA ZDIVU - NIKA

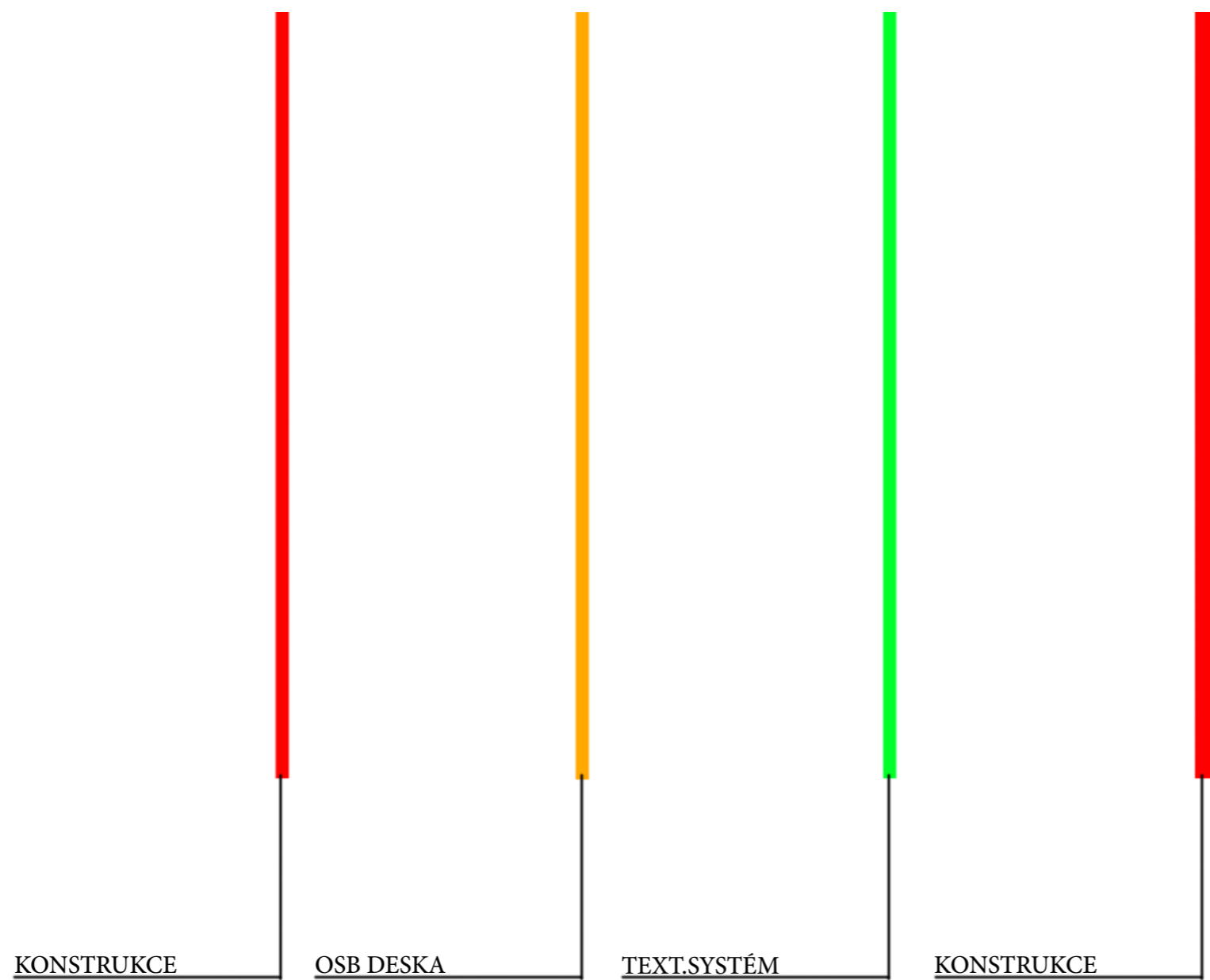


VERTIKÁLNÍ ZAHRADU JE VHODNÉ INSTALOVAT NA OSB DESKU TL.18MM.
 OSB DESKU JE NUTNÉ INSTALOVAT PŘÍMO NA ZEĎ NEBO NA PODKLADNÍ KONSTRUKCI TVOŘENOU UA PROFILY (KOTVENÍ DLE
 STATICKÉHO NÁVRHU, NOSTNOST PŘÍČKY MUSÍ SPLŇOVAT MIN.60KG/M2).
 TRUHLÍKY KOTVÍME K OSB DESCE VRUTY TX20 VE VZDÁLENOSTI MAX.500MM OD SEBE A MIN.100MM OD KRAJE.
 VIDITELNÉ PRVKY KONSTRUKCE JSOU PROVÁDĚNY MDF DESKOU TL.18MM / SDK DESKOU TL.15MM.

Nemec
 CASCADE GARDEN

Obr. 48: Schéma připevnění zahrady na zdivu - (zdroj: cascadegarden.nemec.eu Němec)

5.1 Schéma vrstev zahrady



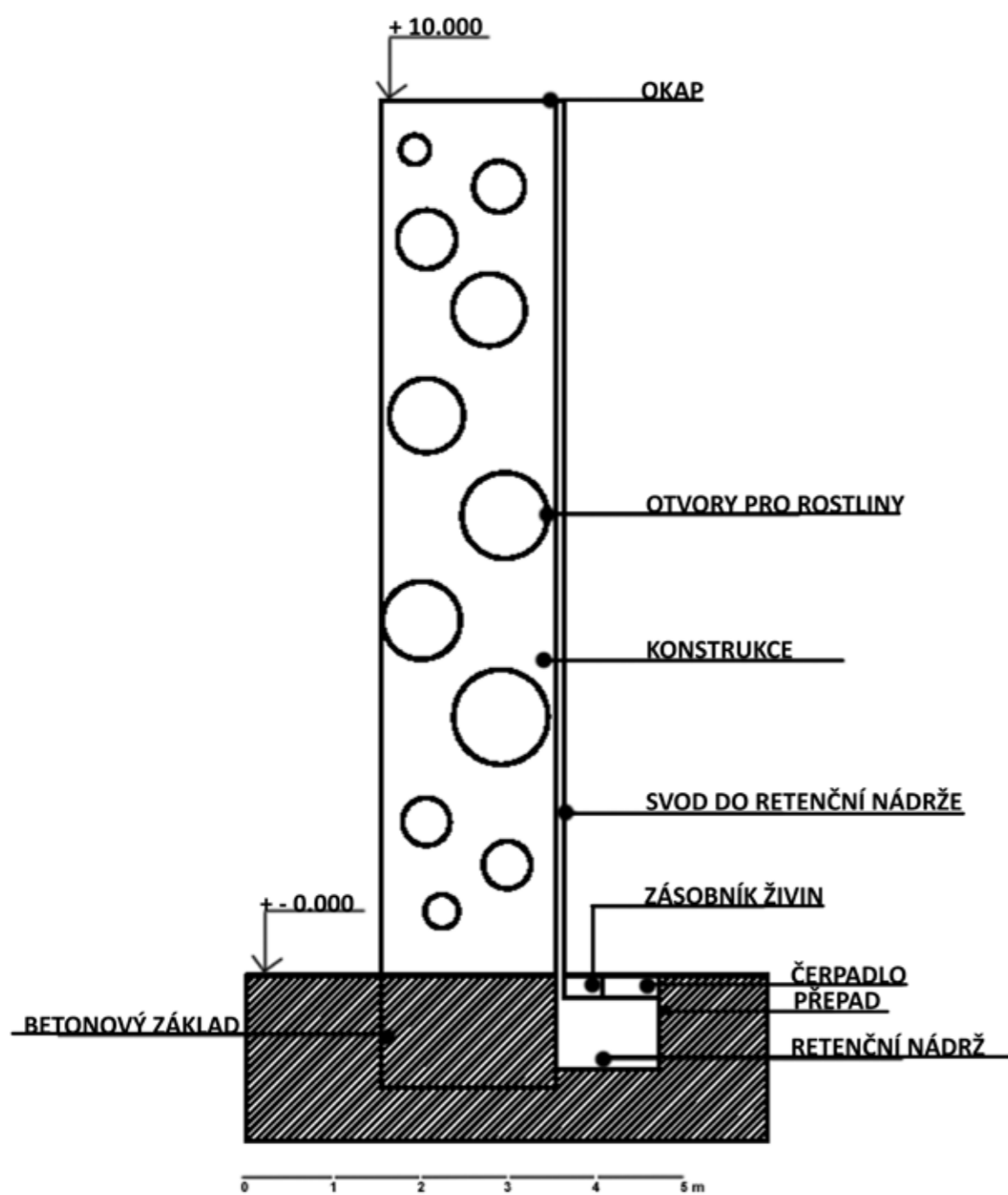
Obr. 49: Schéma složení vertikální zahrady (zdroj: autor 2021)

