

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradní a krajinné architektury



**Návrh zahrady v souladu s přírodními rytmy
a začlenění ekologicky šetrného domu do krajiny**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Barbora Daňková

Obor studia: Zahradní tvorba

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

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Návrh zahrady v souladu s přírodními rytmy a začlenění ekologicky šetrného domu do krajiny" 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 11. 4. 2018

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Miroslavu Kuntovi, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce a přátelské jednání, dále děkuji panu Ing. Aloisi Králíkovi a Jaroslavu Fliegelovi za vyprávění o bývalé hájovně Rendezvous. V neposlední řadě moc děkuji mé rodině, zejména však mé mamince za srdečnou podporu během celého mého studia.

Návrh zahrady v souladu s přírodními rytmy a začlenění ekologicky šetrného domu do krajiny

Souhrn

Diplomová práce Návrh zahrady v souladu s přírodními rytmy a začlenění ekologicky šetrného domu do krajiny se zabývá stále více diskutovanějším tématem přírodních zahrad a ekologicky šetrných domů.

Práce se zabývá přírodními materiály, které lze použít nejen jako stavební materiál (dřevo, hlína, sláma), ale i s možností uplatnění těchto materiálů i v přírodní zahradě. Zabývá se také ekologicky šetrnými domy a jejich kritérii pro stavbu. Dále práce pojednává o přírodních zahradách jako takových. Pozornost je věnována i vegetačním střechám, které jsou vhodným řešením pro ekologicky šetrný dům a zahradu v přírodním stylu. Je věnována pozornost tvoření zahrad podle permakulturního principu a učení feng-shui. V kapitole přírodních zahrad řeší jednotlivé dílčí prvky, jako jsou např. jedlá lesní zahrada, jedlý trávník, květnatá louka, bylinky v bylinkové spirále, přírodní koupací jezírka, kořenové čistírny odpadních vod, apod. Zabývá se i následnou péčí o přírodní zahradu, která spočívá například v mulčování, kompostování organického materiálu, zeleném hnojení, biologické a mechanické ochraně před chorobami a škůdci.

Zájmovým objektem pro návrh zadních úprav se začleněním ekologicky šetrného domu do krajiny byla zvolena samota na Tachovsku, která se rozkládá na jihozápadní straně katastrálního území Jedlina, obce Lesná. Pro zpracování návrhu zahrady byly zvoleny 3 části z pozemku (ze 4) o celkové rozloze 1,38 ha. Cíleně je navrhován koncept návrhu přírodní zahrady tak, aby respektoval přírodní podmínky, půdní, geologické a klimatické podmínky, ale i zároveň respektoval a nenarušoval okolní krajinu.

K projektu byly vytvořeny dva koncepty pro návrh úprav, přičemž pro další řešení byl zvolen koncept B, ke kterému byla dále vytvořena podrobnější studie, a další dílčí prvky. Na základě zahradních úprav byla provedena ekonomická rozvaha. Náklady na zhotovení přírodní zahrady byly v rámcovém rozpočtu vypočteny na částku 2 062 534 Kč (vč. DPH).

Klíčová slova: přírodní dům, přírodní zahrada, dům v krajině, krajinné úpravy, prvky přírodní zahrady, permakultura, koupací jezírko, feng - shui

Garden Designing in Line with Natural Rhythms and Incorporating an Environmentally Friendly House into the Landscape

Summary

The thesis Garden Designing in Line with Natural Rhythms and Incorporating an Environmentally Friendly House into the Landscape deals with still more debatable topic of natural gardens and environmentally friendly houses.

The thesis focuses on natural materials which could be used not just as building materials (wood, soil, straw), but the thesis gives us the option of their usage in the garden. It also deals with environmentally friendly houses and the criteria for their construction. In other chapters the thesis talks about natural gardens such as they are. The attention is paid on vegetation roofs which could be suitable solution for environmentally friendly houses and gardens designed in natural style. The attention is also drawn to garden designing according to perm cultural principle and feng- shui philosophy. The chapter of natural gardens focuses on particular component elements e.g. edible forest garden, edible lawn, blossom meadow, herbs in herbal spiral, natural bathing lagoons, root waste water treatment etc. It discusses following care of natural garden which is based on e.g. mulching, composting of organic material, green manures, biological and mechanical protection against diseases and pests.

As the non- commercial object for garden designing in line with natural rhythms and incorporating an environmentally friendly house into the landscape was chosen the remote location in Tachov region which is situated on the southwest side of Jedlina municipality, Lesná village. For garden design processing were selected three parts of the land (from four) of total area 1, 38 ha. The concept of a natural garden design is designed to respect the natural conditions, soil, geological and climatic conditions, but also respects and does not disturb the surrounding landscape.

Two design concepts were created for the project, while the B concept was chosen for the next solution followed by more detailed studies and other sub-elements. Based on garden modifications, an economic balance sheet was made. The cost of building a natural garden was calculated in the framework budget at 2 062 534 Kč (including VAT).

Key words: natural house, natural garden, house in the landscape, landscape design, natural garden elements, permaculture, natural bathing lagoon, feng - shui.

Obsah

1 Úvod	1
2 Cíl práce	2
3 Literární rešerše	3
3.1 Vybrané kapitoly z historie bydlení	3
3.1.1 Architektura Egypta a Mezopotámie	3
3.1.2 Architektura Řecka	3
3.1.3 Architektura Říma	4
3.1.4 Architektura středověku	4
3.2 Přírodní stavební materiály	5
3.2.1 Dřevo	6
3.2.1.1 Vady dřeva	6
3.2.1.2 Ochrana dřeva ve stavbách	6
3.2.1.3 Použití dřeva ve výstavbě	7
3.2.2 Sláma	7
3.2.2.1 Vlastnosti slámy	8
3.2.2.2 Tepelná a zvuková izolace slámy	8
3.2.2.3 Použití slámy ve výstavbě	8
3.2.3 Hlína	9
3.2.3.1 Vlastnosti hlíny	9
3.2.3.2 Stabilizace hlíny	10
3.2.3.3 Použití hlíny ve výstavbě	10
3.3 Přírodní domy	10
3.3.1 Nízkoenergetický dům	11
3.3.1.1 Kritéria a požadavky pro standard nízkoenergetického domu	11
3.3.2 Pasivní dům	12
3.3.2.1 Kritéria a požadavky pro pasivní dům	12
3.4 Zelené střechy	13
3.4.1 Ekologický přínos	13
3.4.2 Zvuková izolace	13
3.4.3 Ochrana střechy a životnost	13
3.4.4 Estetický význam	13
3.4.5 Druhy ozelenění zelených střech	14
3.4.5.1 Intenzivní ozelenění	14
3.4.5.2 Extenzivní ozelenění	14

3.4.5.3 Skladby ozeleněných střešních pláštů	14
3.4.5.4 Vhodné druhy rostlin zelených střech	14
3.5 Feng - shui	15
3.6 Permakultura	16
3.6.1 Založení permakulturního pozemku	16
3.7 Přírodní zahrada	17
3.7.1 Zónování pozemku	18
3.7.1.1 Zóna 0	18
3.7.1.2 Zóna 1	18
3.7.1.3 Zóna 2	18
3.7.1.4 Zóna 3	18
3.7.1.5 Zóna 4	19
3.7.1.6 Zóna 5	19
3.7.2 Součásti přírodní zahrady	20
3.7.2.1 Jedlá lesní zahrada	20
3.7.2.2 Jedlý trávník	20
3.7.2.3 Květnatá louka	21
3.7.2.4 Bylinky a bylinková spirála v přírodní zahradě	22
3.7.2.5 Voda v zahradě	23
3.7.2.5.1 Hospodaření s odpadní vodou	24
3.7.2.5.2 Kořenové čistírny odpadních vod	24
3.7.2.5.3 Přírodní koupací jezírko	26
3.7.2.5.4 Vodní a vlhkomilné rostliny	27
3.7.3 Péče o přírodní zahradu	27
3.7.3.1 Mulčování	28
3.7.3.2 Zelené hnojení	28
3.7.3.3 Kompost	28
3.7.3.4 Ochrana proti chorobám a škůdcům	29
3.7.3.5 Mechanická ochrana	29
3.7.3.6 Biologická ochrana	30
4 Zhodnocení podkladových údajů	31
4.1 Širší vztahy zájmového území	31
4.2 Charakteristiky stanoviště	32
4.2.1 Půdní podmínky	32
4.2.2 Geologické podmínky	32
4.2.3 Klimatické podmínky	32

4.2.4	Přírodní podmínky.....	33
4.2.5	Územně analytické podklady	34
4.2.6	Územní plán.....	34
4.2.7	Historické zmínky o zájmovém území.....	34
4.3	Současný stav.....	37
4.3.1	Popis a fotodokumentace pozemku.....	37
5	Vlastní projekt.....	38
5.1	Modelový dům.....	38
5.2	Koncepty	40
5.2.1	Koncept A.....	41
5.2.2	Koncept B	42
5.3	Studie.....	43
5.3.1	Studie	44
5.3.2	Studie - Výřez A	45
5.3.3	Studie - Výřez B	46
5.3.4	Studie - Výřez C	47
5.3.5	Jednotlivé prvky návrhu	48
5.3.5.1	Extenzivní vegetační (zelená) střecha	48
5.3.5.2	Koupací jezírko	48
5.3.5.3	Květnatá louka	50
5.3.5.4	Bylinková spirála a vyvýšené záhony	50
5.4	Výsadba dřevin.....	51
5.5	Výsadbový plán dřevin.....	53
5.6	Výsadbový plán dřevin - Výřez A	54
5.7	Výsadbový plán dřevin - Výřez B	55
5.8	Výsadbový plán dřevin - Výřez C	56
5.9	Extenzivní trvalkové záhony.....	57
5.9.1	Schématický nákres osázení extenzivních záhonů - střed pozemku	58

5.9.2	Schématický nákres osázení extenzivních záhonů - jih pozemku	59
5.10	Ekonomická rozvaha.....	60
5.10.1	Extenzivní vegetační střecha.....	60
5.10.2	Koupací jezírko	60
5.10.3	Květnatá louka.....	61
5.10.4	Bylinková spirála	61
5.10.5	Vyvýšené záhony	62
5.10.6	Výsadba dřevin.....	62
5.10.7	Extenzivní trvalkové záhony.....	64
5.10.8	Šlapáky	65
5.10.9	Kompostér	66
5.10.10	Ohniště.....	66
5.10.11	Doprava	66
5.10.12	Projekt a rámcový rozpočet	66
5.10.13	Konečná cena realizace	66
6	Diskuse	67
7	Závěr	68
9	Seznam použité literatury	69
9.1	Tištěná monografická publikace.....	69
9.2	Bibliografické záznamy elektronických dokumentů	71
9.3	Osobní sdělení	73
9.4	Fotografická dokumentace	73
9.5	Ostatní.....	73
10	Seznam použitých obrázků, fotografií a tabulek	74
10.1	Použité obrázky.....	74
10.2	Použité fotografie.....	75
10.3	Použité tabulky.....	75

1 Úvod

Člověk byl už od nepaměti součástí přírody a i žil v souladu s přírodou. Po celá staletí a tisíciletí obýval její přirozenou rozmanitost, využíval všeho dostupného, co mu sama příroda nabízela. Vždyť již primitivní kmeny k obživě využívaly sběru (bobulí, rostlin apod.) a lovu zvěře. Používali primitivní nástroje vyrobené z přírodních materiálů. A jak šel čas, člověk se vyvíjel, rozvíjelo se jeho myšlení, motorika, zručnost, kreativita... Dříve lidé žili kočovným životem a nezůstávali jen na jednom místě. Bydleli v obydlích (přístřešcích) postavených z přírodních materiálů, které byly v dané lokalitě dostupné. Nicméně s postupem času se člověk začal usazovat na jednom místě, začaly vznikat osady, vesnice, města. Na pozemcích kolem domů se zakládaly zahrady, květinové záhony, pole, sady, vinice atd. Toho všeho člověk využíval. Vždyť i ve městech a u paláců byly rozsáhlé zahrady, kde se využívalo i mobilní zeleně. Lidé si z cest přiváželi různé rostliny, které se díky tomu rozšířily do všech koutů světa a většinou byly i schopné se adaptovat na nové prostředí...

V dobách našich pra- (možná i několik pra-) rodičů lidé bydleli ve skromných domečcích, často jeden dům obývala jedna rodina s prarodiči, rodiči, dětmi (všechny generace). (Brotánek et Brotánková, 2012) V období zimy byla obvykle v domě vytápěna pouze jedna místnost, kde celá rodina spala. Lidé žili poněkud více skromně, dost často žili z toho, co si sami vypěstovali a vychovali (dobytek). Navzájem si pomáhali, řemesla se předávala z generace na generaci. Troufám si i říct, že si lidé více vážili toho, co měli, protože všechno bylo závislé na jejich vynaložené energii, úsilí, úmorné dřině na polích, aby bylo dost obživy pro všechny a samozřejmě na přírodě, která ovlivňovala vše (úrodnou půdu, srážky, teplé i chladné dny atd.).

V dnešní době jsou vybudována rozsáhlá města, která se stále více rozrůstají a zeleň se pomalu, ale jistě vytrácí. Ve městech převládá beton a dlažba. Srážková voda se v podstatě nemá jak vsakovat do půdy a téměř veškerá pitná voda odtéká bez užitku do kanalizace... Na dříve velmi produkčních orných půdách se dnes staví haly a překladiště, které velmi často firmami bývají využívány jen určitou dobu, a pak je tyto firmy opouští, aniž by došlo, buď to k jejich dalšímu využití někým jiným, nebo aby byly rozebrány a ekologicky zlikvidovány, přičemž velmi často dochází k devastaci a degradaci této půdy. Neustále se vyvíjejí nové a nové technologie, člověk si snaží svou práci co nejvíce ulehčit, aniž by si kolikrát uvědomoval, jaký to má dopad na životní prostředí.

Je tedy poměrně velmi důležité, aby si člověk uvědomil, jak moc se svět ve kterém žije, během několika let změnil. Neustále se mění klima, každou chvíli odborníci varují před globálním oteplením... Vždyť i za mých dětských let po většinu zimy ležel sníh. A dnes? Dnes většinu zimy prší. Možná bychom se měli zamyslet a pokusit se alespoň částečně navrátit tuto harmonii, soulad mezi člověkem a přírodou. Měli bychom se snažit efektivně využívat pitné vody, orné půdy a všeho, co nám sama příroda

dává k dispozici. Proto, byl tento návrh vytvořen s ohledem na přírodu, se snahou ji pokud možno co nejméně zatížit...

Vždyť ne nadarmo se říká, že příroda je mocná čarodějka. Poskytuje nám útočiště, čistý vzduch, obživu, rozmanitost, krásu a určitý pocit bezpečí. A proto bychom si jí měli velmi vážit, měli bychom ji respektovat, pomáhat jí a hlavně ji ochraňovat.

2 Cíl práce

Cílem práce je vybrat konkrétní pozemek v podhorské krajině, na kterém bude proveden návrh zahradních úprav v souladu s přírodou a jejími rytmy.

Celý návrh zahradních úprav bude odpovídat zvolenému prostředí jak z hlediska přírodních, klimatických a geologických podmínek, tak i z hlediska terénních.

3 Literární rešerše

3.1 Vybrané kapitoly z historie bydlení

Již od pradávna bylo důležité propojení přírody a člověka. Od počátkužití primitivních kmenů probíhala jakási symbióza s přírodou, která těmto kmenům sloužila jako hlavní zdroj energie, ale i obživy. Tomuto propojení odpovídal i charakter obydlí kmenů, zejména forma, technologická a energetická náročnost byla odjakživa podřizována místním klimatickým podmínkám a také materiálovým zdrojům. Naši prapředci nebyli tělesně vybaveni k životu v tvrdé přírodě, oproti ostatním tvorům, a tak bylo za potřebí si zajistit nějakou „střechu nad hlavou“, nějaký úkryt, kde by mohli překonávat všechny nástrahy tvrdé přírody. Nejprve si však člověk respektive náš prapředek obstarával potravu, bojoval s nepřízní počasí a byl nucen bránit se predátorům. Později, teprve až když zvládl všechny tyto úkony, mohl začít budovat a vylepšovat své okolí, a tak začal stavět svá první obydlí. Oproti ostatním tvorům, byl však člověk schopen plně využívat svůj mozek. Už v době kamenné byl člověk schopen vyrábět různé nástroje, kterými mohl vylepšovat své nejbližší okolí. S odstupem času se člověk dále vyvíjel a rozvíjel své myšlení a zručnost. Začal rozvíjet svá obydlí, budoval nové přístřešky, využíval větší spektrum přírodních materiálů. Asi před desetitisíci lety své příbytky uměl upravit a rozčlenit dle svých potřeb. Část ze svého obydlí využíval například pro odpočinek, kde si vystlal lůžko suchými travinami s chvojím a před chladem se chránil kožešinami ze zvířat. Časem začal budovat osady, vesnice, města. (Kavková, 2011)

3.1.1 Architektura Egypta a Mezopotámie

Již v Mezopotámii člověk vybudoval města. Ve třetím tisíciletí př. n. l. v jižní Mezopotámii byla řada městských států. Jednou z nejstarších civilizací světa byla kultura starých Sumerů. Archeolog Charles Leonard Woolley vykopal a odkryl město Ur, které v té době bylo jedním z nejmocnějších měst jižní Mezopotámie mezi roky 4000 - 3000 př. n. l.. Sumerové udrželi více než tisíc let poměrně vyspělou kulturní úroveň. Na jejich vyspělou kulturu později navázala Akkadská říše, Asyřané, Babyloňané a posléze i Peršané, kteří převzali od Sumerů jejich koncepci a systém výstavby zikkuratů, chrámových staveb, paláců a domů. (Kavková, 2011)

Sumerská architektura a umění byly zejména ornamentálního rázu, většinou pro použití v náboženství. Sumerové byli velmi vynalézaví. Vytvořili poměrně důmyslný systém stok, dále odvodňovací potrubí a dokonce i splachovací toalety, aby se zbavili nežádoucího odpadu a nezdravých podmínek ve městech. Ve městě Ur, kde již zmiňovaný archeolog Wooley provedl vykopávky, objevil

velikou stupňovitou pyramidu s chrámem na vrcholku tzv. ziggurat (zikkurat). Zikkurat byl hlavní dominantou města a sloužil jako vládní a náboženské středisko. Objekt byl vystavěn z vysoušených cihel, které byly hlavním stavebním materiálem té doby. (Glenn, 2009)

Bohatší vrstvy využívali typ domu, u kterého obytné místnosti obklopovali dvůr, na kterém se odehrávala podstatná část života. Místnosti okolo dvora využívali jako ložnice a spíže. Jedná se tedy o princip atriových domů tvořící vedle sebe uzavřené bloky, přičemž do ulice vedly zpravidla jen jedny dveře. Většina měst v Mezopotámii byla obehnaná hradbami, proto z úspornosti místa, domy měly vystaveno ještě jedno patro. Patro bylo s přízemím propojeno schodištěm, po kterém se vzházelo z verandy obíhající kolem dvora do horních místností. Oproti vyšším vrstvám mělo chudší obyvatelstvo velmi nízkou životní úroveň. Tísnilo se v malých domcích uplácených z nepálených cihel. Ze stejného materiálu měli vyrobená i lůžka, která byla vystlána rohoží z rákosy. (Kavková, 2011)

Mezi jednu z nejvýznamnějších a nejmonumentálnějších kultur v dějinách lidstva je považován právě Egypt a jeho umění, které bylo nejvýznamnější v údolí delty Nilu. Jeho umění bylo úzce spojováno s vírou v posmrtný život, ale i ve víru a uctívání velké škály božstev. Celá kultura a umění byli podřízeny nejvýznamnějšímu bohu Egypta králi Faraónovi, který ztělesňoval boha slunce. (Glenn, 2008)

Po několik let se egyptská architektura neustále rozvíjela a to zejména v konstrukcích a budovách vystavěných hlavně jako chrámy, hrobky faraónů nebo svatyně sloužící k uctívání bohů. Jednou z nejvýznamnějších a také i neznámějších je egyptská pyramida. Stavěli stupňovité i klasické pyramidy. Avšak pyramidy nebyly jedinými dominantními stavbami té doby. Mezi úplně nejstarší stavbu Egypta můžeme zařadit tzv. mastabu, což byla nevysoká masivní budova obdélníkového tvaru s podzemní pohřební komorou. Seskupení těchto budov často tvořilo město mrtvých. (Glenn, 2008)

Nejčastějším materiálem pro stavby byl kámen, protože v údolí řeky Nilu byl nedostatek dřeva. Dřevo se muselo dovážet a používalo se spíše ojediněle. Dovezené dřevo bylo používáno na nábytek pro vyšší vrstvy. Nejčastěji využívali dřeva sykomorového, akáciového, cedrového a ebenového. (Kavková, 2011)

3.1.2 Architektura Řecka

Veškerá řecká kultura byla velmi ovlivněna filosofickým myšlením, zejména hledáním souladu mezi ideály a skutečností. Řekové byli milovníky jednoduchosti a kultivovanosti, ale také jemné harmonie a nevšední mytologie. Jejich bohové jednali a vypadali jako lidé, protože Řekové věřili, že v každém člověku se nachází něco božského. Tímto míněním se odlišovali od všech předchozích kultur. Řecká společnost utvářela vizi, která pracovala s rovností všech občanů, ale i svobody tvarovat svůj vlastní život, pole ideálů, demokracii tedy vlády lidu. S těmito ideály se tvořilo nové umění, architektura,

divadlo a filosofie. Důraz při tvorbě byl zejména na vzhled, výzdobu veřejných staveb, divadel, chrámů a na umělecké vybavení. Architektura Řecka ovlivnila pozdější tvorbu římských architektů. Stavěly se především velké chrámy, které měly striktní geometrické vzory a proporce. Kolem centrální místnosti - atria se klenuly sloupy. Sloupy se také nacházely v průčelí stavby. Sloupy byly odlišovány dle architektonických slohů na Dórský, Iónský a Korintský. Tyto sloupy se od sebe odlišovali ve zdobnosti a také stoletím, ve kterém se rozvíjeli. Uvnitř chrámu byl vybudován malý prostor, kde se nacházela socha boha, přičemž samotné náboženské obřady se odehrávaly venku. (Cartwright, 2013)

Mezi nejpoužívanější materiály pro veřejné stavby patřil mramor, dřevo a kámen. Oproti honosným chrámům bylo bydlení v chudších domácnostech poměrně skromné a prosté, domy byly postaveny z lepenic, dřeva a brázděného zdiva. Tyto stavby se umisťovaly těsně vedle sebe v úzkých uličkách. Uprostřed domu se nacházelo již zmíněné atrium, kolem kterého byly obytné místnosti a často i prostory pro dílnu nebo obchod. Domy byly buď jedno či dvou patrové, přičemž v druhém patře byly převážně umístěny ložnice. Seskupení domů těsně vedle sebe často vytvářela celá sídliště. (Kavková, 2011)

3.1.3 Architektura Říma

Římská kultura navázala na Řeckou, avšak Římská říše byla postavena spíše na právech, politice a vládě, ale také na dobývání a kolonizování. Po celém Středomoří Římané zakládali své kolonie. Římané byli velkými inovátory, co se týče konstrukční techniky a používaných materiálů. Stávající techniku propojili s kreativním designem, a tím vytvořili celou řadu nových architektonických staveb, jako je například bazilika, monumentální akvadukt, amfiteátr, triumfální oblouk či bytový dům. (Cartwright, 2018)

Hlavní inovací ve stavebnictví bylo vynalezení betonu Římány, který používali při stavbě pevností, chrámů, vil a dalších staveb. Včetně betonu stavitelé používali mramor, travertinový bílý vápenný kámen, vápennou maltu, dřevo a další materiály. (Hopson-Münz, 2014)

Snad nejvýznamnější památkou Říma byla stavba Pantheon, kde byla uplatněna dokonalá technika konstrukce oblouku v kombinaci s podpěrným systémem pro zaklenutí obrovských prostor budovy. Další typickou stavbou bylo Colosseum, které bylo složeno z mnoha chodeb a složitých konstrukcí. Již z těchto monumentálních staveb lze konstatovat, že Římané patřili mezi opravdové stavitele, a to i s ohledem na výstavbu měst podle ideálního modelu, protože byla přesně naplánována. Města byla složená z organizovaných čtvrtí, ve kterých se nacházeli nádherné vily pro vyšší vrstvy, ale i s domy pro chudinu. Tyto domy měly až pět pater. Ve středu města bylo forum, které tvořilo centrum veškerého života. Forum bylo zdobeno různými sochami či vítěznými oblouky. Ve městě se také nacházeli lázně

zdobené mozaikami, sloupy z mramoru a různými sochami. Celé město bylo vybaveno vodovodním systémem akvaduktů. (Glenn, 2009)

V Římě vznikaly také nájemní domy, kde roční nájemné čítalo přibližně cenu domku na venkově. Přízemí těchto staveb bylo často využíváno jako nebytové prostory, kde se provozovali obchody, hospody, řemeslnické dílny či lazebnictví. V patře se pak nacházely velké byty zámožných občanů. Nicméně v těchto poměrně nákladných domech zcela chyběla kanalizace a voda byla přiváděna pouze do přízemí. Další častou stavbou byl atriiový dům zvaný jako Domus. Jednalo se o prostorný dům s atriem, kde v jeho středu byla umístěna nádrž na dešťovou vodu. Do domu byl často jen jeden vstup, jehož součástí tvořil vestibul sloužící jako veřejný prostor pro návštěvu. Součástí stavby byl také peristyl - zahrada, která byla obklopená sloupovím a krytým ochozem. Kolem peristylu pak byli obytné prostory tvořené z ložnic a pokojů pro hosty. Oproti bohatým stavbám s mramorem či domům s vysokým nájemným, byly vesnické domky nižších vrstev prostší a chudší. Byly stavěny zejména z cihel sušených na slunci. Venkovské domky měli jen několik malých místností se skromným nábytkem. (Kavková, 2011)

3.1.4 Architektura středověku

Rozpad Římské říše zapříčinili barbarskými nájezdy politické rozkoly a celkový morální úpadek císařství. Zbytky římské kultury a antického umění se nadále udržely a rozšiřovali se ve východořímské říši v Byzancii. V období raného středověku docházelo k časté migraci germánských a slovanských kmenů a Hunů. Tento fakt ovlivnil i současné stavitelství. Při budování staveb byl účel pohodlného bydlení odsunut až na druhé místo. Častý pocit ohrožení u obyvatel vyvolal potřebu mobilních zařízení. Obydlí byla často dřevěná, částečně z hlíny a zcela ojediněle s kamennou podezdívkou. Tuto migraci a obavy změnilo až křesťanství, které přinášelo nové ideje a hodnoty. Hlavním střediskem nově vznikající kultury byly kláštery a sakrální stavby. S postupem času došlo ke stabilizaci Evropy a ukončení stěhování národů. (Kavková, 2011)

Středověká architektura představovala různé styly z románského, francouzského a gotického stylu. (Roberts, 2014) Románská architektura uplatňovala zejména kruhové oblouky a klenby, které částečně převzala z římské architektury. Románský sloh měl přísně církevní charakter. Tyto stavby postrádaly zdobnost a působily vcelku těžkopádně až masivně. Jediným zdobným prvkem byly obloučkové vlysy. Rotundy a baziliky vznikající v tomto období byly protkány bohatým systémem sloupů a pilířů, které podpírali křížovou nebo valenou klenbu stropů těchto staveb. Rotunda měla kruhový půdorys. Stavba měla silné zdivo, úzká okna, kulatou věžičku na střeše a výklenek na straně. Naopak tomu bazilika měla obdélníkový půdorys. Byla prototypem moderních katedrál. Bazilika čítala často i velké množství

bočních lodí a hranatých věží. Církevní stavby často zdobily vstupní dveře velkých rozměrů, bronzové svícny, zlaté či stříbrné relikviáře a křtitelnice. Spousta románských staveb byla časem přestavěna na gotický a barokní styl. (Glenn, 2009)

Na románský sloh plynule navazuje gotika v 2. polovině 12. století a trvala až do 15. století, kdy následně volně přešla v renesanci. Gotika se zrodila ve Francii a časem se rozšířila po celé Evropě za pomoci mnišských řádů. S ohledem na to, že se stále ještě jednalo o období středověku, byla veškerá tvorba architektů pod vlivem víry a náboženství. Samotný název gotika vznikl původně v renesanci. V té době byl tento název spojován s hanlivým označením pro nadměrnou zdobnost oproti románskému slohu. Ale i přes to si gotický sloh našel své uplatnění a to zejména v architektuře. V gotickém stylu se budovali hrady a katedrály, mosty, radnice, domy měšťanů, ale i lidové hrázdné stavby. Někdy se tento sloh pouze využil a dozdobil již stávající románské stavby. Oproti románskému slohu byly katedrály stavěny do vysoké výšky. To bylo možné díky využití důmyslné konstrukci opěrného systému z křížové klenby s mohutnými nosnými pilíři a sloupových podpěr. Další rozdíl byl v síle zdiva. Gotické stavby měly menší sílu zdiva, a tím i katedrály působily odlehčeným stylem, přičemž většina staveb neměla žádnou omítku, protože si tento styl zakládal poměrně důrazně na čistotě materiálu. (Glenn, 2008) Typickým znakem gotiky byl lomený oblouk vysokých oken. Okna byla vysoká až deset metrů a rozložena po všech stranách chrámu. (Alchin, 2018) Jak již bylo zmiňováno, gotika nesla spoustu zdobných prvků, mezi které patří například trojlístky u malých oken, členité výčnělky, prohlubně, baldachýny, zdobné věžičky a další prvky. (Glenn, 2008)

3.2 Přírodní stavební materiály

Už naši předci ke stavbě svých obydlí využívali přírodních materiálů. Avšak s rozvojem člověka samého a později i stavebních technologií se od tohoto trendu postupně stavitelství odklánělo. Je možné, že tento fakt zapříčinil příchod nových stavebních materiálů, jakým byl například beton vynalezený již v době Římské říše, jak dokládají předchozí kapitoly, či příchodem moderních způsobů výstavby. (Dulla et al., 2015)

Jedním ze zlomů v používání přírodních materiálů byla také průmyslová revoluce na počátku 19. století. Jak tvrdí Chybík (2009) „její vliv spustil řetězec proměn s dopadem na urbanizaci a demografickou strukturu země. Projevil se odlivem venkovského obyvatelstva, které jako pracovní síla odcházelo do měst. Zde tito lidé „nasáli“ městský životní styl a pozvolna jej přenášeli do svých venkovských domovů. Námezdní dělníci zvolna opouštěli dovednosti, které se v historickém vývoji

s naprostou samozřejmostí při stavbě domů uplatňovaly. Řemeslné techniky děděné generacemi otců a dědů a materiály používané starými staviteli se v překotném vývoji překrývaly moderními způsoby výstavby. Společnost se ocitla na prahu procesů považovaných za stírání rozdílu mezi městem a vesnicí.” Avšak toto nebyl hlavní důvod, co zapříčinil odchýlení od staletých zvyklostí ve stavebnictví. Dalším z důvodů byl rozvoj dopravních systémů v 19. století, který ovlivnil používané materiály vyráběné průmyslovými metodami. A v neposlední řadě odklonění od tradičního používání přírodních materiálů, způsobila první světová válka. V této době byly jiné zájmy a tradiční výstavba se neudržela ani na venkově. (Chybík, 2009)

Opuštění od starých technologií ovlivnila také snadnější dostupnost skla, oceli a především větší uplatnění cementu. Cement se využíval zejména ve stavebnictví například při stavbě pevných základů či vodorovných a svislých konstrukcí, ale i při vytváření povrchových úprav. Došlo ke změně i na fasádách domů, kdy fasády byly zbavovány dřívějších výplní otvorů, které byly nahrazeny neúměrně velkými a nezvykle členěnými okny. Bílené a hliněné omítky nahradila nevzhledná cementová omítka. Domy začaly ztrácet svou původní funkci a propojení vztahu člověka s přírodou. (Kovář et Böhmová, 2004)

Po druhé světové válce došlo k výstavbě velkého množství stejných nebo velmi podobných budov. Řemesla se transformovala. Dříve nejpoužívanější přírodní materiál, kterým je dřevo, v této době téměř vymizel. Mezi řemeslníky se pomalu přestávaly předávat zkušenosti, které se dříve předávaly z generace na generaci. Budovaly se rozsáhlé městské části zvané sídliště bez absolutního náznaku využití přírodního materiálu. (Nagy, 2002; Chybík, 2009)

Podle Chybíka (2009) „současné vývojové trendy jsou v obecné rovině úzce spjatý s myšlenkami trvale udržitelného rozvoje. V daleko větší míře, nežli tomu bylo v minulosti, vznikají obavy z vyčerpání surovinových a energetických zdrojů a z nadměrného znečišťování ovzduší.” S narůstající mírou znečištěného ovzduší úzce souvisí nárůst populace a rozvoj technologií, ale také nárůst automobilů v domácnostech. Avšak je snaha o zachování a navrácení se k ekologii a čistému přírodnímu prostředí. I z tohoto důvodu by se mělo využívat přírodních materiálů, protože jsou stoprocentně recyklovatelné oproti průmyslovým prefabrikátům. Větší pozornost se začíná přesouvat k materiálům na základě organické báze oproti používání energeticky náročných technologií. (Chybík, 2009)

Zaměříme-li se na přírodní stavební materiály jako takové, tak můžeme konstatovat, že jsou zpravidla rostlinného nebo živočišného původu. Příznivě ovlivňují lidskou psychiku a lidské smysly. Mají také dobrý vliv na životní prostředí i s ohledem na jejich stoprocentní recyklovatelnost. Tyto materiály se podle Chybíka (2009) dělí na materiály konstrukční, kam řadí dřevo, slámu a hlinu, dále na materiály izolační, zahrnující celulózu, bavlnu, len, konopí, rákos, slámu, ovčí vlnu a korek, a další do skupiny doplňkové, sem zahrnuje korek, jutu, nátěry z přírodních látek, linoleum, kokosové vlákno a ovčí vlnu. (Chybík, 2009)

3.2.1 Dřevo

Dřevo jako stavební a konstrukční materiál je oproti ostatním materiálům hodnoceno poměrně velmi pozitivně. Jedním z důvodů je to, že se jedná o obnovitelnou surovinu, kterou je tedy možné opětovně použít či jinak zhodnotit s minimálním množstvím odpadu. Přičemž odpad lze spalovat nebo kompostovat, tedy za předpokladu, že dřevo nebylo ošetřeno toxickými ochrannými přípravky. V přírodě je její důležitou součástí a díky jeho schopnosti redukovat množství CO₂ v ovzduší, produkcí kyslíku a zvyšování vlhkosti vzduchu, je poměrně nepostradatelný prvek. (Havířová et al., 2008; Chybík, 2009)

Ve vzájemnosti dřevo jako produkt, tak jeho využití je poměrně široké. Ve stavebnictví se používá již po celá staletí i vzhledem k jeho vlastnostem, jakými jsou například malá vodivost, ale vysoká pevnost, nízká tepelná vodivost, dobrá tepelně izolační a tepelně-akumulační vlastnost či lehká zpracovatelnost. (Walker, 2007; Beeram 2017) Je jedním z nejzdravějších stavebních materiálů, zejména ve své přírodní podobě. Má výborné účinky na psychiku člověka. Zejména jeho významné vlastnosti jako je textura, vůně, barva či lesk dřeva působí většinou kladně na člověka. (Kovář et Böhmová, 2004)

Nesprávná povrchová úprava dřeva může mít zdraví škodlivé účinky, např. při použití chemických prostředků s obsahem pentachlorofenolu či lindánu. Proto je vhodné ošetření prostředky na přírodní bázi. Dřevo lze napustit prostředky například smolou s olejem, včelím voskem, lněným olejem, fermeží nebo boraxem a sodným roztokem. (Havířová et al., 2008) Dřevo se používá ve stavebnictví jako materiál pro konstrukce krovů a doplňkových stavebně-truhlářských výrobků jakými mohou být třeba rámy oken, dveře, obklady stěn, podlahy a nábytek. Lze tedy konstatovat, že tento materiál je možné použít od podlahy až po střešní krytinu. (Nagy, 2002)

3.2.1.1 Vady dřeva

Tak jako každý materiál i dřevo může mít nějaké své vady. Podle Havířové et al. (2008) se „za vady dřeva považují takové odchylky od normální stavby, které nepříznivě ovlivňují jeho použitelnost tím, že snižují kvalitu dřeva a zhoršují jeho fyzikální a mechanické vlastnosti.“ Přičemž se vady hodnotí podle velikosti, stavu, tvaru, četnosti a jejich umístění. Vady vznikají během růstu stromu nebo při těžbě a zpracování dřeva. Takto způsobené vady lze rozdělit na nepravidelnost růstu a tvaru kmene (sbíhavost, křivost, zploštění a boulovitost); vady vzniklé působením povětrnostních podmínek, živých organismů a také chemickými vlivy (biotičtí činitelé - dřevokazné a dřevozbarvující houby, plísňe, bakterie, hmyz; abiotičtí činitelé - povětrnostní vlivy, chemická koroze, mechanické poškození, oheň); vady anatomické

stavby dřeva (suky, trhliny, točivost, odklon vláken, zásušek, zárost, dvojitá dřev, reakční dřeva a vnitřní běl) a dále na vady vzniklé při výrobě a zpracování dřeva (mechanické poškození, vady řezu, oblíny). Z toho to tedy vyplývá, že za bezvadné dřevo je považováno zdravé, nepoškozené, rovně rostlé, bez trhlín a suků, bez smolníků a prorostů, přirozené barvy a vůně. (Havířová et al., 2008)

3.2.1.2 Ochrana dřeva ve stavbách

Dřevo může svou funkci v zabudovaných konstrukcích plnit klidně po celá staletí, aniž by došlo k biologickému znehodnocení, vše je závislé na podmínkách, kterým je dřevo vystaveno. Důležitá je ochrana dřeva a materiálů již v průběhu plánování stavby a při celkovém konstrukčním řešení - tzv. „konstrukční ochrana dřeva“ dle Havířové et al. (2008). Za předpokladu správného návrhu a provedení konstrukční ochrany není nutná chemická ochrana dřeva.

Ochranu dřeva dle Havířové et al. (2008) lze rozdělit na:
a) Konstrukční ochranu dřeva

Tuto ochranu lze považovat za prevenci, která spočívá v tom, že je dřevo zabudované v konstrukci a není vystaveno podmínkám, při kterých hrozí napadení dřeva a následnému znehodnocení škodlivými biotickými činiteli zejména hmyzem a houbou. Je tedy velmi důležité, aby byl správný konstrukční návrh, a díky tomu se zabránilo působení zvýšené vlhkosti na dřevěné prvky.

b) Chemickou ochranu dřeva

Podle Havířové et al. (2008) „schopnost dřeva odolávat napadení biotickými činiteli bez chemické ochrany, tzv. přirozené trvanlivosti dřeva, se liší jednak podle druhu dřeviny, ale také v rámci jedné dřeviny podle toho, zda se jedná o dřevo jádrové nebo bělové.“ Dřeviny byly na základě zkoušek rozděleny dle trvanlivosti do určitých tříd. Za předpokladu, že nebude přirozená trvanlivost dřeva pro jeho ochranu dostačující, je důležité a nutné použít chemickou ochranu dřeva. Avšak než dojde k chemickému ošetření, je vhodné posoudit riziko napadení biotickými škůdci v konkrétních podmínkách, kterým je dřevo vystaveno v celkové konstrukci. Havířová et al. (2008) uvádí, že by „projektant měl nejprve zvážit výběr druhu dřeva, které bude jeho přirozenou trvanlivostí vhodné pro použití v určité třídě ohrožení a teprve následně uvažovat o postupu chemické ochrany.“

Za chemickou ochranu dřeva se tedy považuje opatření, při kterém dochází k průniku ochranné látky do dřeva v dostatečném množství a do přiměřené hloubky s ohledem na druh dřeva a dále dle příslušné třídy jeho ohrožení. Při chemické ochraně dřeva lze využít dvou impregnačních postupů a to tlakového a beztlakového. V případě beztlakového postupu se impregnační látky nanáší buď to natíráním, máčením, postříkáním či difuzí. U tlakových postupů je impregnace prováděna pulzačním způsobem a vakuovou

impregnací, přičemž se provádí v uzavřeném impregnačním kotli tzv. autoklávu, kde jsou impregnační látky vpravovány do dřeva na principu rozdílu tlaků. Celková aplikace se provádí na povrch s konečným opracováním, než dojde k jeho zabudování do stavby. Pokud je nutné dodatečně prvek na stavbě opracovat, je nezbytné opracované plochy znovu naimpregnovat z důvodu ochrany dřeva před nežádoucími činiteli. S ohledem na požární odolnost dřeva, lze použít nátěr nebo impregnaci zpomalující hoření nebo naopak využít látek urychlujících vznik povrchové zuhelnatělé vrstvy. Tato zuhelnatělá vrstva chrání zbytek průřezu před vysokou teplotou. (Laboratory Forest Products, 2000; Archer et Lebow, 2006; Havířová et al, 2008)

Celkově tedy platí, že konzervační (impregnační) postupy výrazně zvyšují životnost dřevěných konstrukcí a dřeva celkově, čímž se snižují náklady na náhradu a umožňují efektivnější využívání lesních zdrojů. Impregnační či nátěrové látky by měly být použity takové, které nebudou jedovaté pro člověka, toxické a celkově nebudou ohrožovat zdraví a životní prostředí. (Laboratory Forest Products, 2000; Lebow, 2010)

3.2.1.3 Použití dřeva ve výstavbě

Dřevo má ve výstavbě velmi široké využití a to zejména díky svým vlastnostem stavebně - fyzikálním a klimatickým. Například na výstavbu nosných konstrukcí, stropů a střech dřevostaveb je ideální masivní dřevo ve formě řeziva. Bez použití dřeva by byla realizace na výrobu a výstavbu prvků, jakými mohou být například elementy pro výstavbu mnohých doplňkových konstrukcí a různých součástí ve formě oken a dveří, nosných prvků, roštů, podlah a obkladů či jiných prvků téměř nepředstavitelná. Dřevo respektive dřevní vlákna je možné použít i na výrobu tepelně izolačních materiálů.

Některé jednovrstevné masivní dřevo nelze využít ve většině oblastí výstavby zejména pro jeho technologické vlastnosti, proto byly vyvinuty speciální dřevěné výrobky jako vícevrstevné masivní desky či překližkové, dále lepenkové nebo dřevotřískové desky. K těmto deskám (hlavně dřevotřískovým) se však při lisování přidávají různá pojiva, která mohou způsobit zdravotní problémy, tedy zejména jejich výpary (často obsahovali formaldehyd). Je tedy důležité pečlivě volit formy dřevěných prvků s ohledem na lidské zdraví a celkové životní prostředí. (Nagy, 2002; Havířová et al., 2008)

3.2.2 Sláma

Sláma byla už od nepaměti využívána a to hlavně proto, že to byl poměrně dostupný materiál. Sloužila jako stelivo pro dobytek, ale zároveň ve formě slamníků (textilní pytle naplněné slámou) pro lidi do postelí. Lidé se na slámě rodili ale i umírali. (Chybík, 2009)

Sláma má dobrou tepelně izolační vlastnost, čehož lidé využívali zejména v zimním období. Sláma byla pokládána ve velmi vysokých vrstvách, tím tvořila zeď, aby po celou zimu zajistila dostatečnou tepelnou ochrannou bariéru. Slámou se utěšňovaly vzniklé spáry mezi trámy. Dále se slaměná řezanka hnětla s hlínou a používala se do nepálených vepřovic, také se přidávala i do omítek. O něco později, když došlo k zavedení lisů v zemědělské výrobě, byla sláma používána v uvědomělejší formě na stavbu domů. Slaměné balíky bývaly často používány na stavbu skladů či hospodářských objektů, ale například i na církevní stavby či ubytovací zařízení. V neposlední řadě byl tento materiál často používán při zřizování slaměných střech. (Hodge, 2006; Chybík, 2009)

Hlavní předností slámy je tedy již zmiňovaná tepelně izolační vlastnost, ale také její nízká hmotnost a nižší náklady při zpracování slámy v porovnání s energetickou náročností při výrobě pálených cihel, používaných jako zdivo. Slámu lze stejně jako pálené cihly využít na zdivo, přičemž zároveň plní i funkci tepelně izolační. (Steen et al., 1995; Nagy, 2002)

Ačkoliv v průběhu let a objevováním nových technologií došlo k úpadku používání tohoto materiálu, můžeme stále nalézat v krajině domy, které si použití slámy zachovaly. Nicméně se tento trend začíná pomalu navracet, což může být způsobeno díky kladení většího důrazu na ekologii a ochranu životního prostředí. V obou těchto ohledech je použití slámy velmi výhodné. V současnosti je sláma v zemědělské produkci spíše odpadem, její produkce je vyšší než celková spotřeba. Avšak samotné rostliny při tvorbě své hmoty poutají vysoké množství CO₂, kterého člověk při výrobních procesech vyprodukuje objemné množství, což ohrožuje globální klima. Chybík (2009) tvrdí, že „energetická náročnost výroby tepelné izolace ze slaměných balíků je oproti jiným tepelně izolačním materiálům nesrovnatelně nižší.“ Toto tvrzení vychází ze skutečnosti, že se sláma zpracovává prakticky pouze mechanicky. Současné výrobky a stavební materiály mají podobné vlastnosti jako materiály vyrobené ze slámy, přičemž stavební materiály ze slámy mají výrazně nižší ekologickou zátěž na životní prostředí.

Chybík (2009) uvádí, že „současné stavebnictví je vedeno dvěma principy. První spočívá v aplikaci energeticky úsporných řešení.“ Do tohoto principu zahrnuje nízkoenergetické, pasivní, nulové a energeticky plusové domy. V případě druhého principu Chybík (2009) uvádí to, že „druhý má charakter biologicky přívětivého způsobu stavění, který využívá přírodní hmoty. Slámu je možné chápat jako

příspěvek k oběma principům. Má dobré tepelně izolační schopnosti a přispívá k zachování zdravého životního prostředí.”

3.2.2.1 Vlastnosti slámy

Sláma je přírodní produkt, který je získáván při zpracování obilovin. Jednou z vlastností tohoto materiálu je zejména ta, že během svého vývoje absorbuje CO₂, který přispívá k tvorbě skleníkového efektu. Výhodou použití tohoto materiálu je fakt, že po dožití stavby jej lze zkompostovat. Není tedy nutná nějaká složitá a nákladná likvidace. Další výhodou je její zdravotní nezávadnost, tedy v případě žluté a zlatisté dobře vysušené slámy. Takto zpracovaná sláma neobsahuje pyly, které často způsobují nežádoucí alergické reakce. (Minke et Mahlke, 2004; Chybík, 2009)

Ze stavebního hlediska je značnou dobrou vlastností již několikrát zmiňovaná tepelně izolační vlastnost. Díky této vlastnosti jsou náklady na vytápění obydlí patrně nižší oproti jiným materiálům. Nagy (2002) uvádí příklad, kde tvrdí, že 60 cm hrubé stěny slaměného domu poskytují příjemné klima i v chladném zimním období (tepelná izolace stěn je 2,5 - krát kvalitnější než při použití běžných materiálů) a v létě je v těchto stavbách příjemný chládek. Tento stavební materiál, jakým je sláma, nese mnoho výhod. Budovy postavené ze slaměných balíků jsou trvanlivé, poměrně atraktivní, zejména energeticky efektivní, ale také i protipožární. Protipožární vlastnost je získána po silném stlačení balíků slámy, a tím dochází k vypuzení kyslíku, kvůli kterému, pokud by nedošlo k vytlačení, mohlo dojít k zapálení a shoření budovy. (Nagy, 2002)

Na kvalitě balíků slámy a jejich zpracování závisí i její následná únosnost a stabilita stavby. Balíky by ihned po provedení stavby měly být omítnuty hliněnou nebo vápennou omítkou v několika vrstvách, která dále zabrání jednak přístupu vzduchu, ale zároveň i zabraňuje průchodu větru budovou. Hliněná omítka dále zabraňuje vstupu nežádoucích organismů, např. plísní, ale i škůdců, kteří by mohli narušovat stabilitu a trvanlivost stavby. Hlína v omítce přispívá i k pozitivním vlhkostním a tepelně akumulacím poměrům v budově a stavebního materiálu. Kvalita provedení omítnutí je důležitá, nesmějí vyčnívat žádná stébla, pokud je toto kritérium dodrženo, pak budova odpovídá veškerým mezinárodním protipožárním normám. (Hodge, 2006; Chybík, 2009)

3.2.2.2 Tepelná a zvuková izolace slámy

U slámy nelze zcela přesně stanovit parametr tepelné vodivosti, s ohledem na její přírodní charakter, který závisí zejména na proměnlivé vlhkosti, objemové hmotnosti suroviny a na uspořádání stébel.

Tepelná vodivost je tedy závislá nejen na těchto parametrech, ale zároveň také na způsobu a kvalitě slisování. (Chybík, 2009)

Tohoto dostupného materiálu se využívalo už i dříve a to nejen na stavby obydlí. Ve starých pivovarech a hospodách balíky slámy používali k chlazení ledu, na který byla sláma pokládána v několika vrstvách, ale také k izolaci sklepů a chlévů. Sláma tedy díky své tepelně izolační schopnosti měla a stále má poměrně rozsáhlé využití. Jednou ze staveb současné doby, kde bylo využito na stavbu i přírodních materiálů jako hlína, sláma a dřevo, je Ekologické centrum v Hostětíně. (Chybík, 2009)

Při stavbě domu ze slámy musí být zamezeno kolísání teplot, je tedy důležité, aby mezi balíky nevznikaly mezery. Je potřebné vnést do vnitřních prostorů hmotu. Účelné také je, když se na vnitřním povrchu slaměné stěny nanese hliněná omítka o tloušťce alespoň 60 mm. Tato vrstva je nezbytná i z toho důvodu, že se její aplikací vyrovnají vzniklé nerovnosti a možné spáry. Další možnou variantou k ochraně balíků slámy je vyzdění vnitřní stěny z nepálené hlíny, čímž dochází k absorpci vlhkosti ze vzduchu do hlíny. Tato stěna zamezí difuzi vlhkosti do vrstev slámy, kde by jinak mohlo dojít ke kondenzaci a následnému ohrožení kvality konstrukce. (Hodge, 2006; Nagy, 2002; Chybík, 2009)

Hodge (2006) ještě upozorňuje na problém vlhkosti a to zejména v souvislosti s vedením potrubí (zejména vedení vody) skrze balíky slámy. Nejen že dochází k narušení povrchu a stlačení balíků slámy, ale také je zde možné riziko orosení a následného zkondenzování kapaliny na trubkách. Takto vzniklá vlhkost má pro slámu jako stavební materiál téměř destruktivní účinky. Je tedy vhodné volit vedení trubek jinudy nebo skrze hliněnou zeď.

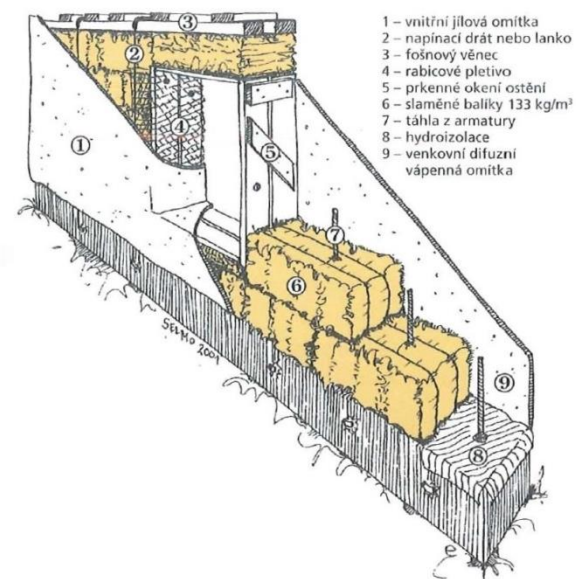
Balíky slámy také velmi dobře pohlcují zvuk a to nejen samotné balíky, ale i balíky omítnuté. Zvuk je slámou pohlcován i díky její elasticitě (pružnosti). Chybík (2009) uvádí, že vzduchová neprůzvučnost u stěn tlustých alespoň 400 mm dosahuje nejnižších hodnot a to 50 dB. Této příznivé vlastnosti se nevyužívá pouze ve stavebnictví. Slaměné balíky jsou také používány pro výstavbu akustických clon kolem letišť a dálnic. (Chybík, 2009)

3.2.2.3 Použití slámy ve výstavbě

Balíky slámy jsou méně náročným stavebním materiálem na práci oproti jiným materiálům, jako jsou betonové tvárnice, cihly či kameny. Sláma je stále dostupný materiál, v zemědělství se jedná spíše o odpad.

Z balíků lze tvořit prakticky jakékoliv tvary. Stavby ze slámy bývají tedy často nerozeznatelné od staveb zděných. K tomuto faktu také přispívá silná vrstva omítky na balících. Z balíků slámy lze vytvořit i nosné konstrukce (zdi), přes které se přenáší váha střechy a stropu do základů. V tomto případě jsou

jednotlivé balíky napichovány na tyče, které jsou upevněny v betonovém základu. S balíky se tedy pracuje jako se zdicím materiálem, což znamená, že jsou kladeny na vazbu (viz. obr. 1). Nejen jako nosné zdi mají své uplatnění. Tohoto materiálu je možno využít i v případě izolace a vyplnění prostorů mezi jednotlivými trámy. Dále lze slámu použít jako střešní krytinu (ve formě vázané slámy nebo došek) či jako podlahu. (Nagy, 2002; Chybík, 2009)



Obr. 1 - Prvky samonosné slaměné stěny (Chybík, 2009)

3.2.3 Hlína

Hlína spolu se dřevem a kamenem, patří k nejstarším přírodním materiálům, které se používaly k výstavbě obytných staveb. Už od nepaměti člověk po hlíně chodil a stavěl z ní nejprve jednoduchá a později složitější obydlí. Hlína má pozitivní vliv na psychiku člověka, což je i vědecky dokázáno. Rozmanitost tvarů a rozměrů domu z hlíny poskytuje pocit jistoty a bezpečného místa. (Nagy, 2002; Chybík, 2009)

Dle Suskeho (1991), hliněný dům je zásluhou své podstaty integrální částí svého okolí, a proto téměř vždy vyvolává pocit harmonie. Tato harmonie je také zapříčiněná tím, že při stavbě člověk může projevit svou tvůrčí činnost a projevit své kreativní myšlení.

Stavby z hlíny jsou ekologické a mají malou energetickou náročnost, což je velmi výhodné s ohledem na životní prostředí. Likvidace takové to stavby z nepálené hlíny po uplynutí její životnosti lze ekologicky zlikvidovat, aniž by po ní zůstal jakýkoliv problematický odpad. Další z výhod je, že toto zdivo je možné znovu použít na jinou novou stavbu.

Nepálenou hlínu je možné zpracovat a stabilizovat tak, že je naprosto srovnatelná s jinými stavebními materiály, avšak na její výrobu je potřeba daleko méně energie a to až čtyřikrát méně oproti pálené cihle. Nagy (2002) uvádí, že při výstavbě běžného rodinného domu z této nepálené hlíny je energetická úspora asi 10 až 15 MWh. Přičemž si nepálená hlína zachovává své ekologické a ekonomické přednosti. (Nagy, 2002; Chybík, 2009; Suske, 1991)

3.2.3.1 Vlastnosti hlíny

Jednou z předností používání nepálené hlíny ve stavebnictví je zejména její energetická nenáročnost. Zdivo z nepálené hlíny má výborné tepelně izolační vlastnosti dané specifickou, pomalou migrací vodních molekul ve struktuře hliněného zdiva. Hlína má poměrně rychlou schopnost absorpce velkého množství vody, avšak obrácený proces je o hodně pomalejší, což zároveň způsobuje pomalejší výdej naakumulovaného tepla, a tím se vytváří relativně inertní prostředí hlíny k vnějším tepelným přenosům. S touto energetickou úsporou se snižují i ekonomické náklady. Dům vystavěný z nepálené hlíny má zpravidla i nižší materiálové a výrobní náklady. (Nagy, 2002; Vlček, 2008; Chybík, 2009)

Podle Suskeho (1991) cena hliněné cihly stabilizované za studena a vyráběné průmyslově je podle francouzských a amerických zkušeností výrazně nižší než je cena obdobné pálené cihly. Další z vlastností stavby z hlíny je to, že do konstrukce lze i dodatečně udělat různé zásahy, např. vyřezání menších otvorů, drážek apod.

Pevnost v tlaku hliněných cihel se pohybuje v rozmezí od 3 do 10 MPa, což odpovídá běžným zdicím materiálům pro nízkopodlažní domy. Avšak pevnost v tahu je třikrát nižší. Nicméně tepelně izolační vlastnost nepálené hlíny je srovnatelná s pálenou cihlou (součinitel tepelné vodivosti $\lambda = 0,26$ až $0,53$ W/(m.K)). Objemovou hmotnost nepálených hliněných cihel lze snížit přidáním vláknitých směsí, jako jsou hobliny, sláma a jiný lehký materiál. Takto lehčené zdivo se dále používá jako výplňové, kde se jeho objemová hmotnost snižuje až na 300 kg/m^3 , přičemž klesá i pevnost o 1 až 4 MPa. Avšak tepelně izolační vlastnosti lehčeného zdiva jsou srovnatelné se zdicími materiály z pórovitých cihel nebo pórabetonu, přičemž součinitel tepelné vodivosti λ lehčené hlíny se zlepšuje přibližně z 0,5 na 0,1 W/(m.K). (Nagy, 2002; Urbášková et Novák, 2008)

Hlína má velmi příznivou hygroskopickou vlastnost, díky které je umožněno přijímat a zároveň odevzdávat velké množství vlhkosti ze vzduchu, hlína tedy působí nejvíce jako konzervační stavební hmota. Samotný přechod vodní páry přes hliněné stěny je zároveň i difuzí vzduchu, který se přechodem čistí a filtruje. Díky tomu je v hliněných stavbách neustále příjemný a čerstvý vzduch. (Nagy, 2002)

3.2.3.2 Stabilizace hlíny

Stabilizace hlíny se provádí z důvodu zvýšení pevnosti v tlaku. Avšak toto opatření přináší horší ekologické stopy. Do hlíny se kvůli lepší stabilizaci přidává například vápno nebo cement. Nicméně kvůli těmto přísadám samotná hlína ztrácí schopnost vázat drobné částice. Nepálená hlína má schopnost přijímat vodu, a tím pádem dochází k jejímu bobtnání. Naopak při ztrátě vlhkosti sesychá a zmenšuje svůj objem. Od přísad jako vápno a cement se tedy očekává, že tomuto jevu bude zabráněno. Hlína, která se používá pro výrobu stabilizovaných zdí, se obohacuje pojivem v dávce od 3 do 7% z hmotnosti nepálené hlíny. Vápno a cement zvyšují difuzní odpor výrobku, díky čemuž se potlačuje jedna z dobrých vlastností této suroviny. Přídavky pojiv (cementu, vápna) používají výrobci zejména proto, že samotné hlíně plně nedůvěřují. (Chybík, 2009)

Je poměrně důležité dodržet použití pojiva s ohledem na obsah minerálů v hlíně. Například do hlíny s vysokým podílem kaolinitu by nemělo být použito vápno, nýbrž cement. U hlíny s vysokým podílem montmorillonitu by neměl přijít pouze cement, ale směs vápna a cementu v poměru 2:1. Tuto montmorillonitovou hlínu se směsí je možné zvýšit pevnost v tlaku a to při dostatečném zhutnění. Lepšího stabilizačního efektu lze ještě docílit nahrazením části vápna pucolánem (jedná se o sopečný popel, kterého využívali do malt jako pojivo již staří Římané) a nebo trasem, což je jemně mletá sopečná hornina. Avšak popel vzniklý při spalování rýžových slupek má podobné vlastnosti jako pucolán či tras. (Suske, 1991; Minke, 2009)

3.2.3.3 Použití hlíny ve výstavbě

Při výběru hlíny na stavbu je důležité složení jejich komponentů, obsahu jílu, šterků, písků, prachových částic apod., tyto poměry musí splňovat ideální poměr, tedy ideální granulometrii. Například příliš mnoho jílu způsobuje objemovou nestálost hlíny, která rychle degraduje. Oproti tomu hlína s vyšším obsahem šterku způsobuje její dělení a rozpadání. V literatuře se tedy udává, že ideální množství jílu je v rozmezí mezi 10 až 20 hmotnostními procenty a obsah šterku je v maximálním množství do 50 hmotnostních procent. Přičemž se doporučuje odstranit všechna zrna větší než 40 mm. Naopak u složek jako písek a prach je ideální, když jsou zastoupeny všechny velikosti částic, protože umožňují jejich co nejtěsnější prostorové uspořádání. Čím těsnější prostorové uspořádání minerálních částic, tím se zlepšuje mechanická vlastnost hlíny. (Suske, 1991, Nagy, 2002)

Výhodou hlíny jako stavebního materiálu je její formovatelnost. Hlínu je možné využít jednak jako vnější a vnitřní zdivo, ale také jako výplň stropů a podlah. Dále ji lze využít jako omítku, omítku k omítnutí balíků slámy jakož to dalšího stavebního materiálu (viz. v předchozí kapitola - Sláma).

Lehčená hlína je vhodná na výstavbu nosných prvků, a také se uplatňuje jako výplň dřevěných skeletových konstrukcí, kde je výhodná zejména jako konzervant dřeva, kde nadbytek vlhkosti hlína do sebe akumuluje a vydává zpět do prostředí.

Hlínu je nezbytné chránit před působením vody a vlhkosti, zejména ve vnější vrstvě zdiva. Lze to provést zvolením vhodné omítky nebo za použití dřevěného obkladu proti dešťové vodě. (Nagy, 2002; Minke, 2009)

3.3 Přírodní domy

Lidé už po celá staletí a tisíciletí stavěli svá obydlí. Využívali všech dostupných přírodních materiálů (viz. předchozí kapitoly), a to nejen ke stavbě svých obydlí, které se v jejich lokalitě vyskytovaly. Lidé byli více spjati s přírodou, respektovali ji a svým způsobem i ochraňovali, protože díky tomu měli příjemné a harmonické prostředí pro svůj život. Dodržovali určité tradice, vědomosti a zkušenosti se s úctou předávaly z generace na generaci, nové věci vznikaly na základě předchozích zkušeností, dále lidé využívali energie místa a podle pocitu situovali svá obydlí a svůj život. (Kovář et Böhmová, 2004) Avšak s postupem času a pokroku došlo k odklonu od minulého, jako od něčeho zatěžujícího a přežitého. A to i přesto, že tradiční a lidová architektura, ale i celkový tradiční život, měla spoustu svých kladů. S nárůstem technického rozvoje lidské civilizace došlo k následnému enormnímu vyčerpání energetických a materiálových zdrojů Země a celkovému narušení přírodní rovnováhy. Nicméně si tento problém lidé začínají pomalu uvědomovat a je snaha ze stran lidí, tyto zdroje co nejvíce obnovit. (Nagy, 2007; Brotánek et Brotánková, 2012; Svoboda, 2013)

Již zmíněná lidová architektura byla svébytná, svérázná a svým způsobem dokonalá, protože vždy odpovídala době, danému místu, nárokům, ale i potřebám uživatelů a často využívala přírodních materiálů pro jejich stavbu. Přírodní materiál má příznivý vliv na psychiku člověka, lidské smysly a zdraví. Tyto dnes již staré budovy v dnešní době často vnímáme s respektem a to i s ohledem na tehdy dostupné technologie. Architekti tyto domy stavěli s určitou úctou a cítěním. Dnes jsme si však zvykli spoustu věcí měřit lidskou mírou na čísla, zřejmé rozměry a pomalu zapomínáme na jiné rozměry, a to duchovní, kvalitativní, uchovávané z generace na generaci. Dříve cílem těchto lidových staveb bylo zejména kvalitní, plně funkční bydlení, s výtvarně přitažlivým vzhledem, ale hlavně s důrazem na zdravé bydlení. Porovnáme-li například stavby před první světovou válkou, tedy domy ve 20. století, můžeme konstatovat, že tyto domy na českém venkově často obývala rodina obvykle s pěti až deseti dětmi. Celá rodina (se všemi generacemi) často obývala jednu společnou místnost, tzv. sednici s pecí. Rozměry této místnosti se pohybovali kolem 15 - 25 m². Tato místnost byla někdy propojena s černou kuchyní (prostor

v domě s otevřeným komínem trychtýřovitého tvaru, pod nímž bylo ohniště, později sporák či pec), protože zde bylo teplo od vaření. Zde spali nejmenší děti s rodiči. V bohatších rodinách měli nevytápěnou síň v domech, kde spali jen rodiče a jejich děti přespávali na půdě v seně nebo v zimě ve chlévě, kde bylo teplo. Vzduch v místnostech byl neustále čerství, jednak díky netěsnostem stavby, ale díky i komínu či peci, které přiváděly čerstvý vzduch. Nicméně lidé stejně po většinu času pobývali venku. Takovéhle bydlení bylo srovnatelné s energetickou spotřebou nízkoenergetického domu pohybující se okolo 50 kWh/(m²·a). (Kovář et Böhmová, 2004; Brotánek et Brotánková, 2012).

V dnešní době je vše téměř jinak. Dnes je za slušné bydlení pro rodinu s dvěma dětmi považováno sociální bydlení zastropeno až na 120 m² užitné plochy, přičemž je běžné v obydlí mít jednu až dvě koupelny a WC s tím, že se velmi často v celém bytě topí (včetně těchto místností - koupelny a WC, ale i předsíni). Pro srovnání dřívější energetické spotřeby domu byla okolo 50 kWh/(m²·a) (viz.výše), domy které byly postaveny do konce 20. století měly energetickou spotřebu 150 - 250 kWh/(m²·a). S takovým to nárůstem spotřeby energie a cenou za vytápění se začala zavírat okna, díky čemuž došlo k výraznému zhoršení kvality vnitřního prostředí. Došlo k zhoršení zejména kvality vzduchu uvnitř objektu. Aby nedošlo ke zhoršení zdraví obyvatel, neměla by koncentrace CO₂ vystoupat nad 1500 ppm („parts per milion” - jedna miliontina - jednotka, která se používá například pro vyjádření koncentrace CO₂ v ovzduší). Toto prakticky znamená nutnost přivést do místnosti 20 - 30 m³ / h čerstvého vzduchu na jednoho obyvatele (pro představu - 30 m³ má pokoj o ploše 12 m²). U většiny starých domů i novostaveb s novými okny, včetně těch s mikroventilací, je koncentrace CO₂ běžně nad 2 500 ppm. S takovou to koncentrací dochází k neustálé únavě organismu, ospalosti, mozek se dostatečně nedokrvuje a schopnost pamatování si rapidně klesá. Při takovém to dlouhodobém bydlení dochází k různým onemocněním, což si většina lidí ani neuvědomuje. Brotánek et Brotánková (2012) uvádějí, že „s pokračujícím růstem cen energií na vytápění ovšem půjde o stav stále častější. Pořád víc lidí bude žít v podmínkách, které koncentrací škodlivin nebudou příliš vzdálené chlévu 19. století. Lékaři v nedávné době zaznamenali náhlé zhoršení paměti u populace, a můžeme tedy spekulovat, zda neexistuje souvislost se zhoršenými hygienickými podmínkami bydlení.” (Brotánek et Brotánková, 2012)

Chybík (2009) se ohlíží na problematiku energetických úspor a jejich řešení, které spočívá ve využití nízkoenergetických a pasivních domů, které jsou možným řešením pro udržení energetické i ekologické bilance, ale i příznivých podmínek pro život a zdraví lidí. (Chybík, 2009)

3.3.1 Nízkoenergetický dům

Nízkoenergetický dům je budova pro běžné účely se zvláště nízkou spotřebou energie. Dům bychom však neměli stavět pouze proto, aby byl nízkoenergetický, cílem je kvalitní, zdravé, plně funkční bydlení

s nápaditým a výtvarně přitažlivým vzhledem. Nízkou energetickou náročnost považujeme jako samozřejmou vlastnost, která je s ostatními parametry domu dokonale integrovaná. (Nagy, 2002; Nagy, 2007; Smola, 2011)

3.3.1.1 Kritéria a požadavky pro standard nízkoenergetického domu

Hlavními požadavky na tento typ domu i podle mezinárodních kritérií je zejména to, že jednotlivé konstrukce musí splňovat alespoň doporučené normové hodnoty součinitele tepla dle ČSN 73 0540 - 2 (Tepelná ochrana budov), přičemž by roční plošná měrná potřeba tepla na vytápění e_A neměla přesáhnout 50 kWh/(m²·a). (Tywoniak, 2005; Smola, 2011) Dále je důležité kritérium, umístění stavby na pozemku, tedy její situování ke světovým stranám. Ideálně by nízkoenergetický dům měl být u severní a východní hranice parcely tak, aby jižní popřípadě i západní průčelí bylo plně přístupno a vystaveno solárním ziskům. Obytné místnosti by měly být orientovány na osluněné strany, ostatní prostory však na odvrácenou stranu. Je důležité, aby byla provedena důkladná vrstva tepelné izolace s eliminací obvyklých tepelných mostů. Vrstva izolace např. v podlahách by měla mít vrstvu 150 mm, ve stěnách s ohledem na konstrukční řešení 200 - 250 mm a ve střešní konstrukci 300 - 350 mm tepelné izolace. (Nagy, 2002; Smola 2011)

Dům by měl být co nejkompaktnější bez zbytečných výstupků, aby povrch pláště byl co nejmenší vůči obestavěnému objemu (A/V), tzn. budova např. ve tvaru ležatého kvádru, kde nejdelší strana je orientována k jihu. Střecha domu by měla být optimálně plochá či pultová, pokud však to nelze jinak, tak sedlová. Plocha oken by neměla být příliš rozsáhlá, podle normy u obytné místnosti pro normové oslunění a osvětlení je vyhovující poměr 1/6. (Feist et Klien, 1992) Nízkonenergetický dům by měl být pokud možno vzduchotěsný, tento požadavek splňuje u zděných konstrukcí oboustranně omítané zdivo, u ostatních konstrukcí parozábrana. Nicméně požadavek vzduchotěsnosti je v rozporu s hygienickou výměnou vzduchu. Tento problém je obvykle řešen řízeným systémem větrání s rekuperací tepla s možností chlazení. Avšak stále častěji je využíváno teplovzdušného větrání a vytápění s doplňkovým solárním ohřevem nebo je jednou z možných alternativ čerstvého vzduchu zemní výměník, který zajišťuje v zimě předehřev a v létě naopak ochlazení interiéru. (Feist et Klien, 1992; Humm, 1999; Počinková et al., 2012)



Obr. 2 - Nízkoenergetický dům - modelový (Převzato z: www.domy-drevostavby-na-klic.cz)

3.3.2 Pasivní dům

Pasivní dům je v podstatě pokročilejší variantou nízkoenergetického domu. Takový to dům musí splňovat všechna kritéria pro nízkoenergetický dům. Avšak liší se v tom, že díky jeho velmi nízké potřebě tepla je jakékoliv vytápění přebytné. Pasivní dům má ještě více posílenou tepelnou obálku, tepelné mosty jsou zde vyloučeny, a tím jsou i celkové konstrukční detaily domu náročnější. (Kaufmann et al., 2006; Smola, 2011; Počinková et al., 2012)

3.3.2.1 Kritéria a požadavky pro pasivní dům

Jak již bylo zmíněno, pasivní dům by měl splňovat všechna kritéria pro dům nízkoenergetický, přičemž jsou jeho kritéria poněkud přísnější. Např. hodnoty součinitelů prostupu tepla (U) u obvodových konstrukcí nesmí překračovat hodnotu $0,15 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, u střechy $0,10 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a u oken je tento součinitel prostupu tepla max. ve výši $0,75 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ (u nízkoenergetického domu je max. $U_{\text{okna}} = 1,1 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$). Okna jsou často zasklená trojsklem nebo jsou navrhována jako špaletová. Rovněž jako u nízkoenergetického domu (NED) je velmi důležitá tepelná izolace. V případě pasivního domu je vyžadována vyšší vrstva, např. v podlahách se jedná o 300 mm (NED - vrstva 150 mm), ve stěnách dle použitých technologií vrstva 300 - 400 mm (NED - vrstva 200 - 250 mm) a ve střešních konstrukcích se vrstva tepelné izolace pohybuje v rozmezí 500 - 600 mm (NED - vrstva 300 - 350 mm). Dále je důležitý

parametr pro měrnou potřebu tepla na vytápění (e_A), který nepřesahuje $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$, pro NED by e_A nemělo přesahovat hodnotu $50 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$. Díky takto nízké spotřebě tepla lze budovu krýt bez použití obvyklé otopné soustavy pouze systémem nuceného větrání s rekuperací tepla (s účinností vyšší než 75 %) z odváděného vzduchu a malým zařízením pro dohřev vzduchu v období velmi nízkých venkovních teplot. (Kaufmann et al., 2006; Smola, 2011)

Dalším kritériem je, že by celková roční měrná potřeba tepla primární energie (= je taková, kterou je třeba uvolnit při energetické přeměně v místě zdroje) neměla být vyšší jak $120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$. Pasivní dům stejně jako NED, by měl být prakticky vzduchotěsný a to po celou dobu životnosti stavby. Celková neprůvzdušnost by měla být $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$ (pro NED je $n_{50} < 1,0 \text{ h}^{-1}$). Kontrolní měření u pasivního i nízkoenergetického domu by mělo být provedeno až po zasazení oken a celkovém dokončení stavby, přičemž se kontrola provádí tzv. „Blower-door“ testem, dle ČSN EN 13829. V neposlední řadě by v pasivním domě měli být používány pouze vysoce úsporné spotřebiče. Při dodržení tohoto kritéria lze snížit spotřebu energie až o 50 %. Toto kritérium bývá často problémem, protože i když architekt či projektant a následně stavební firma, odvedou kvalitní práci, lidé žijící v pasivním domě často nepoužívají vysoce úsporné elektrospotřebiče, a kvůli tomu bývá celková spotřeba energie vyšší, než je doporučená hodnota. (Humm, 1999; Brotánek et Brotánková, 2012; Počinková et al., 2012)



Obr. 3 - Pasivní dům - modelový (Převzato z: www.intelstav.cz)

3.4 Zelené střechy

Zelené střechy, též označované jako vegetační střechy jsou specifickým druhem střech. Jejich prapůvod je zaznamenán již v 9. století př. n. l. v Babylónii a Asýrii. (Smola, 2011) Trend střešních zahrad je čím dál tím rozšířenější. Tento fakt je možná také zapříčiněn nedostatkem místa ve městech a stále více se rozšiřující zástavbou, proto se zeleň začala „přemisťovat“ na střechu. (Jantra, 1993)

Zelené střechy mají několik významných funkcí, zejména tedy ty, že zpomalují odtok srážkové vody, kterou akumulují ve vrstvách zeminy, dále zvyšují tepelný odpor konstrukce, díky čemuž zlepšují teplotní podmínky pod střechou v zimním a hlavně letním období. Také zelené střechy vytváří příjemné prostředí pro pobyt a relaxaci osob. V neposlední řadě přispívají k odhlučení exteriéru a při dostatečné vrstvě zeminy jsou zároveň požárně odolné. Zelené střechy lze rozdělit do dvou skupin, a to na intenzivní a extenzivní. V případě extenzivní střešní zahrady se vegetace skládá převážně z nenáročných druhů, tedy sukulentů, bylin, travin a mechů. Přičemž tloušťka vrstev nad hydroizolací se pohybuje okolo (50) 80 - 150 (250) mm (podle nosnosti konstrukce). Oproti tomu střešní zahrady intenzivní, jsou v podstatě zahradou s travníkovými plochami, květinami, keři i stromy, kde je prováděná stejná údržba a péče o rostliny jako v klasické zahradě. U intenzivních střešních zahrad může být tloušťka vrstev nad hydroizolací v rozmezí 250 - 1000 mm. V obou případech je nesmírně důležitá dobrá statika a nosnost nosných konstrukcí daného objektu. Vegetační střecha se skládá z několika vrstev, mezi které patří hydroizolace, ochranná vrstva, drenážní vrstva, filtrační vrstva, hydroakumulační vrstva (může být tvořena např. sypkými nasávkavými materiály, hrubovláknitou rašelinou, hydrofilními deskami, netkanými textiliemi, plastovými nopovými foliemi a dalšími materiály), dále z vrstvy substrátu pro pěstování rostlin (vegetační vrstvy). (Bohuslávka et al., 2009; Počinková et al., 2012)

3.4.1 Ekologický přínos

Vegetace zelených střech má schopnost vázat kyslíčnan uhlíčitý ze vzduchu a produkovat kyslík. Dále je vegetace schopná na plochu listů vázat i prachové částice, a tím zabránit víření prachu. Za účasti deště jsou pak tyto částice smývány ke kořenům. Dále jsou rostliny schopny absorbovat i jiné plynné škodliviny a aerosoly. (Minke, 2001) Bartfelder et Köhler (1986) dokonce prokázali, že ve vysoce zatížených vnitřních městských čtvrtích zelené listy váže i těžké kovy. Zeleň zároveň výrazně snižuje zahřívání střešní plochy. S tímto jevem souvisí i vlastnost rostlin vázat vodu a regulovat vlhkost, díky čemuž dochází k ochlazení okolí ve dne a v létě, naopak v noci a v zimě dochází k ohřívání okolí.

Další výhodou zelených střech je ta, že rostliny a substrát zadržují vodu, a to nejen tu dešťovou, která by byla jinak svedena ze střechy do odpadních kanalizací bez jakéhokoliv využití. V neposlední

řadě vegetace zelených střech poskytuje útočiště pro různé druhy hmyzu, zejména včel, motýlů a dalších druhů. (Minke, 2001; Hudec, 2012)

3.4.2 Zvuková izolace

Zelená střecha poměrně účinně dokáže pohlcovat zvuk. Rostliny mají schopnost zvuk redukovat absorpcí (přeměnou zvukové energie na pohybovou a tepelnou), reflexí (odrazem) a deflexí (rozptylem). Nicméně rostliny absorbují pouze nepatrné množství zvuku vysoké frekvence, zatímco zvuková izolace zeminy činí při tloušťce 12 cm asi 40 dB a při tloušťce 20 cm asi 46 dB. Největší schopnost absorbovat zvuk má tedy zemina spolu se všemi ochrannými a drenážními vrstvami pod ní. (Minke, 2001; Hudec, 2012)

3.4.3 Ochrana střechy a životnost

Trvanlivost všech střech je s ohledem na povětrnostní, tepelné, vlhkostní poměry omezená, a to ať je pokryta krytinou ze živce, tašek, šindelů, vysušených stébel rákosu či slámy, z plechu nebo jiného materiálu. Faktory jako jsou horko, zima, ultrafialové záření, déšť, vítr, ozón, ale i průmyslové odpadní plyny způsobují mechanické poškození materiálů střechy a jejich následný rozpad spolu s procesy chemickými a biologickými těchto materiálů. Pokud je střecha pokryta asfaltovými pásy, musí tento materiál snášet extrémní výkyvy teplot až 100 °C (od - 20 do + 80 °C) v průběhu roku, oproti tomu, když se střecha extenzivně ozelení, sníží se teplotní rozdíl asi na 30 °C. Takto ozeleněná střecha je rovněž chráněna před vlivy UV záření a mechanickým poškozením. Životnost zelené střechy je při správné volbě střešního pláště, ochranných a drenážních vrstev, ale i odborném provedení spojů prakticky neomezená. (Minke, 2001)

3.4.4 Estetický význam

Vegetační střechy kromě již zmíněných přínosů plní také funkci estetickou. Svým vzhledem tak dodávají stavbě přírodní ráz a ozeleněná plocha má navíc výborný účinek na psychiku člověka. Nejen však estetika je důležitá, ale i vůně rostlin napomáhá člověku uvolnit se a relaxovat. Je důležité tedy volit rostliny nejen s ohledem na využití střechy (extenzivní, intenzivní), estetiku, ale také na příjemné aroma, které dodávají rostliny jako například *Thymus vulgaris* (mateřídouška obecná), *Lavandula angustifolia* (levandule lékařská), *Dianthus* sp. (hvozdík) či jiné druhy. (Jantra, 1993; Minke, 2001; Hudec, 2012)

3.4.5 Druhy ozelenění zelených střech

Je důležité si nejprve uvědomit, že se jedná o velmi extrémní stanoviště s vysokým zatížením větrem, silným kolísáním teplot a vlhkosti, a dalších nepříznivých vlivů. S ohledem na tento fakt je velmi důležitá volba správných druhů rostlin, např. stínomilné druhy na tomto stanovišti podlehnou velmi rychlé zkáze. Dalším faktorem pro výběr ozelenění střechy je samozřejmě pořizovací cena a náklady na následnou údržbu. Nižší pořizovací i provozní náklady bývají u střech extenzivního typu. Literatura druhy ozelenění rozděluje na intenzivní a extenzivní ozelenění vegetačních střech. Tyto dva druhy ozelenění se od sebe prakticky odlišují pouze v mocnosti substrátu, či zatížení střechy, ale i především dle využití plochy a následné péče, kterou bude vegetace vyžadovat. (Minke, 2001, Tywoniak, 2005; Čermáková et Mužíková, 2009)

3.4.5.1 Intenzivní ozelenění

Vegetační střechy s intenzivním ozeleněním jsou určeny k rekreaci a obývání tohoto prostoru, předpokládá se zde tedy celkový pohyb osob. Intenzivní ozelenění se realizuje pouze na plochých střechách. Přičemž nosnost nosných konstrukcí musí mít vyšší až vysokou únosnost, a to od 300 až do 1000 kg/m². Tato vyšší nosnost umožňuje vyšší vrstvu substrátu od 300 - 1000 (1500) mm. (Nagy, 2007; Chaloupka et Svoboda, 2009)

Intenzivní zeleň vyžaduje stálou péči a údržbu, stejně jako klasická zahrada. Potřebné je dodávat zeleni pravidelnou závlahu a živiny. Možnosti výsadby jsou v podstatě neomezené, jediné co je limitní, je výška dřevin a hloubka jejich kořenového systému (dřeviny hlubokokořenící a dřeviny s výškou nad 10 m jsou pro tento typ výsadby na střechách již nevhodné). Volbu rostlinného materiálu musíme stále situovat s ohledem na extrémní podmínky, i když bude rostlinám pravidelně dodávána závlaha, živiny a celková péče o ně, protože zde budou vystaveny výkyvům teplot. Pro zavlažování je vhodné volit polo- nebo plně automatické zavlažovací systémy. (Minke, 2001; Čermáková et Mužíková, 2009)

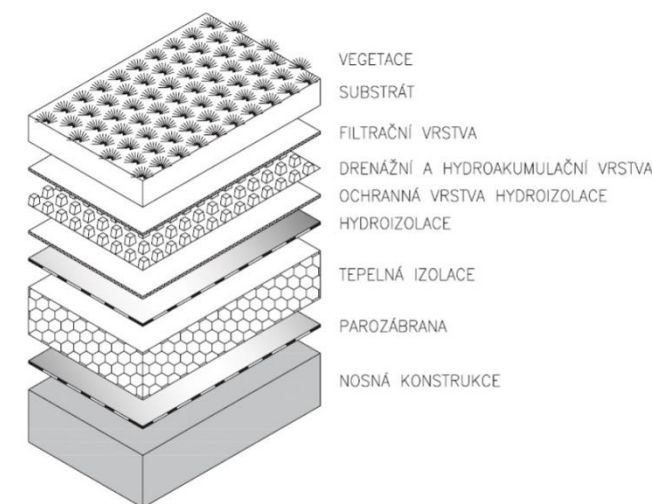
3.4.5.2 Extenzivní ozelenění

U takového typu ozelenění střechy se nepředpokládá pobyt a rekreační využití. Vegetační pokryv zde plní hlavně ochrannou funkci, ekologickou a psychologickou. Tento typ ozelenění střech se zakládá na střešních konstrukcích s nosností od 100 do 300 kg/m². Tato nízká nosnost umožňuje používat pouze malé vrstvy vegetačních substrátů o tloušťce 30 - 150 mm podle zvolené technologie a druhu rostlin. Uplatňují se zde rostliny odolné extrémním podmínkám, nízké a do plochy se rozrůstající. Takovou to

vegetaci tvoří rostliny, jako jsou mechy, sukulenty rozmanité trávy a byliny (trvalky), které jsou odolné vůči suchu a mrazu, nevyžadující velkou péči. Rostliny zde musejí mít tedy vysokou schopnost regenerace. (Minke, 2001; Nagy, 2007; Čermáková et Mužíková, 2009)

3.4.5.3 Skladby ozeleněných střešních pláštů

Střešní plášť (střecha) se sám o sobě skládá z několika vrstev, přičemž samotný návrh střešního souvrství závisí na řadě faktorů, na funkci, kterou od střechy očekáváme, dále na sklonu střechy, klimatických podmínkách, na předpokládaném provozu, technologii realizace, charakteru ostatních vrstev a spoustě jiných faktorů. Vrstvy na ozeleněné střeše lze obecně rozdělit na vegetační souvrství a souvrství střešního pláště. Vezmeme-li skladbu vrstev od interiéru k exteriéru, pak se souvrství střešního pláště klasické jednoplášťové střechy skládá z vrstev: nosné konstrukce, spádové vrstvy, parozábrany, tepelné izolace, hydroizolační vrstvy odolné vůči prorůstání kořenů rostlin a ochranné vrstvy hydroizolace. Vegetační nebo také pěstební souvrství se pak skládá (od interiéru k exteriéru) z drenážní vrstvy, filtrační/separační vrstvy, hydroakumulační vrstvy, substrátu, mulčovací vrstvy a samotné vegetace - rostlin. (Minke, 2001; Čermáková et Mužíková, 2009)



Obr. 4 - Skladba ozeleněného střešního pláště (Čermáková et Mužíková, 2009)

3.4.5.4 Vhodné druhy rostlin zelených střech

Výběr rostlin pro ozelenění vegetačních střech by měl brát ohledem na rozhodující faktory, jakými jsou především - tloušťka substrátu a jeho schopnost akumulovat vodu, sklon střechy (čím strmější

střecha, tím je vyšší potřeba akumulární schopnosti), působení větru (způsobuje vyšší difuzní odpařování), poloha střechy ke světovým stranám (střechy obrácené na jih rychleji vysychají), míra zastínění, množství srážek (zde je potřeba se vyvarovat srážkovému stínu). Dalším kritériem pro výběr je to, jakou funkci má střecha plnit, zdali má sloužit jako tepelná či zvuková izolace, má - li mít chladicí efekt v létě nebo optický efekt. V neposlední řadě je důležité, jestli se bude jednat o střechu intenzivně využívanou či bude pouze extenzivní. (Minke, 2001; Čermáková et Mužíková, 2009)

Rostlinný materiál by měl být odolný vůči mrazu, suchu, vysokým teplotním rozdílům, měl by mít minimální požadavky na kvalitu půdy (v případě extenzivních střech), potřebnou výšku substrátu, popřípadě nárokům na vláhu. K ozelenění střech lze použít osivo (složené z divokých trav a bylin; u suché sadby je zpravidla zapotřebí 3 - 8 g osiva na m²), výhony (nejčastěji kousky výhonů rozchodníků; na sadbu je potřeba asi 40 výhonů na m²), trvalky (odolné pro extenzivní ozelenění), travní koberce/travní pásy (standardní osevní směs pro venkovské trávníky, případně se směsí bylin - bez jetele; nejsou optimální pro extenzivní střechy) či vegetační rohože (vyztuženy rounem, sítí či pletivem; směs mechů, sukulentů, trav, bylin a cibulovin). Pro extenzivní střechy lze využít směsi z trav a bylin, obsahující druhy jako je *Festuca ovina* (kostřava ovčí), *Poa pratensis* (lipnice luční), *Poa compressa* (lipnice smáčknutá), *Carex digitata* (ostřice prstnatá), *Bromus erectus* (sveřep vzpřímený), *Anthoxanthum odoratum* (tomka vonná), *Agrostis capillaris* (psineček tenký), *Anthemis tinctora* (rmen barvířský), *Achillea millefolium* (řebříček obecný), *Allium schoenoprasum* (česnek pažitka), *Campanula rotundifolia* (zvonek okrouhlostý), *Dianthus carthusianorum* (hvozdík kartouzek), *Hieracium pilosella* (jestřábník chlupáček), *Leucanthemum vulgare* (kopretina bílá), *Petrorhagia saxifraga* (hvozděnka skalní), *Prunella grandiflora* (černohlávek velkokvětý), *Thymus pulegioides* (mateřídouška vejčitá), *Thymus serpyllum* (mateřídouška obecná). Další možností jsou druhy odolné vůči suchu, jako jsou druhy *Sedum* (rozchodník), např. *Sedum acre* (rozchodník ostrý), *Sedum album* (rozchodník bílý), *Sedum reflexum* (rozchodník skalnicový), *Sedum spurium* (rozchodník zvrhlý) a různé druhy *Sempervivum* (netřesk) - *S. arachnoides* (netřesk pavučinatý), *S. montanum* (netřesk horský) a *S. tectorum* (netřesk střešní). Dále lze ozelenění střech doplnit o druhy *Dianthus* (hvozdík), *Campanula* (zvonek), *Allium* (česnek). K ozelenění střech, jak již bylo zmíněno, je možné využít také mechů s potřebou substrátu od 3 do 5 cm, avšak za předpokladu, že se jedná o stinné, vlhké stanoviště. Vhodnými druhy mechů jsou *Ceratodon purpureus* (rohozub nachový), *Homalothecium sericeum* (hedvábitec pravý), *Syntrichia ruralis* (rounatec obecný) *Barbula konvoluta* (vousatěnka pošvatá) a dalších druhů. Do intenzivních ozelenění střech je výběr rostlin prakticky neomezený, pokud bude pod zavlažovacím systémem. Je avšak nutné podotknout, že se jedná o poměrně těžší realizaci s vysokými náklady a lze ji provádět na plochých pochozích střechách. Na těchto střechách lze tedy vytvořit v podstatě klasickou zahradu. (Bohuslávek et al., 2009; Čermáková et Mužíková, 2009; Ploberger, 2016)



Obr. 5 - Pasivní dům se zelenou střechou (Převzato z: www.sande-hytter.no)

3.5 Feng - shui

Prostor kolem nás můžeme utvářet podle různých teorií, jako např. podle energie místa, tradice, pocitu z daného místa... Jednou z dalších možných teorií může být staré čínské filosofické učení feng - shui. Feng - shui není styl, nýbrž filosofie či způsob jakým můžeme nahlížet na okolní svět, proto nelze navrhnout zahradu či dům a interiér ve stylu feng - shui, ale lze z něho vycházet, lze tvořit v jeho duchu. Neučí nás tedy tomu, co nelze spočítat, ale tomu, co lze cítit, a co je možné pomocí tohoto učení i popsat a zdůvodnit. Toto učení vzniklo na základě dlouhodobého a bedlivého pozorování toho, co obklopuje člověka, přírodních dějů a zákonitostí. Vychází z toho, že vše, co je kolem nás, je s námi v určité soustavné interakci, tedy např. člověk, který žije v pozitivním hodnotném prostředí, je stimulován k lásce, dobru a určité harmonii, čímž pak dále pozitivně ovlivňuje prostředí, ve kterém žije, ale i pracuje a utváří vztahy. Naopak u člověka žijícího v nepodnětném, odlidštěném nebo neexpandovaném prostředí, vzniká nerovnováha mezi ním a prostředím okolo něj. Člověka tato disharmonie dráždí, deptá, neuspokojuje, brzdí v jeho rozvoji, a to následně vyvolává destrukci všeho - hodnot, vztahů, přírody a sebe sama. Feng - shui pracuje s dobrou energií zvanou čchi a negativní energií, nazývanou ša. Tyto energie jsou důležité pro tvorbu a rozvoj člověka. (Kovář et Böhmová, 2004; Grace, 2014)

V prostoru je nejprve důležité sledovat a najít jeho těžiště, kde se nachází energetické centrum čchi, zde se totiž shromažďuje životadárná energie a odtud proudí dále do světa. Proniká do všeho a po celém okolí, kde určuje interakce objektů mezi sebou. V podstatě je svět tvořen jedním celkem, kde je vše ovlivňováno vším. Například dům v ulici, tak ovlivňuje kvalitu bytí ve všech ostatních domech, dochází

k ovlivnění všech lidí v okolí, ovlivňuje i prostor kolem něj. Dobrý vkus je v podstatě jen výsledek působení sil na naši zkušenost, protože dobrý tvůrce vychází z těchto poznatků. Cílem takového tvůrce je vyjádřit se harmonicky, v kontextu a ve vyvážených proporcích, tak aby negativně nenarušoval vše okolo, protože jen narušená bytost touží po vyjádření se v disharmonii a extrémech. Síla - energie čchi musí harmonicky a stejnoměrně proudit, pohybovat se po zvlněných liniích a křivkách, a to nejlépe jemnými vzmachy. Naopak přímé linie jsou velmi nepříznivé. Nevhodné jsou i slepé ulice, ostrá nároží a ostré hrany, které blokují přirozený proud čchi, který nesmí být uzavřen, blokován, uvězněn. Pokud toto nastane, pozitivní energie čchi, přechází v negativní energii ša, která je rušivá. Ničivě působí také dlouhý přímý průběh, ostré hrany, špičaté tvary, ale i třeba vysoké sloupy. Nikoliv však neznamená, že vše musí být v oblých tvarech, naopak. Harmonie vyplývá z rovnováhy mezi oběma póly jin a jang, jelikož se vše projevuje v napětí těchto základních elementů a následně jejich proměn v jejich různých charakteristických prvcích. Neobyčejná mnohotvárnost je právě tím znakem dokonalosti. Největší přínos, který tento princip přináší je přístup, že i to nejhorší prostředí, jeho negativní síly, vybízí k celé škále využití jednoduchých tvůrčích postupů, díky kterým je možné obrátit negativní ša pozitivním směrem, pokud to přijmeme jako naši záležitost pro nás důležitou. Feng - shui nás tím učí k přemýšlení o souvislostech, propojuje vnímání vztahů k etice, estetice, filosofii a jiným přístupům. Také propojuje makrokosmos s naším tělem, naším domovem a s přírodou. (Kovář et Böhmová, 2004 ; Kovář, 2012; Hähnsen, 2016)

3.6 Permakultura

Slovo permakultura pochází z anglického názvu *Permaculture*, který je sestaven ze dvou slov - *permanent* a *agriculture*, čímž je ve volném překladu myšleno trvale udržitelné zemědělství. S touto ideou, jako je permakultura, přišli ekologové David Holmgren a Bill Mollison. Z počátku šlo zejména o hospodaření s půdou, ale v současné době se pojem permakultura překládá spíše jako „permanentní (trvalá) kultura“, jelikož ji lze aplikovat do všech oblastí lidského života. Hlavní myšlenkou je to, že žádná společnost nemůže přežít bez trvale udržitelného a etického využívání krajiny a zdrojů při činnostech, které provádí. (Mollison, 1979; Svoboda, 2013; Labrecque, 2017)

Nagy (2007) ve své publikaci uvádí, že permakultura je designérský systém na navrhování trvale udržitelných lidských sídel. Přičemž každé trvale udržitelné lidské sídlo je jakýkoliv obývaný prostor lidmi, který je ekologicky zdravý a ekonomicky prosperující systém, který dokáže zabezpečit svoje přežití podobně jako přírodní systémy bez vykořisťování a znečišťování. Důležité je, aby takto

poškozené životní prostředí, bylo trvale udržitelné z dlouhodobého hlediska a schopné rychle se zregenerovat. Permakultura je tedy komplexní přístup k navrhování vysoko produktivních, trvale udržitelných lidských usedlostí, celých obcí a měst, obydlených, regionů, ale i farem, zahrad, balkónů, ovocných sadů apod. Základem permakultury je etika, která je realizována v podobě praktické starostlivosti o Zem a lidi. (Nagy, 2007)

Mezi základní principy permakultury lze zahrnout respektování přírodních zákonů, etické zacházení s přírodními zdroji, využití místně dostupných zdrojů, péče o planetu a lidi, spojování více prvků ve fungující celek, maximální efektivitu při minimální vložené energii, rozmanitost a originalitu, kladný a tvořivý přístup k řešení problémů, dělení se o nadbytečné zdroje, produkování jen recyklovatelného odpadu, snahu učinit život radostnější a jednodušší. Dalším ze základních principů je založeno na tom, že všechny prvky v systému na sebe navzájem působí, dále na multifunkčnosti, kdy každý prvek plní více funkcí a každá funkce je zjištěna více prvky, pak také je důležité smysluplné a efektivní využívání energie v každém ohledu, včetně práce s obnovitelnými zdroji energie. Jedním z několika principů je také využití a vytváření přirozených procesů a koloběhů, a také intenzivně využívané systémy na malém prostoru. V permakultuře je důležité podporování a využívání okrajových efektů (vytváření maloplodých struktur, které jsou vysoce produktivní) a v neposlední řadě rozmanitost na místo jednotvárnosti. (Holmgren, 2002; Holzer, 2010; Svoboda, 2013)

3.6.1 Založení permakulturního pozemku

Před založením permakulturního pozemku je nejdůležitější brát v úvahu půdní poměry, nadmořskou výšku, podnebí, polohu pozemku vůči světovým stranám (expozici), reliéf, spádové oblasti, dosavadní využívání a vegetaci.