5.2 Celková situace



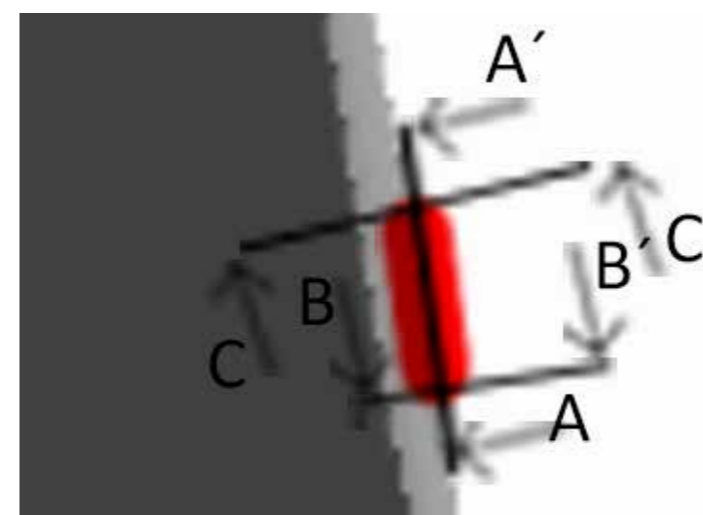
Obr. 50: Celková situace (zdroj: autor 2021)

5.3 Řez A-A'



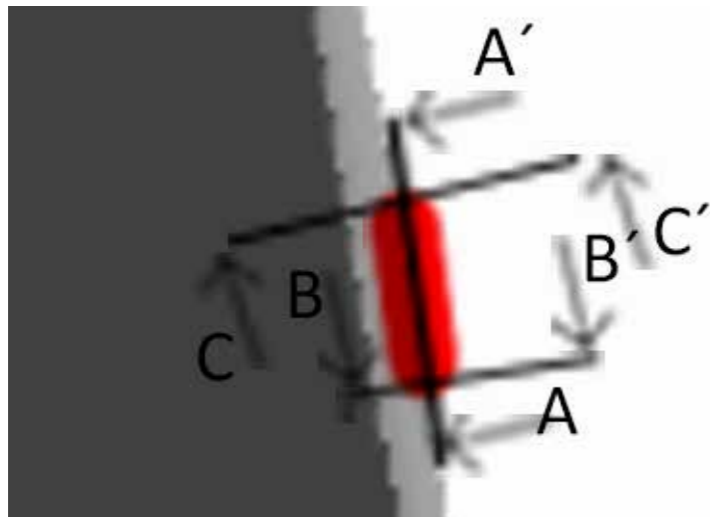
Obr. 51: Řez konstrukcí přední (zdroj: autor 2021)

Na předním řezu jsou znázorněny otvory pro rostliny. Nejsou zde vidět otvory v konstrukci z důvodu přehlednosti řezu. Řez znázorňuje využití zahrady. Zahrada má svod pro zachytávání dešťové vody, která je zachytávána v retenční nádrži a zpětně tlačena závlahou k rostlinám.



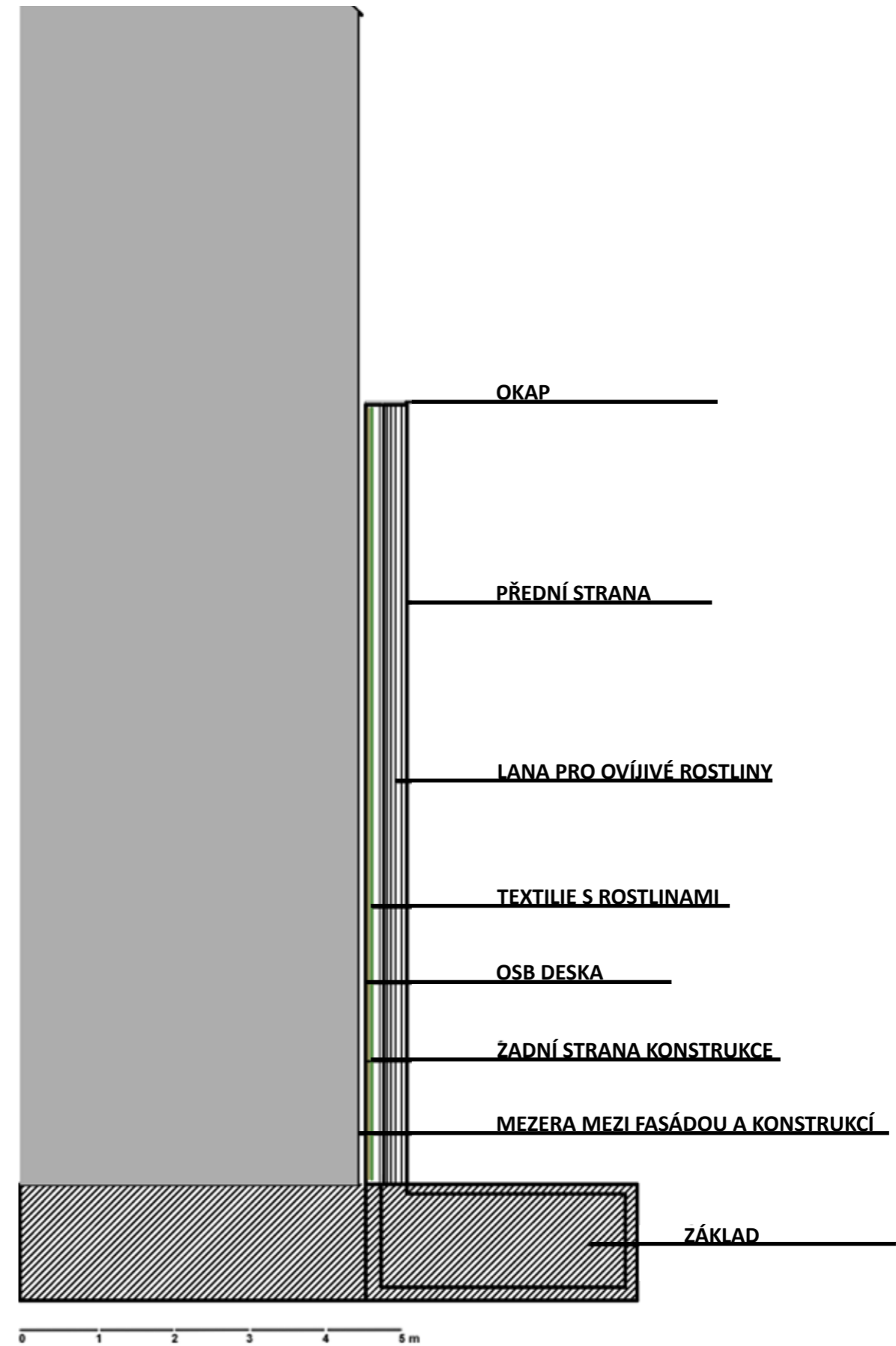
Obr. 52: Schéma řezu (zdroj: autor 2021)

5.4 Řez boční B-B'

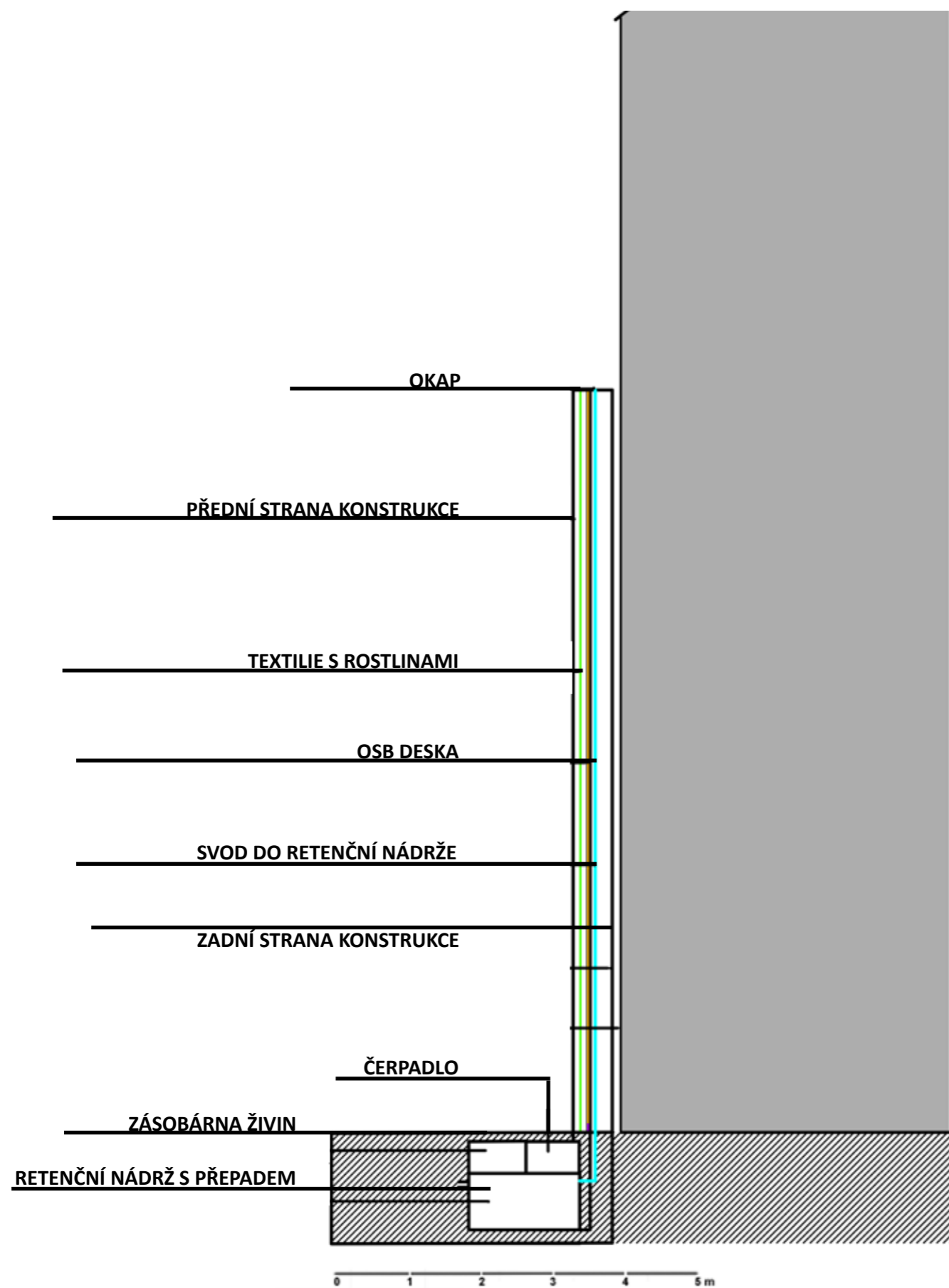


Obr. 53: Schéma řezu (zdroj: autor 2021)

Boční řez znázorňuje postavení zahrady před fasádou budovy. Betonová patka směřuje od základu stavby směrem do volné plochy.

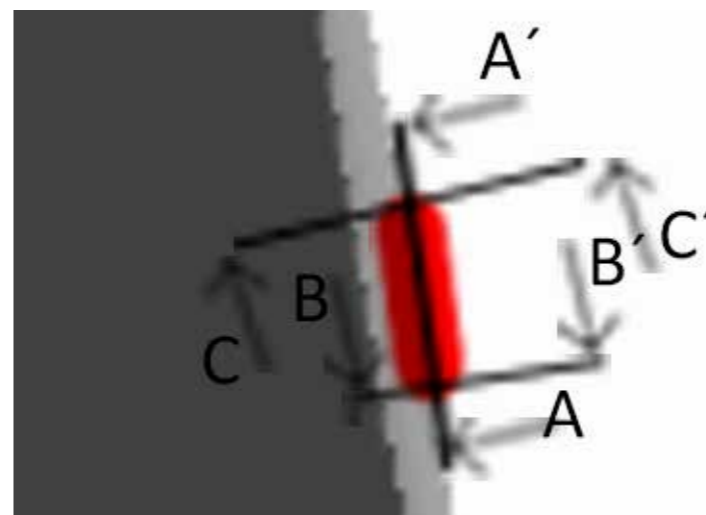


Obr. 54: Řez konstrukcí boční (zdroj: autor 2021)



Obr. 55: Řez konstrukcí boční (zdroj: autor 2021)

5.5 Řez C-C'