Na to jak bude pozemek vypadat, má velký vliv expozice a nadmořská výška. Založení permakulturního pozemku je mnohem jednodušší v nižších nadmořských výškách, teplejších oblastech a na rovinném pozemku. Nicméně je možné tento permakulturní pozemek založit i ve vyšších nadmořských výškách cca od 1000 m n. m.. Na pozemcích s vyšší nadmořskou výškou, s chladnějšími teplotami a kratší vegetační dobou je důležité dosáhnout optimálního slunečního osvětlení a vytvořit co nejlepší ochranu před větrem. Lze tak docílit tím, že se vytvoří ochranné valy proti větru s velkým množstvím bobulovin, ovocných dřevin a kvetoucích keřů v různých patrech. Dále je vhodné použít jako ochranu před větrem vyvýšené záhony, které plní podobnou funkci. Je však velmi důležité, aby nedošlo k vytvoření žádných větrných kanálů, které by mohli způsobovat ochlazování půdy a ztrátu její vlhkosti. Na svažitéch pozemcích je tedy vhodné utvářet terasy a retenční nádrže pro vodu a humus. Přičemž by půda v kulturách měla být permanentně pokrytá. Také je potřeba volit odolné druhy rostlin. Dalším

vhodným ochranným opatřením proti větrné erozi půdy a vymývání živin, dobře působí ochrana za využití zeleného hnojení a pokryvu půdy. Na severních svazích a na pozemcích s krátkou dobou slunečního svitu je vhodné využít raných odrůd, které jsou schopné i při malém množství slunečního svitu dozrát. Na takto chladných pozemcích je také dobré využít kamenů, jako akumulátorů tepla. Před tyto kameny se pak mohou vysázet i teplomilné druhy rostlin. Tůňka nebo rybníček založený před takovou to sluneční pastí funguje velmi efektivně, vodní hladina odráží sluneční paprsky a efekt sluneční pastí se ještě zesiluje. Díky vzniklým výklenkům chráněným před větrem, které navíc zadržují teplo, lze pěstovat i teplomilné druhy ve vyšších nadmořských výškách a chladnějších oblastech.

Pro založení permakulturního pozemku je také dobré znát půdní poměry. Je důležité vědět složení půdy, o jaký typ se jedná, obsah živin a humusu v ní, půdní strukturu, jaké je její podloží, zda se jedná o těžkou, střední nebo lehkou půdu, pH půdy, dále i to, jestli je zde podzemní voda či jaká je pravděpodobnost sesuvu půdy. Optimální pH pro většinu kulturních rostlin je neutrální až slabě kyselé, tedy pH v rozmezí 6 - 7. Obecně zde tedy platí, že čím je půda úrodnější, tím úspěšněji se rozvíjí permakulturní pozemek. Optimální je půda s tzv. drobtovitou strukturou. Tato půda má vrchní vrstvu kyprou a rostliny ji tak snadno mohou prokořenit a má velký objem pórů, ve kterých se zadržuje voda i živiny, které jsou pro rostliny velmi důležité. Takto drobtovitá struktura se vytváří díky činnosti četných půdních organismů, např. žížal.

Vytvořením mikroklimatických zón na pozemku, utváříme zvláštní biotop, který je vhodným prostředím nejen pro rostlinná společenstva, ale i pro živočichy obývající tento prostor. Je dobré, aby těchto zón bylo v permakulturním pozemku co nejvíce a byly roztroušeny po celém pozemku, protože jen díky diverzitě (rozmanitosti) se může rozvinout potravní řetězec. Díky potravnímu řetězci a přirozeným nepřátelům, lze zamezit tomu, aby došlo k přemnožení nějakého druhu, který by způsoboval škody na kulturách.

V mikroklimatických zónách jsou zcela jiné maloplošné klimatické podmínky než v okolním prostředí. Díky tomu na těchto maloplošných částech je možné mít vlhčeji či sušeji, může zde být více či méně slunečního svitu, což je závislé na účelu, který jsme pro danou zónu zvolili. Takto vzniklé podmínky dovolují, abychom vyhověli nárokům různých rostlinných druhů na relativně malé ploše. Například přirozeně se vyskytující mikroklimatické zóny nalezneme v blízkosti velkých kamenů, v dutých pařezech, skupinách stromů či keřů. Je však dobré vytvářet terasy a cesty se zákruty, protože v rovných liniích se utvářejí velmi silné větrné proudy. Oproti tomu v oblých a zatočených tvarech vznikají závětrí, která jsou chráněna před větrem a mohou sloužit jako sluneční pastí. (Mollison, 1979; Holzer, 2010)

3.7 Přírodní zahrada

Se stále větším důrazem na modernost v dnešní době, pomalu dochází k úpadku vztahu lidí s přírodou. Toto odcizení člověka přírodě způsobuje ztrátu pocitu spoluodpovědnosti za stav životního prostředí. Celkové životní postoje se formují už od dětského věku našeho života. Naše zkušenosti s přírodním prostředím zahrady, s emocionálními prožitky v přírodním prostoru formují náš celkový vztah ke světu, k přírodě jako takové. Pokud dochází k odcizení člověka od přírody, má to dopad na jeho sociální chování a na změny osobnosti, dochází ke ztrátám etických zábran a devastaci prostředí, což může vést k tzv. biofobii - tedy panickému strachu a opovrhování vším, co není člověkem uměle vytvořené, upravené nebo striktně kontrolované. To se projevuje i na vztahu k přírodě, kdy často vzniká dokonce vztah strachu, odporu, obav, alergií a stresových reakcí k živému prostředí. (Kovář et Böhmová, 2004; Svoboda 2013).

Tyto problémy se dále prohlubují a násobí, což bychom si měli více uvědomovat a neodvracet se od přírodního prostředí, prostředí, které bylo odjakživa naší součástí žití.

Po určité době, neustálém úbytku hodnot a krás původní volné přírody se v lidech zesiluje touha k návratu k přírodě. Proto také více lidí utváří přírodě blízký prostor kolem svých obydlí. Pro vznik zahrad v tomto přírodním stylu je důležitá jejich lokalita. Například zahrada v podmínkách s málo narušenými ekologickými vztahy (např. v okraji lesa, na vlhké louce apod.) může na tuto minulost a tradici zahrad v přírodním stylu navázat přímo. Její sociální i hospodářský smysl tak může pokračovat a nadále rozvíjet tyto původní hodnoty. Tyto přírodní zahrady mohou mít i určitou úroveň hospodářského využití, které spočívá také ve využití biotechnologií, tedy bezodpadového systému hospodaření, které je pro přírodu velmi typické. Biotechnologie spočívají také v kompostování veškerých organických zbytků, mimo jiné i s cílem zužitkovat co nejdokonaleji vyprodukovanou organickou hmotu a mít díky kompostování vlastní zdroj organické hmoty, kterou je potřeba navracet do přírodního prostoru zahrady. Chemické ošetřování by mělo být co nejvíce omezeno, pokud možno i částečně vyloučeno a spíše nahrazováno správnou volbou odolných druhů a odrůd rostlin (i plodin), rezistentních či tolerantních k různým chorobám a škůdcům. (Mareček, 1992)

Z biologického hlediska by se u tohoto typu zahrad mělo uplatňovat zejména vytváření většího počtu různorodých, a z hlediska širších i užších vztahů typických biotopů pro dané místo. Takto vzniklé biotopy by měly být vhodně osázeny takovou vegetací, u které lze předpokládat, že se její další rozvoj bude záměrně usměrňovat. Přírodní zahrady se vyznačují také určitým posunem v jejich estetickém chápání, které by mělo být intenzivnější z hlediska chápání krásy samotné přírody. Krásu přírody lze spatřovat i v přírodních materiálech a prvcích jako jsou listy, kůra, ale zároveň v provázanosti rostlin s živočichy a v zákonité časové posloupnosti všech přírodních jevů během celého dne, měsíce a roku.

Krásu a respektování přírody je možné také nalézt s uplatňováním malokvětých rostlin před velko- či plnokvětými rostlinami, které nejsou zcela přirozené pro přírodní prostředí a často bývají pouze vyšlechtěné.

Přírodě blízké chápání zahrad bylo možné nalézt v některých předzahrádkách venkovských usedlostí, jako odraz tehdejší okolní venkovské krajiny, kde se uplatňovaly zejména druhy květnatých luk, polí a hájů, druhů jako např. kopretin, vřesů a vřesovců, pomněnek, kapradin, náprstníků, divizen atd. Byla zde určitá estetická umocněnost krásy přírody, respektive se jednalo o její novou estetickou hodnotu v člověkem uměle vytvořených podmínkách. (Mareček, 1992)

3.7.1 Zónování pozemku

Pro permakulturně založený pozemek je vhodné využít tzv. zónování pozemku, které spočívá v rozdělení ploch do zón, podle umístění věcí každodenní potřeby, tak abychom rostliny využívané nejčastěji neměli až na druhém konci pozemku. Zóny se typicky vymezují na: zónu 0 - lidé a dům; zónu 1 - nejbližší okolí domu; zónu 2 - středně často navštěvované zóny; zónu 3 - extenzivní pěstování (komerční produkce); zónu 4 - nízkoúdržbové plochy (území s minimální péčí) a zónu 5 - divočina (do této zóny nezasahujeme). Zóny péče nemusí být a neměly by být přesnými kruhy či liniemi, vzájemně by se měly prolínat. Jednotlivé zóny člověk vytváří podle oboustranné energie, pocitu a také částečně podle své lenosti. Obr. 6 (níže) je pouze orientační, pouze pro představu ukazuje vzdálenosti jednotlivých zón od domu. (Mollison, 1979; Svoboda, 2013; Hauserová et al., 2016;)

3.7.1.1 Zóna 0

V zóně 0 se nachází zejména dům a jeho možné součásti jako je zimní zahrada, skleník přilepený k jižní stěně, zelená střecha, bylinkové květináče na terase atd. Tyto prvky propojují dům se zahradou a s okolím. (Svoboda, 2013)

3.7.1.2 Zóna 1

Zóna 1 zahrnuje nejbližší okolí domu. Tato zóna bývá označována také jako zóna intenzivní péče. Obklopuje strany domu, které jsou zvenčí nejčastěji obývány nebo se jimi prochází. První zóna také tvoří bezprostřední okolí cestičky, kterou se prochází ven z pozemku nebo k brance zahrady. V této zóně by mělo být to, co nejvíce používáme a také to, co vyžaduje nejvíce návštěv. Také by zde mělo být místo

pro jedlý trávník, který tvoří další prostor pro letní relaxaci a pro děti to je vhodné místo pro hry blízko domu. Nejdůležitější součástí této zóny jsou však zeleninové záhonky osázené polykulturou, zde je tedy třeba zeleninu sklízet denně, aby vše dobře fungovalo, jak má a v letních horkách je vhodné využít zálivku. Jediné odůvodnění dát tyto záhony jinam, je to, že jsou špatné podmínky pro vývoj a růst zeleniny jako je například stín nebo příliš nadměrné sucho. Do zóny 1 je možné zakomponovat také nějaký vodní prvek v podobě např. koupacího jezírka či přírodního jezírka. Voda do jezírka a pro zálivku může být doplňována svodem okapu ze střechy, studnou nebo přepadem vyčištěné vody z kořenové čistírny. V této zóně také často začíná jedlý les. (Svoboda, 2013; Hauserová et al., 2016)

3.7.1.3 Zóna 2

Středně navštěvovanou zónou je zóna 2, ve které se nachází jedlý les (ovocný sad s podsadbou) a je zde také ideální místo pro méně náročnou a méně často sklízenou zeleninu (topinambury, brambory, fazole, cukety, dýně, atd.), dále pro veškeré odolné trvalky a keřky. Jedná se tedy o zónu, kam zahradník středně zasahuje, např. při sklizni, při řezu dřevin apod. V této části by neměla být potřeba zálivky, protože se tu využije mulčování, husté vegetace, půdopokryvných rostlin, dále možných terénních úprav zadržujících srážkovou vláhu a humusu v půdě, který funguje na vodu jako houba. Do této zóny si každý majitel pozemku, může také aplikovat i jiné věci, podle svého cítění a uvážení, jako například umístění včelínu. (Svoboda, 2013, Hauserová et al., 2016)

3.7.1.4 Zóna 3

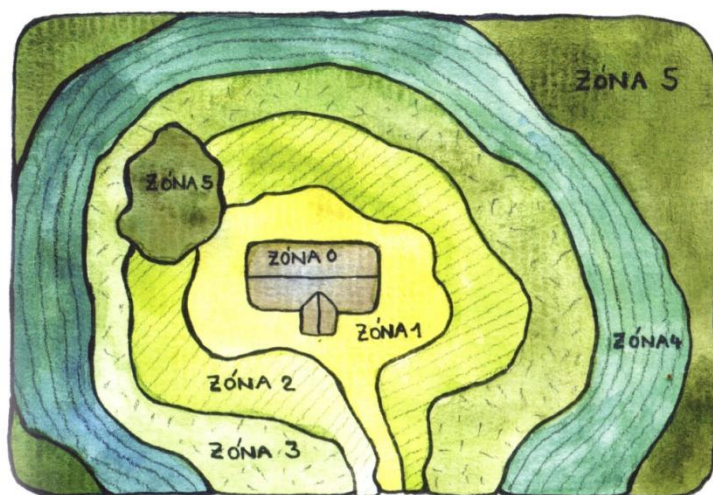
Zóna 3 se označuje jako zóna komerční produkce nebo také jako farmářská či sadová. Tato část v některých zahradách zcela chybí, protože pro ni nebývá už místo. Je vhodná spíše pro větší rodové statky nebo farmy, protože se zde nejčastěji pěstují velké ovocné stromy, jedlé kaštiny, ořešáky a další plodící stromy ve větším množství. Cílem je zde snadná sklizeň ve větším měřítku a důležitá je také přehlednost, což samozřejmě neznamená řadové monokultury, a přitom se vyžaduje i minimální údržba. Údržba je spíše zaměřena na kosení louky pod stromy, dále údržbu cest a sklizeň. Dále tato zóna zahrnuje chov suchozemských i vodních zvířat, tak že zde mohou být i pastviny a rybníky. A v neposlední řadě tady mohou být i rozsáhlejší políčka pro pěstování zeleniny, třeba i k prodeji. (Svoboda, 2013)

3.7.1.5 Zóna 4

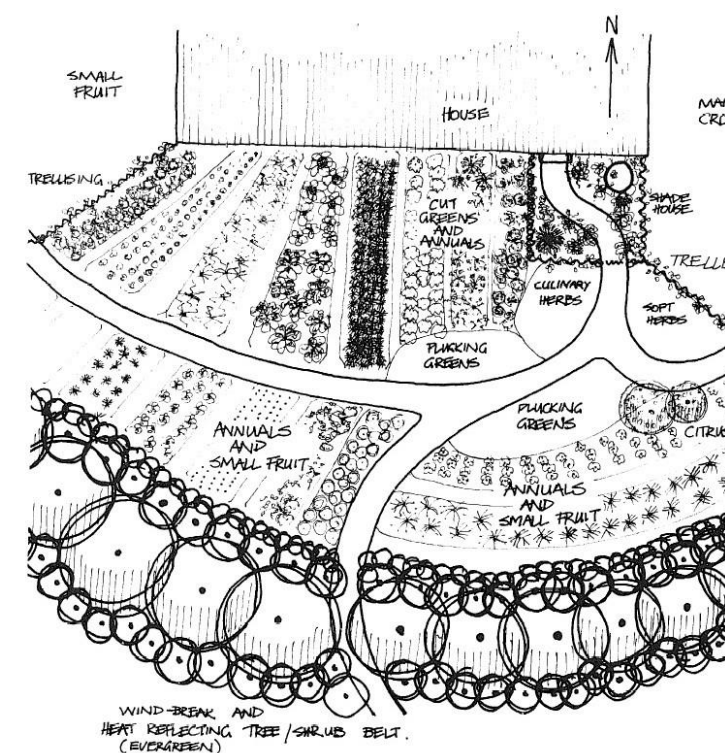
V případě zóny 4 se jedná o území s minimální péčí. Tato plocha je jen pro největší pozemky, protože se tady nachází polodivoké a málo udržované místo. Je to zóna určená například pro les pěstovaný na dřevo, divoce rostoucí byliny i dřeviny či zde mohou být extenzivní pastviny. Od zóny 3 se odlišuje tím, že když do této zóny nemáme potřebu vstupovat, tak sem ani nemusíme chodit, zatím co do zóny 3 ano. Zóna 4 vyžaduje daleko méně péče a času, je více nezávislá, extenzivní a velké míře ponechána v rukou přírody. (Svoboda, 2013)

3.7.1.6 Zóna 5

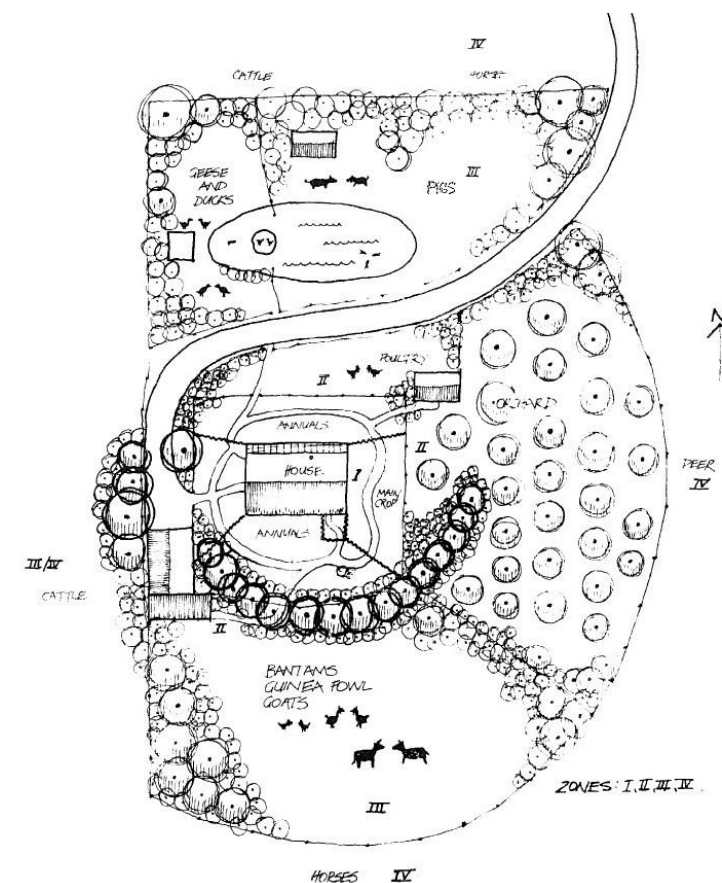
Zóna 5 je označována jako divočina, je to zejména proto, že do této zóny člověk nezasahuje a nepečuje o ni, nechává ji zcela na přírodních pochodech. Nic méně tuto zónu musíme dost často vytvořit, protože kvůli rozsáhle lidské činnosti, došlo k postupnému vymizení této části. V naší zahradě, pokud to velikost celého pozemku umožňuje, by se měla alespoň v malé míře také nacházet. Vytvoříme tak kousek prostoru pro hnízdění ptactva a obývání jiných živočichů. Tuto zónu člověk navštěvuje se záměrem pozorovat, učit se, rozvíjet své myšlení, meditovat, relaxovat, odpočívat apod. (Svoboda, 2013)



Obr. 6 - Zóny pozemku (Svoboda, 2013)



Obr. 7 - Možné umístění zón od kuchyňských dveří (Mollison, 1979)



Obr. 8 - Půdorys zón pro malou farmu (Mollison, 1979)

3.7.2 Součásti přírodní zahrady

3.7.2.1 Jedlá lesní zahrada

Jedlý les nebo jinak také jedlá lesní zahrada je příkladem přístupu k permakulturnímu designu. Jedlý les je založen na vzoru přirozeného lesa našeho klimatického pásma s charakteristickými rostlinnými patry. Výsadba jedlé lesní zahrady (lesa) je situovaná na stromy a keře nesoucí ovoce nebo ořechy, přízemní bylinné patro tvořené vytrvalými druhy zeleniny a bylin. Půda se zde nepřerývá. Z jednoletých rostlin se pěstují pouze ty druhy, které se množí samovýsevem. Oproti běžným ostatním zahradám se tady neoddělují jednotlivé partie jako sad s ovocnými dřevinami, zeleninové a bylinkové záhony, pásy ovocných keřů apod., nýbrž se všechny tyto rostliny pěstují společně. Tento typ zahrady lze přirovnat k podobným zahradám v tropických zemích.

Jedlý les na pozemku sázíme s cílem vytvoření produktivní oázy klidu a harmonie. Prales tropický nebo ten našeho mírného pásma zahrnuje několik rostlinných pater díky své výšce. Mezi tyto patra patří podzemní patro s kořeny, hlízy a cibulemi, nad nímž je patro půdního pokryvu z trvalek a plazivých keříků. Pak o něco výše se nachází patro vyšších trvalek a vyšších keřů. Dále to pak je patro s menšími stromy a vysokými keři a následně několik pater vyšších stromů. Přičemž na neplodících stromech nebo stavbách mohou růst popínavé jedlé liány. Díky těmto patřům a zejména vysokým stromům jsou pod nimi různá prostředí, např. stinná, vlhčí nebo naopak sušší a nezarostlá místa na jejich jižní straně, jsou slunná. Rostliny mají různé nároky a potřeby a v takto vzniklém ekosystému si najdou vhodné klima pro svůj růst. Díky tomu je vzniklý přírodní ekosystém druhově pestrý, schopný se sám postarat o vláhu, zdraví a ochranu před nepříznivým počasím. A přesně toho, chceme docílit na zahradě.

Patra v ovocném jedlém lese jsou tedy tyto následující. První patro tvoří kořeny, hlízy a cibule, jako např. křen, cibule zimní, topinambur, pampeliška, atd. V druhém patře pak uplatníme nízké trvalky a půdní pokryv z rostlin, např. máty, mařinky, mateřídoušky, čechřice vonné, merlíku a dalších. Třetí patro je tvořeno z vyšších trvalek a nízkých keřů, např. rybízu, aronie, zimolezu, udatny lesní a jiných druhů. Další patro je složeno z nízkých stromů a vysokých keřů, kde mohou být broskvoně, lísky, mišpule, dřín, višně apod. Páté patro tvoří středně až hodně vysoké stromy, jako jsou jabloně, hrušně, slivoně, ale i kaštanovníky, ořešáky atd. Šesté patro obývají popínavé rostliny a liány (vinná réva, aktinidie, akébie,...). Sedmé patro může a nemusí vzniknout, protože je tvořeno houbami, přičemž jejich výskyt lze podpořit naočkováním kulantiny nebo pařezů.

Vytvořit si vedle domu jedlý les není tak obtížné, stačí jen znát nároky jednotlivých rostlin a podle toho je vysadit. Je třeba brát také ohled na sluneční svit, přičemž u nás slunce svítí nejvíce od jihu. Můžeme si tak představit, že jednotlivá slunná patra stoupají od jihu od nejnižších až po ty nejvyššího

patra nejdále na severu zahrady nebo v její části vymezené pro jedlý les. Díky tomu každé patro získá maximum slunečních paprsků, i když jsou přitom blízko u sebe a navzájem spolu propojená. Takovému uspořádání se říká sluneční past.

Do prostoru vyšších rostlin, kde je polostín až stín, mohou být nižší patra z druhů, která nepotřebují plně slunce. Na slunci i polostínu a stínu můžeme vláhu v půdě zadržovat různými terénními úpravami nebo také mulčem, jako je např. sláma, seno, štěpka, šterk, kůra, kterým pokryjeme povrch půdy. Avšak nejlepší metodou pro zadržování vláhy je humus, protože dobře humózní půda funguje jako houba, nikdy se příliš nepromočí, protože je dobře propustná a zároveň v sobě má dostatek vláhy v období sucha.

Při vytváření jedlého lesa nejprve musíme stanovit, kudy povedou cestičky, jaká bude kosterní zeleň, z čeho bude podsadba, zdali využijeme jedlého trávníku, louky či jen keřů s jedlými plody apod. Takto vzniklý prostor může být doplněn o lavičky, tůňky, kameny, klády, altánky atd. Jedlý les tvoří největší část přírodní zahrady (ekozahrady). (Svoboda, 2013; Hauserová et al., 2016)

3.7.2.2 Jedlý trávník

Pojem jedlý trávník je všeobecně převzat z permakulturního myšlení, stejně jako bylinková spirála nebo již zmiňovaný jedlý les. Jedlý trávník je založený na druhové rozmanitosti, užitečnosti pro nás ale i pro jiné živé organismy a na vkládání minima práce. Na místo boje s trávníkovými plevely, tyto trávníkové léčivky a bylinky do salátů necháme volně růst bez hubení - bez použití chemického ošetření trávníku. Jedlý trávník nemusí být prioritně určen ke konzumaci druhů rostlin, může sloužit pouze jako okrasný, to záleží na volbě majitele pozemku.

Založení jedlého trávníku je poměrně snadné. Na ještě nezatravněných půdách, postačí aplikovat nějakou nižší luční směs určenou k sešlapu a k častějšímu kosení.

Pokud je již trávník založený, postačí jej nehnojit, nezalévat a nepoužívat herbicidy na hubení plevelů, sekát ho o pár centimetrů výše (sekačkou, kosou) a trávník se sám přemění na jedlý. Nicméně je zapotřebí, aby u takového typu trávníku choulostivější trávy vyhynuly, proto je vhodné nechat trávník v létě trochu proschnout, aby se sem tam uvolnilo místo pro nové druhy, dále je důležité trávník příliš často nekosit a ne příliš nízko. Nové druhy bylin se zde objeví samy nebo je možné je dosadit či dosít výše zmiňovanou směsí.

Mezi vhodné rostliny do jedlého trávníku patří například *Achillea millefolium* (řebříček obecný), *Alchemilla vulgaris* (kontryhel obecný), *Ajuga reptans* (zběhovce plazivý), *Allium oleraceum* (česnek domácí), *Allium vineale* (česnek viniční), *Anthemis nobilis* (rmenec sličný), *Bellis perennis* (sedmikráska obecná), *Cichorium intybus* (čekanka obecná), *Leontodon hispidus* (pampeliška srstnatá), *Melilotus*

officinalis (komonice lékařská), *Plantago lanceolata* (jitrocel kopinatý), *Plantago major* (jitrocel větší), *Plantago media* (jitrocel prostřední), *Prunella vulgaris* (černohlávek obecný), *Sanguisorba minor* (krvavec menší), *Taraxacum officinalis* (pampeliška lékařská), *Trifolium repens* (jetel plazivý), *Tussilago farfara* (podběl lékařský) a další druhy.

Tento trávník oproti klasickým okrasným trávníkům bude složen z extrémně odolných rostlin s hlubokými kořeny, tak že v době parného léta nebude tolik žloutnout a prosychat. A pokud jej v době parného léta neposečeme, tak mu tím ještě více pomůžeme, protože díky zastínění povrchu půdy bylinami, nebude docházet k velkému odparu vody, snáze tedy trávník vykvete, vysemení se a zhoustne do příštího roku.

Častost sekání je u tohoto typu trávníku menší, než bývá běžné, přičemž se provádí dle potřeby. Jedlý trávník se obvykle seče na výšku 4 - 5 cm sekačkou nebo ostrou kosou.

Bylinky v trávníku lze bez omezení konzumovat, je ale vhodné, konzumovat pouze ty, které známe. Bylinky v trávníku mají také oproti šlechtěným druhům více vitamínů a minerálů. Chuť těchto bylin je trochu intenzivnější než jsme normálně zvyklí z dužnaté zeleniny, a proto si člověk na jejich chuť musí zvyknout. Nejčastěji se z rostlin používají ke konzumaci listy a květy. Nejlepší je tyto léčivky sbírat na jaře, protože ještě nejsou nahořklé. Nasbírané bylinky lze i po malých množstvích přidávat do klasických zeleninových salátů a jiných jídel. (Svoboda, 2013)

3.7.2.3 Květnatá louka

Květnaté louky jsou díky své druhové skladbě schopné se přizpůsobit různým podmínkám. Dobře snáší sucho, vlhko, slunce, polostín i stín a nejrůznější typy půd. Květnatou louku lze založit i na malém pozemku. Je vhodné ji uplatnit v přírodních zahradách (ekozahradách) než v klasických okrasných, protože s ohledem na okrasné kultivary, tújky a cypřiše v okrasných zahradách, to moc nejde dohromady. (Baines, 2000, Lavelle et Lavelle, 2007)

Louka na rozdíl od zbytku přírodní zahrady nepotřebuje humózní půdu, protože půda bohatá na živiny podporuje růst travin a mohutnějších dužnatých rostlin, ale nikoliv požadovaných kvetoucích bylin. Je tedy vhodné květnatou louku zakládat na méně humózních půdách nebo tuto vrstvu do hloubky asi 5 - 10 cm odtěžit a umístit např. na kompost, který je později možné zužitkovat do záhonů. Nejvhodnějším stanovištěm pro louku je na slunné expozici zahrady.

Květnatou louku lze vysít ze speciálně namíchaných směsí. Nejvyšší kvalitu osivo distribuované v ČR nabízí firma Planta Naturalis. Díky těmto směsím je rozmanitost druhů prakticky okamžitá, ponecháním všeho na přírodě, bychom se takového druhového složení dočkali až za několik let.

Louka se vysévá vždy do čisté půdy, nelze ji přesévat do existujících travních porostů. Pokud je na ploše již zaležený trávník, je potřeba travní drn odstranit a následně například zkompostovat. Plochu je následně potřeba urovnat a povrch mělce narušit, aby se semena dala zapravit hráběmi do horních 0,5 cm vrstvy půdního povrchu. Pak je možné vysévat. Nejvhodnější je vysévat směsi v kombinaci s křemičitým pískem, který zajistí potřebné odlehčení a správnou spotřebu osiva a louka nebude vyseta příliš hustě, což by bylo pro druhovou rozmanitost louky negativní. Po výsevu se semena lehce promíchají hráběmi a ušlapou (příp. lehce zaválčují). Výsev se provádí zpravidla brzy na jaře nebo později na podzim, kvůli vláze. Vláha je pro výsev nezbytná, protože výsev při klíčení nesmí nikdy úplně vyschnout, mohlo by dojít k vymizení některých druhů.

Semena luk klíčí poměrně pomalu a v prvním roce z velké části zde budou spíše plevele. Tento plevel je dobré pokosit pokaždé, když dosáhne 20 cm, aby nedošlo k utlačení lučních rostlin. Pokosená hmota se musí vždy odstranit z povrchu (následně může být zkompostována). Nízký plevel však zde má velkou funkci (hlavně v prvních letech), protože chrání první luční stádia a zabraňuje nadměrnému odparu vody z půdy. Přibližně po třech, někdy až po pěti letech, se louka stane druhově pestrou a rozmanitou.

Péče o květnatou louku dále spočívá v podstatě jen v sečení. Louka se seká v létě, po tom, co vše vykvete. Louce tato seč prospívá. Sečení se provádí jednou až třikrát ročně, zamezí se tak vzniku náletového lesa a zastaví se bujení agresivnějších trav a rostlin, které by luční společenstva zahubili. Posekanou hmotu je nutno z plochy shrbat a odstranit. Je možné ji zkompostovat nebo ji použít jako mulč ke keřům a stromům, do záhonů není vhodné tento mulč aplikovat, mohlo by totiž dojít k vysemenění semen z louky, což je v záhoně nežádoucí. Seč je nejvhodnější provádět ostrou kosou. (Nikodémová et Bradna, 2010; Svoboda, 2013; Ploberger, 2016)



Obr. 9 - Květnatá louka - Horská louka (Převzato z: plantanaturalis.com)

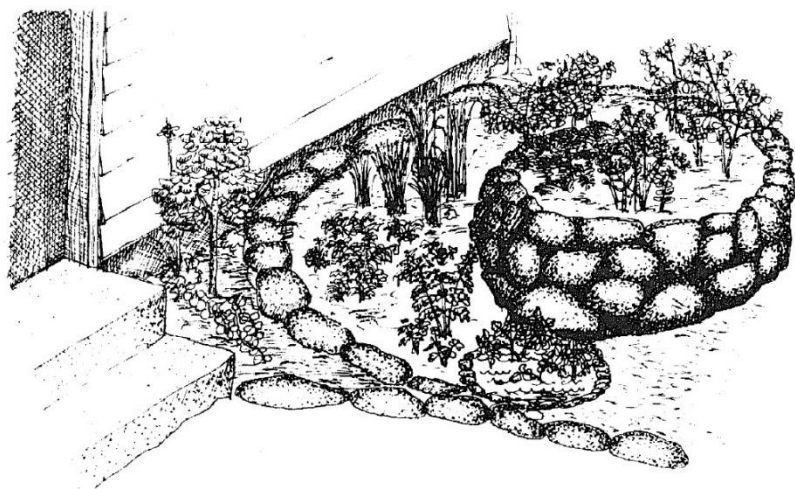
3.7.2.4 Bylinky a bylinková spirála v přírodní zahradě

Bylinky a koření se pěstují a sbírají již od středověku, kde se používali zejména jako léky na různá onemocnění nebo v kuchyni. Bylinky mají všeobecně velmi příznivý vliv na naše zdraví a zároveň i zlepšují pocit pohody. Mají antiseptické a aromatické účinky, kterých využívají dokonce i včely. Další kladnou vlastností bylinek je jejich účinnost při ochraně rostlin před škodlivým hmyzem a před některými chorobami. Už od nepaměti se bylinky sbíraly na suchých mezích. Spousta bylinek se k nám dostala např. ze Středomoří (např. šalvěj lékařská, tymián, yzop, levandule, atd.) a začalo se jich využívat a lidé se je tak nějak s postupem času oblíbili. Tento trend se postupně navrácí i do zahradek, možnou příčinou omezeného sběru bylin ve volné krajině je problém stále se rozrůstajících měst a devastace těchto ploch. (Dlapová et al., 2012; Svoboda, 2013)

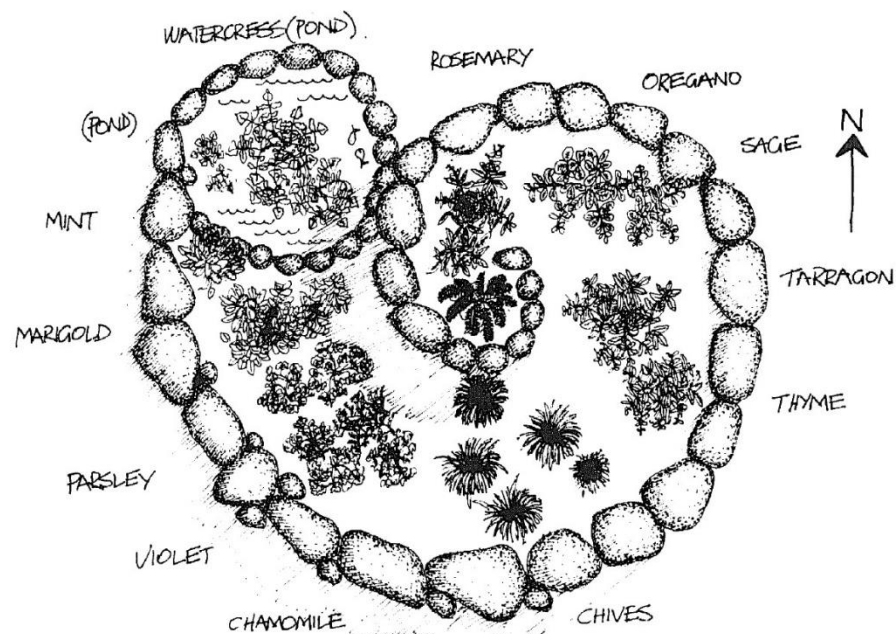
Bylinková spirála nebo kopeček poskytují vhodné podmínky mnoha rostlinným druhům s různými nároky, protože ji je možné pomyslně rozdělit až na tři zóny a přechody mezi nimi. Vytváří vhodné podmínky mikroklimatu nejen pro bylinky, ale i pro živočichy obývající tento prostor. Bylinková spirála je drobná spirálovitá zídka, která navazuje na malé jezírko. Jak již bylo zmíněno, lze ji pomyslně rozdělit do třech zón. První zóna je horní, suchá, propustná a plně osluněná zóna, je primárně určena pro suchomilné a středomořské druhy bylinek, kterým v létě více vláhy nevádí, ale v zimě by mohlo dojít

k uhnívání. Druhá střední a spodní humóznější zóna je vhodná pro větší spektrum bylin, avšak na výběru rostlin závisí její umístění v zahradě, respektive klima, které bude odlišné na severní anebo jižní straně spirály. Třetí zóna - vlhká zóna u paty spirály s malým jezírkem, je ideálním místem pro vlhkomilné a bahenní druhy rostlin, za předpokladu, že pro ně vybudujeme malý mokřad či jezírko. (Vlašínová, 2006; Svoboda, 2013)

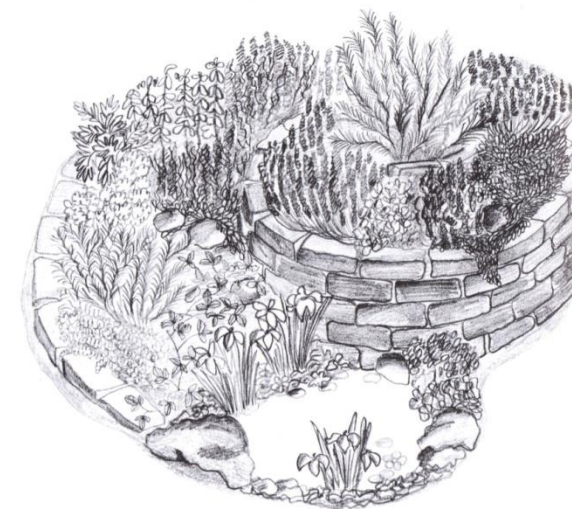
K postavení bylinkové spirály je potřeba nezastíněné plochy o průměru kolem 2 m. Na výstavbu je nejvhodnější použít kamenů a přírodních materiálů z blízkého okolí, vhodné je použít i stavební suť, písek, štěrk (propustný materiál) na vyplnění vnitřku spirály. Místo pro spirálu je nutné si nejprve vyměřit, dále z této plochy vybrat úrodnou vrstvu zeminy do hloubky asi 20 cm a ponechat si ji někde vedle. Tento vzniklý prostor je potřeba obohatit o vápník (středomořské bylinky vyžadují zásaditější pH), který je možné dodat ve formě omítky nebo jiným materiálem bohatým na vápník a okraje ohraničit většími kameny. Vykope se prostor (jáma) pro malé jezírko. Pokud jezírko bude umístěno na severní či severovýchodní straně, bude možné zde uplatnit vlhkomilné rostliny a jezírko na takto orientované straně nebude tolik vysychat, jako na straně jižní. Do jezírka se následně vloží nepropustná fólie, na ni se může umístit např. stará deka, plst' apod., a zahrne se zeminou, díky tomu se zajistí pozdější zavlažování rostlin. Okraje jezírka se obloží kameny a zahrnou se zeminou. Zemina, která zůstala po zakládání a výkopu spirály se rozdělí na tři části, přičemž se jedna smíchá s kompostem, případně i s jílem. Tato směs bude v nejnižší části spirály. Prostřední část je tvořena původní zeminou, kterou je možné trochu obohatit o kompost. Do nejsvrchnější části spirály k zemině přidáme hrubší písek, aby byla zajištěna dobrá propustnost. Spirála se následně obkládá kameny a vrství do výšky asi 80 cm. Do štěrbin vzniklých mezi kameny je možné vysadit rostliny a ostatní nechat jako štěrby pro úkryt živočichů. Vrchol spirály by měl být osázen rostlinami bohatých na silice, tedy středomořské druhy jako je levandule, šalvěj, rozmarýn, tymián a nižší druhy jako třeba dobromysl. Do nižších částí spirály by měly být vysazeny druhy méně náročné na teplo. Sem je vhodné umístit bazalku, majoránku, petržel, měsíček, kopr, koriandr, yzop nebo pažitku. V nejnižší zóně se bude nejlépe dařit heřmánku, meduňce, máte, případně i šťovíku, kerblíku, řeřiše zahradní či lichořeřišnici, dobře zde poroste i česnek medvědí a sedmikráska. Do zóny jezírka se mohou umístit druhy jako je potočnice nebo puškovec. Výsadbu je vhodné rozložit do několika dnů kvůli sesedání zeminy. Hotová spirála poskytuje různá mikroklimata i na malé ploše. Bylinkovou spirálu je možné doplnit o zavlažovací systém. (Mollison, 1979; Vlašínová, 2006; Svoboda, 2013)



Obr. 10 - Bylinková spirála - umístění u vstupu do domu (Mollison, 1979)



Obr. 11 - Bylinková spirála - půdorys (Mollison, 1979)



Obr. 12 - Bylinková spirála (Vlašínová, 2006)

3.7.2.5 Voda v zahradě

Voda je základem života, bez vody by na Zemi neexistovali rostliny, zvířata ani lidé. Voda má příznivé uklidňující i osvěžující účinky. Voda v krajině je nepostradatelným prvkem ke stabilitě podnebí. V posledních letech dochází ke změně klimatu České republiky, dochází k přibývání jeho výkyvů i tropických dní. Nicméně množství srážek zůstává zhruba stejné, avšak jejich distribuce se během roku výrazně mění a s těmito změnami mohou být spojeny povodně či záplavy. Avšak výhledově větší riziko představuje nárazovost letních srážek, extrémnost teplot a zvýšený výpar, což vede ke vzniku výrazně suchých období a obecného nedostatku vody a vláh.

Minimem toho, co můžeme udělat pro zlepšení stavu krajiny a ke stabilitě vodního cyklu je to, že zde bude snaha zadržovat vodu v krajině i na pozemku. Toto opatření přináší ochlazení a zvlhčení okolí, zvýšení ekologické stability pozemku, vysokou nasycenost půdy vodou, ale také i odolnost proti škůdcům. Je tedy velmi důležité individuální využívání dešťové a odpadní vody zejména na pozemcích s rodinnými domy a na pozemcích celkově.

Jednou z možností zadržování vody na pozemku mohou být svejly (průlehy) a svodnice, které usnadňují hospodaření s vodou. Svejly neboli průlehy jsou jednoduché povrchové příkopy o šířce kolem 50 - 70 cm a hloubce 30 - 50 cm, které vedou po vrstevnici. Toto opatření zadržuje vodu tekoucí po svahu a pomalu ji vsakuje, pokud jsou svejly správně dimenzované, měla by být voda vsáknuta do 15 hodin. Oproti tomu svodnice jsou příkopy vedené mezi vrstevnicemi a dříve často shromažďovaly vodu ve svejlu. Díky tomu bylo možné přebytek vody na pozemku přesunout jinam, tam, kde jí byla větší potřeba. Další alternativou mohou být zasakovací jámy, přírodní koupací jezírka, okrasná jezírka apod. (Boomgaardenová et al., 2012; Hauserová et al., 2016)

3.7.2.5.1 Hospodaření s odpadní vodou

Kvalita odpadní vody se neustále zhoršuje, což je zapříčiněno lidskou činností v domácnostech a ve výrobě. Tato voda je znečištěna různými rozpouštědly a nerozpustnými látkami. Na základě toho se rozlišují typy odpadních vod na šedou, bílou, hnědou a žlutou. Šedá voda je ta, která odtéká z umyvadel, van, sprch a dřezů, přičemž neobsahuje žádné fekálie ani moč, takže tuto vodu lze po úpravě použít jako provozní, užitkovou, tzv. bílou vodu na splachování záchodů, pisoárů a zalévání zahrad. Díky tomuto zpětnému využití se výrazně uspoří náklady a voda, neboť průměrná spotřeba pitné vody činí 100 - 150 l na osobu za den. Šedá voda je znečištěná pracími prostředky a prostředky k udržení hygienické čistoty, kvůli tomu obsahuje vysokou koncentraci solí a někdy také fosforu, avšak je výrazně méně znečištěná dusíkem a organickými složkami než směsná odpadní voda.