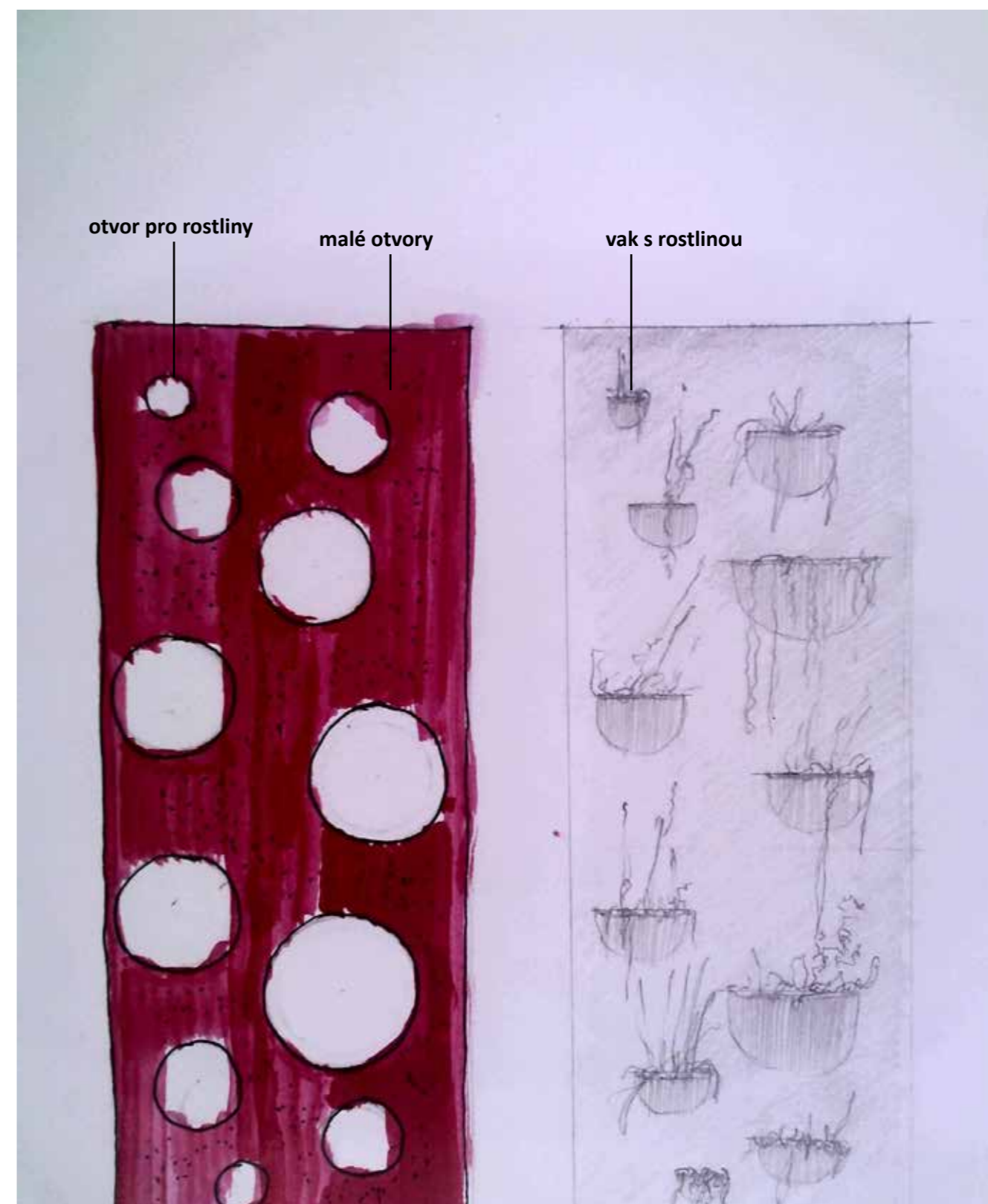
Obr. 56: Schéma řezu (zdroj: autor 2021)

Tento řez znázorňuje retenční nádrž, umístění čerpadla a dávkovače živin. Všechno je schováno v podzemí. Návrh využití vertikální kaskádovité zahrady v kasárnách Karlín vychází z poznatků z provedených analýz. Zahrada bude postavena na západní straně, kde bude od 14:00 hod. stín. Vertikální zahrady mají nespornou výhodu ve využití na místech, kde je potřebné zachovat prostor pro pohyb. Kasárny Karlín se stávají kulturním a uměleckým místem. Je obklopen ze všech stran fasádou, a tudíž tvoří uzavřený prostor.

5.6 Vrstvy vertikální zahrady

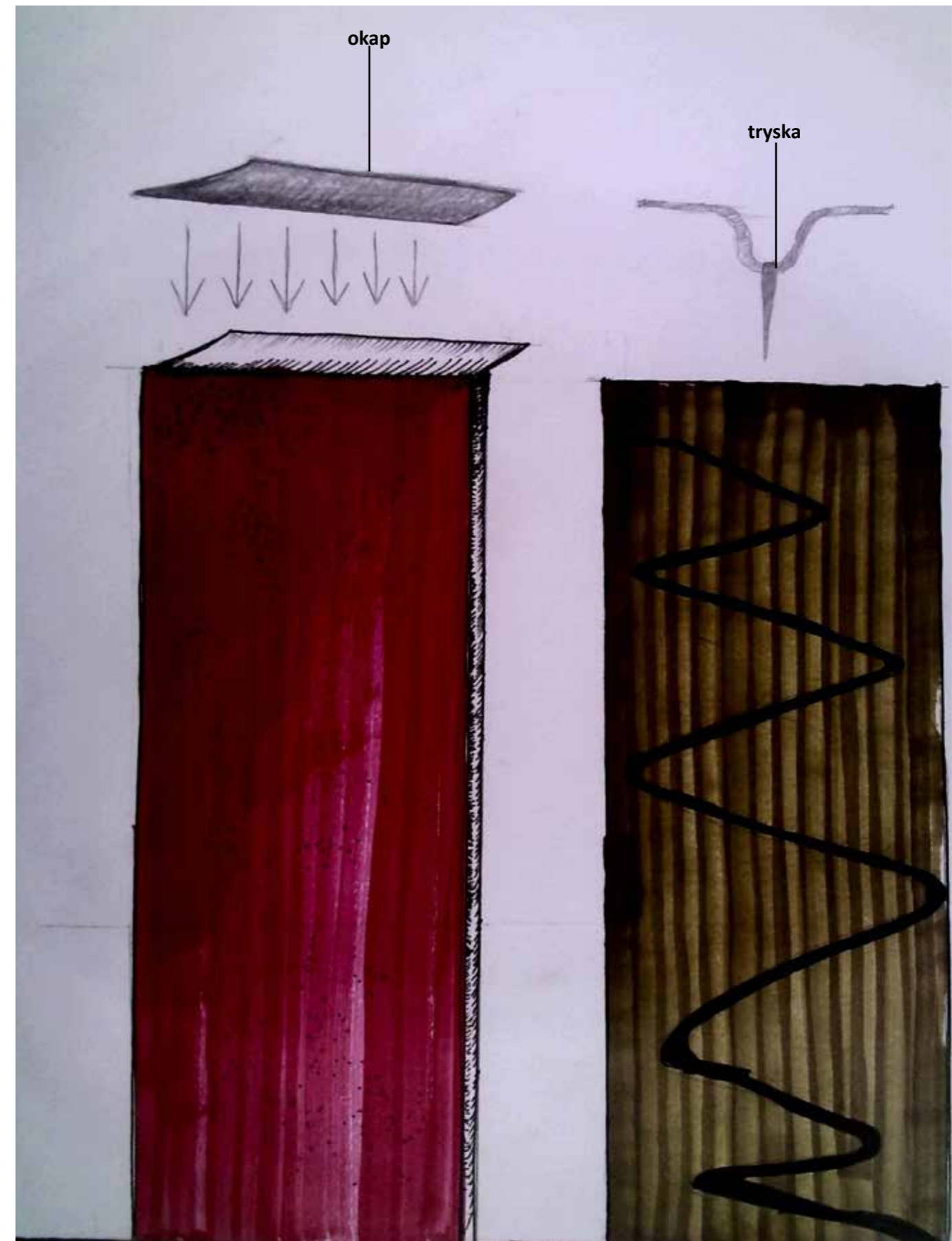
Na obrázku 57 je znázorněná skica přední části konstrukce s otvory a textilní systém. Přední strana (fasáda) konstrukce má kromě velkých otvorů i malé díry, kterými proudí vzduch. V místě vaku s rostlinou se díry nenacházejí, aby rostlinná kapca zůstala v zákrytu za konstrukcí.

Textil je variabilní a dají se z něj dělat libovolné kapsy na uložení rostlin. V místech kde se otvory nenacházejí vaky postrádají smysl. Tento typ textilie se musí nechat vyrobit na zakázku.



Obr. 57: skica přední strana konstrukce a textilní systém (zdroj: autor 2021)

Skica 58 znázorňuje zadní stranu konstrukce s okapem. Okap chrání osb desku a závlahový systém před deštěm a zároveň proti hnilobě. V pravém rohu je svod napojený na retenční nádrž. Vedle červené konstrukce je znázorněna osb deska, na které je připevněný závlahový systém. Závlahový systém má trysky, které se vloží do vaku s rostlinami. Hapková hadice neprochází substrátem, aby se nezanášela a neucpávala.