Za hnědou vodu se označuje odpadní voda z toalet včetně fekálií, které obsahují cca 16 % dusíku, 36 % fosforu a 17 % draslíku. Oproti tomu žlutou vodu tvoří odpadní voda z toalet bez fekálií. Přičemž 95 % moči je tvořeno vodou a zbylých 5 % je tvořeno makronutrienty (makroprvky pro výživu rostlin) jako je dusík, fosfor a draslík, obvykle v dobře vyváženém poměru. K tomu moč navíc obsahuje ještě důležité stopové prvky. Tuto žlutou vodu, lze použít na zalévání, pokud je zředěná moč v poměru 1:10, aniž by došlo ke kontaminaci pozemku mikroby, parazity atd. Průměrný člověk vyprodukuje dostatečné množství moči na pohnojení 300 - 400 m² půdy, což zhruba odpovídá aplikaci 50 - 100 kg N/ha.

Posledním typem odpadních vod je voda černá, tedy veškerá voda splašková obsahující fekálie i moč. I tato voda po důkladné úpravě (po průchodu odkalující jímkou a nejčastěji za použití tříkomorového septiku) může sloužit k hnojení a tím nahradit syntetická hnojiva. (Svoboda, 2013; Hauserová, 2016)

3.7.2.5.2 Kořenové čistírny odpadních vod

S odpadní vodou se dá velmi účelně pracovat např. realizací kořenové čistírny odpadních vod (KČOV), kterou je nejvhodnější využít pro rodinné domy a samostatné stavby. Je třeba si však uvědomit, že při budování čistírny se pouštíme do realizace vodního díla a je nutné dodržet platné legislativní předpisy.

Kořenové čistírny odpadních vod a zemní filtry se budují jako zemní nádrže naplněné filtračním materiálem, která je zapuštěná pod úroveň terénu. Rozměry KČOV se liší podle počtu ekvivalentních obyvatel. Kořenové čistírny odpadních vod jsou v podstatě uměle vytvořené mokřady osázené mokřadní vegetací, jako je např. rákos obecný, chrastice rákosovitá a orobinec, kde se využívá principů půdní filtrace. Přičemž voda v této čistírně proudí horizontálně, v případě čistíren II. generace i vertikálně,

kteří jsou vhodné k biologickému čištění odpadních vod při přerušovaném provozu, např. rekreačních objektů a letních táborů. (Hauserová, 2016; Svoboda, 2013)

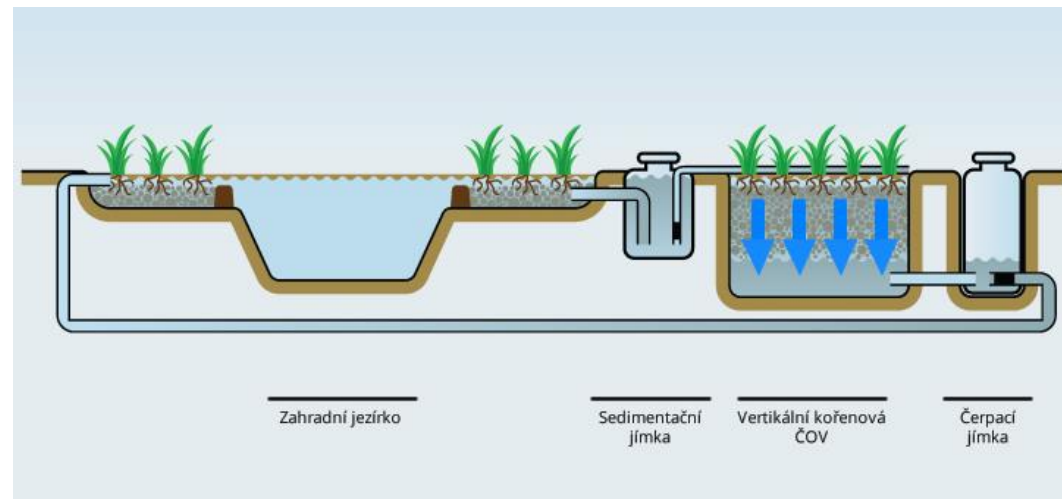
Kořenové čistírny odpadních vod na rozdíl od strojních čističek fungují bez spotřeby energie. Hauserová (2016) uvádí, že pro kořenové pole je potřeba počítat alespoň s 5 m² na osobu a k tomu je ještě třeba přičíst plochu mechanického čištění a kalového hospodářství. Pro čtyřčlennou rodinu by tedy plocha kořenové čističky měla být okolo 20 m². Aby nedošlo k rychlému zanesení filtračního materiálu, je potřeba odpadní vodu vždy předčistit, proto je vhodné v případě rodinných domů a rekreačních zařízení využít např. biologického septiku. Hauserová (2016) dále uvádí, aby kořenové čistírny odpadních vod správně fungovaly, musí se dodržovat několik pravidel a to zejména absolutní zákaz vypouštění organických rozpouštědel, zbytků léčiv, ropných derivátů, barev a toxických látek do kanalizačního systému, dále také nepoužívat chlorová bělidla v domácnosti a kompostovat biologický odpad z kuchyně. Jednou z hlavních samozřejmostí by mělo být používání ekologických pracích a čisticích prostředků v domácnosti. (Svoboda, 2013)

Kořenová čistírna je založená na přírodním procesu čištění vody díky bahenním rostlinám a rozkládajícím se mikrobům, kteří jsou společně schopni za příznivých podmínek efektivně a velmi rychle vodu vyčistit. Taková čistírna je v podstatě malý rybníček (jezíčko) vyplněné až po okraj šterkem nebo nejlépe praným kačirkem, ve kterém rostliny dobře zakoření, přičemž se hladina vody udržuje přibližně 5 cm pod okrajem. Šedá voda vstupuje do čistírny jedním koncem a pomalu prochází celým objemem čistírny, kde je postupně čištěna mikrobi a rostlinami, následně pak vyčištěná voda tento prostor opouští. Aby kořenová čistírna nejlépe fungovala, je vhodné, aby její umístění bylo na tak nízkém místě u domu, aby do ní voda přitékala samospádem, ale zároveň natolik vysoko, aby z ní vyčištěná voda sama přetékala ven. Je tedy nejvhodnější provést terénní úpravy než vodu hnát čerpadlem. Jak již bylo zmíněno, pro rodinu se čtyřmi členy je potřeba okolo 20 m² plochy čistírny, nicméně v současné době existují i propracovanější varianty, vyžadující méně prostoru.

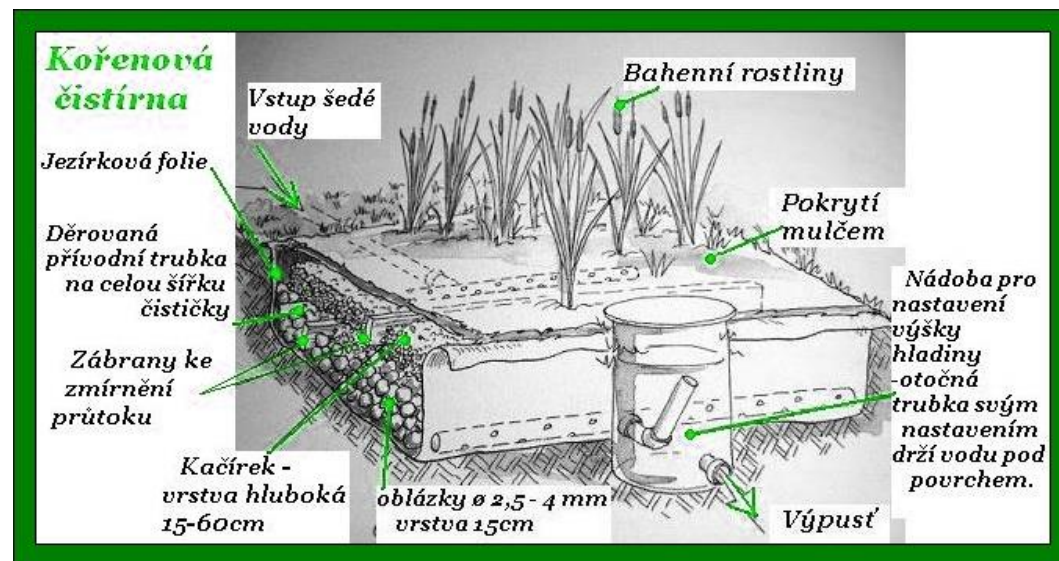
Osázení kořenové čistírny, respektive správný výběr druhů rostlin je velmi důležitý. Ideální k tomuto účelu jsou u nás původní druhy orobince, chrastice rákosovité, skřípince jezerního, kosatce žlutého a na okraje lze použít i jiné druhy bahenních rostlin. Tyto speciální vodočistivé rostliny jsou schopné dodávat kyslík do svých dutých kořenů, což následně umožňuje život bakteriím a řasám likvidujícím špínu a nečistoty. Mikroby ve vodním prostředí rozkládají částice odpadu na živiny, které jsou spotřebovávány bahenními rostlinami. Bez nich by proto čistička nefungovala tak jak má.

Voda, která projde přes kvalitně provedenou KČOV se s oficiálním povolením odvádí do nějaké vodoteče (potoka) nebo se pro ni ve vhodném místě vytváří trativod a voda se vsakuje do půdy. Nicméně výhodnější je tuto čistou vodu využít například k plnění zahradního jezírka, celé série malých rybníčků či

umělých mokřadů pro pěstování vlhkomilných a bahenních rostlin. Tuto vodu lze také používat k zalévání. (Svoboda, 2013)



Obr. 13 - Zahradní jezírko s přírodní filtrací - kořenovou čistírnou odpadních vod
(Převzato z: www.prirodni-zahradni-jezirka.cz)



Obr. 14 - Schéma kořenové čistírny (Převzato z: www.vlastnimarukama.cz)



Obr. 15 - Varianta čistírny OV - Sestava AS-ANASEP + vertikální filtr AS - ZEON + (UV zářič) + nádrž na vyčištěnou vodu (Převzato z: www.voda.tzb-info.cz)



Obr. 16 - Kořenová čistírna odpadních vod s využitím systému AS-ZEON (Převzato z: www.asio.cz)

3.7.2.5.3 Přírodní koupací jezírko

Voda a vodní prvky jsou neodmyslitelnou součástí přírody. V krajině jsou vodní prvky její nepostradatelnou součástí. Koupací jezírko je možnou variantou pro zahrady, jak vytvořit přirozené vodní dílo, které je blízké přírodě. Přírodní koupací jezírko totiž nevyžaduje pro čištění vody žádnou chemii, protože čištění vody zajišťují rostliny a přítomné bakterie. Koupací jezírka jsou v podstatě biotopy většího rozsahu, kde je po určité době při správné realizaci zajištěna čistota vody přírodním způsobem, jelikož se systém snaží o vytvoření biologické rovnováhy. (Lavelle et Lavelle, 2007; Sedlák, 2008)

Koupací jezírko je velké jezírko rozdělené na dvě části (zóny) a to na část koupací, tedy hlubokou část bez rostlin a bez substrátu, a na mělkou část se substrátem, kde rostou vodní a vlhkomilné rostliny, které si berou živiny pro stavbu kořenů, listů a květů z vody, díky čemuž ji zároveň čistí (viz. Obr. 17 a 18). V přírodním koupacím jezírku není výrazný nadbytek živin, ale voda zároveň není tak chudá, aby v ní rostliny živořily. Čištění vody zajišťují i přítomné bakterie.

Koupací jezírka je možné rozdělit na dva druhy, a to na jednokomorová a dvou- či vícekomorová. Jednokomorové ekologické jezírko je složeno z koupací části, která je hluboká 1,5 - 2,5 metru a mělké regenerační zóny o hloubce od 0 do 1 metru. Důležité hledisko je poměr těchto zón. S ohledem na čistotu vody je vhodnější větší poměr regenerační zóny ke koupací zóně. Přičemž zóny jsou od sebe odděleny tak, aby nedocházelo k pronikání substrátu do části koupací, ale aby mohla voda volně protékat mezi oběma částmi. Podle velikosti regenerační části lze jednokomorová jezírka rozdělit ještě na tři typy, kdy regenerační zóna tvoří buď 70 %, 50 % nebo 30 % plochy jezírka. Nejvýhodnější je regenerační zóna tvořená ze 70 % plochy jezírka, neboť rostliny a bakterie úplně zvládají čistící procesy. Řasy se v koupací části nevyskytují (při hloubce vody 2 m) a díky tomu je výborná viditelnost až na dno po většinu roku. Jezírko pracuje zcela bez nutnosti použití techniky a energie, údržba spočívá pouze v odstraňování kalu ze dna a odumřelých částí rostlin z regenerační zóny na jaře a na podzim. Nicméně kvalita vody může být v průběhu roku jiná, protože přírodní systém nereaguje příliš rychle na prudké změny podmínek zapříčiněné vlivem počasí a dalších faktorů.

V případě regenerační zóny tvořené 50 % plochy mohou čistící procesy také fungovat, ale zpravidla se takové to jezírko doplňuje čerpadlem, které zvyšuje pohyb vody mezi koupací a regenerační zónou. Toto čerpadlo je také možné využít pro pohon potůčku, který napomáhá okysličovat vodu, a tím podporuje čistící procesy.

U koupacího jezírka s 30 % regenerační plochy jezírka rostliny a bakterie nestíhají čistit vodu, a proto je nutné systém doplnit o čerpadlo a čističku. Kvůli tomu velmi narůstá energetická náročnost oproti předchozím variantám.

Dvou- a vícekomorová jezírka jsou ve většině případů tvořena dvěma komorami, protože každá komora vyžaduje samostatné čerpadlo a tudíž při uplatnění více komor dochází k nárůstu investičních a provozních nákladů. Zóna koupací může být oddělena od regenerační, a tím vytvořit dva oddělené celky, které jsou propojeny hadicemi či potůčkem. Voda je z koupací zóny hnána čerpadlem do regenerační zóny, odkud pak samospádem vytéká čistá voda zpět do koupacího jezírka. Aby dvoukomorové jezírko dobře fungovalo, je důležité umístění regeneračního jezírka alespoň půl metru nad koupacím, aby voda mohla samovolně stékat zpět. Pokud jsou však obě jezírka v rovině, využívá se efektu spojených nádob, kdy neustále v jedné nádrži (koupací) snižujeme hladinu vody a čerpáme vodu do druhé.

Koupací zóna u dvou- a vícekomorových jezírek může být vytvořena jako standardní bazén, nicméně se tohoto typu využívá spíše ve veřejných koupalištích.

Pokud je regenerační zóna tak malá, že nestačí vyčistit koupací jezírko, může být doplněno ještě o čističku. Nicméně to přináší neustále narůstající náklady. (Sedlák, 2008)



Obr. 17 - Malé koupací jezírko (Převzato z: www.ekogreen.cz)



Obr. 18 - Koupací jezírko (Převzato z: www.ekozahrady.com)

3.7.2.5.4 Vodní a vlhkomilné rostliny

Vodních a vlhkomilných rostlin je rozmanitá škála druhů. Všechny níže uvedené druhy rostlin u nás volně rostou, některé jsou sice v přírodě ohrožené nebo chráněné, ale je možné je sehnat u pěstitelů. Výběr rostlin by měl být pečlivý a pečlivě uvážen, i s ohledem na jejich rozrůstání. Např. druh vodního moru kanadského je velmi bujně se rozrůstající rostlina, a pokud jeho biomasu nechceme později použít třeba ke krmení zvířat nebo do kompostu, měli bychom ho ve výsadbě vynechat a možná i s ohledem na to, že se nejedná o původní druh. Některé druhy vodních rostlin je možné i konzumovat, pokud se je člověk naučí vhodně připravovat, mezi takové to druhy patří například: *Nasturtium officinale* (potočnice lékařská) - léčivka a zelenina, *Trapa natans* (kotvice plovoucí) - konzumují se plody - oříšky, *Veronica beccabunga* (rozrazil potoční) - salátová zelenina, *Typha* (orobinec) - pouze květy, *Phragmites* (rákos) - pouze mladé bílé výhonky jsou určeny ke konzumaci a další druhy.

Rostliny určené pro jezírka je vhodné rozdělit na čtyři skupiny podle umístění těl (hloubce kde žijí) ve vodním prostředí. První skupinu tvoří mělkinné rostliny, které jsou částečně vynořené a bahenní, sem spadají druhy jako např. *Eleocharis acicularis* (bahnička jehlovitá), *Eleocharis palustris* (bahnička bahenní), *Naumburgia thyrsiflora* (bazanovec kytkovitý), *Caltha palustris* (blatouch bahenní), *Calla palustris* (ďáblík bahenní), *Phalaris arundinacea* (chrastice rákosovitá), *Iris sibirica* (kosatec sibiřský), *Iris pseudacorus* (kosatec žlutý), *Lythrum salicaria* (kyprej vrbice), *Mentha aquatica* (máta vodní),

Mentha longifolia (máta dlouholistá), *Typha angustifolia* (orobinec úzkolistý), *Typha latifolia* (orobinec širokolistý), *Typha minima* (orobinec nejmenší), *Carex* (ostřice), *Myosotis palustris* (pomněnka bahenní), *Myosotis caespitosa* (pomněnka trsnatá), *Hippuris vulgaris* (prustka obecná), *Ranunculus flammula* (pryskyřník plamének), *Ranunculus lingua* (pryskyřník velký), *Equisetum fluviatile* (přeslička říční), *Phragmites australis* (rákos obecný), *Persicaria hydropiper* (rdesno pepřník), *Persicaria lapathifolia* (rdesno blešník), *Rorippa amphibia* (rukev bahenní), *Sium latifolium* (sevlák širokolistý), *Schoenoplectus lacustris* (skřípínek jezerní), *Sagittaria sagittifolia* (šípatka vodní), *Sagittaria latifolia* (šípatka širolistá), *Butomus umbellatus* (šmel okoličnatý), *Rumex hydrolapathum* (šřovík koňský), *Filipendula ulmaria* (tužebník jilmový), *Alisma plantago* (žabník jitrocelový), *Lysimachia vulgaris* (vrbina penízková) a další druhy.

Druhou skupinu tvoří rostliny rostoucí celé pod vodou, mezi které patří například *Utricularia vulgaris* (bublinatka obecná), *Littorella uniflora* (pobřežnice jednokvětá), *Potamogeton alpinus* (rdest alpský), *Potamogeton lucens* (rdest světlý), *Potamogeton trichoides* (rdest vláskovitý), *Ceratophyllum demersum* (růžkatec ostnité), *Ceratophyllum submersum* (růžkatec bradavčité), *Najas marina* (řečanka mořská), *Juncus bulbosus* (sítina cibulkatá), *Myriophyllum alterniflorum* (stolístek střídavokvětý), *Hottonia palustris* (žebratka bahenní) a další rostliny.

Další skupinou jsou druhy rostlin s listy plovoucími na hladině a kořeny uchycenými ve dně, sem lze zařadit tyto druhy - *Callitriche cophocarpa* (hvězdoš mnohotvarý), *Batrachium aquatile* (lakušník vodní), *Nymphaea alba* (leknín bílý), *Nymphaea candida* (leknín bělostný), *Nymphoides peltata* (plavín štítnatý), *Potamogeton gramineus* (rdest trávolistý), *Potamogeton natans* (rdest vzplývavý), *Nuphar pumilum* (stulík malý), *Nuphar lutea* (stulík žlutý) a *Hydrocharis morsus* (vodňanka žabí).

Čtvrtá skupina zahrnuje rostliny plovoucí u hladiny, které nejsou ukotvené ve dně. Do této skupiny lze zahrnout *Lemna gibba* (okřehek hrbatý), *Lemna minor* (okřehek menší), *Salvia natans* (nepukalka vzplývavá), *Stratiotes aloides* (řezan pilolistý) a *Trapa natans* (kotvice plovoucí). (Lavelle et Lavelle, 2007; Svoboda, 2013; Hauserová et al., 2016)

3.7.3 Péče o přírodní zahradu

Tak jako každá zahrada i přírodní zahrada vyžaduje nějakou péči. Nicméně tato péče spočívá především v záливce rostlin v období dlouhého sucha, vhodném mulčování rostlin, použití například zeleného hnojení namísto chemických přípravků a třeba i ve zkompostování rostlinných zbytků. (Kliková, 1992)

3.7.3.1 Mulčování

Mulčování nebo jinak také nastýlka je vhodnou ochranou půdy před přímým sluncem, a tím zapříčiněným odpařováním vlhkosti z půdy. Mulč může být jakýkoliv materiál, nejlépe však organického původu, jako je sláma, hobliny, kůra nebo anorganického, jakým je např. štěrk. Tato technika plní několik funkcí, například potlačuje růst plevelů, jelikož jim blokuje přístup ke světlu, dále uchovává vláhu v půdě, protože omezuje vypařování, chrání povrch půdy před vlivy slunce, větru a deště a tím zároveň brání erozi, dále také dodává do půdy živiny potřebné pro rostliny a organickou hmotu, v zimě izoluje půdu před mrazem a v neposlední řadě poskytuje útočiště užitečným živočichům, jakými jsou žáby a brouci. Na anebo pod mulč lze ještě aplikovat kompost, aby bylo zajištěno dostatečné hnojení rostlin. Mulč je možné rozdělit na tři druhy, mulč čistící, který slouží k plošné likvidaci plevelů před sázením, dále na mulč kolem rostlin (kobercový), který plní podobnou funkci jako ten předchozí a mulč udržovací, ten se používá v zahradě za plného provozu.

Čistící mulč se ponechává na půdě jen určitou dobu (jen několik měsíců), aby došlo k potlačení plevelů, a před výsadbou rostlin se odstraní. Je tedy určen jen v období vegetačního růstu a je ho vhodné na povrchu půdy ponechat od jara do podzimu, aby všechny plevele vyčerpaly své zásoby živin a zahynuly. Vhodné pro tento typ mulče jsou silné materiály jako kusy kartonu či staré koberce, které je potřeba zatížit a poté co již nejsou potřeba zlikvidovat.

Mulč kolem rostlin se používá v případě, kdy na pozemku jsou jen méně úporné plevele. Výhodou této techniky je, že s pěstováním rostlin nemusíme čekat celou vegetační sezónu. Tento mulč je aplikován stejně jako čistící, akorát se ponechají otvory pro vsazení rostlin, které se časem rozrostou a plevele budou okolní rostliny sami potlačovat. Jako materiál k tomuto mulčování používáme ten, který je snadno rozložitelný a nezatěžuje přírodní prostředí, např. noviny, lehký karton.

Udržovací mulč může být z materiálů jako je sláma, seno, krátká tráva ze zahradní sekačky, rákos, suché listí, dřevní štěpka, hobliny a piliny, obilné plevy, jehličí, nat' a listy různých rostlin, aromatické rostliny apod.

Tak jako všechno, i mulč má své nevýhody. Možným problémem je jeho získání většího množství, což může být pracné. Dalším problémem může být neprůchodnost slabého deště do půdy, protože kvůli vrstvě mulče se drobná vláha nedostane do půdy. Někdy v období zimy může dojít k uhnívání pupenů vytrvalých rostlin, stejně jako kmeny dřevin, pokud se jich mulč dotýká. Dále pak na jaře zpomaluje prohřívání půdy, a tím i rozvoj vegetace. Nevýhodou také je, že vlhký mulč je ideálním útočištěm pro slimáky a plzaky, které pak likvidují úrodu a rostliny. Také příliš vysoká vrstva mulče láká hlodavce. Avšak těchto zmiňovaných nevýhod se lze vyhnout, pokud místo mulče použijeme půdopokryvných trvalek (např. jetele bílého). (Kliková, 1992; Boomgardenová et al., 2012; Hauserová et al., 2016)

3.7.3.2 Zelené hnojení

Princip zeleného hnojení spočívá v tom, že se na uvolněné záhony, obzvláště po náročných plodinách, vysejí od července do časného podzimu různé druhy rychle rostoucích rostlin, ideálně z čeledi bobovitých, které jsou schopné vázat vzdušný kyslík. (Hauserová et al., 2016) Po vzejití rostlin se buď ještě na podzim, nebo až na jaře celé zelené hnojení zapraví do půdy rytím. Nejideálnější je před zapravením rostlin do půdy rozsekat je na drobné části (např. zahradní sekačkou) a následně zapravit. Rostliny na zelené hnojení rychle rostou a zároveň půdu zastiňují, zabraňují jejímu přesychání a přitom potlačují plevele. Pro půdy středně těžké a lehké je nejvhodnější pro zelené hnojení hrách, pro ty těžší bob koňský. Pro lehké půdy s nízkým obsahem vápníku je vhodný vlčí bob (lupina), pro jílnaté písky pak jetel nachový. Pro půdy suché je dobré použít k zelenému hnojení vikev písečnou a pro štěrkovité písčité půdy komonici bílou. K zelenému hnojení je možné využít i jiných druhů podobných vlastností, jakou je např. svazenka vratičolistá. Nicméně zde platí pravidlo, že pro zelené hnojení se nehodí rostliny příbuzné s následující plodinou. (Kliková, 1992; Vlašínová, 2006; Boomgardenová et al., 2012)

3.7.3.3 Kompost

Kompostování je velmi výhodný způsob, jak zlikvidovat organické zbytky z domácnosti i ze zahrady a následně vzniklého kompostu využít k obohacování půdy živinami a půdními organismy. Při pravidelné aplikaci kompostu do půdy získáme zdravou půdu a vitální rostliny. (Boomgardenová et al., 2012)

Nejkvalitnější kompost vzniká při vrstvení různorodých organických zbytků. Pro kvalitní kompostování je nezbytné dodržet několik pravidel. Zaprvé kompostér nebo kompostovací jáma nikdy nesmí mít nepropustné dno, protože bychom zabránili migraci potřebných organismů. Druhé pravidlo spočívá v umístění kompostéru (kompostovací jámy) na zahradě. Kompost by měl být umístěn nejlépe v polostínu až stínu, ideální je jej také přikrýt nebo osázet (např. tykví), aby nevysychal. Kompostér by neměl být umístěn v blízkosti domu, ale měl by být zároveň na takovém místě, aby člověk mohl pohodlně rostlinné zbytky umístit do kompostu a následně po nějaké době vzniklý kompost mohl pohodlně rozvážet po zahradě. Dalším pravidlem je to, že se do něj střídavě vrství různé organické materiály, které je ideální prokládat zeminou nebo již hotovým kompostem. V neposlední řadě kvalitní kompost spočívá v jeho provzdušňování, kterého docílíme přehazováním kompostu. Důležité je také udržovat kompost neustále vlhký, kompost by neměl vyschnout, protože by mohlo dojít ke ztrátě nepostradatelných mikroorganismů, tak že v období vysokých teplot a sucha, je dobré kompost zalít. Neměl by však být přelitý, protože by došlo k nechtěnému zahánění organických zbytků.

Kompostovaný organický materiál by neměl být drcen nebo řezán na příliš drobné části, protože by nedocházelo k jejich přirozenému rozkladu, nýbrž by tento materiál zahníval.

Pokud je kompost správně založený dochází k jeho rozkladu do dvou dnů díky činnosti mikroorganismů, kdy k zahřívání kompostu až na teploty přes 50 °C. Pokud však nejsou podmínky optimální, například způsobené nízkou vlhkostí, převahou uhlíkatých materiálů (suché listy, sláma) atd., kompostování probíhá pomalejší studenou cestou. (Ploberger, 2016; Vlašínová, 2006)

Důležité je kompostovat jen nezávadný materiál. Do kompostu rozhodně nepatří zbytky chemikálií, sklo, alobal, plechovky, plastové obaly, těžko rozložitelné materiály. Dále do kompostu nepatří zbytky masa a tuků a to hlavně proto, že by došlo k nalákání hlodavců. Kompostovat je však možné např. vaječné skořápky, kostní moučku, peří, zbytky ovoce a zeleniny, a ostatní organické látky. Z nevhodných rostlinných zbytků pro kompostování jsou živé vytrvalé plevely, mohlo by totiž dojít k uvolnění jejich semen, což je nežádoucí. Nicméně pokud vytrvalé plevely necháme nejprve uschnout nebo zetlít, mohou být do kompostu umístěny, aniž by napáchaly nějaké škody. Je také možné po nadrcení nebo nasekání kompostovat větve a hrubší část bylin. Tento kompostovaný materiál je vhodné promíchat se zeminou v poměru 5:1, aby byl zajištěn co nejlepší rozklad a vysokého podílu dusíku a jiných látek.

Vzniklý kompost se pak rovnoměrně rozmisťuje po záhonech obvykle na podzim. Je ale možné, kompost aplikovat během celého roku. (Kliková, 1992; Vlašínová, 2006; Bruchter, 2012)

3.7.3.4 Ochrana proti chorobám a škůdcům

Všechno živé, od mikrobů přes rostliny až po živočichy je vedeno ke snaze přežít, rozmnožit se a zachovat svůj druh. V případě když dojde k přemnožení jednoho druhu, vede to okamžitě k rozmnožení těch, kteří se jím živí, díky tomu funguje koloběh života a smrti v přírodě. Tím se udržuje biologická rovnováha. Nicméně může dojít k narušení této rovnováhy, protože ani příroda není úplně všemocná a je potřeba vstupu člověka do tohoto systému. Zásah nastává v případě, kdy dochází k tomu, kdy škůdce nebo choroba začíná razantně likvidovat to, co jsme se snažili dlouho vytvořit (vypěstovat). V tu chvíli je potřeba použít ochranu proti těmto nežádoucím faktorům (škůdcům a chorobám). Zásah lze učinit chemickou ochranou za použití různých chemických postřiků (herbicidů, pesticidů, fungicidů apod.), avšak tato ochrana je v přírodní zahradě nežádoucí, proto se v přírodní zahradě využívá mechanické a biologické ochrany. (Kliková, 1992; Lavelle et Lavelle, 2007; Boomgardenová et al., 2012;)

3.7.3.5 Mechanická ochrana

Mechanická ochrana rostlin spočívá zejména v odstraňování zdrojů nákazy, přičemž se odstraňují buď to pouze části, nebo celé rostliny, které jsou silně napadené nákazou. Tyto části je s ohledem na možnost dalšího šíření na jiné rostliny, vhodné spálit. V žádném případě napadené části nedávat na kompost. Totéž platí i u listí ovocných stromů, pokud jsou napadeny houbovými chorobami (např. strupovitostí), v takovém to případě je dobré je rovněž spálit a nekompostovat.

Dále tento typ ochrany spočívá v ochraně proti škůdcům, kdy je možné u ovocných stromů použít lepových desek nebo lapacích pásků. Nebo pokud při ořezu ovocného stromu nalezneme nakladená vajíčka či zámotky různých škůdců, odstříhneme tyto napadené části a zároveň zlikvidujeme pokud možno všechna vajíčka a zámotky z dřeviny.

Nicméně asi nejjednodušší mechanickou ochranou je ruční sběr škůdců, který je však účinný jen při včasném zásahu, proto je dobré rostliny pravidelně kontrolovat. Ručně je možné sbírat např. mandelinku bramborovou, housenky bělásky zelné apod.

K ochraně je také dobré využít biotechnických pomůcek, jednou z nich je např. speciální síť, která se používá na ochranu zeleninových záhonů proti různým housenkám a larvám, neboť se síť ponechává na záhonech po celou dobu vegetace, jelikož umožňuje přístup světla, vzduchu i vody. Tato síť je dostupná často pod německým názvem Gemüsefliegenetze (viz. Obr. 19) a vyrábí ji již spousta firem.

Také ptactvo, zejména hejna špačků a kosů, mohou být nežádoucím likvidátorem naší úrody. Je možné je plašit za pomoci lesklých předmětů nebo nejrůznějšími akustickými efekty. Nicméně na tyto prvky ochrany si ptáci velmi rychle zvyknou, pak v tomto případě pomůže jediné ochranná síť, kterou přehodíme např. přes menší stromy (nebo alespoň na některé větve) třešní, přes keře rybízu apod., a následně zatížíme, aby síť vítr nenadzvedl. (Kliková, 1992)



Obr. 19 - Gemüsefliegennetze - ochranná síť (moskytiéra) na zeleninu (Převzato z: www.hartmann-brockhaus.de)

3.7.3.6 Biologická ochrana

Metoda biologické ochrany je založena na využití živých organismů k hubení nebo omezování chorob a škůdců. K tomu tato metoda využívá buď přímo jejich přirozených nepřátel, nebo biologicky účinných látek, které jsou přirozeně obsaženy v některých rostlinách. Tato metoda je tedy naprosto vhodná a šetrná pro přírodní zahradu, protože účinně napomáhá proti škodlivým elementům a přitom zcela vyhovuje z ekologického hlediska.

Metoda biologické ochrany rostlin využívá např. různých výluhů a odvarů z jiných rostlin, parafinových olejů (bez pesticidů) apod. Například výtažek z květů kopretiny růžové (*Pyrethrum*) se používá jako postřik nebo poprach proti různým druhům mšic, proti mandelince bramborové, larvám pilatek, píďalkám, housenkám bělásků a proti ostatnímu hmyzu škodícího sáním nebo požitky na listech zeleniny a okrasných rostlin. Důležité také je to, že tento přípravek neškodí včelám a není nebezpečný ani pro lidi. Dalším biologickým postřikem je např. Promanal (od firmy Neudorff), který neobsahuje žádné chemické insekticidy a je založený na čistých parafinových olejích. Tento přípravek se používá k předjarnímu a k zimnímu postřiku ovocných a okrasných stromů proti štítence zhoubné (*Quadraspidiotus perniciosus*) a ostatním štítenkám, dále také proti červenému pavoučku a ostatním sviluškám (přípravek ničí jejich přezimující vajíčka), uplatňuje se také proti přezimujícím formám píďalek a jinému škodlivému hmyzu.

Na trhu existuje již celá řada těchto přípravků založených na biologické bázi, které mají široké využití proti různým druhům škůdců.

Nicméně lze využít i jiné ochrany než postřiků. Vhodným příkladem může být likvidace mšic ve skleníku za pomoci slunéčka sedmitečného, jehož larvy i dospělci se mšicemi živí. Biologické metody, jak již bylo zmíněno, využívají také přirozených nepřátel škůdců, kam můžeme zařadit např. mšicomorku *Aphidoletes aphidimyza* proti mšicím, vosičku *Encarsia formosa* proti bílým muškám, dravého roztoče *Phytoseiulus persimilis* proti sviluškám, zlatoočka *Chrysopa carnea* proti různým škůdcům - především mšicím, dále lze využít parazitického háďátka mikroskopické velikosti *Heterorhabditis* sp., které se živí výhradně larvami škůdců, do jejichž těl proniká pokožkou. Důležité je zmínit, že žádný z těchto druhů použitých jako prostředek biologické ochrany neškodí lidem, zvířatům, životnímu prostředí a ani rostlinám.

Také látky, které mohou být pro jiný druh jedovaté, obsahují některé rostliny. Například kořeny aksamitníku (afrikánu) vylučují látky, které jsou toxické pro háďátka. Tuto vlastnost má i měsíček. Tyto dvě rostliny je výhodné jako účinný prostředek proti tomuto škůdci, vysadit v blízkosti růží, v užitkové zahradě k bramborům a rajčatům. Dále látky jedovaté pro mšice vylučují rostliny jako je lichořeřišnice, saturejky a levandule. Lichořeřišnice ještě navíc odpuzuje kromě jiného i vlnatku krvavou, dobré je tedy ji vysadit kolem jabloní. Levandule a kapradiny zase odpuzují mravence. Šalvěj, rozmarýn, kopr, máta peprná, ale i rajčata účinně odpuzují bělásku zelného. Slimáky odpuzuje cibule, česnek, šalvěj, hořčice, lichořeřišnice a materidouška. Je tedy široká škála rostlin, které lze v zahradě uplatnit jako biologickou ochranu a zároveň nám slouží k potravnímu i estetickému užítku.

Přirozenými hubiteli škodlivého hmyzu na zahradách jsou také hmyzožraví ptáci, jako jsou sýkorky, vlaštovky, žluny, žluvy strakapoudi, datlové apod. Dalšími pomocníky při likvidaci nechtěných škůdců jsou ježek a rejsek, kteří jsou hmyzožravými živočichy. Je proto tedy potřeba tyto živočichy chránit. (Kliková, 1992)

4 Zhodnocení podkladových údajů

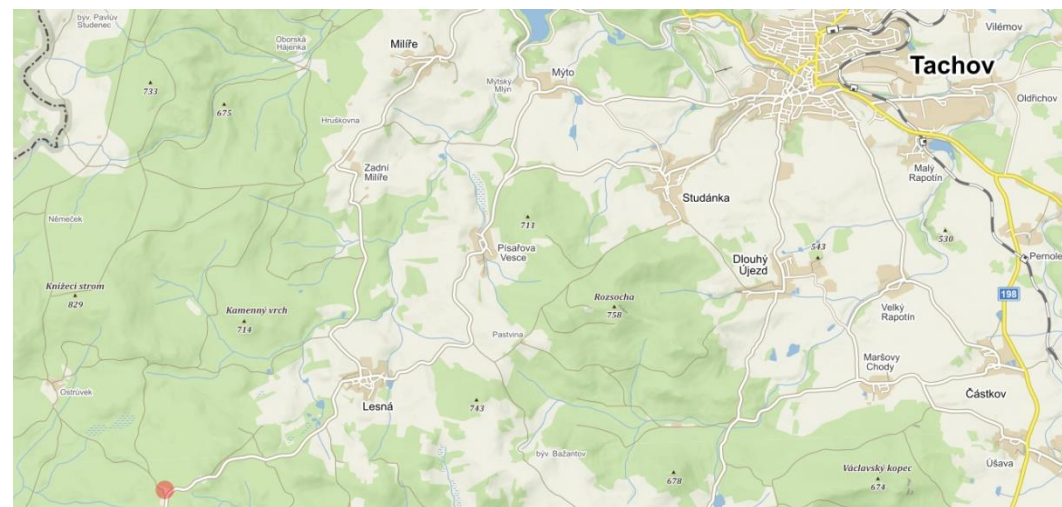
4.1 Širší vztahy zájmového území

Pozemek, který byl vybrán pro návrh konceptu, se nachází v Plzeňském kraji, okresu Tachov (viz. obr. 20). Jedná se o samotu ležící v nadmořské výšce 738 m n. m. Tento pozemek spadá pod katastrální území Jedlina, obce Lesná.

Vzhledem ke vzdálenosti do centra okresního města, což činí přibližně 14,6 km (viz. Obr. 21)

není problém ze zájmového území dosažení

veškeré občanské vybavenosti jakou je obecní úřad, pohotovost, lékařská péče, obchod s potravinami, restaurační zařízení, sportoviště, kino, základní školy i gymnázia či učiliště apod., nacházející se ve městě Tachov. Do města je také možné se dostat autobusovou dopravou, přičemž autobus stává kousek od zájmového území.



Obr. 21 - Umístění zájmového území vůči okresnímu městu Tachov (Převzato z: www.mapy.cz)

Pozemek se skládá ze čtyř částí (viz. Obr. 22), přičemž je celý pozemek orientován na jih. Největší část pozemku, o výměře přibližně 1,01 ha (10123 m²), se rozkládá na severní straně u hranice lesa. Tato část pozemku je v pozemkovém katastru vedena jako trvalý travní porost. Druhá část pozemku (pod výše zmíněným), má výměru 2 393 m² a v pozemkovém katastru je tato plocha vedena jako zahrada. Třetí

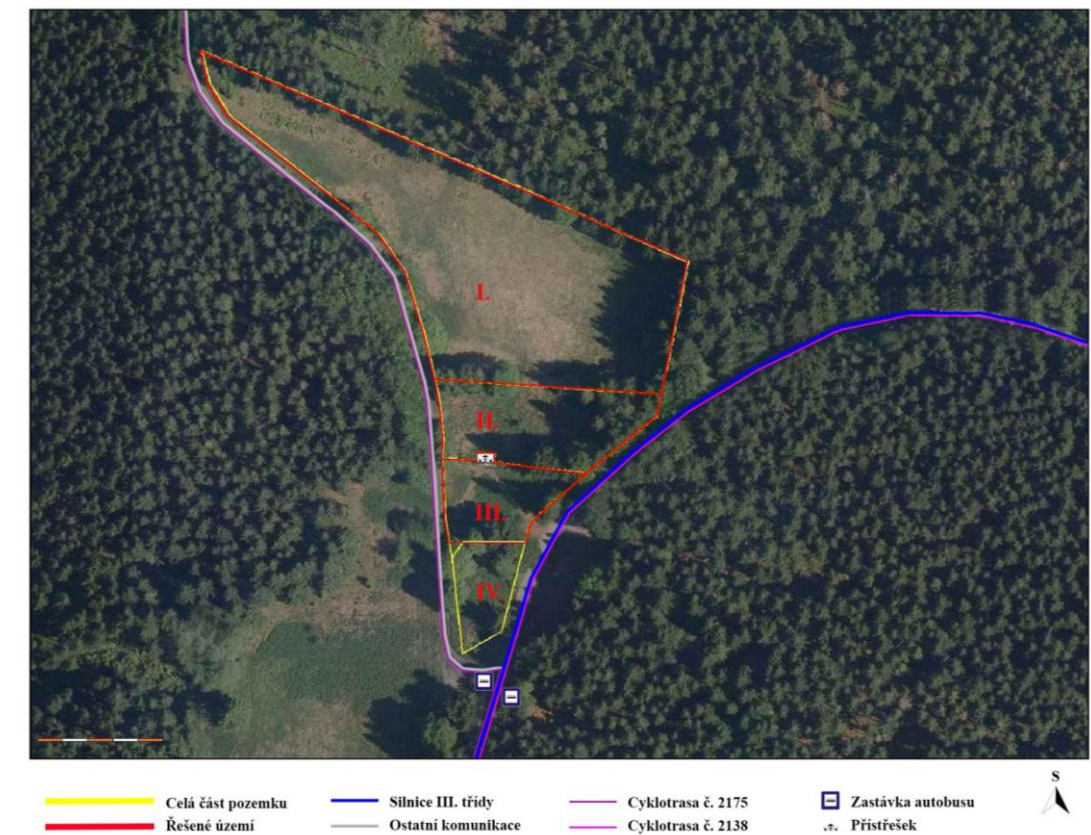


Obr. 20 - Vyznačené zájmové území

(Převzato z: www.czso.cz)

část pozemku o výměře 1316 m² je v pozemkovém katastru vedena jako zastavěná plocha a nádvoří. Původně na tomto místě stávala hájovna. Čtvrtý, nejmenší pozemek čítá plochu 864 m² a v pozemkovém katastru je veden jako zahrada.

Vedle pozemku (v pravé části) vede silnice III. třídy a po levé straně vede komunikace vedena jako ostatní, přičemž po obou těchto komunikacích se linou dvě cyklotrasy. Cyklotrasa č. 2138 (po pravé straně) propojuje lokality Zahájí (Rozvadov, hranice CZ s D) a Mariánské lázně. Druhá cyklotrasa č. 2175, Zlatý potok (po levé straně) propojuje Němeček a rozcestí U Vindiše, na které navazují další cyklotrasy. Pro zpracování konceptu byly zvoleny první tři výše zmíněné části (1., 2. a 3. pozemek). (ČÚZK, 2017)



Obr. 22 - Širší vztahy s vyznačením celého pozemku a zvolených částí k návrhu úprav

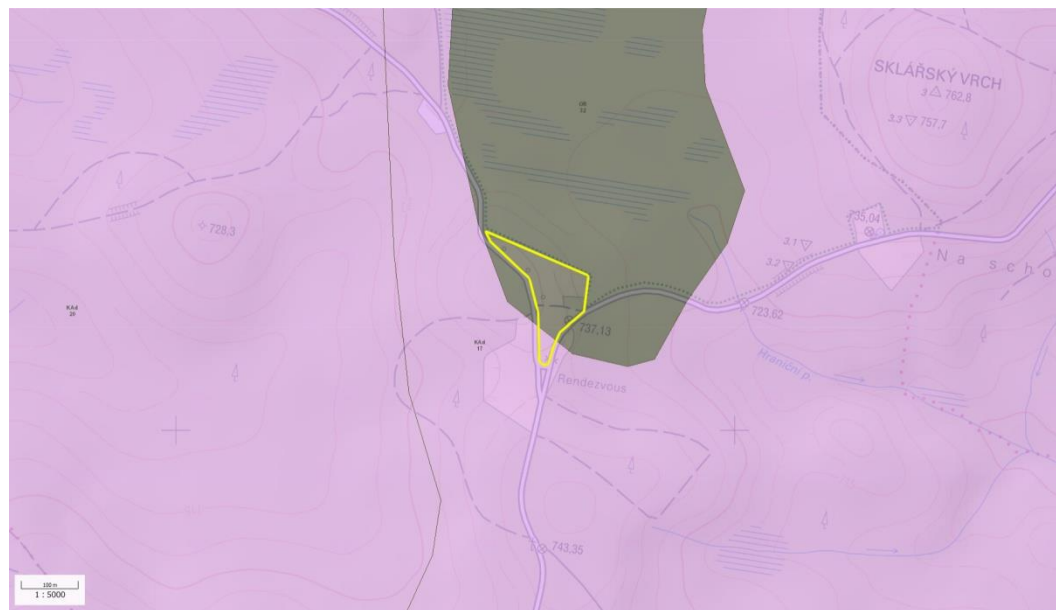
(Převzato z: www.sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz)

4.2 Charakteristiky stanoviště

4.2.1 Půdní podmínky

Zájmové území se nachází na rozhraní dvou půdních typů. Větší plochu pozemku zabírá organozem se substrátem rašeliny. Menší část v zájmovém území zaujímá kambizem se substrátem svahovin kyselých žul a blízkých hornin lehkých. (Němeček et al., 2001)

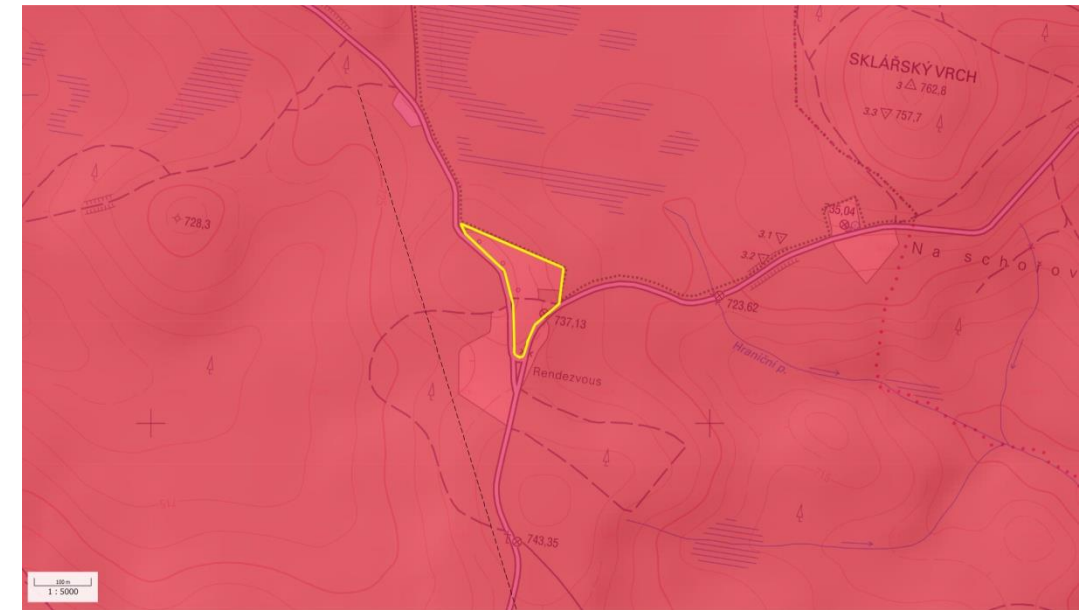
Pozemek má evidované také BPEJ. Podle BPEJ se jedná o kambizemě, rankery, litozemě, které se vyskytují převážně na mírných svazích, se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem skeletu 25 - 50 %. Jedná se o půdy mělké v chladném, vlhkém klimatickém regionu produkčně málo významné. Pozemek se nachází v V. třídě ochrany půd, v takovém to případě se jedná o půdy silně skeletovité, které mají předpoklad silné eroze. Nicméně tento pozemek má evidované potenciální ohrožení větrnou erozí, které je uváděno jako bez ohrožení, tak že pravděpodobnost větrné eroze je minimální. Tyto půdy jsou většinou pro zemědělské účely postradatelné, avšak lze připustit jiné efektivnější využití než zemědělské. Jsou to půdy s nízkým stupněm ochrany, s výjimkou vymezených ochranných pásem a chráněných území. Z ohledu vhodnosti půdy ke změně kultury, je tento pozemek velmi vhodný k zatravnění. Sklonitost pozemku má velmi mírný sklon 3 - 7 °. Půda, respektive pH půdy se zde pohybuje v rozmezí 4 - 7, je tedy kyselá až slabě kyselá neutrální. (eKatalog BPEJ, 2017)



Obr. 23 - Půdní mapa oblasti zájmového území (Převzato z: www.geoportal.gov.cz)

4.2.2 Geologické podmínky

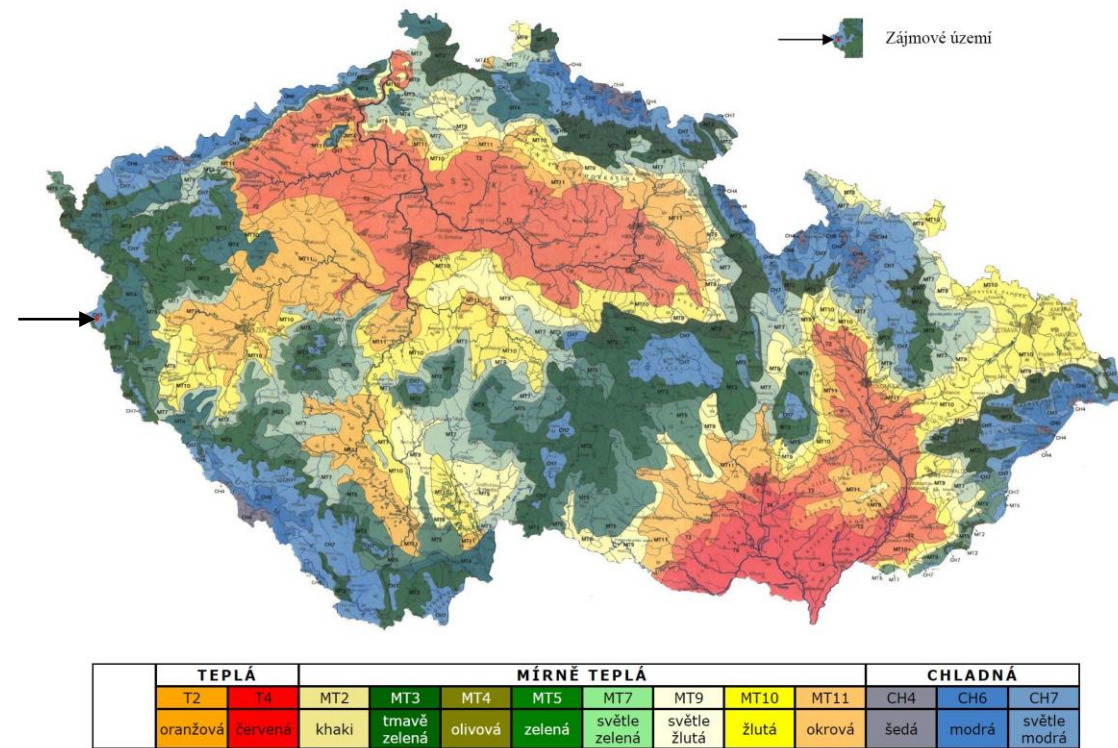
Celý pozemek se nachází v regionu s horninou dvojslídneho granitu s převahou muskovitu nad biotitem. Typ horniny je magmatit hlubinný, mineralogické složení tvoří turmalín. V blízkém okolí s pozemkem se nachází Farské bažiny spadající do kategorie ochrany přírodní rezervace v CHKO. (Česká geologická služba, 2018; geologicke-mapy.cz, 2018)



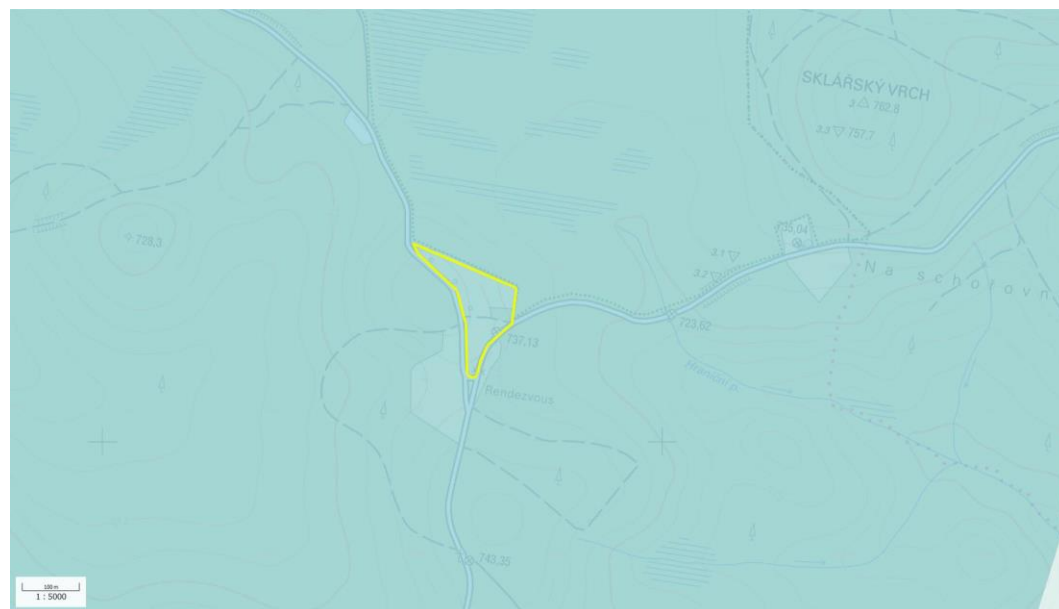
Obr. 24 - Geologická mapa oblasti zájmového území (Převzato z: www.geoportal.gov.cz)

4.2.3 Klimatické podmínky

Pozemek leží v chladné, vlhké oblasti, která je prakticky totožná s horskou oblastí stanovištních podmínek. Na tomto území je velmi krátké až krátké léto, které je mírně chladné a vlhké, přechodné období je dlouhé, jaro je zde mírně chladné a podzim je mírný. Nicméně je tady dlouhá zima, mírná, mírně vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky. Průměrný úhrn srážek je vyšší jak 800 mm/rok. Průměrné roční teploty se pohybují pod 5 °C. Pravděpodobnost suchých vegetačních období je na tomto území 0 %. Celý pozemek je jižně orientován. (eKatalog BPEJ, 2017; AOPK ČR, 2018)



Obr. 25 - Klimatické regiony České republiky (dle Quitta, 1971) (Převzato z: www.ovocnarska-unie.cz)

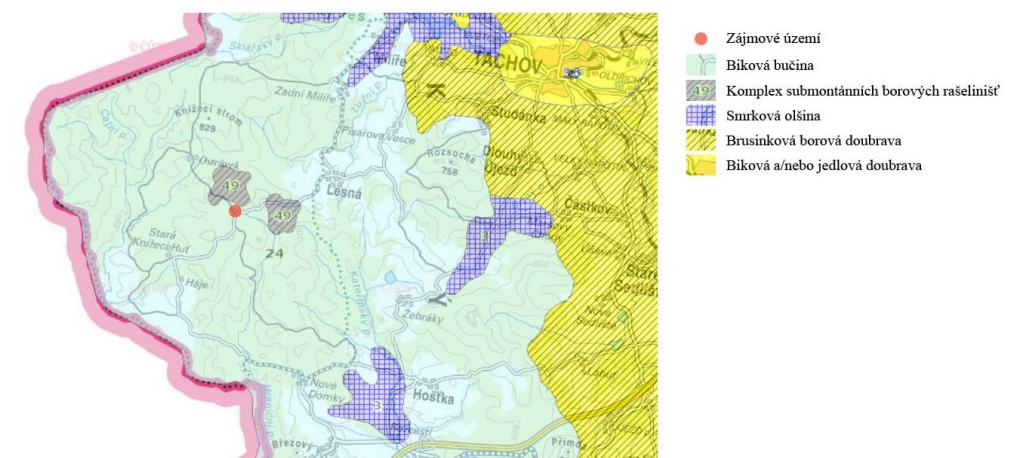


Obr. 26 - Klimatické regiony ČR s vymezeným pozemkem (Převzato z: www.geoportal.gov.cz)

4.2.4 Přírodní podmínky

Řešené území se nachází v těsné blízkosti hranice Farského lesa s přírodní rezervací Farské bažiny, který je v CHKO Český les. Avšak celý pozemek (žádná část pozemku) se nenachází v oblasti CHKO. Pozemek je obklopen lesy, sám pozemek je tvořen travním porostem s občasnými nálety dřevin z okolního lesa, zejména *Picea abies* (smrk ztepilý). Nicméně tento druh (*Picea abies*) odpovídá potenciální přirozené vegetaci.

Potenciální vegetace tohoto území je svaz bikové bučiny (Luzulo - Fagetum). Jedná se zejména o listnaté nebo smíšené lesy s převládajícím bukem lesním (*Fagus sylvatica*), místy s příměsí dalších listnatých dřevin (*Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Tilia cordata* aj.) nebo jehličnanů jako *Abies alba*, *Pinus sylvestris* a *Picea abies*, vzácně také s dominancí jedle bělokoré (*Abies alba*). Keřové patro v tomto porostu většinou chybí nebo má malou pokrývnost; pokud je vyvinuto, zmlazují se v něm dřeviny ze stromového patra. Přičemž bylinné patro v tomto svazu bývá druhově chudé a zpravidla nepřesahuje 30 % pokrývnosti. Převládají v něm běžné acidofilní lesní druhy jako *Avenella flexuosa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Dryopteris dilatata*, *Luzula luzuloides* subsp. *luzuloides* a *Vaccinium myrtillus*, a pravidelně se zde vyskytují druhy vázané na bučiny (*Gymnocarpium dryopteris*, *Polygonatum verticilatum*, *Prenanthes purpurea* aj.). Přičemž ve vyšších nadmořských výškách tady dominuje nejčastěji třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*) a vyskytují se také další horské druhy jako *Blechnum spicant*, *Homogyne alpina*, *Huperzia selago*, *Luzula sylvatica*, *Lycopodium annotinum* aj. (Chytrý et. al., 2010)



Obr. 27 - Mapa potenciální přirozené vegetace ČR (Převzato z: www.ibot.cas.cz/)

4.2.5 Územně analytické podklady

Zájmové území spadá pod obec Lesnou. Tato obec si tento název plně zaslouží, protože 75 % jejího území tvoří lesy, kterých je zde přibližně 6337 ha. Jedná se o území velmi řídkce osídlené. Celé území obce o rozloze 8429 ha je součástí přírodního parku Český les, přičemž v rámci tohoto přírodního parku jsou vymezena menší přísněji chráněná území, jako např. již zmiňovaná přírodní rezervace Farské bažiny, které tvoří rozsáhlé rašeliniště s porostem borovice blatky. Lokalita území se nachází v blízkosti při státní hranici s Německem. Propojení s Německem umožňují také dvě příhraniční turistické stezky Přední Zahájí - Waldheim a Křížový Kámen - Kreuzstein. Okolí obce je ještě protkáno poměrně hustou sítí turistických tras, cyklotras a naučných stezek.

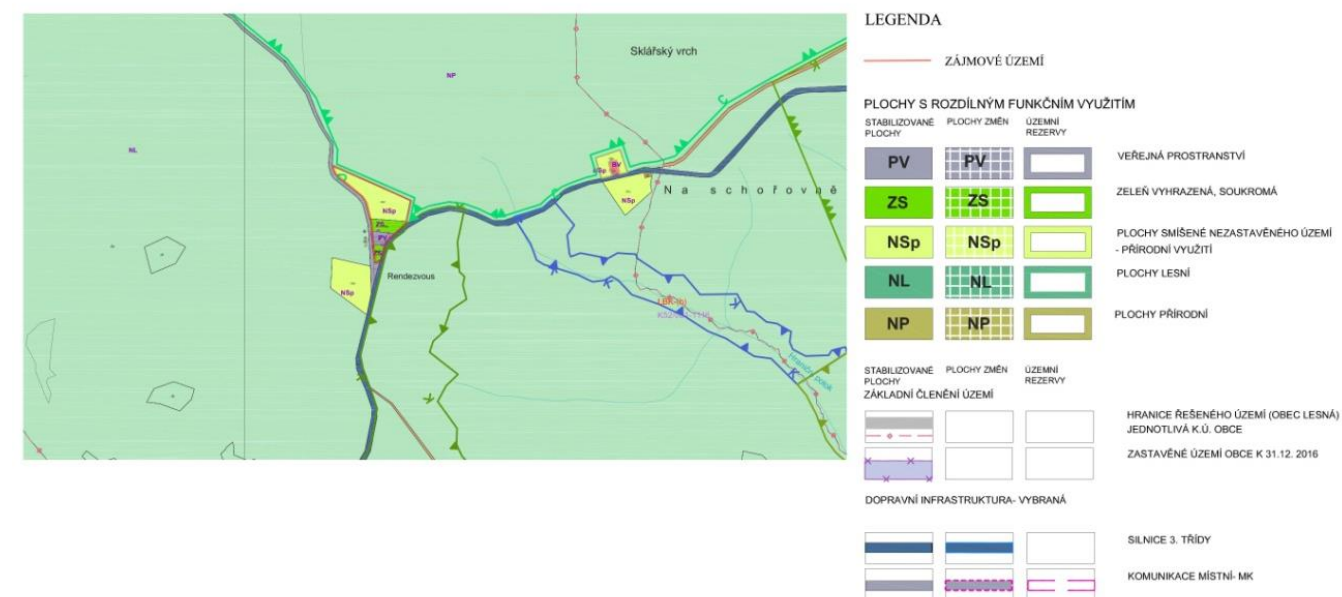
Přímo v obci Lesná se nacházejí památné stromy - Lesenské lípy: lípa malolistá na návsi (obvod čini 550 cm, stáří je 200 let), lípa velkolistá u vchodu do kostela (s obvodem 590 cm a stářím 250 let) a lípa velkolistá u čp. 90 (obvod 650 cm a věk 250 let).

Součástí této obce ještě tvoří obec Ostrůvek (Insenthal), Písařova Vesce (Albersdorf), Stará Knížecí Hut' (Alt-Fürstehütte) a Rendezvous, kde se nachází zájmové území. (Lesná, 2018)

4.2.6 Územní plán

V územním plánu je vybraný pozemek definován pro každou část pozemku jinak. Největší pozemek (nejsevernější) je veden jako plocha smíšeného nezastavěného území s přírodním využitím. Druhý pozemek je v územním plánu zaznamenán jako zeleň vyhrazená, soukromá. S touto částí pozemku sousedí plocha vedená jako veřejné prostranství. Poslední část pozemku (nejjižnější) je stejně jako druhý pozemek vymezen jako zeleň vyhrazená, soukromá. Pozemek je obklopen plochou lesní a přírodní.

Je tedy možné s ohledem na územní plán na třetím pozemku (PV - Veřejná prostranství) umístit rekreační objekt (stavbu) a na okolních plochách (2. a 4. pozemku) zřídit vodní plochy, zeleň, opatření pro zemědělství, lesnictví apod. V současné době je pozemek třetí veden se zastavěnou plochou. (Obecní úřad Lesná, 2017)



Obr. 28 - Výřez u územního plánu obce Lesná a přilehlých území se zájmovým územím (Převzato z: www.obeclesna.cz)

4.2.7 Historické zmínky o zájmovém území

Území je často označováno jako Rendezvous (i v mapách) a to proto, že zde kdysi stávala myslivna (hájovna) nazývaná právě jako Rendezvous, z níž jsou zde dosud zachovány viditelné zříceniny. Podle historika Franze Schustera byla založena v roce 1860, spolu s ní rod Windischgrätzů nechal vystavět ještě dvě hájovny, přičemž se z těchto tří zachovala pouze jedna, dříve zvaná jako Tauberhäusel stojící při silnici směrem na Lesnou. Nicméně zpusťlá budova myslivny Rendezvous se dochovala až do období kolem roku 1990, pak byla ve 2. polovině 90. let 20. století zcela zbořena a přeměněna na dnešní turistický přístřešek (viz. Obr. 29). (Lesná, 2018; LesyČR, 2017)

Jak již bylo několikrát zmíněno, severně od Rendezvous se rozkládají Farské bažiny - rašeliniště, která jsou chráněna jako jedna z největších přírodních rezervací okresu Tachov. Nedaleko od bývalé myslivny vedle silnice do obce Lesná stával v místech, kde silnice přetíná Hraniční potok tzv. Zázračný smrk (viz. Obr. 30), který byl srostlý ze dvou kmenů (tento rozdvojený kmen dosud leží v příkopu u silnice). Kousek od něj, v jeho těsné blízkosti, stával kamenný památník se sochou svatého Jana Nepomuckého, který sem dal umístit Johann Beer z Jedliny v roce 1739. Traduje se, že věřil v to, že mu svátec pomohl svojí přímlovou, když při jedné deštivé noci zapadl se svým vozem ve Farských bažinách a nemohl vyjet na pevnou cestu. (Lesná, 2018; LesyČR, 2017)

Původní myslivna Rendezvous (viz. Obr. 31, 32, 33) měla dvě patra a stodolu napojenou na dům. Do vstupu domu vedly čtyři žulové schody (viz. Obr. 34). Krov střechy byl vyřezán v alpském stylu. Na

oknech myslivny byly okenice se zeleným nátěrem. Celý dům byl obit prkýnky ve tvaru rybích šupin (viz. Obr. 35). (Fliegel, 2018, osobní sdělení)

V prvním patře byla po pravé straně od vchodu kancelář (s kachlovými kamny) a na druhé straně oddělené chodbou byla ložnice, kuchyň, obývací pokoj, sociální zařízení (WC, koupelna). V druhém patře byla ložnice. Na půdě pak byl umístěn rezervoár na vodu, odkud voda po domě byla rozváděna samospádem. Voda se do rezervoáru čerpala z nedaleké studánky (na okraji louky) přes čerpadlo, které poháněl benzínový motor Sachs. Myslivna měla ještě sklep, ve kterém byl agregát poháněný naftovým motorem na výrobu elektřiny, protože zde dříve nebyla zavedena elektrika. V domě se svítilo petrolejkami. Obytné místnosti byly vytápěny kamny na dřevo.

Před domem byla zahrádka, kde se pěstovala zelenina (mrkev, cibule, česnek, apod.), jiriny, lichořeřišnice, narcisy, jarní cibuloviny, letničky, rybíz a angrešt. (Králík, 2017, osobní sdělení)



Fotografie 1 - Turistický přístřešek - současný stav (vlastní foto, 2017)



Obr. 30 - Zázračný smrk (Procházka, 1988)



Obr. 31 - Myslivna Rendezvous (Králík, 2017)



Obr. 32 - Myslivna Rendezvous v zimě (Králík, 2017)



Obr. 34 - Vstup do myslivny Rendezvous (Králík, 2017)



Obr. 33 - Malba myslivny Rendezvous (Králík, 2017)



Obr. 35 - Obití myslivny Rendezvous (Králík, 2017)

4.3 Současný stav

4.3.1 Popis a fotodokumentace pozemku

V současnosti se v řešené části pozemku nachází dřevěný přístřešek s posezením, uzamčený sklep a kamenná zídka. Před těmito prvky se rozprostírá otevřený travnatý prostor. Na druhou stranu (na sever) od přístřešku se rozprostírá rozsáhlá travnatá plocha s občasnými nálety *Picea abies*. Celá ostatní plocha je pokryta travním porostem. Pozemek je ze severní a východní strany lemován lesem. Na západní straně pozemku vede komunikace, od které je pozemek částečně oddělen dřevinami *Picea abies* a *Fagus sylvatica*, přičemž na severozápadní straně pozemku vede komunikace v těsné blízkosti s travním porostem.



Fotografie 2 - Pohled na pozemek od jižní strany na sever (vlastní foto, 2017)

Plocha před přístřeškem je tvořena z travního pokryvu. Tuto plochu od okolí a od křižovatky komunikací oddělují vzrostlé stromy *Acer pseudoplatanus*, *Tilia cordata* a keře *Ligustrum vulgare* a *Sambucus nigra*.



Fotografie 3 - Travnatá plocha před altánkem (vlastní foto, 2017)

Za zídkou je otevřený prostor, který je lemován lesem. Pokryv je složen z travního porostu, *Vaccinium myrtillus* (brusnice borůvka) a mechu. Za hranicí lesa se dále rozprostírá přírodní rezervace Farské bažiny a CHKO Český les.



Fotografie 4 - Travní porost obklopený lesem - pohled ze zídky na sever (vlastní foto, 2017)

V severním cípu pozemku se nachází několik náletů *Picea abies*. Pozemek je v této části z pravé strany lemován komunikací. Pozemek je velmi rozsáhlý.



Fotografie 5 - Severní cíp pozemku (vlastní foto 2017)



Fotografie 6 - Pohled z východní části do cípu pozemku (vlastní foto, 2017)

5 Vlastní projekt

5.1 Modelový dům

Modelovým domem pro tuto diplomovou práci se stane Ilbogen od norské firmy Sande. Dům je ekologicky šetrný k životnímu prostředí a využívá zejména přírodních stavebních materiálů jako je dřevo a kámen. Tento dům má dvě ložnice, elegantně umístěný obývací pokoj propojený s kuchyní, sociální zařízení a praktické podkroví s dobrým prostorem pro spaní členů rodiny nebo přátel. Na terasu jsou umístěny praktické posuvné dveře. Tento dům je zaměřen na velká okna do ulice a použití přírodních stavebních materiálů. Zastavěná plocha tohoto modelového domu představuje 69.5 m², s obytnou plochou 49.5 m² a s podkrovím o ploše 19 m². Na dům je napojena terasa ze dřeva.



Obr. 36 - Modelový dům - schéma obytného prostoru (Převzato z: www.sande-hytter.no)



Obr. 37 - Modelový dům - schéma obytného prostoru se stěnami, okny a dveřmi
(Převzato z: www.sande-hytter.no)



Obr. 39 - Modelový dům - možné uspořádání nábytku - pohled do obývacího pokoje
(Převzato z: www.sande-hytter.no)



Obr. 38 - Modelový dům - možné uspořádání nábytku - pohled do kuchyně
(Převzato z: www.sande-hytter.no)



Obr. 40 - Modelový dům (Převzato z: www.sande-hytter.no)

5.2 Koncepty

Byly vytvořeny celkem dva koncepty pro zvolené území. Koncepty jsou pojaty v první řadě jako možnost propojení prostoru do jednoho funkčního celku přírodní zahrady, ale zároveň i jako propojení člověka s přírodou. Každý z konceptů obsahuje vodní plochu, která může sloužit nejen člověku, ale také jako biotop pro živočichy. Dále jsou zde voleny prvky (trávník, rostliny, dřeviny, vodní plochy,...) bez nutnosti použití chemických prostředků, které by narušovali okolní přírodu a nejsou v souladu s principem přírodních zahrad. V obou případech je využíváno přírodních materiálů, jakými je kámen a dřevo. Oba koncepty k produkci ovoce využívají ovocného sadu a produkčních zón, kde je možné ve vyvýšených záhonech pěstovat i zeleninu, drobné ovoce a bylinky. Aby bylo zajištěno dostatečné opylení rostlin a zároveň užitek pro člověka (další produkt - med), jsou v obou konceptech umístovány včelstva do včelínů. Koncepty mají různá zákoutí, kde může nalézt úkryt a prostor pro odpočinek nejen člověk, ale také ostatní živočichové. Oba koncepty jsou tedy založeny na vzájemné harmonii mezi člověkem a přírodou, principem přírodních zahrad, permakultury a s učením feng-shui.

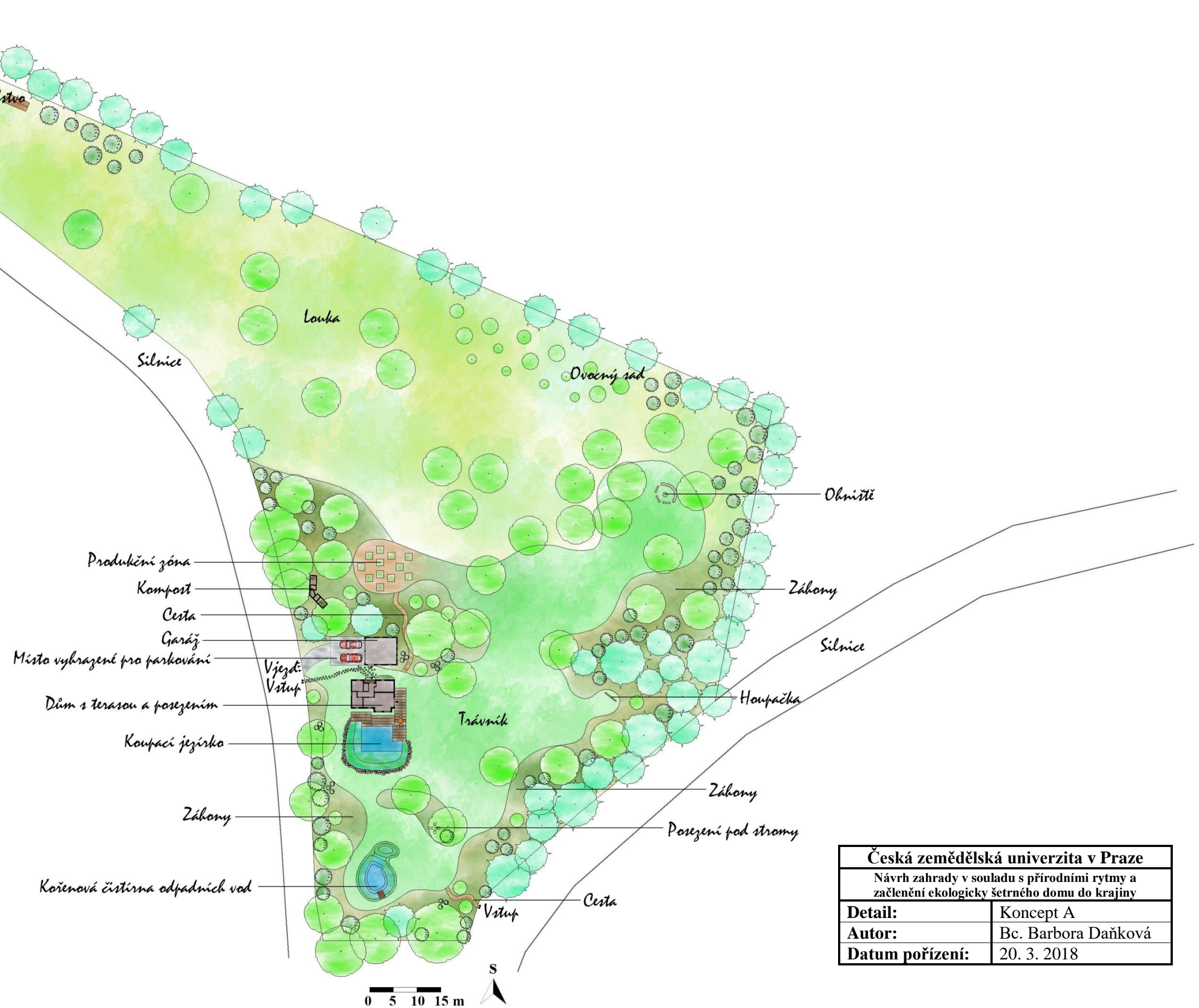
První koncept A pracuje s ideou dvou vodních ploch. Jednu vodní plochu tvoří velké koupací jezírko s oddělenou plavací zónou od regenerační zóny s rostlinami. Přičemž je jezírko umístěno v blízkosti domu tak, aby při pohledu z domu byl výhled na vodní hladinu a zelené rostliny. Jezírko od domu odděluje terasa s možností relaxace na lehátkách či na jiném zahradním nábytku. Jezírko je napájeno dešťovou vodou a čištění vody je zajištěno díky rostlinám a mikroorganismům v regenerační zóně, díky tomu není nutný vstup za využití chemie k čištění vody. Druhá vodní plocha je založena na principu čištění odpadní vody (kořenová čistírna odpadních vod - KČOV) vyprodukované v domácnosti. Voda je předčištěna za využití systému čistírny odpadních vod AS-ZEON, která vodu čistí přes filtry a zeolit s tím, že jezírko (KČOV) vodu už pouze dočišťuje. A voda je zpět za pomoci čerpadel hnána do domu. Dále je zde umístěna houpačka ve východní části pozemku, kterou mohou využívat nejen děti, ale i dospělí. V severovýchodní části zahrady je umístěno kruhové ohniště, kde lze trávit delší čas s rodinou a přáteli. Ohniště je zřízeno z kamenů, které na pozemku dříve sloužili jako opěrná zídka. Velkou část plochy zahrady tvoří louka, ve které jsou umístěny dva včelíny a ovocný sad. Mezi domem a loukou je ještě umístěna produkční zóna. Zde jsou zřízeny vyvýšené záhony určené pro pěstování drobného ovoce, zeleniny a bylinek. Aby byly rostlinné zbytky ekologicky zlikvidovány, je v blízkosti této zóny umístěn kompost. Přičemž vzniklý živný kompost lze zpětně využít pro zkvalitnění půdy pro pěstování rostlin ve vyvýšených záhonech.

Druhý koncept B je založen na podobném principu. Jsou zde umístěny plochy určené k rekreaci a odpočinku. Dále tu je také umístěno koupací jezírko s regenerační zónou s rostlinami, přičemž je jezírko napájeno dešťovou vodou. Jezírko je doplněno dvěma moly určených k rekreaci. Čištění vody zde také

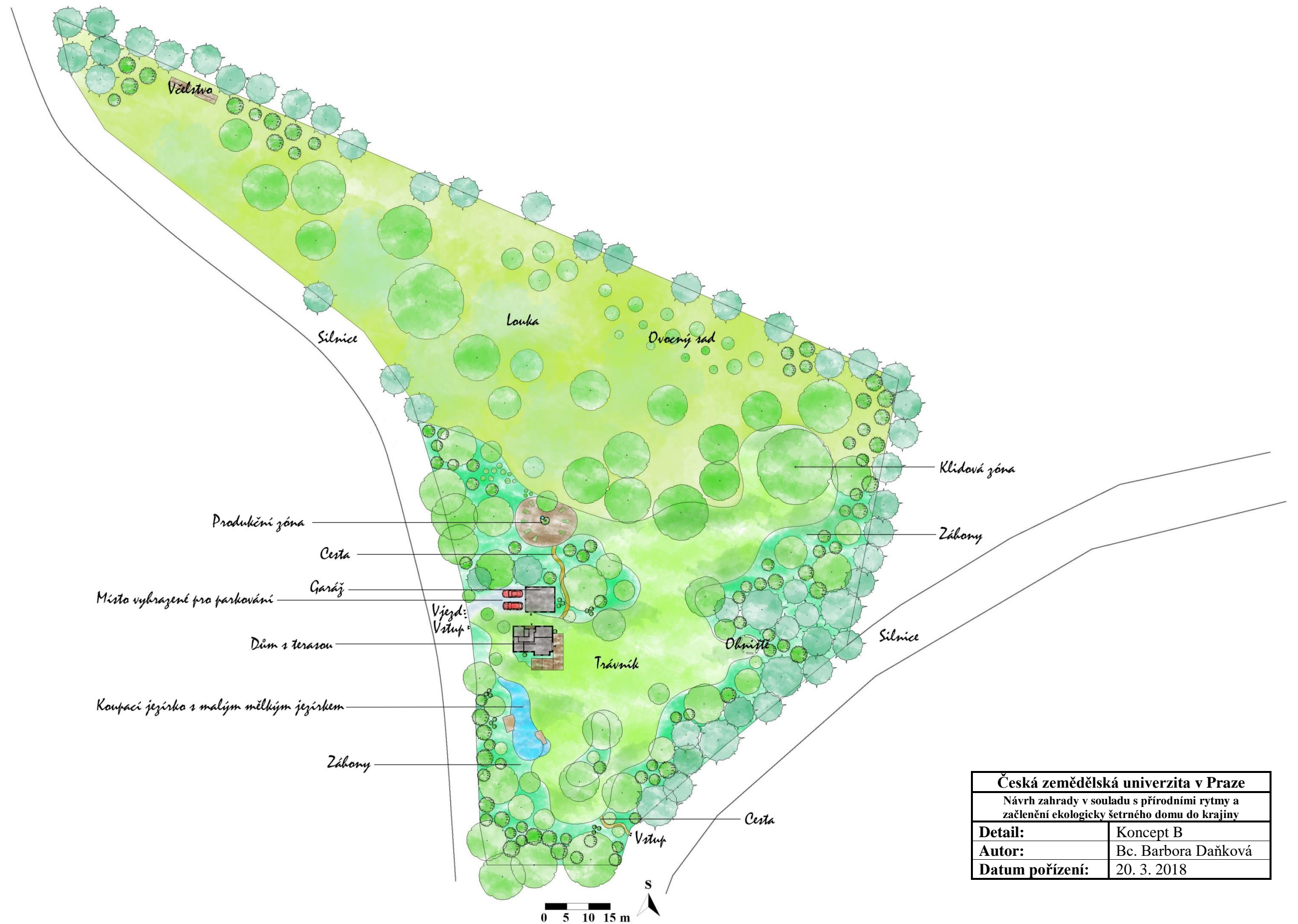
zajišťují rostliny a mikroorganismy, tak že není nutné použití chemických přípravků na čištění vody. Na velké jezírko je napojeno malé mělké jezírko, které bude sloužit jako biotop pro živočichy (např. žáby). Návrh pozemku je ještě založen na principu různých zákoutí, kde člověk může odpočívat, přemýšlet... V severovýchodní části je pro tento účel umístěno zákoutí s velkým stromem, kde je vhodné prostředí pro tyto aktivity. V západní části od domu se nachází kruhové ohniště pro posezení s rodinou a přáteli, které je zřízeno z kamenů, které zde dříve plnili funkci opěrné zídky. Jižní část pozemku je určena pro aktivní činnosti (může zde být umístěna trampolína, houpačka, atd.). V severní části pozemku je produkční zóna s vyvýšenými záhony a bylinkovou spirálou. Dále zde pak velkou plochu tvoří louka se dvěma včelíny a ovocný sad. Jádro zahrady od okolí (např. od silnice) je odděleno záhony s trvalkami a dřevinami.

Oba koncepty zahrnují ještě ekologicky šetrný dům, garáž a místa vyhrazená pro parkování.

5.2.1 Koncept A



5.2.2 Koncept B



Česká zemědělská univerzita v Praze	
Návrh zahrady v souladu s přírodními rytmy a začlenění ekologicky šetrného domu do krajiny	
Detail:	Koncept B
Autor:	Bc. Barbora Daňková
Datum pořízení:	20. 3. 2018

5.3 Studie

Pro návrh zahrady byl vybrán koncept B, který byl základem pro vytvoření detailní studie. Ve studii jsou ponechány všechny prvky konceptu B. V západní části je ekologicky šetrný dům, přičemž střecha je tvořena extenzivním vegetačním pokryvem, je zde tedy zhotovena extenzivní vegetační střecha. Vegetační střecha je ještě umístěna na garáži. U domu se nachází dřevěná terasa a záhon pro bylinky a okrasné květiny. Na terase je umístěno posezení pro možnost relaxace a pohodlného pobytu na zahradě. Dům s garáží, parkovací plochou a vstupem propojují kamenné šlapáky z andezitu. Z těchto šlapáků je zhotovena i příjezdová cesta a parkovací plocha. Mezi těmito šlapáky bude volně prorůstat tráva. Na západní straně v blízkosti od domu pak začíná záhon, kde jsou umístěny ovocné dřeviny (např. rybíz, angrešt, kanadská borůvka, atd.), tento prostor volně přechází do extenzivního trvalkového záhonu s dřevinami, který se line přes jižní část až do východní části pozemku. Je zde zřízeno koupací jezírko se dvěma moly ze dřeva, na kterých jsou umístěna lehátka a posezení.

V jižní části je umístěna dřevěná houpačka, která je určena jak pro děti, tak i pro dospělé. Rozsáhlý prostor trávníku částečně rozděluje prostor s velkými stromy, pod kterými je umístěno posezení, např. pro ranní kávu či odpolední čaj... V této části se nachází druhý vstup na pozemek, aby majitelé nemuseli celý pozemek případně obcházet, je to nejbližší vstup na pozemek od autobusové zastávky. Vstup se zahradou je propojen šlapáky z pískovce. Kolem této cestičky se na obě strany dále rozprostírá extenzivní záhon.

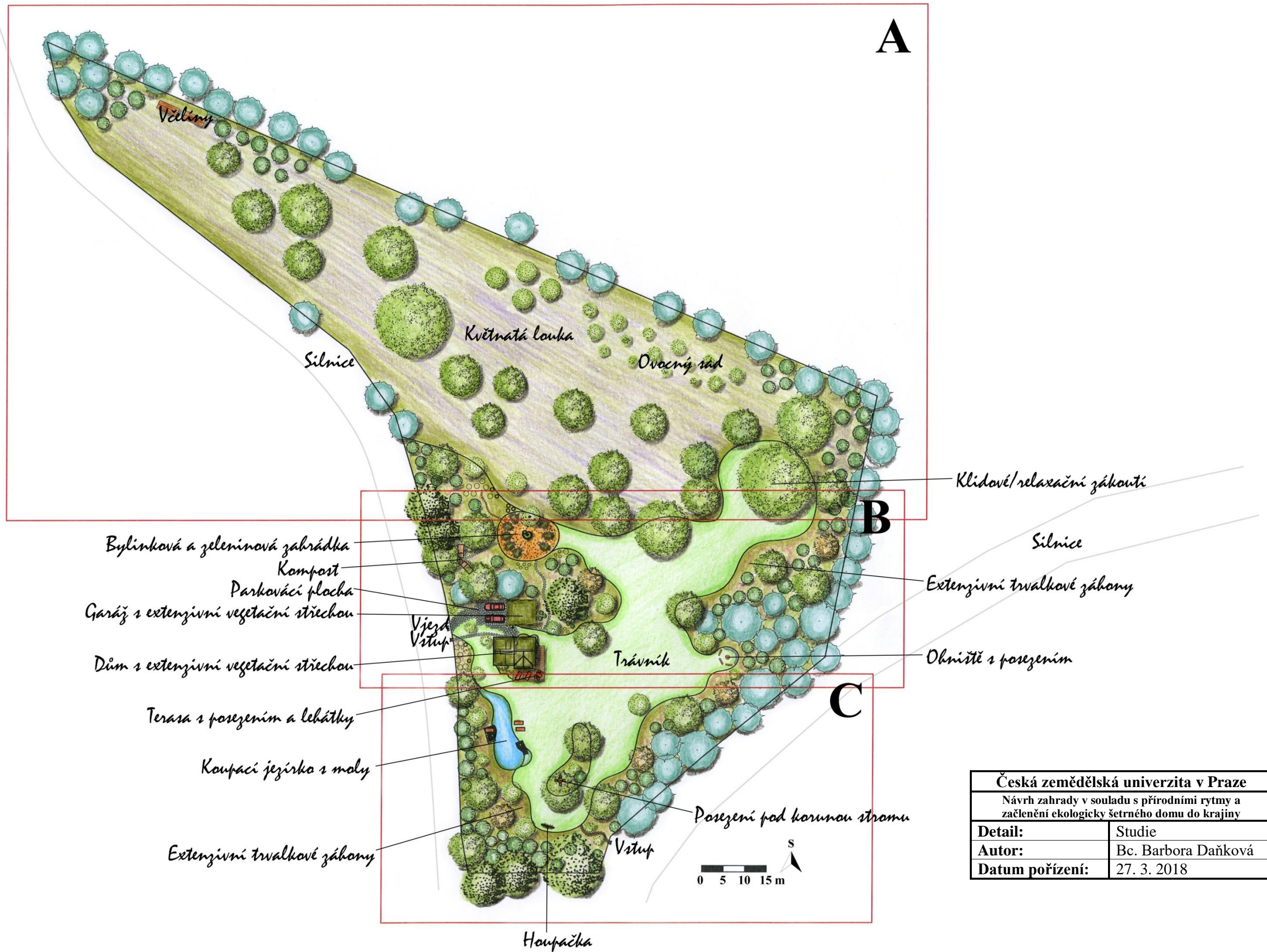
Ve východní části pozemku je kamenné kruhové ohniště s dřevěným posezením a kamennou půlkruhovou zídkou, na které je možné sedět, ale zároveň slouží jako stůl. Na severovýchod pozemku se dále rozprostírá extenzivní záhon, který volně přechází v květnatou louku, která se rozprostírá po celé severní části pozemku. U volného přechodu záhonu v květnatou louku je klidové, relaxační místo. Nachází se zde vysoký ořešák, na kterém je umístěna houpačka vajíčkovitého tvaru. V prostoru květnaté louky se ještě nachází ovocný sad z jabloní, třešní a švestek.

V severním cípu pozemku jsou pak umístěny dva včelíny pro několik včelstev. Na ploše květnaté louky jsou vysázeny dřeviny, aby zde byl volný přechod mezi zahradou a okolním lesem. Níže pod květnatou loukou je produkční část. Zde jsou zřízeny vyvýšené záhony ze dřeva a bylinková spirála z kamenů. Na vyvýšených záhonech je možné pěstovat zeleninu, drobné ovoce a bylinky. Bylinková spirála je určena pro bylinky, které jsou využívány v kuchyni. Na západní straně od produkční plochy jsou vysázeny ovocné dřeviny, jako např. ostružiny, rybíz, angrešt, atd. Přičemž tyto plochy jsou propojeny šlapáky z pískovce umístěné v záhonu. Nachází se zde ještě kompost vybudovaný z dřevěných prken. Kompost nemá dno, aby byl zajištěn optimální průchod pro organismy potřebné ke kvalitnímu rozkladu organického materiálu. Ve středu kompostu je možné pěstovat cukety, dýně či tykve. Ke

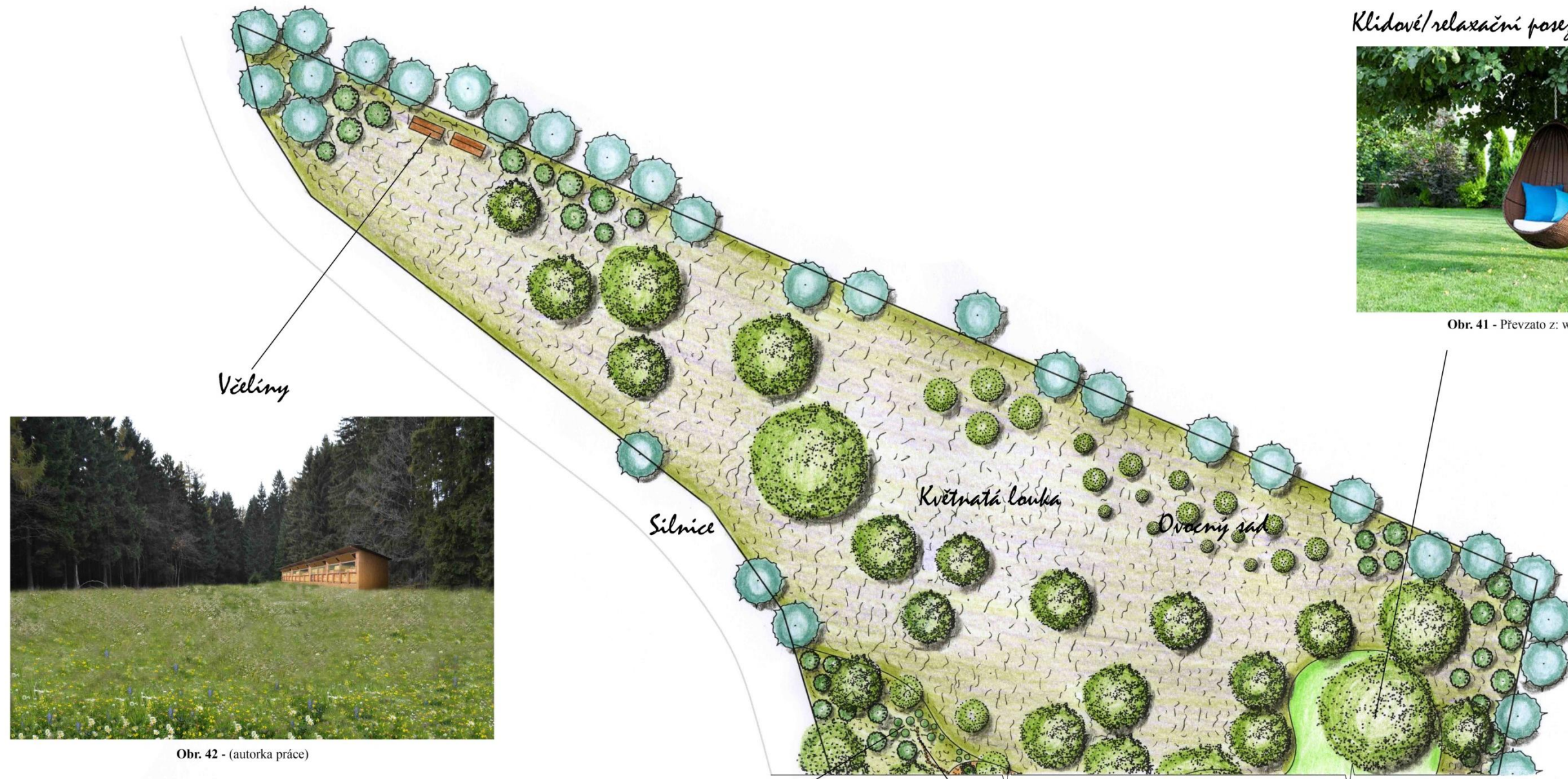
kompostu vede z produkční části cestička z kamenných šlapáků (z andezitu). Produkční plochu s domem propojuje cestička tvořená rovněž ze šlapáků. Kolem šlapáku se dále rozprostírá extenzivní trvalkový záhon s dřevinami.