Obr. 58: Skica zadní strana a osb deska se závlahou (zdroj: autor 2021)

5.7 Vizualizace - nadhledová



Obr. 59: Pohled na vertikální zahradu (zdroj: autor 2021)

5.8Detail

Umělecké vyjádření detailu, na kterém je znázorněn otvor s rostlinou převislou přes konstrukci. Červená provokativní barva má zaujmout pozorovatele. Konstrukce je záměrně křiklavá aby strhávala na sebe pozornost a dostala problematiku vertikálních zahrad do širšího povědomí.



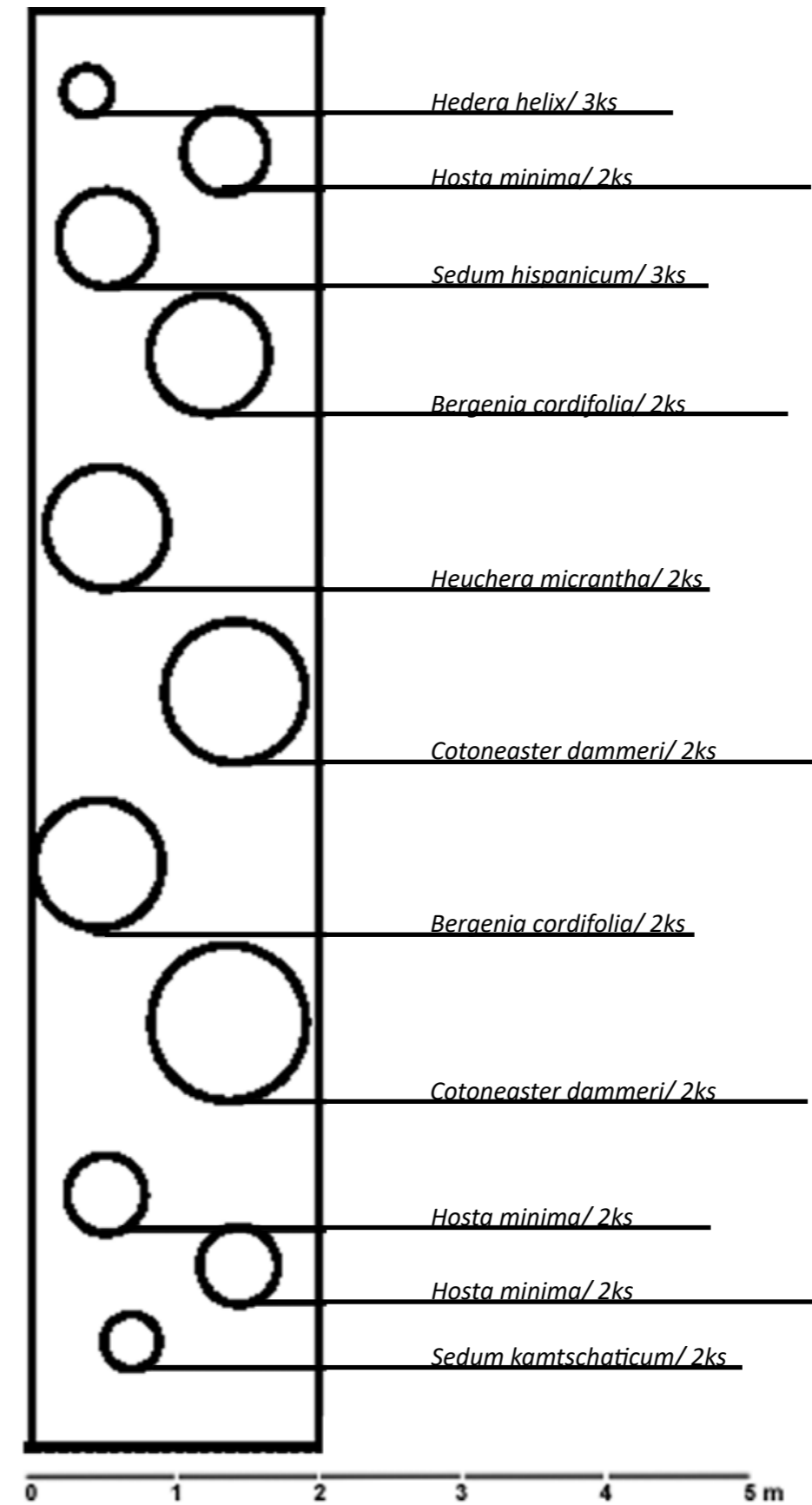
Obr. 60: Skica detail znázorňující otvor pro rostliny (zdroj: autor 2021)

5.9 Osazovací plán
5.9.1 Osazovací plán přední kapsy

Tab. 1: Tabulka kvetení přední strana zahrady (zdroj: autor)

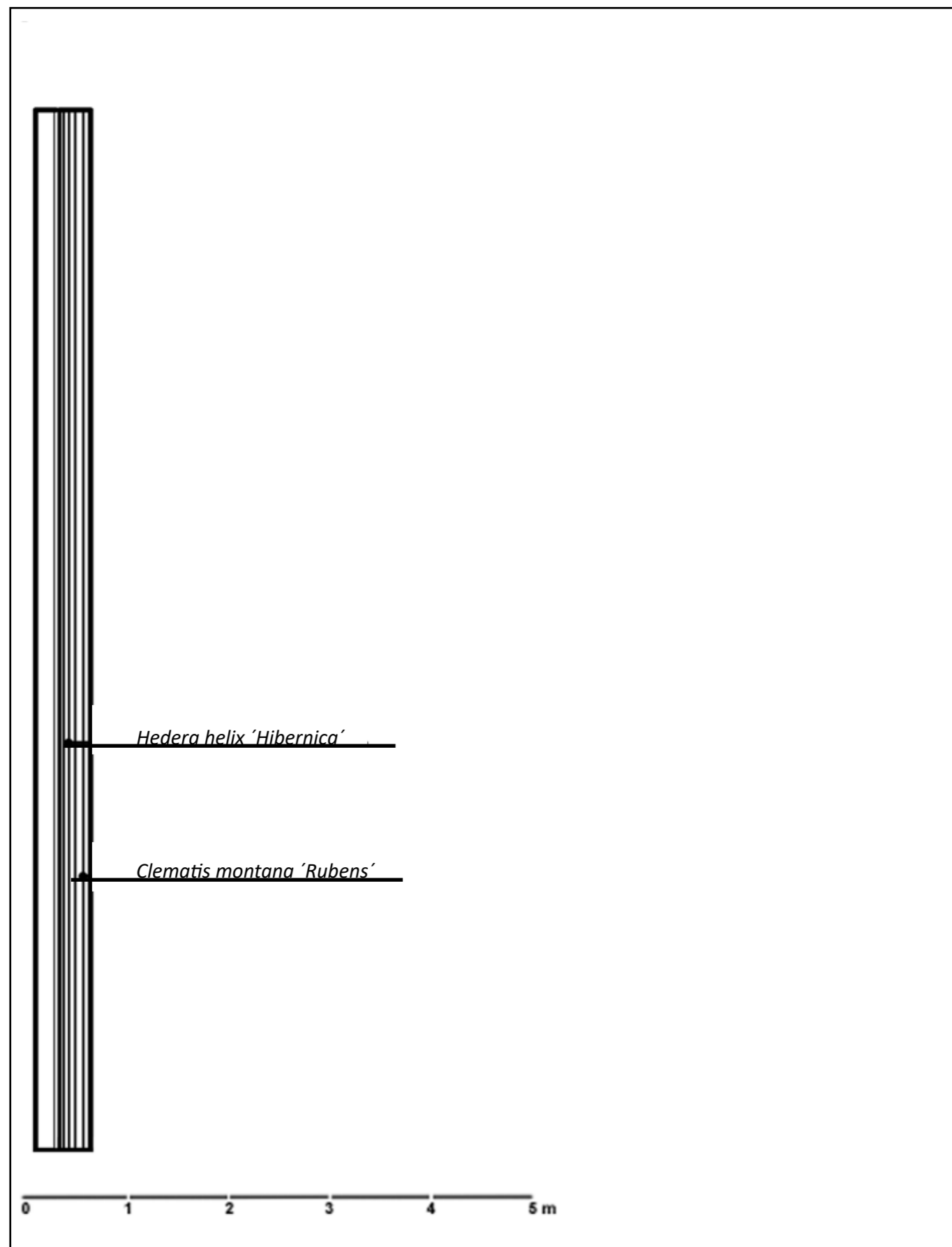
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
<i>Sedum Kamtschaticum</i>						■	■	■				
<i>Hosta minima</i>						■	■					
<i>Cotoneaster dammeri</i>						■	■					
<i>Bergenia cordifolia</i>				■	■							
<i>Heuchera micrantha</i>						■	■					
<i>Sedum hispanicum</i>						■	■					
<i>Hedera helix</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Boční řez znázorňuje postavení zahrady vůči fasádě budovy. Betonová patka směřuje od základu stavby směrem do volné plochy.