Studie vzhledem k velikosti pozemku byla rozčleněna na 3 detailnější výkresy (Výřez A, B, C).

5.3.1 Studie



Výřez A



Klidové/relaxační posezení pod stromem



Obr. 41 - Převzato z: www.bline.by



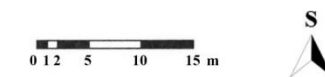
Obr. 42 - (autorka práce)

Záhon s maliníky, ostružiníky, angrešty a aronií

Šlapáky z přírodního kamene (pískovec)



Obr. 43 - Převzato z: www.kameny.cz



Česká zemědělská univerzita v Praze	
Návrh zahrady v souladu s přírodními rytmy a začlenění ekologicky šetrného domu do krajiny	
Detail:	Studie - Výřez A
Autor:	Bc. Barbora Daňková
Datum pořízení:	27. 3. 2018

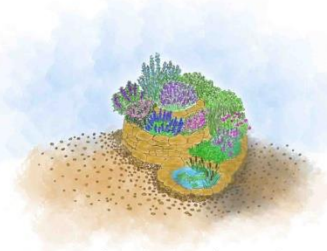
5.3.3 Studie - Výřez B

Šlapáky z přírodního kamene (pískovec)



Obr. 44 - Převzato z: www.janapyskova.cz

Bylinková spirála a vyvýšené záhony pro bylinky a zeleninu



Obr. 45 - (autorka práce)



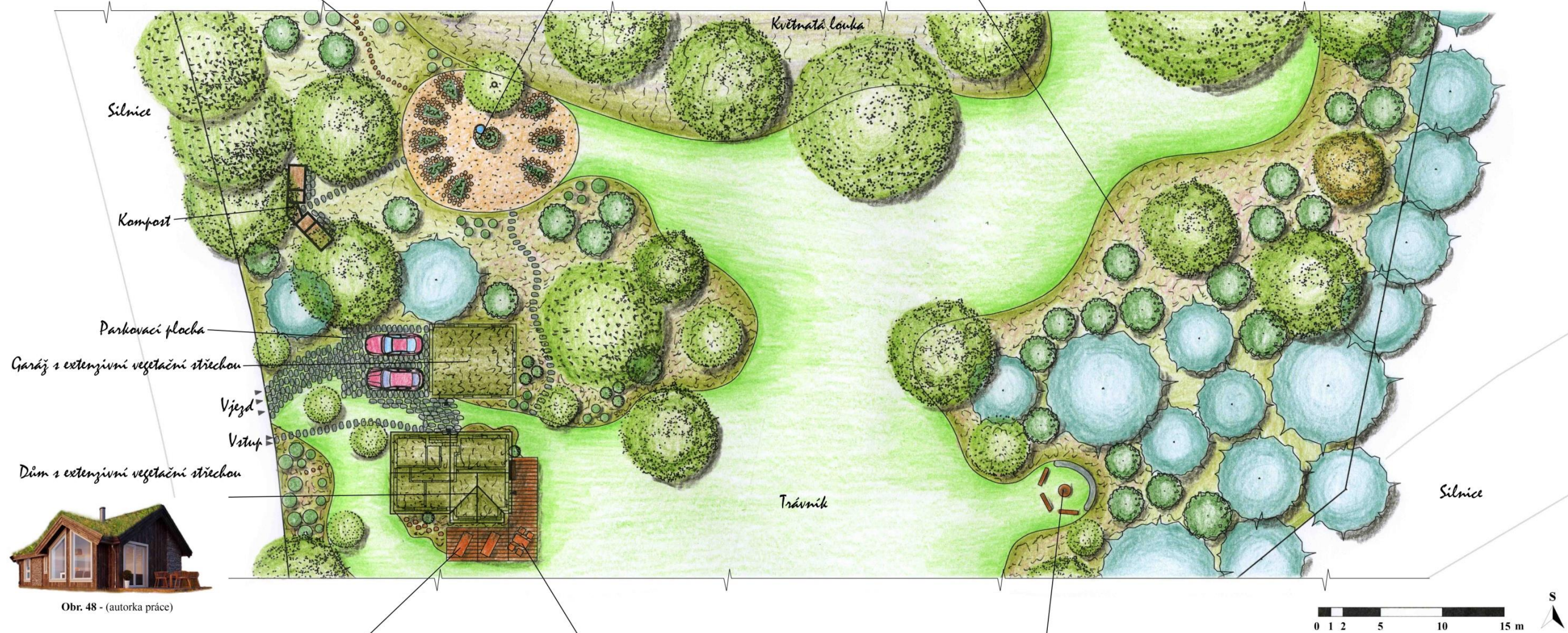
Obr. 46 - Převzato z: www.chatar-chalupar.cz

Extenzivní trvalkový záhon



Obr. 47 - Převzato z: www.partero.cz

Výřez B



Obr. 48 - (autorka práce)

Lehátka na terase u domu



Obr. 49 - Převzato z: www.pozemky.energo-haus.sweb.cz

Posezení na terase u domu



Obr. 50 - Převzato z: www.partero.cz

Ohniště s posezením a suchou zídkou



Obr. 51 - Převzato z: www.partero.cz



Obr. 52 - Převzato z: www.janapyskova.cz

Česká zemědělská univerzita v Praze	
Návrh zahrady v souladu s přírodními rytmy a začlenění ekologicky šetrného domu do krajiny	
Detail:	Studie - Výřez B
Autor:	Bc. Barbora Daňková
Datum pořízení:	27. 3. 2018

5.3.4 Studie - Výřez C

Výřez C

Lehátka na terase u domu



Obr. 53 - Převzato z: www.pozemky.energohaus.sweb.cz

Lehátka u koupacího jezírka



Obr. 54 - Převzato z: www.partero.cz

Koupací jezírko s moly

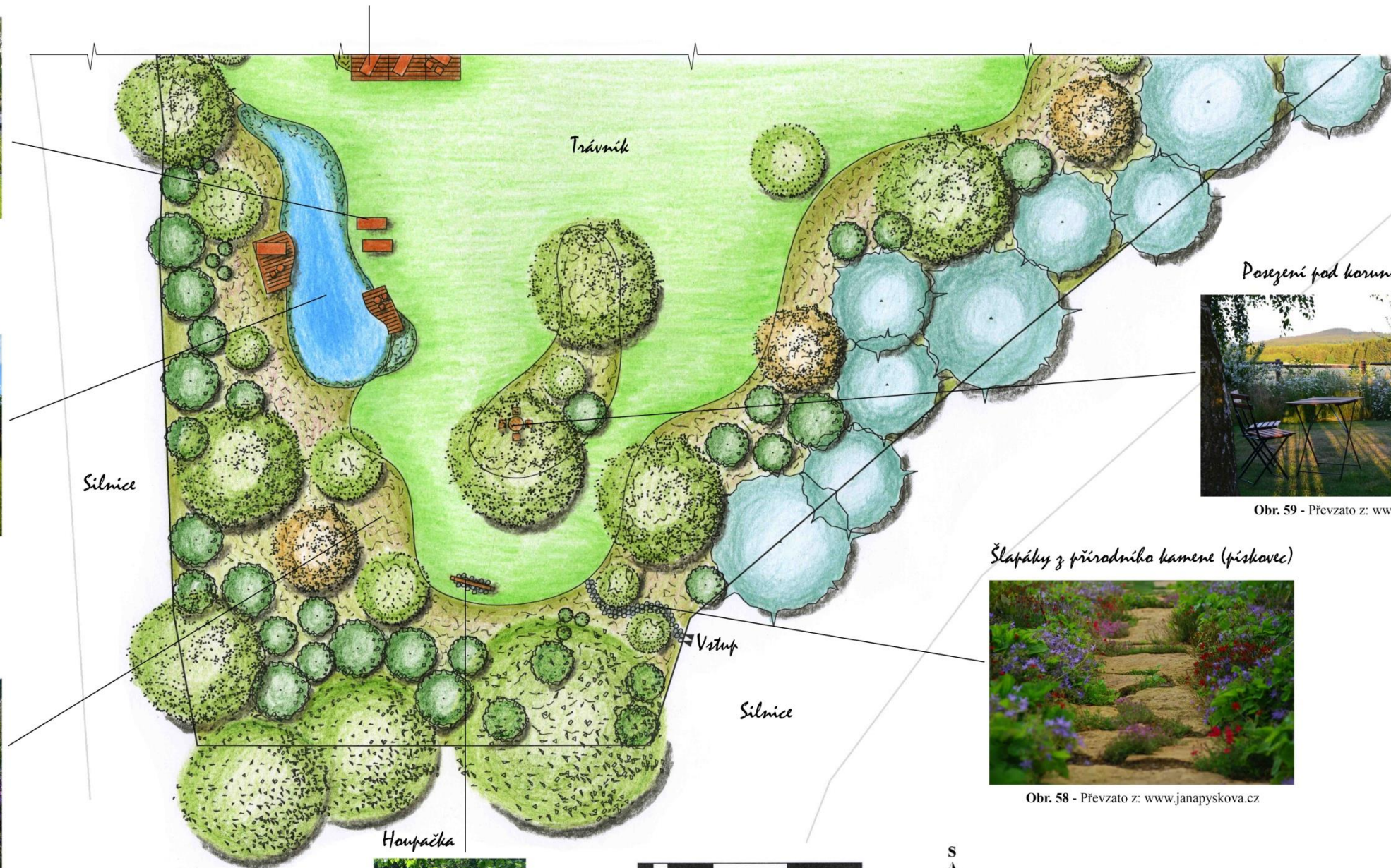


Obr. 55 - Převzato z: www.partero.cz

Extenzivní trvalkový záhon



Obr. 56 - Převzato z: www.partero.cz



Posezení pod korunou stromu



Obr. 59 - Převzato z: www.partero.cz

Šlapáky z přírodního kamene (pískovec)



Obr. 58 - Převzato z: www.janapyskova.cz



Obr. 57 - Převzato z: www.partero.cz

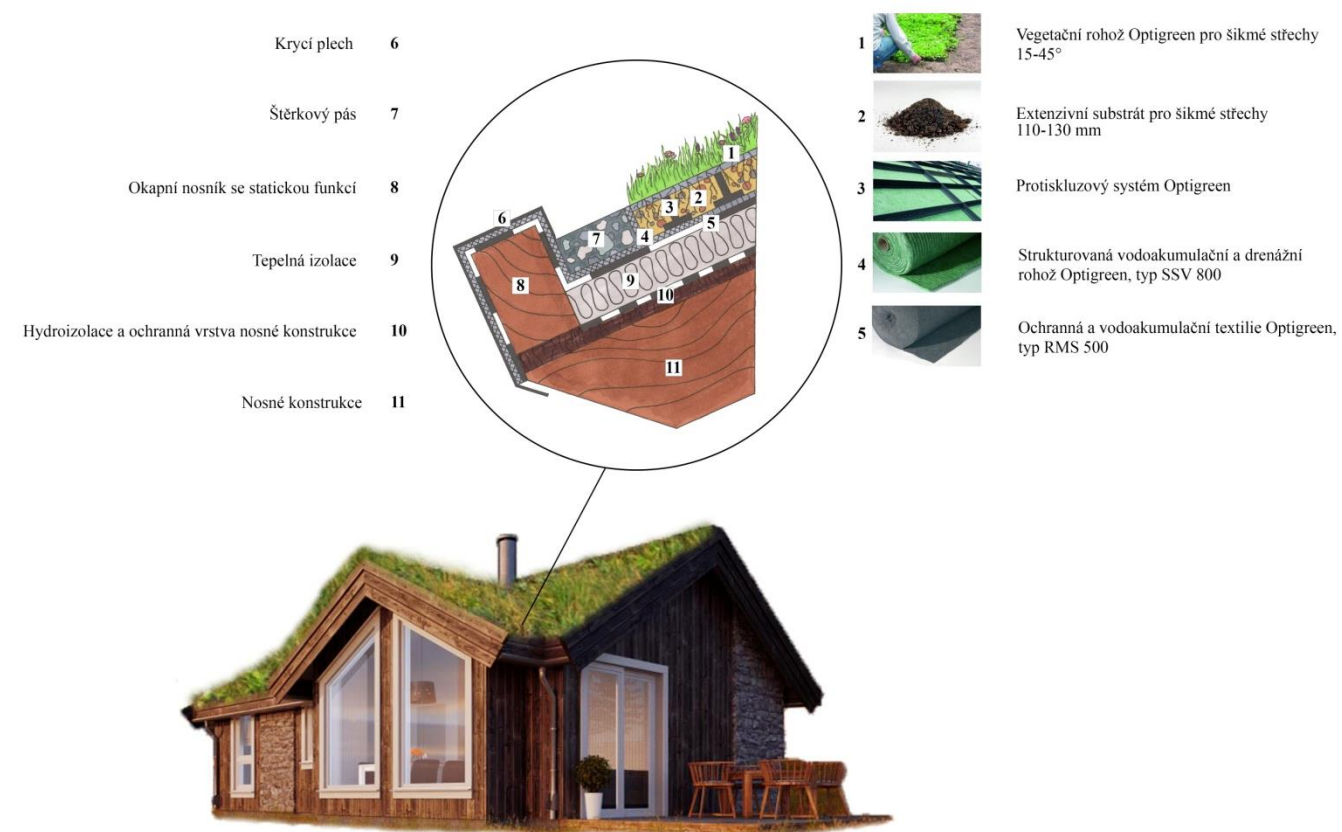
Česká zemědělská univerzita v Praze	
Návrh zahrady v souladu s přírodními rytmy a začlenění ekologicky šetrného domu do krajiny	
Detail:	Studie - Výřez C
Autor:	Bc. Barbora Daňková
Datum pořízení:	27. 3. 2018

5.3.5 Jednotlivé prvky návrhu

5.3.5.1 Extenzivní vegetační (zelená) střecha

S ohledem na prostředí, ve kterém se zájmové území nachází, je na každé střeše stavby (dům a garáž) zřízena extenzivní vegetační střecha, aby byl zajištěn, co nejvyšší stupeň ekologičnosti, a aby co nejméně došlo k narušení přírodní krajiny.

Vegetační střecha se skládá z několika vrstev. Pro ochranné vrstvy střechy jsou uplatněny systémy od firmy Optigreen. Nejspodnější vrstva je tvořena z hydroizolace a ochranné vrstvy nosné konstrukce, nad ní je tepelná izolace. Další vrstva je z ochranné a vodoakumulační textilie Optigreen - typ RMS 500. Nad touto vrstvou je umístěna strukturovaná vodoakumulační a drenážní rohož Optigreen - typ SSV 800. S ohledem na šikmou střechu je uplatněn protiskluzový systém Optigreen. Další vrstva je tvořena z extenzivního substrátu pro šikmé střechy o vrstvě 110 - 130 mm. Nejsvrchnější vrstvu tvoří vegetační rohož s osivem Optigreen Typ A - Úsporná střecha Optigreen pro šikmé střechy 15 - 45°. Vegetační rohož je složena z osiva druhů bylin: *Achillea millefolium* (řebříček obecný), *Allium schoenoprasum* (pažitka pobřežní), *Campanula rotundifolia* (zvonek okrouhlohlavý), *Dianthus carthusianorum* (hvozdík kartouzek), *Dianthus deltoides* (hvozdík kroupenatý), *Euphorbia myrsinites* (pryšec chvojka), *Hieracium pilosella* (jestřábník chlupáček), *Hypericum perforatum* (třezalka tečkovaná), *Linaria cymbalaria* (lnice zední), *Linum perenne* (len vytrvalý), *Origanum vulgare* (dobromysl obecná), *Petrorhagia saxifraga* (hvozdíček lomikámenovitý), *Prunella grandiflora* (černohlávek velkokvětý), *Saponaria officinalis* (mydlice lékařská), *Sedum reflexum* (rozchodník skalní), *Teucrium chamaedrys* (ožanka salamandra), *Thymus pulegioides* (mateřídouška vejčitá), *Thymus serpyllum* (mateřídouška úzkolistá), *Viola arvensis* (violka rolní) a trávy *Festuca ovina* (kostřava ovčí). (Optigreen, 2018)



Obř. 60 - Vizualizace vegetační střechy a složení vrstev na modelovém domě (autorka práce)

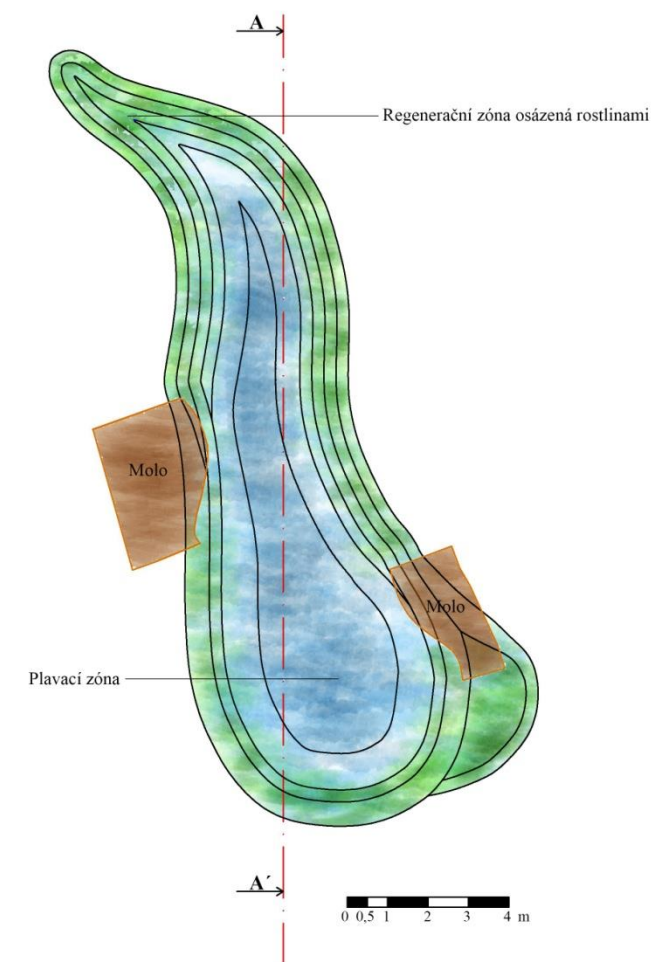
5.3.5.2 Koupací jezírko

Na pozemku je vytvořeno koupací jezírko se dvěma moly ze dřeva. Jezírko se skládá z regenerační zóny s rostlinami a plavací zóny. Jezírko je dále tvořeno z mělké, pobřežní a hluboké zóny. Aby byla zajištěna dostatečná čistota vody, jsou v regenerační zóně umístěny rostliny (viz. Tab. 1), které vodu pročistí spolu s mikroorganismy.

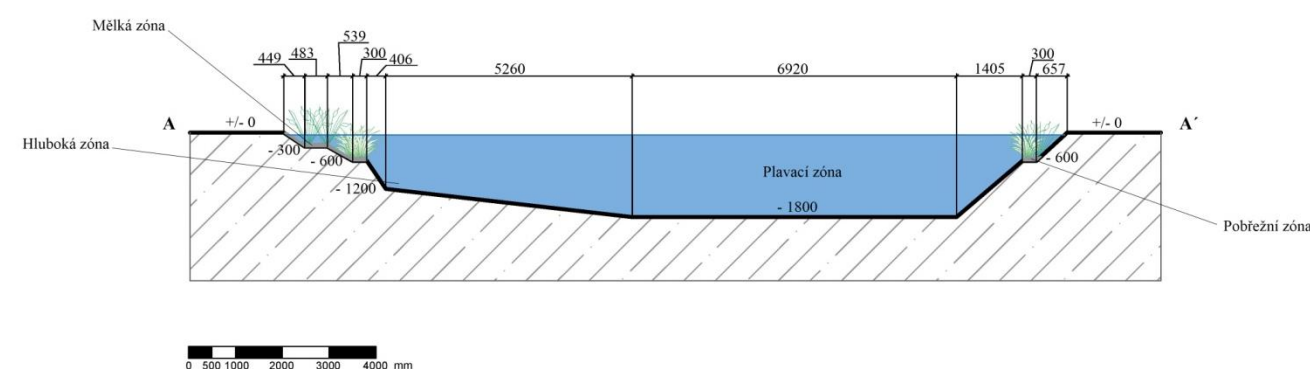
Číslo	Druh		Výška [m]	Doba květu	Barva květu	Hloubka výsadby [cm]
	Latinský název	Český název				
Rostliny mělké zóny (hloubka 10 - 40 cm)						
1	<i>Pontederia cordata</i>	modráska srdčitá	až 0,8	VI. - IX.	modrá	20 - 40
2	<i>Schoenoplectus tabernaemontanii</i> 'Zebrinus'	skřipinec Tabernaemontanův 'Zebrinus'	0,5 - 1,5	IX. - X.	hnědá	0 - 50

3	<i>Sparganium erectum</i>	zerav vzpřímený	až 1	V. - VII.	zelená	20 - 40
4	<i>Typha angustifolia</i>	orobinec úzkolistý	až 2	VII. - X.	hnědá	do 40
5	<i>Typha latifolia</i>	orobinec širokolistý	1 - 2,5	VII. - X.	hnědá	do 30
Rostliny pobřežní zóny (hloubka 0 - 40 cm)						
6	<i>Alisma plantago - aquatica</i>	žabník jitrocelový	až 1	VII. - VIII.	růžová	20 - 40
7	<i>Butoms umbellatans</i>	šmel okoličnatý	1 - 1,5	VII. - VIII.	růžová	do 25
8	<i>Carex acutiformis</i>	ostřice ostrá	až 0,6	V. - VI.	hnědá	5 - 15
9	<i>Iris pseudocorus</i>	kosatec žlutý	až 1,2	VI. - VII.	žlutá	5 - 15
10	<i>Lythrum salicaria</i> 'Robert'	kyprej vrbice 'Robert'	0,6 - 0,8	VII. - VIII.	růžová	0
11	<i>Mentha aquatica</i>	máta vodní	až 0,5	VII. - IX.	fialová	5 - 15
12	<i>Menyanthus trifoliata</i>	vachta trojlistá	až 0,4	IV. - VI.	bílá	20 - 40
13	<i>Sagittaria saggittifolia</i>	šípátka střelolistá	až 1	VII. - VIII.	růžová	10 - 30

Tab. 1 - Druhové složení rostlin regenerační zóny



Obr. 61 - Půdorys koupacího jezírka (autorka práce)



Obr. 62 - Řez koupacím jezírkem (autorka práce)

5.3.5.3 Květnatá louka

V severní části pozemku se rozprostírá květnatá louka. Je zde použita směs pro květnaté louky, zvaná Horská louka od firmy Planta Naturalis. Druhové složení louky se skládá z lučních květin, které tvoří 80 % osiva: *Pimpinella major* (bedrník větší) - 1,5 %, *Succisa pratensis* (čertkus luční) - 0,5 %, *Origanum vulgare* (dobromysl obecná) - 0,3 %, *Dianthus deltoides* (hvozdík kropenatý) - 1 %, *Centaurea pseudophyrgia* (chrpa parukářka) - 0,3 %, *Hieracium aurantiacum* (jestřábník oranžový) - 0,2 %, *Trifolium montanum* (jetel horský) - 2,5 %, *Trifolium pratense* (jetel luční) - 1,5 %, *Plantago lanceolata* (jitrocel kopinatý) - 2 %, *Plantago media* (jitrocel prostřední) - 0,3 %, *Geranium sylvaticum* (kakost lesní) - 0,3 %, *Carum carvi* (kmín kořený) - 4 %, *Lychnis flos-cuculi* (kohoutek luční) - 0,8 %, *Alchemilla vulgaris* (kontryhel ostrolaločný) - 0,2 %, *Leucanthemum vulgare* (kopretina bílá) - 5 %, *Meum athamanticum* (koprník štětínolistý) - 3 %, *Sanquisorba officinalis* (krvavec toten) - 1 %, *Lilium bulbiferum* (lilie cibulkonosná) - 1 %, *Leontodon hispidus* (máchelka srstnatá) - 0,3 %, *Thymus pulegioides* (mateřídouška vejčitá) - 0,3 %, *Saponaria officinalis* (mydllice lékařská) - 2 %, *Digitalis purpurea* (náprstník červený) - 0,5 %, *Selinum carvifolia* (olešník kmínolistý) - 2,5 %, *Aconitum lycoctonum* (oměj vlčí mor) - 3 %, *Arnica montana* (prha arnika) - 0,1 %, *Primula veris* (prvosienka jarní) - 3 %, *Ranunculus platanifolius* (pryskyřník platanolistý) - 3 %, *Carlina acaulis* (pupava bezlodyžná) - 0,5 %, *Bistorta officinalis* (rdesno hadí kořen) - 8 %, *Achillea millefolium* (řebříček obecný) - 0,8 %, *Silene dioica* (silenka dvoudomá) - 2,5 %, *Silene vulagris* (silenka nadmutá) - 3,5 %, *Malva moschata* (sléz pižmový) - 3 %, *Viscaria vulgaris* (smolnička obecná) - 1 %, *Senecio jacobaea* (starček přímětník) - 0,3 %, *Galium album* (svízel bílý) - 2,5 %, *Galium verum* (svízel syřišťový) - 3 %, *Salvia pratensis* (šalvěj luční) - 7 %, *Lotus uliginosus* (štírovník bažinný) - 1 %, *Lotus corniculatus* (štírovník růžkatý) - 2 %, *Rumex acetosa* (šřovík kyselý) - 0,9 %, *Hypericum maculatum* (třezalka skvrnitá) - 0,8 %, *Anthyllis vulneraria* (úročník bolhoj) - 2 %, *Epilobium angustifolium* (vrbka úzkolistá) - 0,1 %, *Solidago virgaurea* (zlatobýl obecný pravý) - 0,2 %, *Campanula carpatica* (zvonek karpatský) - 0,2 %, *Campanula glomerata* (zvonek klubkatý) - 0,4 %, *Campanula rotundifolia* (zvonek okrouhlostý) - 0,2 % a travin, které tvoří 20 % osiva: *Festuca rubra* (kostřava červená) - 5 %, *Festuca ovina* (kostřava ovčí) - 2 %, *Poa arvensis* (lipnice luční) - 2 %, *Poa chaixii* (lipnice široolistá) - 0,2 %, *Deschampsia cespitosa* (metlice trsnatá) - 0,5 %, *Cynosurus cristatus* (pohánka hřebenitá) - 2 %, *Agrostis capillaris* (psineček obecný) - 0,8 %, *Nardus stricta* (smilka tuhá) - 1,5 %, *Anthoxanthus odoratum* (tomka vonná) - 2 %, *Trisetum flavescens* (trojštět žlutavý) - 2,5 %, *Briza media* (třeslice prostřední) - 1,5 %. (Planta Naturalis, 2018)

Louka je založena ručním setím s aplikací 2 g osiva na 1 m².



Obr. 63 - Vizualizace květnaté louky se včelíny (autorka práce)

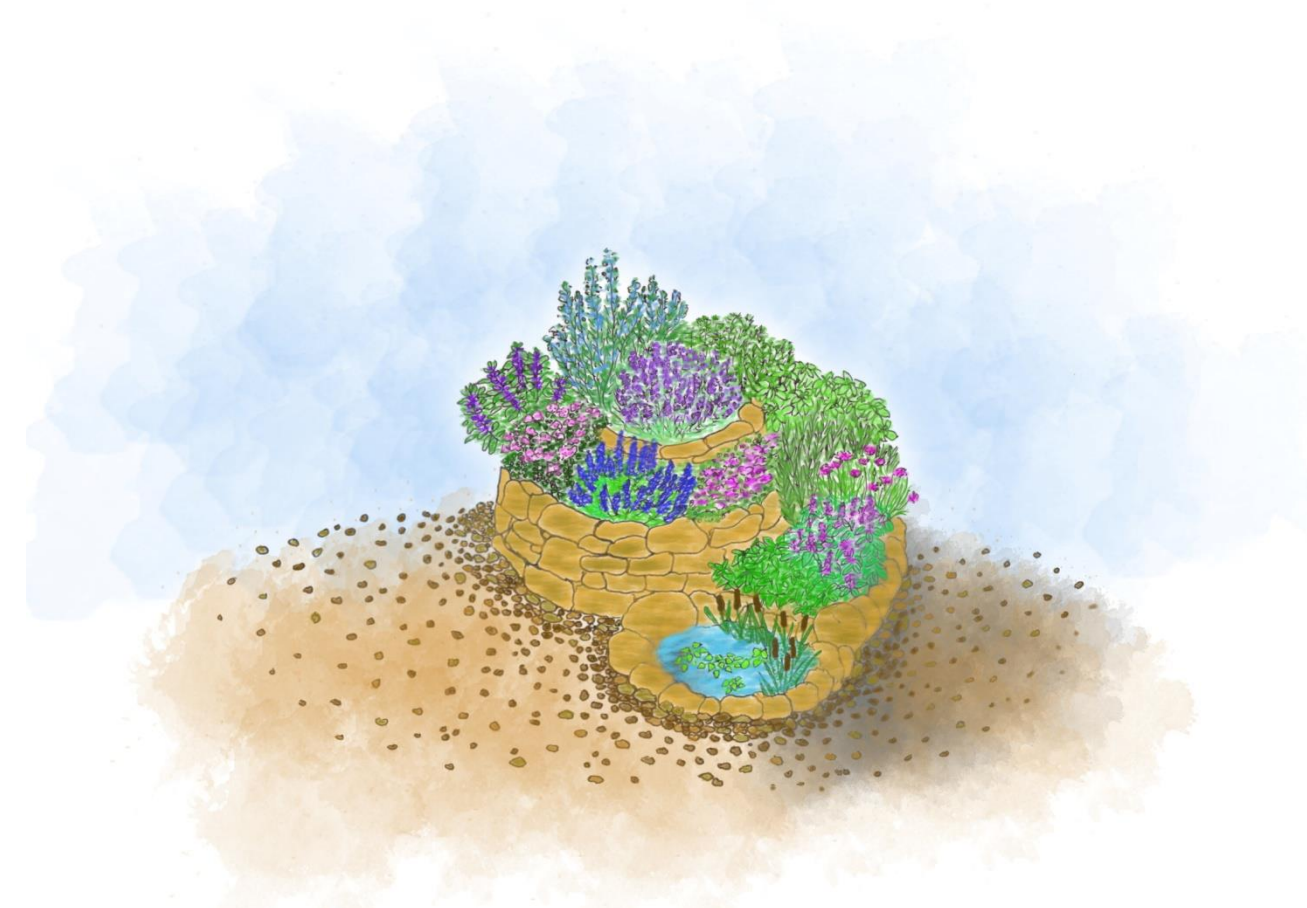
5.3.5.4 Bylinková spirála a vyvýšené záhony

Na pozemku v produkční zóně je umístěna bylinková spirála složená z kamenů do tvaru spirály. Spirála je osázena bylinkami jako je např. šalvěj, máta, meduňka, pažitka, oregáno, mateřídouška a další druhy (viz. Tab. 2). Kolem spirály jsou umístěny vyvýšené záhony. Na těchto záhonech je možné pěstovat zeleninu (mrkev, ředkvičky, celer, petržel, libeček, křen selský, atd.) nebo drobné ovoce (jahody, brusinky, klikvy, atd.). Vyvýšené záhony jsou vytvořeny z dřevěných prken, přičemž je navrhovaná výška 28 cm, je však možné udělat záhony vyšší dle potřeby a pěstovaných rostlin.

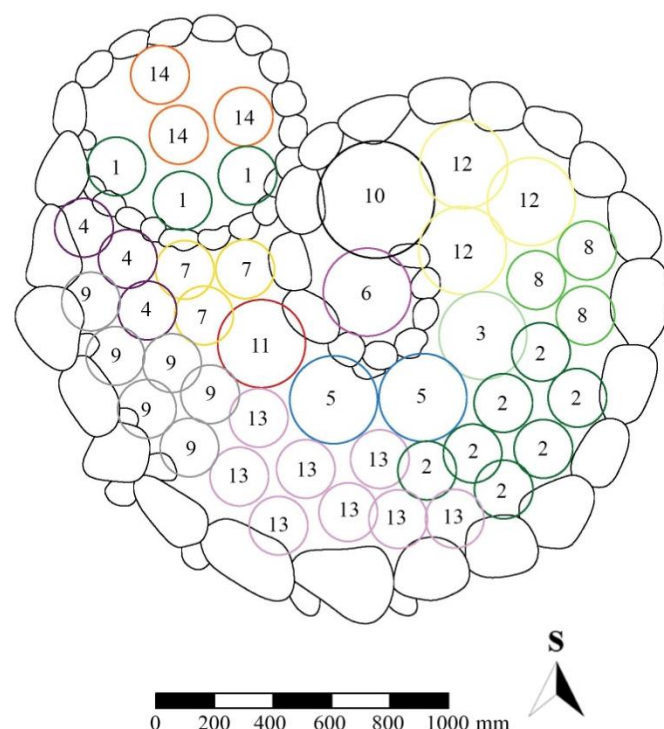
Číslo	Druh		Výška [m]	Doba květu	Barva květu
	Latinský název	Český název			
1	<i>Acorus calamus</i>	puškvorec obecný	až 1,5	VI. - VII.	žlutozelená - zelená
2	<i>Allium schoenoprasum</i>	pažitka pobřežní	0,3	V. - VIII.	fialová
3	<i>Artemisia dracunculus</i>	pelyněk estragon	0,8 - 1,2	VIII. - IX.	zelená
4	<i>Calamintha nepeta</i> ssp. <i>nepeta</i>	marulka šantovitá	0,5	VII. - IX.	modrá

5	<i>Hyssopus officinalis</i>	yzop lékařský	0,5	VII. - IX.	fialová
6	<i>Lavandula angustifolia</i>	levandule úzkolistá	0,6 - 0,8	VII. - VIII.	fialová
7	<i>Melissa officinalis</i>	meduňka lékařská	0,7	VI. - VIII.	bílá
8	<i>Mentha piperita</i> 'Multimentha'	máta peprná 'Multimentha'	0,6	VII. - VIII.	fialová
9	<i>Origanum vulgare</i>	dobromysl obecná	0,3 - 0,5	VII. - VIII.	růžová
10	<i>Rosmarinus officinalis</i>	rozmarýn lékařský	až 2	V. - VI.	modrá
11	<i>Salvia nemorosa</i> 'Schneehügel'	šalvěj hajní 'Schneehügel'	0,5	VI. - IX.	bílá
12	<i>Satureja montana</i>	saturejka horská	0,4	VI. - VIII.	bílorůžová
13	<i>Thymus vulgaris</i>	tymián obecný	0,2 - 0,3	VII. - IX.	fialová - růžovofialová
14	<i>Trapa natans</i>	kotvice plovoucí	0,5	VI. - VII.	bílá

Tab. 2 - Vysazované rostliny bylinkové spirály



Obr. 65 - Vizualizace bylinkové spirály (autorka práce)



Obr. 64 - Výsadbový plán bylinkové spirály - půdorys (autorka práce)

5.4 Výsadba dřevin

Na pozemku je vysázeno několik druhů dřevin. Dřeviny jsou voleny s ohledem na blízkost přírodní rezervace a CHKO, proto jsou zde převážně domácí dřeviny a dřeviny neinvazivní. Dále je využito stejných druhů vyskytujících se v blízkém okolí pozemku. Dřeviny byly navíc voleny s ohledem na vyšší nadmořskou výšku, mrazuvzdornost a klimatickou zónu 6b a vyšší (zóna 6b zasahuje do tohoto území). Jsou zde vysázeny ovocné dřeviny jako švestky, třešně, jabloně, morušovníky, atd. Ke studii je tedy vytvořen výsadbový plán dřevin. V tabulce 3 jsou uvedeny vysazované druhy.

Číslo	Druh		Výška [m]	Doba květu	Barva květu
	Latinský název	Český název			
1	<i>Acer ginnala</i>	javor ginnala	5 - 7	VI.	bíložlutá
2	<i>Acer platanoides</i> 'Cleveland'	javor mléč 'Cleveland'	až 12	IV. - V.	žlutá
3	<i>Acer platanoides</i> 'Deborah'	javor mléč 'Deborah'	10 - 20	IV. - V.	žlutá
4	<i>Aronia melanocarpa</i> 'Nero'	temnoplodec černoplodý 'Nero'	až 4	V. - VI.	bílá
5	<i>Euonymus europaeus</i>	brslen evropský	4 - 6	V. - VI.	zelenobílá
6	<i>Forsythia x intermedia</i>	zlatice prostřední	2,5 - 3	III. - IV.	žlutá
7	<i>Grossularia uva - crispa</i> 'Captivator'	angrešt červený beztrnný 'Captivator'	až 2	V. - VI.	růžovočervená
8	<i>Hydrangea macrophylla</i> 'Bailmer Endless Summer'	hortenzie velkolistá 'Bailmer Endless Summer'	0,5 - 1	VI. - X.	růžová až modrá (dle pH)
9	<i>Juglans regia</i> 'Jupiter'	ořešák královský 'Jupiter'	10 - 20	IV. - V.	žlutozelená
10	<i>Juglans regia</i> 'Mars'	ořešák královský 'Mars'	10 - 20	IV. - V.	světle zelená
11	<i>Ligustrum vulgare</i>	ptačí zob obecný	až 3	VII.	bílá
12	<i>Malus domestica</i> 'Mivibe'	jabloň 'Mivibe'	2 - 4	IV. - V.	bílá
13	<i>Malus domestica</i> 'Sudetská reneta'	jabloň 'Sudetská reneta'	2 - 4	IV. - V.	bílá
14	<i>Morus nigra</i>	morušovník černý	5 - 10	V. - VI.	černofialová
15	<i>Prunus avium</i> 'Karešova'	třešeň raná 'Karešova'	3 - 7	IV. - V.	bílá
16	<i>Prunus cerasifera</i>	slivoň myrobalán	až 7	III. - IV.	růžová
17	<i>Prunus domestica</i> 'Jojo'	slivoň švestka 'Jojo'	3 - 6	IV.	bílá
18	<i>Prunus padus</i>	střemcha obecná	3 - 5	IV. - VI.	bílá
19	<i>Quercus robur</i> 'Concordia'	dub letní 'Concordia'	6 - 10	V.	zelená (jehnědy)
20	<i>Quercus robur</i> 'Pendula'	dub letní 'Pendula'	až 25	V.	zelená (jehnědy)
21	<i>Ribes nigrum</i> 'Titania'	rybíz černý 'Titania'	1,2 - 2	IV. - V.	zelenožlutá

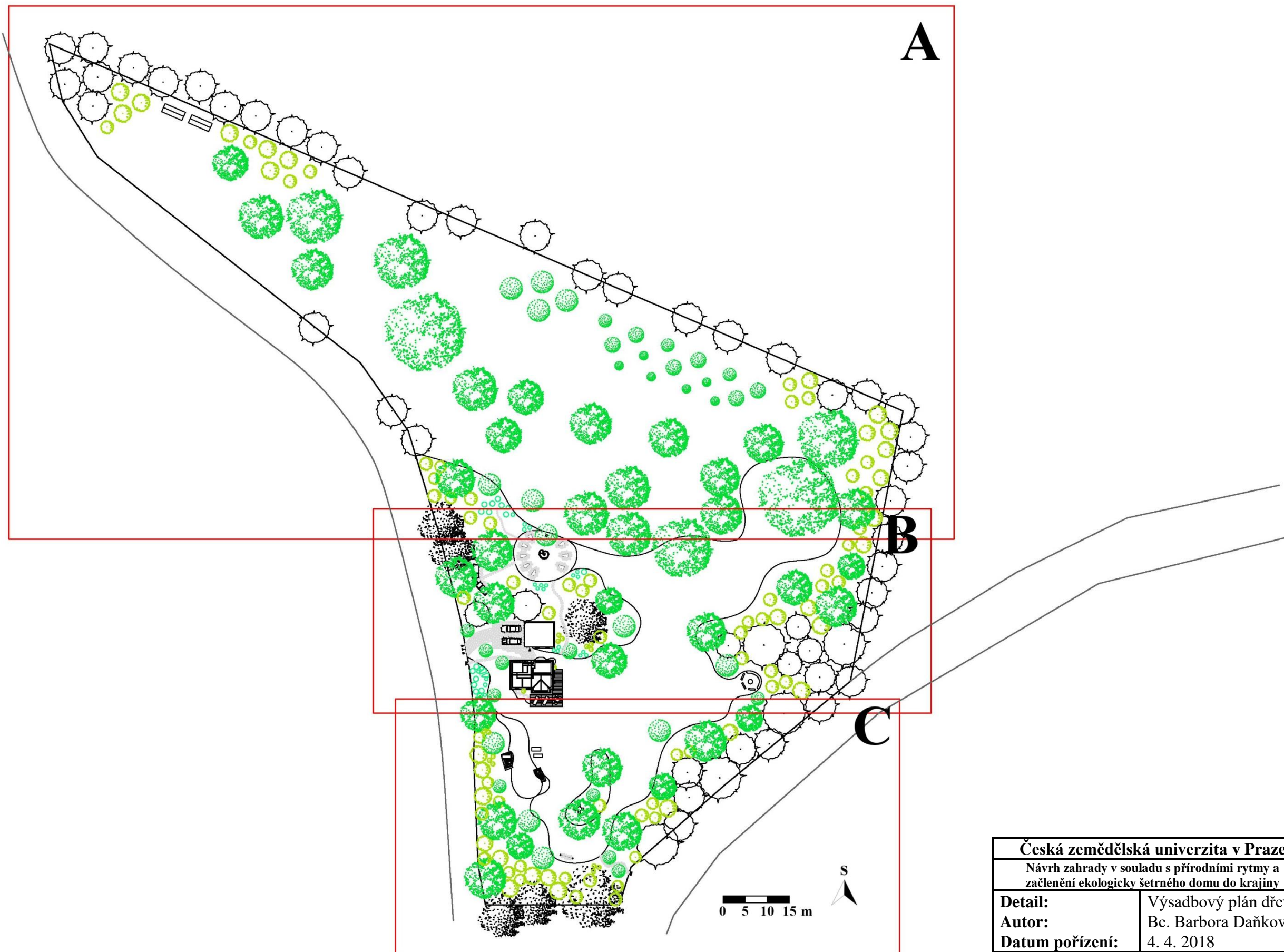
22	<i>Ribes rubrum</i> 'Stanca'	rybíz červený 'Stanca'	až 1,2	IV. - V.	zelenožlutá
23	<i>Rubus fruticosus</i> 'Navaho'	ostružiník beztrnný 'Navaho'	až 2	V. - VIII.	bílá
24	<i>Rubus idaeus</i> 'Heritage'	maliník remontantní 'Heritage'	až 2	V. - VI.	bílá
25	<i>Sambucus nigra</i>	bez černý	až 8	VI. - VIII.	bílá
26	<i>Tilia cordata</i> 'Green Globe'	lípa srdčitá 'Green Globe'	3 - 4	VI. - VII.	světle žlutá
27	<i>Vaccinium corymbosum</i> 'Patriot'	kanadská borůvka 'Patriot'	0,5 - 1	V. - VI.	bílá
28	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	klikva bahenní	0,1	V. - VIII.	růžová

Tab. 3 - Vysazované dřeviny na pozemku

Pozn.: *Juglans regia* 'Jupiter' je cizosprašnou odrůdou, proto je navíc k tomuto druhu vysazovaná odrůda 'Mars' jako vhodný opilovač s pozdějším zráním jehnědů.

Malus 'Mivibe' je letní odrada a *Malus* 'Sudetská reneta' je ranně zimní odrůda.

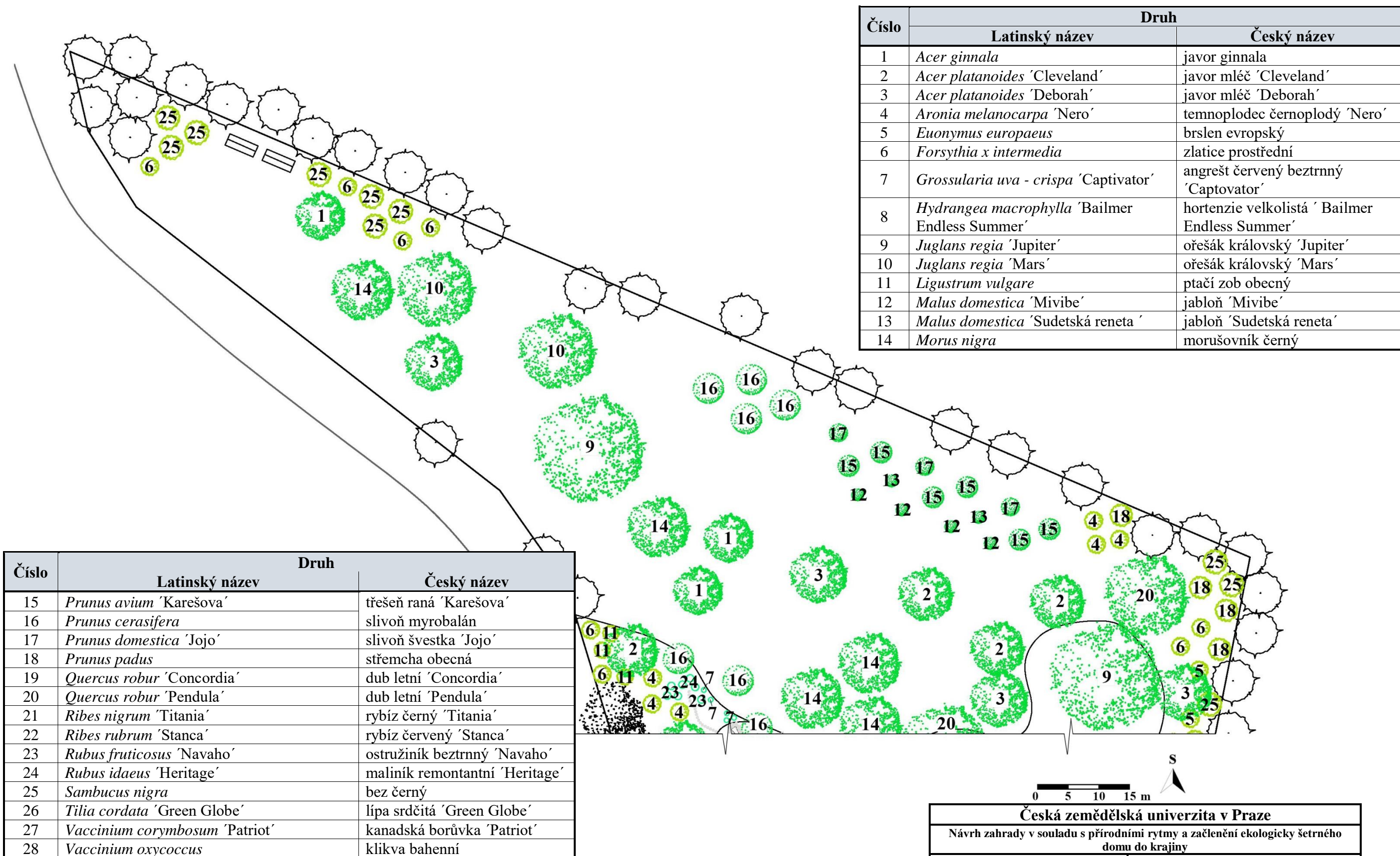
5.5 Výsadbový plán dřevin



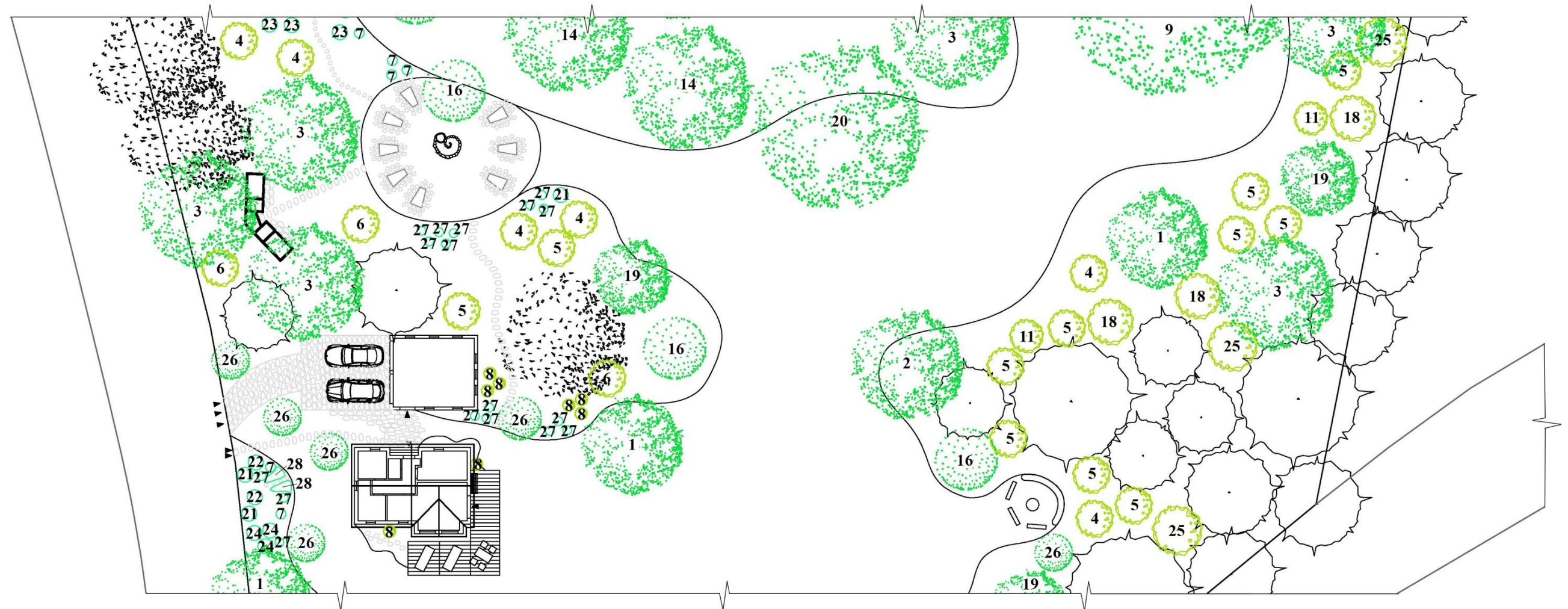
Česká zemědělská univerzita v Praze	
Návrh zahrady v souladu s přírodními rytmy a začlenění ekologicky šetrného domu do krajiny	
Detail:	Výsadbový plán dřevin
Autor:	Bc. Barbora Daňková
Datum pořízení:	4. 4. 2018

Výřez A

5.6 Výsadbový plán dřevin - Výřez A

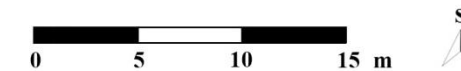


Česká zemědělská univerzita v Praze	
Návrh zahrady v souladu s přírodními rytmy a začlenění ekologicky šetrného domu do krajiny	
Detail:	Výsadbový plán dřevin - Výřez A
Autor:	Bc. Barbora Daňková
Datum pořízení:	4. 4. 2018

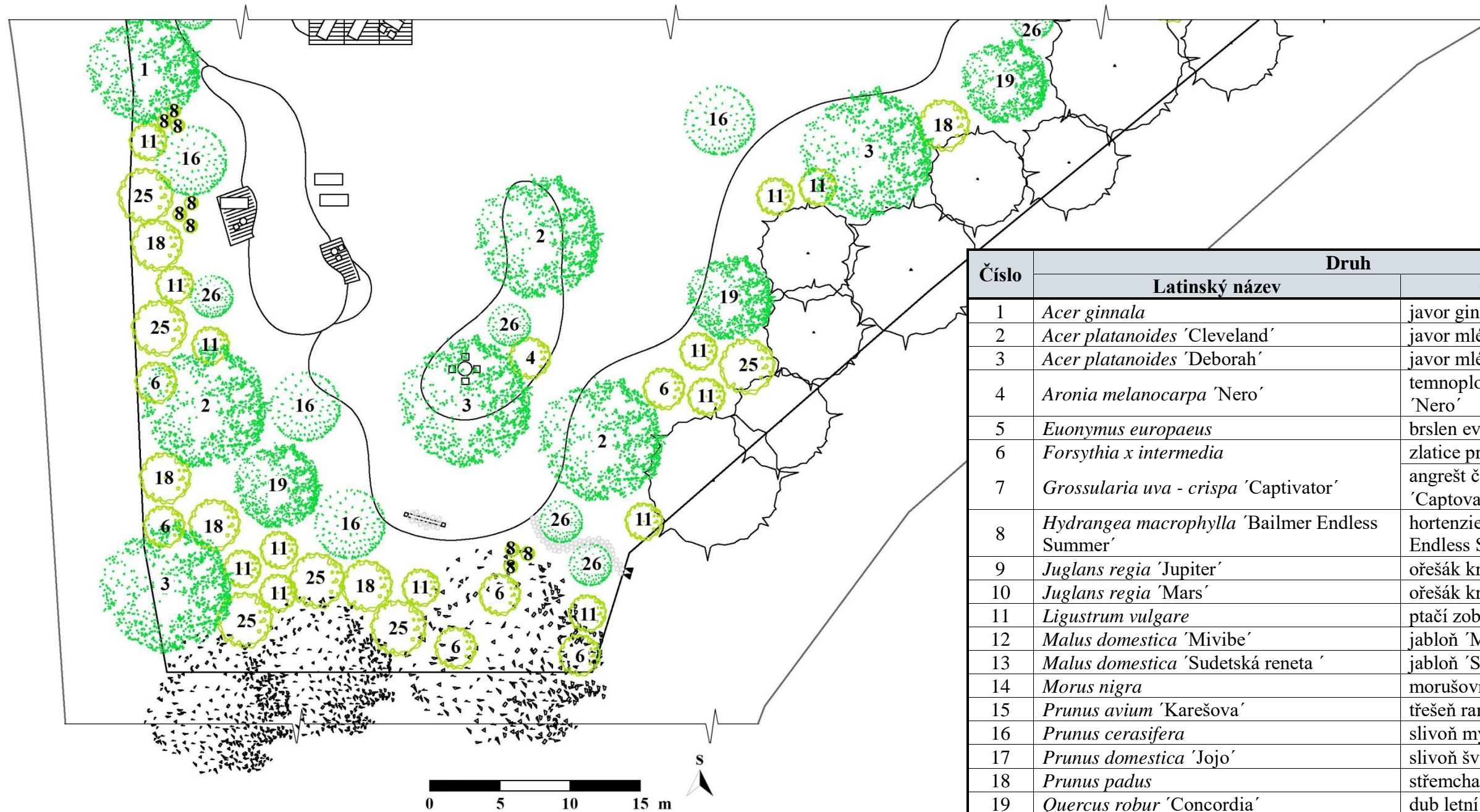


Číslo	Druh	
	Latinský název	Český název
1	<i>Acer ginnala</i>	javor ginnala
2	<i>Acer platanoides</i> 'Cleveland'	javor mlč 'Cleveland'
3	<i>Acer platanoides</i> 'Deborah'	javor mlč 'Deborah'
4	<i>Aronia melanocarpa</i> 'Nero'	temnoplodec černoplodý 'Nero'
5	<i>Euonymus europaeus</i>	brslen evropský
6	<i>Forsythia x intermedia</i>	zlatice prostřední
7	<i>Grossularia uva - crista</i> 'Captivator'	angrešt červený beztrnný 'Captivator'
8	<i>Hydrangea macrophylla</i> 'Bailmer Endless Summer'	hortenzie velkolistá 'Bailmer Endless Summer'
9	<i>Juglans regia</i> 'Jupiter'	ořešák královský 'Jupiter'
10	<i>Juglans regia</i> 'Mars'	ořešák královský 'Mars'
11	<i>Ligustrum vulgare</i>	ptačí zob obecný
12	<i>Malus domestica</i> 'Mivibe'	jablň 'Mivibe'
13	<i>Malus domestica</i> 'Sudetská reneta'	jablň 'Sudetská reneta'
14	<i>Morus nigra</i>	morušovník černý

Číslo	Druh	
	Latinský název	Český název
15	<i>Prunus avium</i> 'Karešova'	třešeň raná 'Karešova'
16	<i>Prunus cerasifera</i>	slivoň myrobalán
17	<i>Prunus domestica</i> 'Jojo'	slivoň švestka 'Jojo'
18	<i>Prunus padus</i>	střemcha obecná
19	<i>Quercus robur</i> 'Concordia'	dub letní 'Concordia'
20	<i>Quercus robur</i> 'Pendula'	dub letní 'Pendula'
21	<i>Ribes nigrum</i> 'Titania'	rybíz černý 'Titania'
22	<i>Ribes rubrum</i> 'Stanca'	rybíz červený 'Stanca'
23	<i>Rubus fruticosus</i> 'Navaho'	ostružiník beztrnný 'Navaho'
24	<i>Rubus idaeus</i> 'Heritage'	maliník remontantní 'Heritage'
25	<i>Sambucus nigra</i>	bez černý
26	<i>Tilia cordata</i> 'Green Globe'	lípa srdčitá 'Green Globe'
27	<i>Vaccinium corymbosum</i> 'Patriot'	kanadská borůvka 'Patriot'
28	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	klikva bahenní



Česká zemědělská univerzita v Praze	
Návrh zahrady v souladu s přírodními rytmy a začlenění ekologicky šetrného domu do krajiny	
Detail:	Výsadbový plán dřevin - Výřez B
Autor:	Bc. Barbora Daňková
Datum pořízení:	4. 4. 2018



Číslo	Druh	
	Latinský název	Český název
1	<i>Acer ginnala</i>	javor ginnala
2	<i>Acer platanoides</i> 'Cleveland'	javor mlč 'Cleveland'
3	<i>Acer platanoides</i> 'Deborah'	javor mlč 'Deborah'
4	<i>Aronia melanocarpa</i> 'Nero'	temnoplodec černoplodý 'Nero'
5	<i>Euonymus europaeus</i>	brslen evropský
6	<i>Forsythia x intermedia</i>	zlatice prostřední
7	<i>Grossularia uva - crista</i> 'Captivator'	angreš červený beztrnný 'Captivator'
8	<i>Hydrangea macrophylla</i> 'Bailmer Endless Summer'	hortenzie velkolistá 'Bailmer Endless Summer'
9	<i>Juglans regia</i> 'Jupiter'	orešák královský 'Jupiter'
10	<i>Juglans regia</i> 'Mars'	orešák královský 'Mars'
11	<i>Ligustrum vulgare</i>	ptačí zob obecný
12	<i>Malus domestica</i> 'Mivibe'	jablň 'Mivibe'
13	<i>Malus domestica</i> 'Sudetská reneta'	jablň 'Sudetská reneta'
14	<i>Morus nigra</i>	morušovník černý
15	<i>Prunus avium</i> 'Karešova'	třešeň raná 'Karešova'
16	<i>Prunus cerasifera</i>	slivoň myrobalán
17	<i>Prunus domestica</i> 'Jojo'	slivoň švestka 'Jojo'
18	<i>Prunus padus</i>	střemcha obecná
19	<i>Quercus robur</i> 'Concordia'	dub letní 'Concordia'
20	<i>Quercus robur</i> 'Pendula'	dub letní 'Pendula'
21	<i>Ribes nigrum</i> 'Titania'	rybíz černý 'Titania'
22	<i>Ribes rubrum</i> 'Stanca'	rybíz červený 'Stanca'
23	<i>Rubus fruticosus</i> 'Navaho'	ostružiník beztrnný 'Navaho'
24	<i>Rubus idaeus</i> 'Heritage'	maliník remontantní 'Heritage'
25	<i>Sambucus nigra</i>	bez černý
26	<i>Tilia cordata</i> 'Green Globe'	lípa srdčitá 'Green Globe'
27	<i>Vaccinium corymbosum</i> 'Patriot'	kanadská borůvka 'Patriot'
28	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	klikva bahenní

Česká zemědělská univerzita v Praze	
Návrh zahrady v souladu s přírodními rytmy a začlenění ekologicky šetrného domu do krajiny	
Detail:	Výsadbový plán dřevin - Výřez C
Autor:	Bc. Barbora Daňková
Datum pořízení:	4. 4. 2018

5.9 Extenzivní trvalkové záhony

Po obvodu pozemku je zřízen extenzivní trvalkový záhon a druhovou směsí Tanz der Gräser (Tanec trav). Tato trvalková směs pochází z výzkumného ústavu LVG Erfurt, Německo, rok založení směsi 2007. Je založena na solitérních, skupinových, vtroušených, pokravných rostlinách a cibulovinách. (LVG Erfurt, 2007)

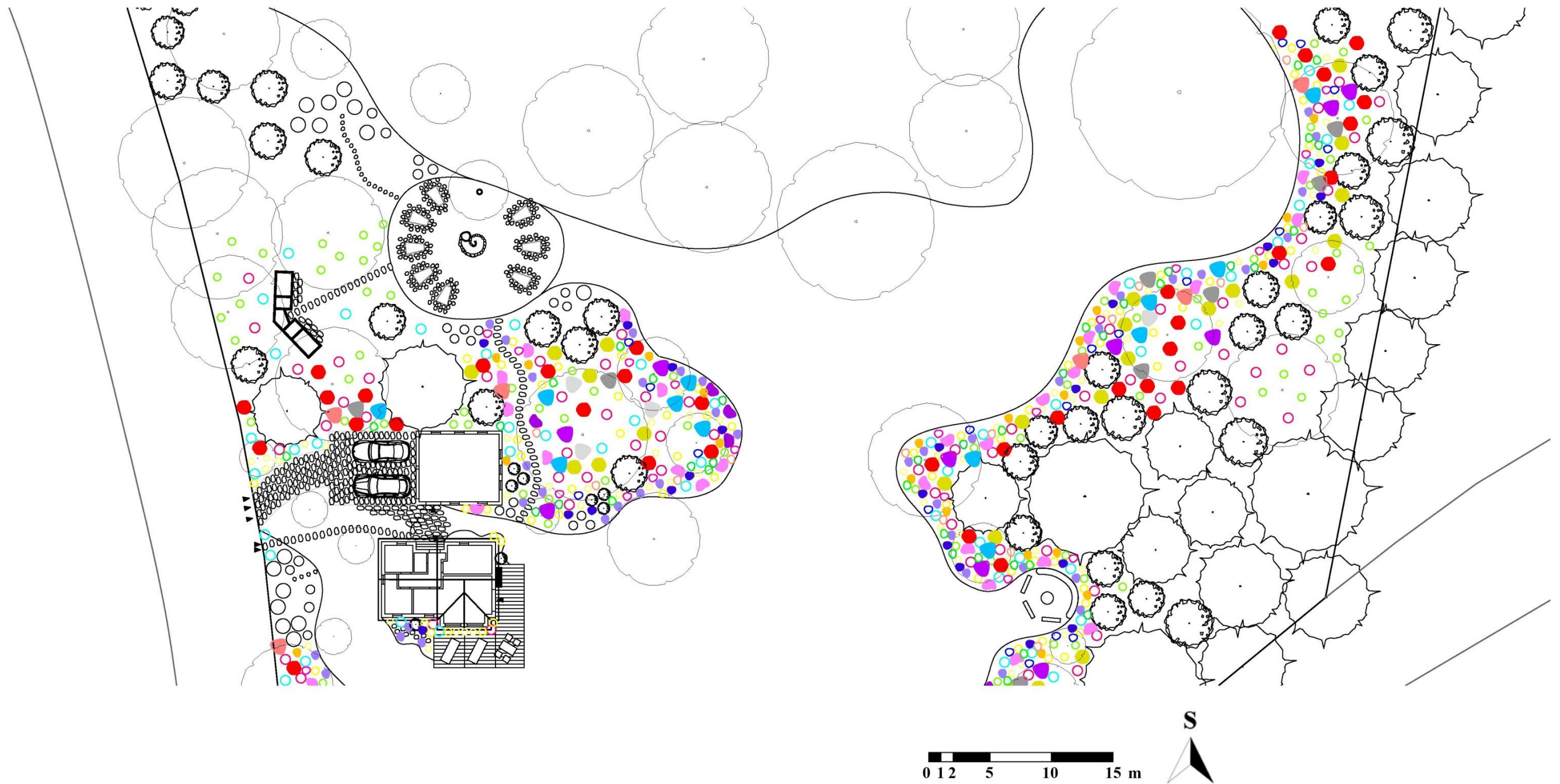
V tabulce 4 jsou uvedeny druhy této směsi. Dále je vytvořen schématický náčrt osázení extenzivních záhonů na pozemku.

Barva	Druh		Výška [m]	Doba květu	Barva květu
	Latinský název	Český název			
Solitérní rostliny					
●	<i>Achillea</i> 'Coronatin Gold'	řebříček 'Coronatin Gold'	0,9 - 1	VII. - X	žlutá
○	<i>Calamagrostis</i> × <i>acutiflora</i> 'Karl Foerster'	třtina ostrolistá 'Karl Foerster'	1 - 1,8	VII. - IX.	krémová až vínová
○	<i>Calamagrostis brachytricha</i>	třtina chloupkatá	až 1	VII. - X.	stříbrná
●	<i>Eremurus stenophylus</i>	liliochvostec úzkolistý	1 - 1,3	VII.	žlutá
○	<i>Panicum virgatum</i> 'Rehbraun'	proso prutnaté 'Rehbraun'	až 1,5	VII. - X.	zelená
Skupinové rostliny					
●	<i>Agastache</i> 'Blue Fortune'	agastache 'Blue Fortune'	1	VII. - IX.	fialová
●	<i>Artemisia ludoviciana</i> var. <i>albula</i> 'Silver Queen'	pelyněk 'Silver Queen'	0,7	VII. - VIII.	bílá
●	<i>Aster dumosus</i> 'Victor'	hvězdnice křovitá 'Victor'	0,3 - 0,35	IX. - X.	modrá
●	<i>Coreopsis verticillata</i> 'Grandiflora'	krásnoočko přeslenité 'Grandiflora'	0,6	VII. - IX.	žlutá
●	<i>Geranium himalayense</i> 'Baby Blue'	kakost himalájský 'Baby Blue'	0,2 - 0,3	V. - VII.	fialová
●	<i>Hemerocalis</i> 'Elegant Candy'	denivka 'Elegant Candy'	0,3 - 0,5	VI. - VII.	lososová
●	<i>Iris barbata</i> - <i>media</i> 'Arctic Fancy'	kosatec německý 'Arctic Fancy'	0,5	V. - VI.	fialová

●	<i>Papaver orientale</i>	mák východní	0,5 - 0,8	V. - VI.	červená
●	<i>Penstemon</i> 'Mystica'	dračík 'Mystica'	0,8	VI. - VIII.	bílá
●	<i>Phlomis russeliana</i>	sápa Russelova	1	VI. - VII.	žlutá
●	<i>Salvia officinalis</i> 'Berggarten'	šalvěj lékařská 'Berggarten'	0,4 - 0,5	VI. - VIII.	fialová
●	<i>Sedum</i> 'Matrona'	rozchodník 'Matrona'	0,4 - 0,6	VIII. - IX.	růžová
Vtroušené rostliny					
○	<i>Centranthus ruber</i> 'Coccineus'	mavuň červená 'Coccineus'	0,6 - 0,8	V. - X.	sytě růžová
○	<i>Gaura lindheimerii</i> 'Geyser pink'	svíčkovec Lindheimerův 'Geyser pink'	0,5 - 0,8	VI. - X.	růžová
○	<i>Linum usitatissimum</i>	len setý	0,3 - 1,2	VI. - VIII.	bílá
○	<i>Lychnis coronaria</i>	kohoutek věncový	0,6	VII. - VIII.	růžová
○	<i>Monarda punctata</i>	zavinutka tečkovaná	0,9	VII. - IX.	růžová
Pokravné rostliny					
-	<i>Anemone sylvestris</i>	sasanka lesní	0,3	V. - VI.	bílá
-	<i>Bergenia</i> 'Baby Doll'	bergénie 'Baby Doll'	0,3	IV. - V.	růžová
-	<i>Geranium sanguineum</i> 'Cambridge'	kakost krvavý 'Cambridge'	0,3	V. - VII.	fialová
-	<i>Origanum vulgare</i> 'Compactum'	dobromysl obecná 'Compactum'	0,2 - 0,3	VII. - IX.	bílорůžová
Cibuloviny					
-	<i>Allium jesdianum</i> 'Purple King'	česnek 'Purple King'	0,75 - 1,2	V. - VI.	fialová
-	<i>Allium sphaerocephalon</i>	česnek kulatohlavý	0,8	VI. - VIII.	vínová
-	<i>Crocus chrysanthus</i> 'Dorothy'	šafrán zlatý 'Dorothy'	0,1	II. - III. (IV.)	žlutá
-	<i>Crocus tommasinianus</i>	šafrán Tommasiniho	0,1	II. - III. (IV.)	fialová
-	<i>Crocus tommasinianus</i> 'Ruby Giant'	šafrán Tommasiniho 'Ruby Giant'	0,1	II. - III. (IV.)	vínová
-	<i>Tulipa praestans</i> 'Füsilier'	tulipán 'Füsilier'	0,15	III. - IV.	oranžovo-červená

Tab. 4 - Vysazované rostliny extenzivních trvalkových záhonů - směs Tanz der Gräser

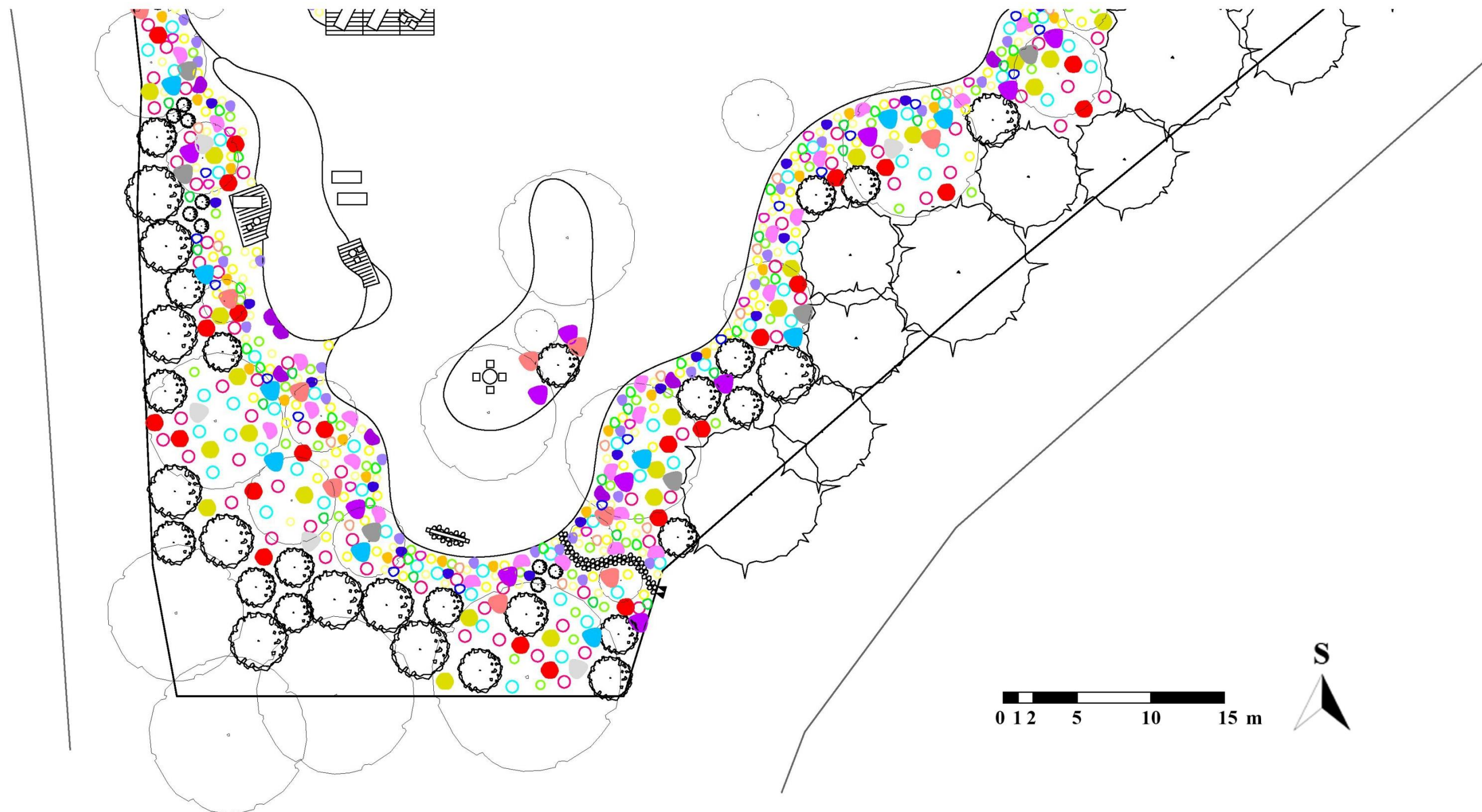
5.9.1 Schématický nákres osázení extenzivních záhonů - střed pozemku



Pozn.: Pokryvné rostliny tvoří lemy záhonů a lemy kolem cestiček ze šlapáků, dále tvoří podrost pod dřevinami a jsou umístěny v záhonu u domu. Cibuloviny jsou volně po skupinkách 5 - 10 cibulí rozmístěny po záhonech a v trávniku.

Česká zemědělská univerzita v Praze	
Návrh zahrady v souladu s přírodními rytmy a začlenění ekologicky šetrného domu do krajiny	
Detail:	Schématický nákres extenzivních záhonů - střed pozemku
Autor:	Bc. Barbora Daňková
Datum pořízení:	5. 4. 2018

5.9.2 Schématický nákres osázení extenzivních záhonů - jih pozemku



Pozn.: Pokryvné rostliny tvoří lemy záhonů a lemy kolem cestiček ze šlapáků, dále tvoří podrost pod dřevinami a jsou umístěny v záhonu u domu. Cibuloviny jsou volně po skupinkách 5 - 10 cibulí rozmístěny po záhonech a v trávniku.

Česká zemědělská univerzita v Praze	
Návrh zahrady v souladu s přírodními rytmy a začlenění ekologicky šetrného domu do krajiny	
Detail:	Schématický nákres extenzivních záhonů - jih pozemku
Autor:	Bc. Barbora Daňková
Datum pořízení:	5. 4. 2018

5.10 Ekonomická rozvaha

K návrhu je vytvořen rámcový rozpočet zahradních úprav, který zahrnuje jednotlivé prvky prací a rostlinného materiálu potřebného k realizaci projektu zahrady.

5.10.1 Extenzivní vegetační střecha

Položka	Měrná jednotka	Množství	Cena s DPH [Kč]	Cena celkem [Kč]
Rohož RMS 500	m ²	68,324	55	3758
Textilie SSV 800	m ²	68,324	219	14963
Protiskluz. systém	m ²	68,324	179	12230
Odvodňovací lišta	m	22	95	2090
Extenzivní substrát	m ³	8,882	2690	23893
Vegetační rohož	m ²	68,324	620	42361
Směs osiva	m ²	68,324	25	1708
Pokládka fólií (vč. svařování)	hod.	12	300	3600
Výsev osiva	m ²	68,324	15	1025
Celková cena				105 628 Kč (vč. DPH)

Tab. 5 - Rámcový rozpočet extenzivní vegetační střechy

Pozn.: Rohož RMS 500 - jedná se ochrannou a vodoakumulační textilií Optigreen, tl. cca 4 mm. Textilie SSV 800 - jedná se o strukturovanou vodoakumulační a drenážní rohož Optigreen, hmotnost 800 g/ m². Protiskluzový systém - použitý typ N - síť a prahy pro sklon střech do 45°. Odvodňovací lišty Optigreen WPL Plus, délka 1ks lišty je 1 m s výškou 5 cm. Je použit extenzivní substrát Optigreen typu E pro šikmé střechy. Je použita vegetační rohož s vytlívající vložkou. Směs osiva Optigreen typu A - druhové složení viz. výše v textu.

Ceny byly odvozeny od ceníku výrobků Optigreen.

Celková cena realizace včetně materiálů (ochranných vrstev střechy, osiva, substrátu) čítá celkem **105 628 Kč (vč. DPH)**. V ceně nejsou započítány náklady na dopravu.

5.10.2 Koupací jezírko

Položka	Měrná jednotka	Množství	Cena s DPH [Kč]	Cena celkem [Kč]
Výkopové práce	hod.	6	500	3000
Geotextilie pod kaučukovou fólií (300g/m ²)	m ²	345	25	8625
Kaučuková folie EPDM - 1 mm	m ²	345	219	75555
Geotextilie nad kaučukovou fólií (300g/m ²)	m ²	345	25	8625
Pokládka fólií (vč. svařování)	hod.	12	300	3600
Kačírek frakce 16/32	t	51,750	330	17078
Založení vrstvy kačírku	h	8	100	800
Výsadba rostlin	ks	350	30	10500
Celková cena				127 783 Kč (vč. DPH)

Tab. 6 - Rámcový rozpočet koupacího jezírka

Pozn.: Geotextilie pod kaučukovou fólií (300 g/m²) chrání tuto fólii před případným protržením o kamínky v podkladu. Kaučuková folie je zvolena z důvodu vyšší životnosti, pevnosti a pružnosti oproti fólii z PVC. Geotextilie nad kaučukovou fólií (300 g/m²) chrání kaučukovou fólii před protržením od kačírku a kačírek díky hrubosti geotextilie lépe drží a neklouže na dno. Kačírek frakce 16/32 bude uložen ve vrstvě 10 - 15 cm.

Ceny byly odvozeny od ceníku výrobků Realma pískovna Dolany, s.r.o. a ceny fólií od firmy Jezírka Banat, s.r.o.

Číslo	Druh		Vysazovaná velikost	Počet kusů	Cena s DPH [Kč/ks]	Cena celkem [Kč]	Pozn.
	Latinský název	Český název					
Rostliny mělké zóny (hloubka 10 - 40 cm)							
1	<i>Pontederia cordata</i>	modráška srdčitá	K 9	30	57	1710	Flos
2	<i>Schoenoplectus tabernaemontanii</i> 'Zebrinus'	skřípípec Tabernaemontanův 'Zebrinus'	C 1 1	50	89	4450	Havlis
3	<i>Sparganium erectum</i>	zerav vzpřímený	K 9	36	55	1980	Flos

4	<i>Typha angustifolia</i>	orobinec úzkolistý	K 9	24	39	936	Flos
5	<i>Typha latifolia</i>	orobinec širokolistý	K 9	40	39	1560	Flos
Rostliny pobřežní zóny (hloubka 0 - 40 cm)							
6	<i>Alisma plantago - aquatica</i>	žabník jitrocelový	K 9	20	54	1080	Flos
7	<i>Butoms umbellatans</i>	šmel okoličnatý	K 9	15	45	675	Flos
8	<i>Carex acutiformis</i>	ostřice ostrá	K 20	30	69	2070	Flos
9	<i>Iris pseudocorus</i>	kosatec žlutý	K 9	25	75	1875	Flos
10	<i>Lythrum salicaria 'Robert'</i>	kyprej vrbice 'Robert'	C 41	15	225	3375	Havlis
11	<i>Mentha aquatica</i>	máta vodní	K 9	30	35	1050	Flos
12	<i>Menyanthus trifoliata</i>	vachta trojlistá	K 9	15	49	735	Flos
13	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	šípatka střelolistá	K 9	20	39	780	Flos
Celková cena						22 276 Kč (vč. DPH)	

Tab. 7 - Rámcový rozpočet rostlinného materiálu koupacího jezírka

Pozn.: Ceny byly odvozeny z nabídky několika zahradnictví a to ze zahradnictví: Zahradnictví Safro - Milan Havlis a Zahradnictví Flos.

Celková cena pro realizaci koupacího jezírka včetně výsadby rostlinného materiálu činí **celkem 150 059 Kč (vč. DPH)**. V ceně nejsou započítány náklady na dopravu.

5.10.3 Květnatá louka

Položka	Měrná jednotka	Množství	Cena s DPH [Kč]	Cena celkem [Kč]
Osivo - Horská louka	kg	17	3790	64430
Křemičitý písek - frakce 0/2	t	0,017	290	5
Sejmutí travního drnu	m ²	8329,54	47	391488
Urovnání terénu	m ²	8329,54	20	166590

Výsev květnaté louky	m ²	8329,54	15	124943
Celková cena				747 457 Kč (vč. DPH)

Tab. 8 - Rámcový rozpočet květnaté louky

Pozn.: Pro výsev květnaté louky je zvoleno osivo směsi Horská louka od firmy Planta Naturalis, druhové složení (viz. výše v textu). Křemičitý písek frakce 0/2 je ideální pro výsev louky, s osivem se míchá v poměru 1:1. Vzhledem k současnému travnímu porostu na pozemku je nutné sejmutí travního drnu pro založení květnaté louky. Přičemž výsev je prováděn ručně s aplikací 2g osiva na m².

Cena písku byla odvozena z nabídky Realma pískovna Dolany, s.r.o. a cena osiva z ceníku Planta Naturalis.

Celková cena pro založení květnaté louky včetně výsevu činí **celkem 747 457 Kč (vč. DPH)**. V ceně nejsou započítány náklady na dopravu.

5.10.4 Bylinková spirála

Položka	Měrná jednotka	Množství	Cena s DPH [Kč]	Cena celkem [Kč]
Založení spirály	hod.	4,5	100	4500
Štěrka frakce 16/32	m ³	1,9	330	940
Výsadba rostlin	ks	350	10	3500
Celková cena				8 940 Kč (vč. DPH)

Tab. 9 - Rámcový rozpočet bylinkové spirály

Pozn.: Ke stavbě spirály jsou použity kameny, které na pozemku dříve tvořily opěrnou zídku, proto nejsou započteny jako materiál. Výška spirály v nejvyšším bodě je 0,8 m. Středovou část spirály tvoří smíchaný štěrka frakce 16/32 se zeminou (je použita ta z pozemku, proto není zahrnuta v ceně), pro promíchání je použito 1,9 m³ štěrku.

Cena štěrku byla odvozena od ceníku produktů Realma pískovna Dolany, s.r.o..

Číslo	Druh		Vysazovaná velikost	Počet kusů	Cena s DPH [Kč/ks]	Cena celkem [Kč]	Pozn.
	Latinský název	Český název					
1	<i>Acorus calamus</i>	puškvorec obecný	K9	3	47	141	Flos
2	<i>Allium schoenoprasum</i>	pažitka pobřežní	K9	7	39	273	Flos
3	<i>Artemisia dracunculus</i>	pelyněk estragon	K9	1	39	39	Flos
4	<i>Calamintha nepeta</i>	marulka šantovitá	K9	3	35	105	Flos
5	<i>Hyssopus officinalis</i>	yzop lékařský	K9	2	45	90	Flos
6	<i>Lavandula angustifolia</i>	levandule úzkolistá	C 4 1	1	310	310	Havlis
7	<i>Melissa officinalis</i>	meduňka lékařská	K9	3	39	117	Flos
8	<i>Mentha piperita</i> 'Multimentha'	máta peprná 'Multimentha'	K9	3	45	135	Flos
9	<i>Origanum vulgare</i>	dobromysl obecná	K9	6	38	228	Flos
10	<i>Rosmarinus officinalis</i>	rozmarýn lékařský	K9	1	58	58	Flos
11	<i>Salvia nemorosa</i> 'Schneehügel'	šalvěj hajní 'Schneehügel'	K9	1	35	35	Flos
12	<i>Satureja montana</i>	saturejka horská	K9	3	49	147	Flos
13	<i>Thymus vulgaris</i>	tymián obecný	K9	8	39	312	Flos
14	<i>Trapa natans</i>	kotvice plovoucí	K9	3	42	126	Flos
Celková cena						2 116 Kč (vč. DPH)	

Tab. 10 - Rámcový rozpočet rostlinného materiálu bylinkové spirály

Pozn.: Ceny byly odvozeny z nabídky několika zahradnictví a to ze zahradnictví: Zahradnictví Safo - Milan Havlis a Zahradnictví Flos.

Celková cena za zhotovení bylinkové spirály včetně výsadby rostlin a rostlinného materiálu činí **celkem 11 056 Kč (vč. DPH)**. V ceně nejsou započítány náklady na dopravu.

5.10.5 Vyvýšené záhony

Položka	Měrná jednotka	Množství	Cena s DPH [Kč]	Cena celkem [Kč]
Dřevěná prkna	m	145,28	38,72	5625
Hranoly	m	1,344	47,3	63,6
Netkaná geotextilie	m	21	4,50	94,5
Substrát zahradnický	m ³	9,78	850	8313
Zhotovení	h	4	100	400
Celková cena				14 496 Kč (vč. DPH)

Tab. 11 - Rámcový rozpočet vyvýšených záhonů

Pozn.: Jsou použita smrková prkna o rozměrech 18x140x4000 mm a hranoly (tvoří rohy konstrukce záhonů) o rozměru 80x80xX (libovolná délka - max. 4 m). Jako ochrana před prorůstáním plevelů ze země je konstrukce vyvýšeného záhonu vyložena netkanou geotextilií. Vyvýšené záhony jsou vysypány standardním zahradnickým substrátem - složení: rašelina, kůrový substrát, jíl, NPK se stopovými živinami, pH 5,5 - 7, substrát je vhodný k pěstování zeleniny, drobného ovoce, i bylinek.

Cena prken byla odvozena od ceníku Artisan dřevoprodej, cena hranolů od Drevoonline.cz a cena zahradního substrátu od firmy SOL.

Celková cena za zhotovení vyvýšených záhonů včetně materiálu pro jejich stavbu činí **celkem 14 496 Kč (vč. DPH)**. V ceně nejsou započítány náklady na dopravu.

5.10.6 Výsadba dřevin

Položka	Měrná jednotka	Množství	Cena s DPH [Kč]	Cena celkem [Kč]
Vyhloubení jámy pro stromy	ks	90	400	36000
Vyhloubení jámy pro keře	ks	117	90	10530
Vyhloubení jámy pro malé druhy	ks	77	15	1155
Výsadba stromů	ks	90	800	72000
Výsadba keřů	ks	117	100	1170
Výsadba malých	ks	77	30	2310

druhů				
Kůly ke stromům	ks	270	82,9	22383
Příčky ke kůlům	ks	270	11,7	3159
Zhotovení konstrukce	ks	90	60	5400
Úvazový materiál	m	50	39	1950
Zhotovení závlahové mísy	ks	90	70	6300
Celková cena				162 357 Kč (vč. DPH)

Tab. 12 - Rámcový rozpočet výsadby dřevin

Pozn.: Dřevěné kůly ke stromům jsou použity s průměrem 8 cm a délkou 250 cm bez impregnace a dřevěné příčky o průměru 8 cm s délkou 60 cm. Ke každému stromu jsou kůly zhotoveny do konstrukce - „trojnožky”, tzn. že jsou ke každému stromu do země zatlučeny 3 kůly do tvaru trojúhelníku a kůly jsou v horní části spojeny příčkou, která je ke kůlu přitlučena hřeby. Dřeviny jsou ještě uvázány úvazky do tvaru osmičky ke kůlům (úvazek je přibit ke kůlu). Ke stromům je zhotovena závlahová mísa z místní zeminy, aby byla zajištěna dostatečná závlaha dřeviny, než dojde k jejímu ujmoutí se na pozemku. Cena výsadby zahrnuje i cenu za zalití dřevin (zahrnuta v položce - Zhotovení závlahové mísy).

Ceny dřevěných kůlů a dřevěných příček jsou převzaty od firmy Palis Plzeň, spol. s.r.o.. Cena úvazového materiálu je převzata od firmy Bavlněný sen.

Č.	Druh		Vysaz. velikost	Typ výsadby	Počet kusů	Cena s DPH [Kč/ks]	Cena celkem [Kč]	Pozn.
	Latinský název	Český název						
1	<i>Acer ginnala</i>	javor ginnala	OK 14 - 16	ZB	6	4538	27228	ARBO.
2	<i>Acer platanoides 'Cleveland'</i>	javor mléč 'Cleveland'	OK 16 - 18	ZB	8	4538	36304	ARBO.
3	<i>Acer platanoides 'Deborah'</i>	javor mléč 'Deborah'	OK 16 - 18	ZB	11	3901	42911	ARBO.
4	<i>Aronia melanocarpa 'Nero'</i>	temnoplodec černoplodý 'Nero'	čtvrtekmen	RK 2 1	11	450	4950	Flos
5	<i>Euonymus europaeus</i>	brslen evropský	keř 1,25 - 1,5 m	C 7,5 1	12	108	1296	Flos
6	<i>Forsythia x intermedia 'Spectabilis'</i>	zlatice prostřední 'Spectabilis'	keř 0,3 - 0,4 m	C 2,5 1	17	48	816	Flos

7	<i>Grossularia uva - crista 'Captorator'</i>	angrešt červený beztrnný 'Captorator'	stromek 1 m	RK 2 1	7	235	1645	Flos
8	<i>Hydrangea macrophylla 'Bailmer' Endless Summer'</i>	hortenzie velkolistá ' (Bailmer) Endless Summer'	keř 1,5 m	RK 12 1	17	1140	19380	Havlis
9	<i>Juglans regia 'Jupiter'</i>	orešák královský 'Jupiter'	OK 16 - 18	ZB	2	4500	9000	ARBO.
10	<i>Juglans regia 'Mars'</i>	orešák královský 'Mars'	OK 16 - 18	ZB	2	4300	8600	ARBO.
11	<i>Ligustrum vulgare 'Atrovirens'</i>	ptačí zob obecný 'Atrovirens'	keř 0,6 - 0,8 m	C 12 1	18	395	7110	Flos
12	<i>Malus domestica 'Mivibe'</i>	jabloň 'Mivibe'	zákrsek (podnož: M 26)	PK	4	175	700	Havlis
13	<i>Malus domestica 'Sudetská reneta'</i>	jabloň 'Sudetská reneta'	jednoletý špičák - 1 m (podnož: jabloň. semenáč)	PK	2	120	240	Havlis
14	<i>Morus nigra</i>	morušovník černý	OK 8 - 10	C 33 1	5	4220	21100	Havlis
15	<i>Prunus avium 'Karešova'</i>	třešeň raná 'Karešova'	čtvrtekmen (podnož: třešeň ptačí 'Colt')	PK	6	190	1140	Havlis
16	<i>Prunus cerasifera</i>	slivoň myrobalán	OK 10 - 12	ZB	13	890	11570	ARBO.
17	<i>Prunus domestica 'Jojo'</i>	slivoň švestka 'Jojo'	zákrsek (podnož: myrobalán)	C 25 1	3	200	600	Havlis
18	<i>Prunus padus</i>	střemcha obecná	keř 1 - 1,25 m	C 25 1	12	375	4500	Flos
19	<i>Quercus robur 'Concordia'</i>	dub letní 'Concordia'	OK 12 - 14	ZB	5	4538	22690	ARBO.
20	<i>Quercus robur 'Pendula'</i>	dub letní 'Pendula'	OK 14 - 16, na kmínku	ZB	2	5156	10312	ARBO.
21	<i>Ribes nigrum 'Titania'</i>	rybíz černý 'Titania'	stromek 1 m	RK 2 1	4	235	940	Flos
22	<i>Ribes rubrum 'Stanca'</i>	rybíz červený 'Stanca'	stromek 1 m	RK 2 1	2	235	470	Flos
23	<i>Rubus fruticosus</i>	ostružiník beztrnný	keř 0,3 - 0,4 m	RK 2 1	4	215	860	Flos

	'Navaho'	'Navaho'						
24	<i>Rubus idaeus</i> 'Heritage'	maliník remontantní 'Heritage'	keř 0,5 - 0,75 m	C 11	6	139	834	Flos
25	<i>Sambucus nigra</i>	bez černý	keř 0,6 - 1 m	PK	18	68	1224	ARBO.
26	<i>Tilia cordata</i> 'Green Globe'	lípa srdčitá 'Green Globe'	OK 18 - 20	ZB	10	4995	49950	ARBO.
27	<i>Vaccinium corymbosum</i> 'Patriot'	kanadská borůvka 'Patriot'	keř 0,2 - 0,3 m	C 51	17	350	5950	Havlis
28	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	klikva bahenní	rostlina 0,1 m	K 9	60	50	3000	Flos
Celková cena							295 320 Kč (vč. DPH)	

Tab. 13 - Rámcový rozpočet rostlinného materiálu výsadby dřevin

Pozn. ZB - zemní bal

PK - prostokořenná sazenice

RK - vyšší kontejner o objemu 2 l

OK - obvod kmene v cm (např. OK 6 - 8 = že sazenice má v 1 m nad zemí kmen o obvodu 6 - 8 cm), tento údaj se používá u sazenic se zapěstovanou korunou, která je nasazena na kmeni ve výšce cca 180 - 250 cm nad zemí

ARBO. - zkrácený název firmy ARBOCOM

Ceny byly odvozeny z nabídky několika zahradnictví a to ze zahradnictví: Zahradnictví Safo - Milan Havlis a Zahradnictví Flos a zahradnictví ARBOCOM, s.r.o. - zahradnictví Vrčeň u Nepomuka.

Celková cena za výsadbu dřevin vč. rostlinného materiálu je **celkem 457 677 Kč (vč. DPH)**. V ceně nejsou započítány náklady na dopravu.