Obr. 61: Osazovací plán (zdroj: autor 2021)

5.9.2 Osazovací plán - popínavky



Obr. 62: Osazovací bočné strany konstrukce (zdroj: autor 2021)

Tab. 2: Boční strana zahrady (zdroj: Písečný)

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
<i>Clematis montana 'Rubens'</i>												
<i>Hedera helix</i>												

5.8.2.1 Doporučený sortiment rostlin

ROZCHODNÍKY VHODNÉ PRO EXTENZIVNÍ STŘECHY A FASÁDY



Sedum Album Coral Carpet
white



Sedum Sexangulare



Sedum Hispanicum Minus



Sedum Lydium



Sedum Acre



Sedum Reflexum
Angelina



Sedum Spurium
Fuldagut



Sedum Kamtschaticum



Sedum Hybridum
Immergrunchen



Kopretina bílá
Leucanthemum vulgare



Řepík lékařský
Agrimonia eupatoria



Šalvěj luční
Salvia pratensis



Kostřava červená
Festuca rubra



Mateřídouška vejčitá
Thymus pulegioides



Svízelka chlupatá
Cruciata leavipes



Metlice trsnatá
Deschampsia cespitosa



Sléz pížmový
Malva moschata



Tremdava bílá
Dictamnus albus



Rajče jedlé
Solanum lycopersicum



Jahodník obecný
Fragaria vesca



Pažitka | Šnytlik
Allium schoenoprasum

Obr. 63: Doporučený sortiment rostlin (zdroj: zivestavby.cz)

5.8.2 Ekonomická rozvaha

Tab. 3: Orientační rozpočet (zdroj: autor)

číslo položky	položka	množstevní jednotka	množství	cena za jednotku	celková cena
1	výroba umělecké konstrukce	ks	1	250 000	250 000
2	ocel nelegovaná 1000X2000 mm	ks	20	13 120	262 400
3	beton C25/30 XC2	m3	2	2680	5360
4	ocelová lana včetně uchycení	m2	4	229	458
5	osb deska tl 18 mm	m2	20	226	4520
6	textilie	m2	40	500	20 000
7	závlaha	ks	1	12 000	12 000
8	izolační vrstva	m2	20	75	1500
9	výsadba rostlin	ks	27	300	8100
10	<i>Bergenia cordifolia</i>	ks	4	60	240
11	<i>Cotoneaster dammeri</i>	ks	4	80	320
12	<i>Heuchera micrantha</i>	ks	2	60	120
13	<i>Hedera helix</i>	ks	2	49	98
14	<i>Hosta minima</i>	ks	4	80	320
15	<i>Klematis rubens</i>	ks	2	210	420
16	<i>Sedum hispanicum</i>	ks	3	80	240
17	<i>Sedum Kamtschaticum</i>	ks	1	69	69
celkem s DPH 21%					566 435 Kč

Ekonomická rozvaha vychází z dostupných rozpočtů a katalogů firem a společností. Tento rozpočet je pouze orientační, určený pouze pro potřeby návrhu na úrovni studie. Z tohoto důvodu nemusí zahrnovat ceny všech činností. Ceny byly převzaty z internetových portálů.

6 Diskuze

Technologie se vyvíjejí závratným tempem, a to vede k rychle se rozšiřující zástavbě a ubývání zelených ploch. Města mají hustou technickou a dopravní infrastrukturu, což vede k znemožňování rozšiřování zelených ploch. Jednou z možností, jak dostat více organické hmoty do měst je pomocí zelených fasád a střech.

Pokud je lidstvo je považováno za součást přírody, lze města považovat za globální síť ekosystémů. Ve srovnání se skutečnými přírodními ekosystémy jsou umělé ekosystémy nedovyvinuté, kvůli vlastnostem jako je jejich rychlý růst a neefektivní využívání zdrojů, jako jsou energie a voda (Bolund & Hunhammar 1999).

Města se stále více oteplují a chybí jim svěžest. Voda se nemá kde vsakovat, je okamžitě odváděna pryč. Vertikální zahrady mají tu možnost vodu zachytávat. Protože substrát se může nasýtit vodou, na chvíli ji udrží a pomocí rostlin se dostává zpět do ovzduší.

Burian (2019): Zastavěné a zpevněné plochy narůstají závratným tempem a přibývá tak ploch, na kterých se voda z deště nezasakuje, ale rychle odtéká. Je zřejmé, že vliv úbytku vegetace na změnu klimatu a nedostatek vody nijak nezaostává za vlivem zvyšující se koncentrace CO₂. Má-li pro nás zůstat Země a naše města obyvatelná, musíme zastavit úbytek ploch pokrytých vegetací. Na rozdíl od snižování emisí CO₂ má investice do vegetace tu výhodu, že její pozitivní působení lze pozorovat i na lokální úrovni. Jedním ze způsobů, jak dostat víc zeleně do zastavěných území, je budování zelených střech a zelených fasád.

Venkovské a městské prostředí se neliší od sebe už jenom strukturou zástavby a počtu zelených ploch, ale i teplotou. Města se začínají přehřívat důsledkem nadměrných betonových ploch nekompensovaných plochami zelenými.

Al-musaed et al. (2007) ve své práci uvádí: Rozdíl teploty vzduchu mezi městy a jejich okolními venkovskými oblastmi se pohybuje od 1 °C do 7 °C. To vše je výsledkem nahrazení zelených ploch zpevněnými povrchy a jinými strukturami. Nahrazením stromů a keřů asfaltem, betonem a jinými nepropustnými povrchy, které pouze pohlcují, a nikoli odrážejí teplo, dochází ke zvýšení celkové povrchové teploty okolí. Urbanizace je faktor, který vede ke zvýšení fenoménu městských tepelných ostrovů, a to díky skutečnosti, že příroda je nahrazena člověkem vytvořenými strukturami, které dobře absorbují a udržují teplo, než je obvyklé v přírodě.

Potenciál živé stěny představuje techniku ekologického inženýrství. Jedná se o řešení, které je realističtější a praktičtější, jak upravit atropogennost stanoviště aniž by se využívala půda (Sheweka & Mohamed).

Zvyšování koncentrace lidí ve městech vede k nárustu automobilové dopravy. Toto má za následek znečištěné ovzduší. Zvýšená prašnost měst vede ke zvyšování alergií. Rostliny mají schopnost zachytávat prach a čistit vzduch, jak to potvrzuje Appropedia (2012) ve své práci: Integrace zeleně do fasády budovy může zlepšit kvalitu ovzduší ve městech. Kvalitu vzduchu lze zlepšit také procesem zvaným biofiltrace. Biofiltraci lze jednoduše popsat jako techniku používanou při kontrole znečištění pomocí živých materiálů. Materiály slouží jako filtr pro vzduch a prach, který jim prochází. Mikroby obsažené v rostlinách absorbují produkovaný oxid uhličitý, čímž uvolňují kyslík do životního prostředí.