5.10.7 Extenzivní trvalkové záhony

Položka	Měrná jednotka	Množství	Cena s DPH [Kč]	Cena celkem [Kč]
Vyhlobení jamek	ks	8810	5	44050
Výsadba rostlin	ks	8810	10	88100
Celková cena				132 150 Kč (vč. DPH)

Tab. 14 - Rámcový rozpočet extenzivních trvalkových záhonů

Číslo	Druh		Vysazovaná velikost	Počet kusů	Cena s DPH [Kč/ks]	Cena celkem [Kč]	Pozn.
	Latinský název	Český název					
Soliterní rostliny							
1	<i>Achillea</i> 'Coronatoin Gold'	řebříček 'Coronatoin Gold'	K 9	124	59	7316	Havlis
2	<i>Calamagrostis</i> × <i>acutiflora</i> 'Karl Foerster'	trtina ostrolistá 'Karl Foerster'	K 9	124	39	4836	Flos
3	<i>Calamagrostis</i> <i>brachytricha</i>	trtina chloupkatá	K 9	100	45	4500	Flos
4	<i>Eremurus</i> <i>stenophylus</i>	liliochvostec úzkolistý	K 9	115	46	5290	Flos
5	<i>Panicum</i> <i>virgatum</i> 'Rehbraun'	proso prutnaté 'Rehbraun'	K 9	3663	33	111	Flos
Skupinové rostliny							
6	<i>Agastache</i> 'Blue Fortune'	agastache 'Blue Fortune'	K 9	60	58	3480	Flos
7	<i>Artemisia</i> <i>ludoviciana</i> var. <i>albula</i> 'Silver Queen'	pelyněk 'Silver Queen'	K 8	39	49	1911	Flos
8	<i>Aster dumosus</i> 'Victor'	hvězdnice křovitá 'Victor'	K 9	66	48	3168	Havlis
9	<i>Coreopsis</i> <i>verticillata</i> 'Grandiflora'	krásnoočko přeslenité 'Grandiflora'	K 9	117	39	4563	Flos
10	<i>Geranium</i> <i>himalayense</i> 'Baby Blue'	kakost himalájský 'Baby Blue'	K 9	198	39	7722	Havlis
11	<i>Hemerocalis</i> 'Elegant Candy'	denivka 'Elegant Candy'	C 11	45	89	4005	Havlis

12	<i>Iris barbata - media</i> 'Arctic Fancy'	kosatec německý 'Arctic Fancy'	K 9	60	59	3540	Flos
13	<i>Papaver orientale</i>	mák východní	K 8	360	25	9000	Havlis
14	<i>Penstemon</i> 'Mystica'	dračík 'Mystica'	K 9	27	49	1323	Flos
15	<i>Phlomis russeliana</i>	sápa Russelova	K 9	258	49	12642	Flos
16	<i>Salvia officinalis</i> 'Berggarten'	šalvěj lékařská 'Berggarten'	K 9	117	49	5733	Havlis
17	<i>Sedum</i> 'Matrona'	rozchodník 'Matrona'	K 9	240	35	8400	Flos
Vtroušené rostliny							
18	<i>Centranthus ruber</i> 'Coccineus'	mavuň červená 'Coccineus'	K 9	93	48	4464	Flos
19	<i>Gaura lindheimerii</i> 'Geysler pink'	svíčkovec Lindheimerův 'Geysler pink'	K 9	84	79	6636	Flos
20	<i>Linum usitatissimum</i>	len setý	K 9	102	35	3570	Flos
21	<i>Lychnis coronaria</i>	kohoutek věncový	K 13	120	45	5400	Flos
22	<i>Monarda punctata</i>	zavinutka tečkovaná	K 9	108	59	6372	Flos
Pokryvné rostliny							
23	<i>Anemone sylvestris</i>	sasanka lesní	K 9	300	39	11700	Flos
24	<i>Bergenia</i> 'Baby Doll'	bergénie 'Baby Doll'	K 9	250	39	9750	Flos
25	<i>Geranium sanguineum</i> 'Cambridge'	kakost krvavý 'Cambridge'	K 9	250	39	9750	Flos
26	<i>Origanum vulgare</i> 'Compactum'	dobromysl obecná 'Compactum'	K 9	250	48	12000	Flos
Cibuloviny							
27	<i>Allium jesdianum</i> 'Purple King'	česnek 'Purple King'	cibule (bal.3ks)	190	49	3103	Havlis
28	<i>Allium sphaerocephalon</i>	česnek kulatohlavý	cibule (bal.3ks)	150	45	2250	Flos
29	<i>Crocus chrysanthus</i> 'Dorothy'	šafrán zlatý 'Dorothy'	cibule (bal.3ks)	300	38	3800	Flos

30	<i>Crocus tommasinianus</i>	šafrán Tommasiniho	cibule (bal.3ks)	100	35	3500	Flos
31	<i>Crocus tommasinianus</i> 'Ruby Giant'	šafrán Tommasiniho 'Ruby Giant'	cibule (bal.5ks)	300	50	3000	Flos
32	<i>Tulipa praestans</i> 'Füsilier'	tulipán 'Füsilier'	cibule (bal.10ks)	500	125	6250	Flos
Celková cena						179 085 Kč (vč. DPH)	

Tab. 15 - Rámcový rozpočet rostlinného materiálu extenzivních trvalkových záhonů

Pozn.: Ceny byly odvozeny z nabídky několika zahradnictví a to ze zahradnictví: Zahradnictví Safo - Milan Havlis a Zahradnictví Flos.

Celková cena za založení extenzivních záhonů s výsadbou rostlin včetně rostlinného materiálu činí **celkem 311 235 Kč (vč. DPH)**. V ceně nejsou započítány náklady na dopravu.

5.10.8 Šlapáky

Položka	Měrná jednotka	Množství	Cena s DPH [Kč]	Cena celkem [Kč]
Šlapáky Kora Flex	paleta (10 m ²)	10 (palet)	7900	79000
Šlapáky Mandana	ks	304	255	77520
Písek frakce 0/8	t	10,5	240	2520
Usazení šlapáku vč. jamky	h	40	100	4000
Celková cena				163 040 Kč (vč. DPH)

Tab. 16 - Rámcový rozpočet šlapáků

Pozn.: Šlapáky Kora Flex jsou z přírodního kamene andezitu, tyto šlapáky jsou nejodolnějším dlažebním kamenem, díky jeho vysoké mrazuvzdornosti, pevnosti a minimální nasákavosti je velmi vhodný pro příjezdové komunikace a parkovací stání. Je dodáván po paletách (cca 10 m² kamene). Šlapáky Mandana jsou z přírodního pískovce a jsou vhodné především do zahrad jako nášlapy.

Šlapáky jsou usazovány do vyhloubené jamky s drenážní vrstvou (výška cca 5 cm) písku frakce 0/8.

Ceny za šlapáky Kora Flex a Mandana jsou převzaty z firmy Kameny.cz a písek z Realma pískovna Dolany, s.r.o.

Celková cena pro zhotovení nášlapů včetně potřebného materiálu je **celkem 163 040 Kč (vč. DPH)**.

V ceně nejsou započítány náklady na dopravu.

5.10.9 Kompostér

Položka	Měrná jednotka	Množství	Cena s DPH [Kč]	Cena celkem [Kč]
Dřevěná prkna	m	122	38,72	4724
Hranoly	m	14,45	49,3	712
Zhotovení kompostéru	h	4	100	400
Celková cena				5 836 Kč (vč. DPH)

Tab. 17 - Rámcový rozpočet kompostéru

Pozn.: Na zhotovení kompostéru jsou použita smrková prkna o rozměru 18x150x4000 a hranoly o rozměru 100x100xX (libovolná délka - max. 4 m).

Cena prken byla odvozena od ceníku Artisan dřevoprodej, cena hranolů od Drevoonline.cz a cena zahradního substrátu od firmy SOL.

Celková cena za materiál a zhotovení kompostéru činí **celkem 5 836 Kč (vč. DPH)**. V ceně nejsou započítány náklady na dopravu.

5.10.10 Ohniště

Položka	Měrná jednotka	Množství	Cena s DPH [Kč]	Cena celkem [Kč]
Vyhloubení jámy ohniště	h	0,5	100	50
Zhotovení zídky	h	8	100	800
Zhotovení ohniště	h	2	100	200
Celková cena				1 050 Kč (vč. DPH)

Tab. 18 - Rámcový rozpočet ohniště

Pozn.: Na zhotovení ohniště jsou použity kameny z původní kamenné zídky, proto nejsou započítány jako materiál. Zídka u ohniště je vysoká cca 0,75 m.

Za zhotovení ohniště a zídky ohniště celková cena činí **celkem 1 050 Kč (vč. DPH)**. V ceně nejsou započítány náklady na dopravu.

5.10.11 Doprava

Náklady na dopravu jsou odhadovány na **celkovou cenu 70 000 Kč**.

5.10.12 Projekt a rámcový rozpočet

Cena projektu pro realizaci rozsáhlé plochy zahrady s rámcovým rozpočtem je vyčíslena na částku **celkem 25 000 Kč (vč. DPH)**.

5.10.13 Konečná cena realizace

Konečná cena realizace projektu včetně veškerého materiálu, zahradních úprav, dopravy, projektu a rámcového rozpočtu je celkem 2 062 534 Kč (vč. DPH).

6 Diskuse

Lidé už odjakživa stavěli domy a zkrášlovali jejich okolí. Stavěly se domky na vesnicích, ve městech a na samotách. V malebné krajině tak bylo živo. Jedním z důvodů výběru právě tohoto pozemku byl podnět, že zde přímo na tomto místě na samotě stávala krásná hájovna, kterou obýval vedoucí polesí (fořt) se svou rodinou. V prostoru kolem domu si tito obyvatelé pěstovali zeleninu, drobné ovoce, ovocné dřeviny, ale i okrasné květiny. Vyrůstaly zde jejich děti, které měly k dispozici pro svůj rozvoj malebný přírodní prostor. Záměrem tohoto konceptu bylo tento již trochu zapomenutý život s ohledem na čas, po který tento prostor po zboření hájovny nikdo neobýval, navrátit zpět, vrátit život do tohoto krásného přírodního prostoru.

Koncept přírodní zahrady byl vytvořen s ohledem na tradici, harmonii a energii vybraného místa. Cílem návrhu bylo koncepční propojení pozemku tak, aby člověk žil v pozitivním a hodnotném prostředí v souladu s přírodou. Návrh dále částečně vychází z učení feng - shui založeného na filosofii (učení) toho, co obklopuje člověka, přírodních dějů a zákonitostí, které člověka dále ovlivňují. Velmi tak záleží na tom, aby bylo pro člověka prostředí, ve kterém žije příjemné a pozitivní. Protože když člověk žije v nepodnětném, neexpandovaném prostředí, vzniká disharmonie mezi ním a prostředím kolem něj a člověka tato nerovnováha dráždí, neuspokojuje, brzdí v rozvoji sebe sama a následně vyvolává destrukci všeho - sebe sama, jeho hodnot, vztahů, celkového myšlení a vnímání apod., jak ve své publikaci uvádí Kovář et Böhmová (2004). Návrh tak jak je zhotoven, tedy utváří ideální, pozitivní a plně funkční prostředí pro člověka, propojuje jeho život s přírodou a nabízí harmonické prostředí pro život. Navíc projekt dodržuje permakulturní principy založené na přírodních zákonech, etickém zacházení s přírodními zdroji, maximální efektivitě při minimální vložené energii, produkci jen recyklovatelného odpadu, multifunkčnosti, kdy každý prvek plní více funkcí a každá funkce je zajištěna více prvky apod. S ohledem na udržení těchto permakulturních principů je na pozemku navrhován např. ovocný sad, který produkuje ovoce, ale zároveň poskytuje potravu a útočiště pro další živočichy. Dále je zde navrhnut např. včelín se včelstvy, která tyto dřeviny opylují, a tím přináší další přínos pro rostliny a jejich prostředí, a navíc člověku dávají svůj produkt - med. Koupací jezírko navrhované v projektu pak slouží k užítku člověka (relaxaci, aktivním činnostem, atd.), ale zároveň slouží jako biotop pro místní živočichy...

Pro návrh byl vybrán modelový ekologicky šetrný dům od norské firmy Sande. Tento dům díky své technologii a použití přírodních materiálů ke stavbě nezatěžuje životní prostředí. Jako krytina střechy je navrhnutá extenzivní vegetační střecha. Tento typ střechy je nepostradatelnou součástí přírodní zahrady. Vegetační střecha má vysoký ekologický přínos, jelikož má schopnost vázat kysličník uhličitý ze vzduchu a produkovat kyslík. Vegetace střechy pak váže prachové částice na svých listech, a tím tak zabraňuje víření prachu. Dešťová voda následně tyto částice smývá ke kořenům. Rostliny vegetační

střechy navíc ještě váží i další plynné škodliviny a aerosoly, jak uvádí Minke (2001). Rostliny jsou dokonce schopné vázat i těžké kovy. Tento pokryv zároveň snižuje zahřívání střešní plochy, s čímž souvisí i vlastnost rostlin vázat vodu a regulovat vlhkost, a tím následně dochází k ochlazení okolí ve dne a v létě, naopak tomu v zimě dochází k ohřívání okolí, jak prokázali Bartfelder et Köhler (1986). Díky těmto faktorům je i v parném létě vytvořeno příjemné prostředí. Další z výhod vegetačních střech je jejich delší životnost, která je prakticky neomezená oproti klasickým krytinám střech. Díky tomu je zatížení na životní prostředí minimální ba možná žádné. Hudec (2012) navíc ještě poukazuje na fakt, že vegetační střecha poskytuje útočiště pro různé druhy hmyzu (včel, motýlů, brouků, apod.).

Přírodní zahrady (v tomto duchu byl zhotoven i samotný projekt) mohou mít i určitou úroveň hospodářského využití, které spočívá také ve využití biotechnologií, tedy bezodpadového hospodaření, které je pro přírodu naprosto typické. Tato technologie pak spočívá také v kompostování veškerých organických zbytků, mimo jiné i s cílem zužitkovat co nejdokonaleji vyprodukovanou organickou hmotu a mít díky kompostování vlastní zdroj organické hmoty, kterou je potřeba navracet do přírodního prostoru zahrady, jak uvádí Mareček (1992). S ohledem na biotechnologii v přírodní zahradě je navrhnut kompost, určený pro kompostování veškerých organických zbytků vyprodukovaných na zahradě a v kuchyni. Další princip přírodních zahrad spočívá ve využívání přírodních materiálů, proto je v návrhu tento materiál uplatňován. V návrhu je využito zejména dřeva (uplatnění - mola, terasa, vyvýšené záhony, houpačka, kompost, atd.) a kamene (uplatnění - bylinková spirála, kamenná zídka, ohniště, koupací jezírko, šlapáky, parkovací plocha, atd.), dále pak např. organické zbytky po posečení navrhované květnaté louky je možné buď zkompostovat (a tím pak zpětně navracet organickou hmotu do půdy) nebo využít stvolů rostlin jako mulče na kořeny stromů a keřů. Navrhovaná květnatá louka také vytváří prostor pro úkryt spoustě živočichům. Vstupy člověka v tomto prostoru jsou minimální. Květnatá louka je navrhovaná na slunné expozici, což je nejvhodnějším stanovištěm pro květnatou louku, jak uvádí Nikodémová et Bradna (2010). S ohledem na slunnou expozici v tomto prostoru zahrady byl do květnaté louky umístěn ovocný sad, který zde má ideální podmínky pro dozrávání ovoce a díky blízkým včelínům i zajištěné maximální opylení. V projektu jsou pak v extenzivních trvalkových záhonech uplatněny malokvěté rostliny, které jsou zcela přirozené pro přírodní prostředí oproti velko- a plnokvětým rostlinám, jak tvrdí Mareček (1992). Dalším prvkem v návrhu přírodní zahrady je bylinková spirála a vyvýšené záhony. Tyto dva prvky člověku zajišťují soběstačnost v produkci zeleniny, drobného ovoce a bylinek. Bylinky je možné pěstovat jak na vyvýšených záhonech, tak i na bylinkové spirále, která je k tomuto účelu primárně určena. Bylinková spirála díky malému mokřadu (jezírku) slouží i jako biotop pro živočichy a jiné organismy. Navíc je bylinková spirála zřízena pouze z přírodních materiálů (kámen, štěrk, zemina). Vyvýšené záhony jsou zkonstruovány z dřevěných prken a vyplněné zahradnickým substrátem, který vytváří ideální podmínky pro zeleninu, drobné ovoce i bylinky.

V návrhu zahrady je pak uplatňováno několik druhů dřevin, přičemž zde byly voleny druhy s ohledem na blízkost přírodní rezervace a CHKO. Proto jsou zde převážně domácí dřeviny a dřeviny neinvazivní. Dále je využito stejných druhů dřevin, které se vyskytují v blízkém okolí pozemku. Dřeviny byly navíc voleny s ohledem na vysokou nadmořskou výšku, možnost dlouho ležícího sněhu, mrazuvzdornost a klimatickou zónu 6b a vyšší. Stromy jsou vysazovány vyššího vzrůstu s balem a již se zapěstovanou korunou, což je z toho důvodů, aby se i majitelé zahrady dočkali krásné zapojené přírodní zahrady a nemuseli na výsledný efekt čekat řadu let, než dřeviny vyrostou do rozměrů dospělosti...

K návrhu byl pak vytvořen rámcový rozpočet, který zahrnuje jednotlivé prvky zahradních prací, rostlinného materiálu potřebného k realizaci pozemku zahrady a nákladů na dopravu veškerého materiálu. Celkové náklady byly vyčísleny na 2 062 534 Kč (vč. DPH). I když se tyto prvotní náklady mohou zdát vysoké, je potřeba si uvědomit fakt velikosti pozemku, který se rozprostírá na 1,38 ha a dále s ohledem na všechny součásti návrhu (koupací jezírko, extenzivní trvalkové záhony, rostlinný materiál, bylinkovou spirálu, ovocný sad, květnatou louku atd.). Nicméně díky těmto nákladům může dojít k zhotovení fungující přírodní zahrady, která bude vyžadovat minimální následnou péči. Péče o zahradu pak spočívá pouze v kosení květnaté louky (1 až 3 krát za rok), ořezu ovocných dřevin, sklizni vyprodukovaného ovoce a zeleniny, drobných oprav (např. dřevěných materiálů), dosadbě odumřelých rostlin, apod. Díky navrhované květnaté louce a extenzivním trvalkovým záhonům, kde se rostliny rozmnožují samovýsevem, jsou pozdější náklady na udržování zahrady minimální.

7 Závěr

Před samotným projektováním bylo nejprve nutné provést analýzu širších vztahů v zájmovém území. Dále pak byly analyzovány půdní, geologické, klimatické a přírodní podmínky, územně analytické podklady a územní plán vybraného území. A protože toto místo si nese svou tradici, byly doplněny i historické zmínky. Následně byl zdokumentován a vyhodnocen současný stav pozemku. Na základě těchto zpracovaných podkladů byly navrženy dva koncepty A a B, přičemž k dalšímu řešení byl vybrán koncept B. Na základě konceptu byla vypracována podrobná studie s následným zpracováním všech dílčích celků. V projektu byly navrhovány prvky jako modelový ekologicky šetrný dům s dřevěnou terasou, extenzivní vegetační střecha, garáž, parkovací plocha, příjezdová cesta z odolných šlapáků, koupací jezírko se dvěma moly ze dřeva, cestičky ze šlapáků propojující dílčí celky, květnatá louka, ovocný sad, včelíny se včelstvy, extenzivní trvalkové záhony, bylinková spirála, vyvýšené záhony určené pro pěstování zeleniny, drobného ovoce a bylinek, dále ohniště s možností posezení, dřevěná houpačka a klidové (relaxační) zákoutí. V projektu je využíváno přírodních materiálů, zejména dřeva a kamenů.

Návrh přírodní zahrady byl koncipován s ohledem na výše zmíněné podmínky a zároveň tak, aby respektoval a nenarušoval okolní krajinu, propojoval člověka s přírodou a dodržel permakulturní principy a principy přírodních zahrad. Návrh navíc částečně vychází z učení feng - shui, s cílem vytvořit pozitivní, harmonické a přírodní prostředí pro život člověka.

K návrhu byl vytvořen rámcový rozpočet zahrnující veškeré zahradní úpravy, včetně použitých materiálů, rostlinných materiálů a dopravy. Celkové náklady byly vyčísleny na 2 062 534 Kč (vč. DPH).

Vybráním konkrétního pozemku v podhorské krajině s následným vytvořením návrhu zahradních úprav, aby byl v souladu s přírodou a jejími rytmy, odpovídal zvolenému prostředí z hlediska přírodních, klimatických, geologických a terénních podmínek a zároveň s umístěním ekologicky šetrného domu do krajiny byl dodržen cíl práce.

9 Seznam použité literatury

9.1 Tištěná monografická publikace

Baines., Ch., 2000., How to make a Wildlife Garden., Frances Lincoln., London., 192 s., ISBN-13: 978-0711217119

Bartfelder., F., Köhler., M., 1986., Stadt-klimatische und lufthygienische Entlastungseffekte durch Kletterpflanzen in hochbelasteten Innenstadt bezirken., Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie.

Bohuslávek., P., Horský., V., Jakoubková., Š., 2009., Vegetační střechy a střešní zahrady: Skladby a detaily - únor 2009, konstrukční a materiálové řešení., DEKTRADE a.s., Praha., 72 s., ISBN: 978-80-87215-05-0

Boomgaardenová., H., Oftringová., B., Ollig., W., 2012., Přírodní zahrady: 35 nápadů jak vytvořit nový životní prostor., CPress., Brno., 142 s., ISBN: 978-80-264-0032-5

Brotánek., A., Brotánková., K., 2012., Jak se žije v nízkoenergetických a pasivních domech., Grada Publishing, a.s., Praha., 304 s., ISBN: 978-80-247-3969-4

Bruchter., M., 2012., Zakládáme a udržujeme ekozahradu., Grada Publishing, a.s., Praha., 120 s., ISBN: 978-80-247-4280-9

Čermáková., B., Mužíková., R., 2009., Ozeleněné střechy., Grada Publishing, a.s., Praha., 248 s., ISBN: 978-80-247-1802-6

Dlapová., M., Köppl., P., Szostok., S., (přeložili z polského originálu) 2012., ABC úspěšného zahradníka: moderně, čistě, přírodně., Reader's Digest Výběr, Praha, 672 s., ISBN: 978-80-7406-198-1

Dulla., M., Hauserová., M., Rykl., M., Kalina., P., Beran., L., Vorlík., P., Guzik., H., Beneš., O., Ševčík., O., 2015., Kapitoly z historie bydlení., CVUT Praha., Praha., 282 s., ISBN: 978-80-01-05433-8

Feist., W., Klien., J., 1992., Das Niedrigenergie haus: Energiesparen im Wohnungsbau der Zukunft., Hüthig Jehle Rehm., München., 199 s., ISBN: 978-3788074425

Grace., Ch., 2014., Feng šuej jednoduše: Změňte svůj život uvnitř a kolem sebe., Grada Publishing, a.s., Praha., 192 s., ISBN: 978-80-247-5105-4

Hähnsen., H., 2016., Zahrada síly: Souznění přírody a člověka v tvorbě zahrad., Kazda., Ráječko., 188 s., ISBN: 978-80-905788-5-2

Hauserová., E., Dostálek., P., Gajdušková., A., Horáčková., K., Kellnerová., D., Kotoučková., J., Svoboda., J., Vlašín., M., Vlašínová., H., 2016., Encyklopedie soběstačnosti pro 21. století: Rodinná zahrada., Stanislav Jahaňák - TRITON., Praha., 336 s., ISBN: 978-80-7553-032-5

Hodge., B., 2006., Building your straw bale home: From foundations to the roof., CSIRO Publishing., Australia., 260 s., ISBN: 0643092420

Holmgren., D., 2002., Permaculture: Principles & Pathways Beyond Sustainability., Holmgren Design Services., Australia., 286 s., ISBN: 978-0-646-41844-5

Hudec., M., 2012., Pasivní domy z přírodních materiálů., Grada Publishing, a.s., Praha., 160 s., ISBN: 978-80-247-4243-4

Humm., O., 1999., Nízkoenergetické domy., Grada Publishing, spol. s.r.o., Praha., 360 s., ISBN: 80-7169-657-9

Chaloupka., K., Svoboda., Z., 2009., Ploché střechy: praktický průvodce., Grada Publishing, a.s., Praha., 268 s., ISBN: 978-80-247-2916-9

Chybík., J., 2009., Přírodní stavební materiály., Grada Publishing, a.s., Praha., 272 s., ISBN: 978-80-247-2532-1

Chytrý., M., Kučera., T., Kočí., M., Grulich., V., Lustyk., P., 2010., Katalog biotopů České republiky., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR., Praha., 445 s., ISBN: 978-80-87457-03-0

- Jantra., H., 1993., Malý zahradní ráj: balkóny, terasy, střešní zahrady působivě vytvořené., Nezávislost., Bratislava., 152 s., ISBN: 80-85217-32-5
- Kaufmann., B., Plocková., I., Vanický., T., Lenža., L., Bárta., J., Rongen., L., Růžička., J., Začal., R., Novák., J., Růžička., M., 2006., Pasivní domy 2006., Centrum pasivního domu., Brno., 407 s., ISBN: 80-239-8994-4
- Kliková., G., 1992., Biozahrada., Zemědělské nakladatelství Brázda., Praha., 384 s., ISBN: 80-209-0210-4
- Kovář., S., 2012., Feng šuej podle našich předků: Cestami k domovu., Grada Publishing, a.s., Praha., 352 s., ISBN: 978-80-247-4025-6
- Kovář., S., Böhmová., I., 2004., Harmonie ekodomu., Slunečnice., České Budějovice., 82 s., ISBN: 80-239-3551-8
- Laboratory Forest Products., 2000., Wood Handbook: Wood as an Engineering Material., Univ Pro f the Pacific., 436 s., ISBN - 13: 978-0898750829
- Labrecque., E., 2017., Permaculture (21st Century Skills Library: Global Citizens: Environmentalism)., Cherry Lake Publishing., United States of America., 32 s., ISBN-13: 978-1634728720
- Lavelle., Ch., Lavelle., M., 2007., How to Create a Wildlife Garden: Complete Instructions for Design and Planting Wildlife Habitats, with Over 40 Practical Projects, a Directory of 70 Wildlife Species and 960 Photographs., Anness Publishing., London., 256 s., ISBN: 978-0754817604
- Mareček., J., 1992., Zahrada., NORIS., Praha., 304 s., ISBN: 80-900908-1-8
- Minke., G., 2001., Zelené střechy: Plánování, realizace, příklady z praxe., HEL., Ostrava., 92 s., ISBN: 80-86167-17-8
- Minke., G., 2009., Příručka hliněného stavitelství: Materiály - technologie - architektura., Pagoda., Bratislava., 288 s., ISBN: 978-80-969698-2-1
- Minke., G., Mahlke., F., 2004., Der Strohballebau: Ein Konstruktionshandbuch., Ökobuch., Staufen im Breisgau., 141 s., ISBN - 13: 978-3936896015
- Mollison., B., 1957., Permaculture Two: Practical Design for Town and Country in Permanent Agriculture., Tagari Community Book., Tasmania, Australia., 159 s., ISBN-13: 978-0908228003
- Nagy., E., 2002., Nízkoenergetický ekologický dom., Jaga group, v.o.s., Bratislava., 284 s., ISBN: 80-88905-70-2
- Nagy., E., 2007., Manuál ekologickej výstavby: Navrhovanie a výstavba trvalo udržateľných ľudských sídiel., Permakultura., Medovarce., 225 s., ISBN: 80-967972-0-4
- Němeček., J., Macků., J., Vokoun., J., Vavříček., D., Novák., P., 2001., Taxonomický klasifikační systém půd České republiky., ČZU Praha., Praha., 78 s., ISBN: 80-238-8061-6
- Nikodémová., Z., Bradna., B., 2010., Jak vypěstovat květnatou louku., Grada Publishing, a.s., Praha., 96 s., ISBN: 978-80-247-2755-4
- Ploberger., K., 2016., Nová zahrada pro inteligentní lenochy: Zahradníčíme v souladu s přírodou., Nakladatelství Brázda, s.r.o., Praha., 190 s., ISBN: 978-80-209-0419-5
- Počinková., M., Čuprová., D., Rubinová., O., 2012., Úsporný dům., CPress., Brno., 184 s., ISBN: 978-80-264-0014-1
- Sedlák., J., 2008., Koupací jezírka., Grada Publishing, a.s., Praha., 128 s., ISBN: 978-80-247-2554-3
- Smola., J., 2011., Stavba a užívání nízkoenergetických a pasivních domů., Grada Publishing, a.s., Praha., 352 s., ISBN: 978-80-247-2995-4
- Steen., A., Steen., B., Bainbridge., D., Eisenberg., D., 1995., The straw bale house: Designing and Building with a resource - efficient Material., Chelsea Green Publishing., USA., 320 s., ISBN: 978-0930031718

Suske., P., 1991., Hlinené domy novej generácie., Vydavateľstvo ALFA., Bratislava., 160 s., ISBN: 80-05-00894-5

Svoboda., J., 2013., Kompletní návod k vytvoření ekozahrady a rodového statku., Smart Press, s.r.o., Praha., 352 s., ISBN: 978-80-87049-28-0

Tywoniak., J., 2005., Nízkoenergetické domy: Principy a příklady., Grada Publishing, a.s., Praha., 200 s., ISBN: 80-247-1101-X

Urbášková., H., Novák., P., 2008., Novodobé stavby s využitím přírodních materiálů: Přírodní materiály a nepálená hlína v novodobých i tradičních stavbách., Sdružení hliněného stavitelství, o.s., Brno., 42 s., ISBN: 978-80-254-2274-8

Vaverka., J., Havířová., Z., Jindrák., M. a kol., 2008., Dřevostavby pro bydlení., Grada Publishing, a.s., Praha., 380 s., ISBN: 978-80-247-2205-4

Vlašínová., H., 2006., Zdravá zahrada., ERA group spol. s.r.o., Brno., 138 s., ISBN: 80-7366-075-X

Walker., J., C., F., 2007., Primary Wood Processing: Principles and Practice (Hardback)., Springer-Verlag New York Inc., United States., 596 s., ISBN: 978-1-4020-4392-5

9.2 Bibliografické záznamy elektronických dokumentů

Alchin., L., Medieval Architecture [online]. 2018 [cit. 28.10.2017]. Dostupné z <<http://www.medieval-life-and-times.info/medieval-art/medieval-architecture.htm>>

AOPK ČR, Klimatické poměry [online]. 2018 [cit. 2.2.2018]. Dostupné z <<http://jeseniky.ochranaprirody.cz/charakteristika-CHKO/klimaticke-pomery/>>

ARBOCOM, s.r.o. - zahradnictví Vrčeň u Nepomuka, Ceník [online]. 2017 [cit. 5.4.2018] Dostupné z <www.ekozahradnictvi.cz>

Archer., K., Lebow., S., Wood Preservation [online]. 2006 [cit. 2.11.2017]. Dostupné z <https://www.fpl.fs.fed.us/documnts/pdf2006/fpl_2006_archer001.pdf>

Artisma dřevoprodej, Smrková plotová prkna [online]. 2014 [cit. 5.4.2018] Dostupné z <<https://www.artisan.cz/smrkova-plotova-prkna-18x140x4000-kavalita-ab-de-po-5ks>>

Bavlněný sen, Popruh bavlněný černý 39 mm [online]. 2018 [cit. 5.4.2018] Dostupné z <http://www.bavlnenysen.cz/popruh-bavlneny-cerny-39mm?gclid=EAiaIQobChMI6PHB8L-m2gIVrBbTCh0gqw-fEAQYAiABEgJypfD_BwE>

Beeram., A., K., Top 10 Natural Building Materials For Sustainable Architecture [online]. 2017 [cit. 2.11.2017]. Dostupné z <<https://www.planndesign.com/articles/2749-top-10-natural-building-materials-sustainable-architecture>>

Cartwright., M., Greek Architecture [online]. 6.1.2013 [cit. 28.10.2017]. Dostupné z <https://www.ancient.eu/Greek_Architecture/>

Cartwright., M., Roman Architecture [online]. 14.3.2018 [cit. 28.10.2017]. Dostupné z <https://www.ancient.eu/Roman_Architecture/>

CÚZK, Informace o pozemku - Parcelní číslo 154 [online]. 2017 [cit. 1.2.2018] Dostupné z: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=wUApbFdicoKmmaBwTjakkbuHT8BU4NUnk-aicOiZq9CSzYv7WlQIt1Vw7qvm1kZ5AsqotvJ2k1STMSjQ9GjUGdjLcpO_ctgQ5alqv9kNnDJDrG1ZmEq4dPyTCL0jpt_2>

CÚZK, Informace o pozemku - Parcelní číslo 722/4 [online]. 2017 [cit. 1.2.2018] Dostupné z: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=e4UN82b5sxdy8CD1kw8x__4UIGexbJEFi7eIPiOhknlGR1xmT3It34tFLL31O_gW18t1pvutG-ij2R62LoBBSEocs4WaeZh8waqCBIxut5nxuKccEZsf-LYtLi4Vf>

CÚZK, Informace o pozemku - Parcelní číslo 722/6 [online]. 2017 [cit. 1.2.2018] Dostupné z: <<http://nahlizenidokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=3spXePAvdocwAur7F6tKO->>

GOr02o9ZvLHBN-7PpnZArINiYVCfnf_FBaYxe_RkN1iuedhYEHQsP5YRWXXx-
RhVGz8OqJapd4UWe8CUZ_AsDjPZOG9NhoxBjxaeWJE6_>

CÚZK, Informace o pozemku - Parcelní číslo 722/7 [online]. 2017 [cit. 1.2.2018] Dostupné z:
<http://nahliznidokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=GuBhTuFCuMzTfPOZY9-9kvmQgBEaRgHrSH2Y2oLAMcmgw0YBxrCk9ZR2ku304_8CpzowlijbugGET4xomK1swz4AIdgW0e5Dj-XUQoeffbv1TD5tu7-rn-pa39VFWLnM>

Česká geologická služba, Geologické lokality ČR [online]. 2018 [cit. 2.2.2018]. Dostupné z
<https://mapy.geology.cz/geologicke_lokality/?center=-887100%2C-1064300%2C102067&level=6>

Drevoonline.cz, Hranoly, krokve a fošny [online]. 2018 [cit. 5.4.2018] Dostupné z
<<https://www.drevoonline.cz/drevoonline/eshop/1-1-Hranoly-krokve-a-fosny/35-2-Hranoly-80-x-80>>

eKatalog BPEJ, Obecné informace o 9.37.16 [online]. 2017 [cit. 2.2.2018]. Dostupné z
<<https://bpej.vumop.cz/index.php?value=93716>>

geologicke-mapy.cz, Geologické lokality ČR [online]. 2018 [cit. 2.2.2018]. Dostupné z
<<http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/>>

Glenn., M., Gotika [online]. 17.7.2008 [cit. 28.10.2017]. Dostupné z
<http://www.artmuseum.cz/smery_list.php?smer_id=67>

Glenn., M., Mezopotámie [online]. 9.6.2009 [cit. 28.10.2017]. Dostupné z
<http://www.artmuseum.cz/smery_list.php?smer_id=79>

Glenn., M., Románské umění [online]. 1.5.2009 [cit. 28.10.2017]. Dostupné z
<http://www.artmuseum.cz/smery_list.php?smer_id=96>

Glenn., M., Římská kultura [online]. 9.6.2009 [cit. 28.10.2017]. Dostupné z
<http://www.artmuseum.cz/smery_list.php?smer_id=99>

Glenn., M., Umění Egypta [online]. 1.7.2008 [cit. 28.10.2017]. Dostupné z
<http://www.artmuseum.cz/smery_list.php?smer_id=61>

Hopson-Münz, A., Römische Architektur [online]. 14.1.2014 [cit. 28.10.2017]. Dostupné z
<<http://www.forumtraiani.de/roemische-architektur/>>

Jezírka Banat, s.r.o., Jezírkov fólie, geotextilie a plastová jezírka [online]. 2016 [cit. 5.4.2018] Dostupné z
<<https://eshop.jezirkabanat.cz/jezirkove-folie-geotextilie-a-plastova-jezirka/kategorie/12>>

Jirsa., M., Obecní úřad Lesná, Územní plán Lesná, Městský úřad Tachov, odbor výstavby a ÚP [online]. 2017 [cit. 2.2.2018]. Dostupné z
<<https://www.obeclesna.cz/index.php?nid=1902&lid=cs&oid=6049450>>

Kameny.cz, Šlapáky [online]. 2014 [cit. 5.4.2018] Dostupné z <<https://www.kameny.cz/>>

Kavková., J., Bydlení - historie bydlení, raný středověk [online]. 27.5.2011 [cit. 28.10.2017]. Dostupné z
<<https://www.bydlet.cz/266680-bydleni--historie-bydleni-rany-stredovek/>>

Kavková., J., Bydlení - historie bydlení, staré kultury, Egypt a Mezopotámie [online]. 21.4.2011 [cit. 28.10.2017]. Dostupné z <<https://www.bydlet.cz/265094-bydleni-historie-bydleni-stare-kultury-egypt-a-mezopotamie/>>

Kavková., J., Bydlení - historie bydlení, staré kultury, Řecko [online]. 3.5.2011 [cit. 28.10.2017]. Dostupné z <<https://www.bydlet.cz/265523-bydleni--historie-bydleni-stare-kultury-recko/>>

Kavková., J., Bydlení - historie bydlení, staré kultury, Řím [online]. 16.5.2011 [cit. 28.10.2017]. Dostupné z <<https://www.bydlet.cz/266082-bydleni--historie-bydleni-stare-kultury-rim/>>

Lebow., S., T., Wood Preservation [online]. 2010 [cit. 2.11.2017]. Dostupné z
<https://www.fpl.fs.fed.us/documnts/fplgtr/fplgtr190/chapter_15.pdf>

Lesná, Historie obce Lesná, [online]. 2018 [cit. 2.2.2018]. Dostupné z
<<http://www.obeclesna.cz/index.php?nid=1902&lid=cs&oid=198860>>

LVG Erfurt, Tanz der Gräser [online]. 2007 [cit. 6.4.2018]. Dostupné z
<http://www.thueringen.de/imperia/md/content/lvg/vwgala/datenpflegegala/flyer_stauden.pdf>

Optigreen, Ceník výrobků Optigrün (skladový program 2017/18) [online]. 2017/18 [cit. 5.4.2018] Dostupné z <<http://www.ekrost.cz/PDF/cenik.pdf>>

Optigreen, Šikmá střecha [online]. 2018 [cit. 30.3.2018]. Dostupné z <<http://www.optigreen.cz/SystemSolutions/Pitched-Roof.html>>

Palis Plzeň, spol. s.r.o., Dřevěné kůly a příčky [online]. 2018 [cit. 5.4.2018] Dostupné z <<https://www.palis.cz/drevene-kuly/>>

Planta Naturalis, Ceny luk 2018 [online]. 2018 [cit. 5.4.2018] Dostupné z <<http://plantanaturalis.com/wp-content/uploads/2018/03/Ceny-luk-2018-1.pdf>>

Planta Naturalis, Horská louka [online]. 2018 [cit. 6.4.2018]. Dostupné z <<http://plantanaturalis.com/wp-content/uploads/2018/01/horska-louka-2018.pdf>>

Realma pískovna Dolany, s.r.o., Produkty [online]. 2015 [cit. 5.4.2018] Dostupné z <<http://www.piskovnadolany.cz/produkty>>

Roberts., M., Medieval Architecture [online]. 2014 [cit. 28.10.2017]. Dostupné z <<http://www.medievalchronicles.com/medieval-architecture/>>

SOL, Maloobchodní ceník výrobků - substráty [online]. 2018 [cit. 5.4.2018] Dostupné z <<https://www.sol-substraty.cz/img/v1.pdf>>

Vlček., M., Hlína, konopí a rákos - znovuobjevené materiály pro zdravé bydlení. Biom.cz [online]. 2008 [cit. 12.11.2017]. Dostupné z <<https://biom.cz/cz/odborne-clanky/hlina-konopi-a-rakos-znovuobjevene-materialy-pro-zdrave-bydleni>>

Zahradnictví Flos, Katalog rostlin [online]. 2018 [cit. 5.4.2018] Dostupné z <<https://www.zahradnictvi-flos.cz/katalog-rostlin.html>>

Zahradnictví Safro - Milan Havlis, Zahradnictví - produkty [online]. 2018 [cit. 5.4.2018] Dostupné z <<http://www.havlis.cz/>>

9.3 Osobní sdělení

Ing. Alois Králík, bývalý vedoucí polesí, Západočeské státní lesy v Plzni, Lesní závod Tachov, polesí Jedlina, (obýval hájovnu s rodinou), 2017

Jaroslav Fliegel, bývalý lesní správce Lesní správy Přimda, Lesy ČR, 2018

9.4 Fotografická dokumentace

Fotografie 1 - Fotografie 6, Autorka práce, 2017

9.5 Ostatní

Lesy ČR, informační tabule, Zaniklá místa Českého lesa - Rendezvous, Lesy České republiky, s.p., 2017

10 Seznam použitých obrázků, fotografií a tabulek

10.1 Použité obrázky

Obr. 1 - Prvky samostatné slaměné stěny

Obr. 2 - Nízkoenergetický dům - modelový

Obr. 3 - Pasivní dům - modelový

Obr. 4 - Skladba ozeleněného střešního pláště

Obr. 5 - Nízkoenergetický dům se zelnou střechou

Obr. 6 - Zóny pozemku

Obr. 7 - Možné umístění zón od kuchyňských dveří

Obr. 8 - Půdorys zón pro malou farmu

Obr. 9 - Květnatá louka - Horská louka

Obr. 10 - Bylinková spirála - umístění u vstupu do domu

Obr. 11 - Bylinková spirála - půdorys

Obr. 12 - Bylinková spirála

Obr. 13 - Zahradní jezírko s přírodní filtrací - kořenovou čistírnou odpadních vod

Obr. 14 - Schéma kořenové čistírny

Obr. 15 - Varianta čistírny OV - Sestava AS-ANASEP + vertikální filtr AS - ZEON + (UV zářič) + nádrž na vyčištěnou vodu

Obr. 16 - Kořenová čistírna odpadních vod s využitím systému AS-ZEON

Obr. 17 - Malé koupací jezírko

Obr. 18 - Koupací jezírko

Obr. 19 - Gemüsefliegenetze - ochranná síť (moskytiéra) na zeleninu

Obr. 20 - Vyznačené zájmové území

Obr. 21 - Umístění zájmového území vůči okresnímu městu Tachov

Obr. 22 - Širší vztahy s vyznačením celého pozemku a zvolených částí k návrhu úprav

Obr. 23 - Půdní mapa oblasti zájmového území

Obr. 24 - Geologická mapa oblasti zájmového území

Obr. 25 - Klimatické regiony České republiky

Obr. 26 - Klimatické regiony ČR s vymezeným pozemkem

Obr. 27 - Mapa potenciální přirozené vegetace ČR (Převzato z: <http://www.ibot.cas.cz/cs/vedecke->

Obr. 28 - Výřez u územního plánu obce Lesná a přilehlých území se zájmovým územím

Obr. 30 - Zázračný smrk

Obr. 31 - Myslivna Rendezvous

Obr. 32 - Myslivna Rendezvous v zimě

Obr. 33 - Malba myslivny Rendezvous

Obr. 34 - Vstup do myslivny Rendezvous

Obr. 35 - Obití myslivny Rendezvous

Obr. 36 - Modelový dům - schéma obytného prostoru

Obr. 37 - Modelový dům - schéma obytného prostoru se stěnami, okny a dveřmi

Obr. 39 - Modelový dům - možné uspořádání nábytku - pohled do obývacího pokoje

Obr. 38 - Modelový dům - možné uspořádání nábytku - pohled do kuchyně

Obr. 40 - Modelový dům

Obr. 41 - Klidové/relaxační posezení pod stromem

Obr. 42 - Včelíny

Obr. 43 - Šlapáky z přírodního kamene (pískovec)

Obr. 44 - Šlapáky z přírodního kamene (pískovec)

Obr. 45 - Bylinková spirála

Obr. 46 - Vyvýšené záhony pro bylinky a zeleninu

Obr. 47 - Extenzivní trvalkový záhon

Obr. 48 - Dům s extenzivní vegetační střechou

Obr. 49 - Lehátka na terase u domu

Obr. 50 - Posezení na terase u domu

Obr. 51 - Ohniště s posezením a suchou zídka

Obr. 52 - Ohniště s posezením a suchou zídka

Obr. 53 - Lehátka na terase u domu

Obr. 54 - Lehátka u koupacího jezírka

Obr. 55 - Koupací jezírko s moly

Obr. 56 - Extenzivní trvalkový záhon

Obr. 57 - Houpačka

Obr. 58 - Šlapáky z přírodního kamene (pískovec)

Obr. 59 - Posezení pod korunou stromu

Obr. 60 - Vizualizace vegetační střechy a složení vrstev na modelovém domě

Obr. 61 - Půdorys koupacího jezírka

Obr. 62 - Řez koupacím jezírkem

Obr. 63 - Vizualizace květnaté louky se včelíny

Obr. 64 - Výsadbový plán bylinkové spirály - půdorys

Obr. 65 - Vizualizace bylinkové spirály

10.2 Použité fotografie

Fotografie 1 - Turistický přístřešek - současný stav

Fotografie 2 - Pohled na pozemek od jižní strany na sever

Fotografie 3 - Travnatá plocha před altánkem

Fotografie 4 - Travní porost obklopený lesem - pohled ze zídky na sever

Fotografie 5 - Severní cíp pozemku

Fotografie 6 - Pohled z východní části do cípu pozemku

10.3 Použité tabulky

Tab. 1 - Druhové složení rostlin regenerační zóny

Tab. 2 - Vysazované rostliny bylinkové spirály

Tab. 3 - Vysazované dřeviny na pozemku

Tab. 4 - Vysazované rostliny extenzivních trvalkových záhonů - směs Tanz der Gräser

Tab. 5 - Rámcový rozpočet extenzivní vegetační střechy

Tab. 6 - Rámcový rozpočet koupacího jezírka

Tab. 7 - Rámcový rozpočet rostlinného materiálu koupacího jezírka

Tab. 8 - Rámcový rozpočet květnaté louky

Tab. 9 - Rámcový rozpočet bylinkové spirály

Tab. 10 - Rámcový rozpočet rostlinného materiálu bylinkové spirály

Tab. 11 - Rámcový rozpočet vyvýšených záhonů

Tab. 12 - Rámcový rozpočet výsadby dřevin

Tab. 13 - Rámcový rozpočet rostlinného materiálu výsadby dřevin

Tab. 14 - Rámcový rozpočet extenzivních trvalkových záhonů

Tab. 15 - Rámcový rozpočet rostlinného materiálu extenzivních trvalkových záhonů

Tab. 16 - Rámcový rozpočet šlapáků

Tab. 17 - Rámcový rozpočet kompostéru

Tab. 18 - Rámcový rozpočet ohniště