Vertikální zahrady nebo zelené fasády taktéž slouží jako tepelná izolace. Rostlinná struktura na fasádě brání sprejerům „tagovat“ po fasádách, a tudíž jsou dobrou ochranou proti vandalizmu. Taktéž má zelená fasáda izolační schopnost. Přes léto zachytává sluneční záření a zároveň chrání fasádu před deštěm, navíc zelená barva působí blahodárně na psychiku člověka.

Marie (2012): Je dokázáno, že zelená fasáda má schopnost šetřit energii v budovách. Pomáhají také při prevenci tvorby prachu absorpcí nebezpečných atmosférických částic.

7 Závěr

Vertikální kaskádovité zahrady nejsou u nás tak populární jako ve světě. Největším problémem v našich podmínkách je udržitelnost chodu těchto zahrad. Vymrzání kořenů rostlin zapříčiňuje úhyn rostlin a tudíž i nevhlednost těchto zahrad.

Patrick Blanc komentuje úhyn rostlin jako přirozený proces a i větší úhyn řeší výměnou rostlin. Když ale uhynie každý rok na vertikální zahradě více jak 75 % rostlin, tak zahrada se stává velmi náročnou jak po stránce ekonomické, tak po stránce údržbové.

Jejich vysoké počáteční náklady na realizaci a následnou údržbu a nevhlednost v zimních měsících odrazují investory od jejich investování.

Práce se snažila poukázat na kladné, ale i záporné stránky těchto zahrad. Z pohledu ekologické a klimatické změny se zdá, že zahrady mají velký význam. Naprotimu tomu vertikální zahrady v interiéru mají velký úspěch. Nejlepší a nejhezčí interiérové zahrady jsou hydroponické. Po nich následují modulární systémy a nakonec textilní systémy. I u vertikálních zahrad v interiéru platí, že při vypadnutí kapkové závlahy rostliny začínají poměrně rychle hynout. Z pohledu praktičnosti jsou hydroponické zahrady nejefektivnější. Výměna rostlin je rychlá a poměrně čistá.

Modulární systémy nejsou až tak půvabné jako ty hydroponické, ale co se týče údržby, rostliny se dají jednoduše vyměnit jako to je u zahrady hydroponické, jelikož rostliny se mění už přichystané v truhlících určených pro danou zeď.

Nejměe efektivní v interiéru jsou textilní zahrady. Jejich vzhled není příliš půvabný a výměna rostlin je trochu náročnější.

V exteriéru v našich podmínkách se jeví jako nejlepší systém modulární a textilní. Hydroponie z důvodu mrazu u nás není možná.

Pro tento návrh byla navržena samostojná konstrukce vertikální kaskádovité zahrady. Vlastní pevný základ umožňuje téhle zahradě aby byla umístěna do kasáren. Kasárny se stávají kulturním místem a proto si myslím, že takto naddimenzovaná zahrada se sem hodí. Působí ekologicky, jelikož i zachytává vodu.

Myslím si, že vertikální zahrady si zaslouží větší pozornost, mají celkový potenciální využití. Z mého úhlu pohledu bychom mohli začít designem konstrukcí a popínat tyto konstrukce, než se zahrady více spopularizují a vyřeší se problémy vymrzání. Cíle práce byly splněny.

8 Seznam Literatúry

- AZKORRA, Z., G. PÉREZ, J. COMA, L.F. CABEZA, S. BURES, J.E. ÁLVARO, A. ERKOREKA a M. URRESTARAZU, 2015. Evaluation of green walls as a passive acoustic insulation system for buildings. *Applied Acoustics* [online]. 89, 46-56 [cit. 2021-4-29]. ISSN 0003682X. Dostupné z: doi:10.1016/j.apacoust.2014.09.010
- BASS, Brad a Bas BASKARAN. Evaluating Rooftop and Vertical Gardens as an Adaptation Strategy for Urban Areas. *Ecological Engineering* [online]. 2001 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/266078897_Green_wall_systems_A_review_of_their_characteristics
- BLANCO, Ileana, Evelia SCHETTINI a Giuliano VOX, 2019. Predictive model of surface temperature difference between green façades and uncovered wall in Mediterranean climatic area. *Applied Thermal Engineering* [online]. 163 [cit. 2021-4-29]. ISSN 13594311. Dostupné z: doi:10.1016/j.applthermaleng.2019.114406
- BOLUND, Per a Sven HUNHAMMAR, 1999. Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics* [online]. 29(2), 293-301 [cit. 2021-4-29]. ISSN 09218009. Dostupné z: doi:10.1016/S0921-8009(99)00013-0
- BURIAN, Samuel. VERTIKÁLNÍ ZAHRADY STRŽLIVÝM POHLEDEM. SVAZ ZAKLÁDÁNÍ A ÚDRŽBY ZELENĚ [online]. BRNO: Svaz zakládání a údržby zeleně (SZÚZ), 2019, 2019 [cit. 2021-4-28]. Dostupné z: <https://www.szuz.cz/cs/hlavni-menu/inspirace/zelene-strechy/vertikalni-zahrady-strizlivym-pohledem/>
- BUSTAMI, Rosmina A., Martin BELUSKO, James WARD a Simon BEECHAM, 2018. Vertical greenery systems: A systematic review of research trends. *Building and Environment* [online]. 146, 226-237 [cit. 2021-4-29]. ISSN 03601323. Dostupné z: doi:10.1016/j.buildenv.2018.09.045
- ELGIZAWY, Ebtesam M., 2016. The Effect of Green Facades in Landscape Ecology. *Procedia Environmental Sciences* [online]. 34, 119-130 [cit. 2021-4-28]. ISSN 18780296. Dostupné z: doi:10.1016/j.proenv.2016.04.012
- GROZDANIC, Lidija. Park Royal Tower: WOHA's Stunning Vertical Garden Tower Opens in Singapore. *INHABITAT* [online]. 2021 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://inhabitat.com/park-royal-tower-wohas-stunning-vertical-urban-park-opens-in-singapore/>
- HOYANO, Akira, 1988. Climatological uses of plants for solar control and the effects on the thermal environment of a building. *Energy and Buildings* [online]. 11(1-3), 181-199 [cit. 2021-4-29]. ISSN 03787788. Dostupné z: doi:10.1016/0378-7788(88)90035-7
<https://www.isover.cz/aplikace/zatepleni-strechy/vegetacni-zelene-strechy>
- JAAFAR, Badruzaman, Ismail SAID, Mohd Nadzri Md REBA a Mohd Hisyam RASIDI, 2013. Impact of Vertical Greenery System on Internal Building Corridors in the Tropic. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [online]. 105, 558-568 [cit. 2021-4-29]. ISSN 18770428. Dostupné z: doi:10.1016/j.sbspro.2013.11.059
- KÖHLER, Manfred, 2008. Green facades—a view back and some visions. *Urban Ecosystems* [online]. 11(4), 423-436 [cit. 2021-4-29]. ISSN 1083-8155. Dostupné z: doi:10.1007/s11252-008-0063-x
- MADRE, Frédéric, Philippe CLERGEAU, Nathalie MACHON a Alan VERGNES, 2015. Building biodiversity: Vegetated façades as habitats for spider and beetle assemblages. *Global Ecology and Conservation* [online]. 3, 222-233 [cit. 2021-4-29]. ISSN 23519894. Dostupné z: doi:10.1016/j.gecco.2014.11.016
- MCDONALD, Jessica, 2013. Nanoballs give English ivy one of nature's strongest glues. *Science* [online].

2021 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://www.sciencemag.org/news/2016/05/nanoballs-give-english-ivy-one-nature-s-strongest-glues>

NATARAJAN, Mukunth, Mansour RAHIMI, Shouvik SEN, Nadine MACKENZIE a Yernar IMANBAYEV, 2015. Living wall systems: evaluating life-cycle energy, water and carbon impacts. *Urban Ecosystems* [online]. 18(1), 1-11 [cit. 2021-4-29]. ISSN 1083-8155. Dostupné z: doi:10.1007/s11252-014-0378-8

PATNAIK, Binaya, 2018. Impact of Green Roofs on Urban Living. *Innpresco* [online]. 2021 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: doi:10.14741/ijcet/v.8.6.21

PÉREZ, Gabriel, Julià COMA, Ingrid MARTORELL a Luisa F. CABEZA, 2014. Vertical Greenery Systems (VGS) for energy saving in buildings: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* [online]. 39, 139-165 [cit. 2021-4-28]. ISSN 13640321. Dostupné z: doi:10.1016/j.rser.2014.07.055

PERINI, Katia a Paolo ROSASCO. Cost–benefit analysis for green façades and living wall systems. *Building and Environment*. 2013, 2013(70), 110-121. ISSN 0360-1323.

POINDEXTER, Jennifer. 2 Vertical Garden Irrigation Options to Keep Your Living Wall Flourishing. *Morning Chores* [online]. [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://morningchores.com/vertical-garden-irrigation/>

PÉREZ-URRESTARAZU, Luis a Miguel URRESTARAZU, 2018. Vertical Greening Systems. *Nature Based Strategies for Urban and Building Sustainability* [online]. Elsevier, 2018, s. 55-63 [cit. 2021-4-30]. ISBN 9780128121504. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-812150-4.00005-7

PŘEROVSKÁ, Zuzana, 2013. VERTIKÁLNÍ ZAHRADYV EXTERIÉRU A INTERIÉRU. Diplomová práce. Lednice. Vedoucí práce Tatiana Kuřková.

SALAS, M.C., M.M. VERDEJO, A. SÁNCHEZ, M. GUZMÁN, J.L. VALENZUELA a J.L. MONTERO, 2012. VERTICAL GARDENING. ADAPTATION OF HYDROPONIC SYSTEMS AND ORNAMENTAL SPECIES. *Acta Horticulturae* [online]. (937), 1153-1160 [cit. 2021-4-30]. ISSN 0567-7572. Dostupné z: doi:10.17660/ActaHortic.2012.937.144

SANTI, Giovanni, Angelo BERTOLAZZI, Emanuele LEPORELLI, Umberto TURRINI a Giorgio CROATTO. Green Systems Integrated to the Building Envelope: Strategies and Technical Solution for the Italian Case. *Sustainability* [online]. 2020, 12(11) [cit. 2021-4-28]. ISSN 2071-1050. Dostupné z: doi:10.3390/su12114615

SHEWEKA, S.M. a N.M. MOHAMED, 2012. Green Facades as a New Sustainable Approach Towards Climate Change. *Energy Procedia* [online]. 18, 507-520 [cit. 2021-4-28]. ISSN 18766102. Dostupné z: doi:10.1016/j.egypro.2012.05.062

Peck, Callaghan C, Bass B a Kuhn M. Greenbacks from green roofs: forging a new industry in Canada [online]. 1999, 70 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: doi:Greenbacks from green roofs: forging a new industry in Canada

Wang, C, Li, H, Neoh, SA, Moss-indoor vertical greenery system design protocol: Using moss as an indoor vertical greenery system in the tropics. *INDOOR AND BUILT ENVIRONMENT*. Volume: 28 Issue: 7 Pages: 887-904 DOI: 10.1177/1420326X18798010 Published: AUG 2019

INTERNETOVÉ ZDROJE:

25 VERDE. Lineeverdi [online]. 2021 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <http://www.lineeverdi.com/portfolio/25-verde/>

AFI KARLÍN, 2021. Archiweb [online]. [cit. 2021-4-28]. Dostupné z: <https://www.archiweb.cz/b/afi-karlin-butterfly>

Big green wall. TAIWAN TODAY [online]. 2015 [cit. 2021-4-28]. BLANC, Patric. History. VERTICAL GARDEN [online]. 2021 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://www.verticalgardenpatrickblanc.com/>

CAIXA FORUM MUSEUM VERTICAL GARDEN, 2021. GREENROOFS.COM [online]. 2021 [cit. 2021-4-28]. Dostupné z: <https://www.greenroofs.com/projects/caixa-forum-museum-vertical-garden/>

Čedičová vlna. ISOVER SAINT-GOBAIN [online]. 2021 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/aplikace/zatepleni-strechy/vegetacni-zelene-strechy>

Evaluating Rooftop and Vertical Gardens as an Adaptation Strategy for Urban Areas [online], 2001. Canada [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://www.nps.gov/tps/sustainability/greendocs/bass.pdf>

FACADE. GREENROOFS.COM [online]. Velazquez on Greenroofs.com., 2018 [cit. 2021-4-28]. Dostupné z: <https://www.greenroofs.com/projects/menara-etiqqa/>

Jaká je budoucnost Kasáren Karlín? Kasárna Karlín [online]. 2021 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://kasarnakarlin.cz/cs/o-nas>

Karlínská Kasárna. Invalidovna [online]. 2021 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://www.invalidovna-praha.cz/cs/tipy-na-vylet/41116-karlinska-kasarna>

KARLÍN. NÁRODNÍ PAMÁTKOVÝ ÚSTAV [online]. 2015 [cit. 2021-4-28]. Dostupné z: <https://pamatkovykatolog.cz/karlin-7664058>

KISHNANI, Nirmal, 2018. Biophilic Design in Urban Architecture: The Oasia Hotel in Singapore. Human Spaces [online]. [cit. 2021-4-28]. Dostupné z: <https://blog.interface.com/biophilic-design-oasia-hotel/>

Mef. 2021. Tower Flower. Hauts Malesherbes, Paris. Available from www.edouardfrancois.com (accessed April 2021)

MENARA ETIQA. GREENROOFS.COM [online]. 2021 [cit. 2021-4-28]. Dostupné z: <https://www.greenroofs.com/projects/menara-etiqqa/>

Mir M.A Green facades and Building structures [online]. 2011 [cit. 2021-4-30]. Dostupné z: <https://www.citacepro.com/dokument/bKtrol2rD4hRJe4h>

Podkladové mapy. Geoportál praha [online]. 2021 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://www.geoportálpraha.cz/>

Postmodern Prague: Kasarna Karlín. Insightcities [online]. [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://www.insightcities.com/postmodern-prague-kasarna-karlin/>

Semi Intensive Green Roofs. Green Roof Technology [online]. 2021 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <http://www.greenrooftechology.com/Default.aspx?PageID=10470012&A=SearchResult&SearchID=32853859&ObjectID=10470012&ObjectType=1>

Substrátové desky. ACRE [online]. 2021 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://www.acre.cz/cs/menu/produkty/substratove-desky/>

TOWER FLOWER [online]. 2021 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <http://www.edouardfrancois.com/>

Unikátní kavárna se zelenou stěnou. AED [online]. 2021 [cit. 2021-4-28].
VELAZQUEZ, Linda. SIHL CITY SHOPPING CENTRE LIVING

VLASTIMIL, Růžička. Zelené fasády na několik způsobů. Můj Dům [online]. 2021 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: https://www.mujdum.cz/rubriky/zahrada/zelene-fasady-na-nekolik-zpusobu_1954.html

Vertical Forest, 2020. Boeri Stefano Boeri Architetti [online]. 2020 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://www.stefano-boeri-architetti.net/en/project/vertical-forest/>

