

**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 tohoto prostoru**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Denisa Procházková**

**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 tohoto prostoru" 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 neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12. 4. 2018

\_\_\_\_\_

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Miroslavu Kuntovi, Ph.D. za ochotu, obětavost a cenné rady, které mi poskytl při konzultacích k této práci. Dále děkuji mé rodině za velkou trpělivost, podporu a skvělé zázemí, které mi poskytovali během celého studia. Děkuji.

## Návrh zahrady v souladu s přírodními rytmy a začlenění ekologicky šetrného domu do tohoto prostoru.

### Souhrn

Diplomová práce se zabývá principy přírodních zahrad a ekologicky šetrnými domy, které se v poslední době těší stále větší oblibě. Lidé se snaží navrátit ke své podstatě a přirozenosti, proto přibývá příznivců ekologického (přírodu nezatěžujícího) způsobu života. Roste zájem o přírodní zahrady poskytující útočiště pro živočichy, produkující čerstvé a zdravé potraviny bez chemických látek a umožňující relaxaci. Zároveň jsou tyto zahrady esteticky krásné a pestré, jsou místem pozorování, poznávání a učení se přírodním procesům.

Práce se tedy zabývá přírodním zahradničením, permakulturou, designem přírodních zahrad a ekologicky šetrnými domy z přírodních materiálů, které nezatěžují životní prostředí. Projekt kombinuje přírodní a produkční principy zahrady s její estetickou stránkou a zároveň respektuje půdní, geologické, přírodní a klimatické podmínky. Návrh je pomyslně rozdělen na čtyři hlavní části, a to na zónu intenzivního pěstování, kde se nacházejí kopcovité a vyvýšené záhony se smíšenou kulturou a skleníky prodlužující produkční období zahrady.

V druhé části návrhu je využita kombinace přírodního (permakulturního) designu, estetických pravidel a produkčních možností prostoru. Nejvýznamnějšími prvky jsou zde trvalkové záhony, přírodní samočistící jezírko, bylinková spirála, kompost, jedlé stromy, keře a další. Třetí částí je extenzivní střešní zahrada, vytvářející novou plochu zeleně a příznivě ovlivňující odtok a akumulaci dešťové vody.

Poslední čtvrtá část řeší problematiku ekologicky šetrných domů, které šetří jak životní prostředí, tak finance majitele. Mezi takové stavby patří domy nízkoenergetické, pasivní, nulové nebo přírodní. Součástí mohou být také doplňkové technologie, které jsou šetrné k životnímu prostředí, např. ekologická (kompostovací) toaleta, kořenová čistička nebo podzemní nádrž na dešťovou vodu.

V závěru práce je uveden rámcový rozpočet a celkové zhodnocení návrhu.

**Klíčová slova:** přírodní dům, permakultura, pasivní dům, ekologická zahrada

## Design the garden in harmony with natural rhythms and integrate an environmentally friendly house into this space.

### Summary

The thesis deals with the principles of natural gardens and ecologically friendly houses, which have become more and more popular in recent times. People are trying to return to their substance and nature, so there are supporters of an ecological (nature-non-burdensome) way of life. There is growing interest in natural gardens that provide a sanctuary for animals, producing fresh and healthy food without chemicals and allowing it for relaxation. At the same time, these gardens are aesthetically beautiful and varied, these are a place of observation, cognition and learning of natural processes.

The work is concerned with natural gardening, permaculture, design of natural gardens and environmentally friendly houses made of natural materials that do not burden the environment. The project combines the natural and production principles of the garden with its aesthetic aspect and simultaneously respecting soil, geological, natural and climatic conditions. The design is deliberately divided into four main parts, namely the intensive cultivation zone, where hilly and elevated beds with mixed culture and the greenhouse extend the garden's production period.

The second part of the proposal exploits the combination of natural (permaculture) design, aesthetic rules and space production possibilities. The most prominent features are perennial beds, natural self-cleaning pond, herb spiral, compost, edible trees and bushes, and more. The third part is an extensive roof garden, creating a new green area and favorably affecting drainage and accumulation of rainwater.

The last fourth part solves the issue of environmentally friendly houses that saves both the environment and the owner's finances. Such a buildings include houses low energy, passive, zero or natural. Also are included environmentally friendly complementary technologies such as an ecological (composting) toilet, root cleaner, or underground rainwater tank. At the end of the work is presented the framework budget and overall evaluation of the proposal.

**Keywords:** natural house, permakultura, passive house, ecological garden

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Cíl práce</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Literární přehled současného stavu problematiky</b> .....	<b>2</b>
<b>3.1 Přírodní (ekologické) zahrady</b> .....	<b>2</b>
3.1.1 Zásady přírodních zahrad.....	2
3.1.1.1 Kompostování.....	2
3.1.1.2 Mulčování.....	3
3.1.1.3 Smíšené kultury.....	4
3.1.1.4 Přírodní hnojení.....	5
3.1.1.5 Ekologicky šetrné metody ochrany rostlin.....	7
3.1.2 Permakultura.....	10
3.1.2.1 Permakulturní etika.....	10
3.1.3 Zónace a design přírodních zahrad.....	11
3.1.3.1 Zónování pozemku.....	12
3.1.3.2 Důležité prvky při navrhování přírodní zahrady.....	12
<b>3.2 Sřešní zahrady</b> .....	<b>16</b>
3.2.1 Předpoklady pro založení sřešní zahrady.....	16
3.2.2 Funkce a působení zelených střech.....	16
3.2.3 Typy sřešní zeleně dle únosnosti.....	17
3.2.3.1 Intenzivní sřešní zahrady.....	17
3.2.3.2 Extesivní sřešní zahrady.....	17
3.2.4 Vegetační souvrství.....	17
<b>3.3 Ekologicky šetrné domy</b> .....	<b>19</b>
3.3.1 Rozdělení ekologicky šetrných domů.....	19
3.3.1.1 Pasivní domy.....	19
3.3.1.2 Nízkoenergetické domy.....	20
3.3.1.3 Energeticky nulové domy.....	20
3.3.1.4 Energeticky nezávislé budovy.....	20
3.3.1.5 Přírodní domy.....	20
3.3.2 Přírodní materiály vhodné pro výstavbu ekologicky šetrných domů.....	20
3.3.2.1 Dřevo a výrobky z něj.....	21
3.3.2.2 Hlína.....	21
3.3.2.3 Sláma.....	21

3.3.2.4 Ovčí vlna.....	21
3.3.2.5 Konopí.....	22
3.3.2.6 Okrajové materiály.....	22
<b>4 Zhodnocené podkladových údajů</b> .....	<b>22</b>
<b>4.1 Širší vztahy v území</b> .....	<b>22</b>
<b>4.2 Charakteristika stanoviště</b> .....	<b>22</b>
4.2.1 Půdní podmínky.....	22
4.2.2 Geologické podmínky.....	23
4.2.3 Přírodní podmínky.....	23
4.2.4 Klimatické podmínky.....	23
4.2.5 Historické mapové podklady.....	24
4.2.5.1 I. vojenské mapování.....	24
4.2.5.2 II. vojenské mapování.....	24
4.2.5.3 III. vojenské mapování.....	24
4.2.6 Územní plán.....	25
<b>4.3 Popis a fotodokumentace pozemku</b> .....	<b>25</b>
<b>5 Vlastní projekt</b> .....	<b>26</b>
<b>5.1 Stavebně – technická část návrhu</b> .....	<b>26</b>
5.1.1 Pasivní dům.....	26
5.1.2 Ekologická (kompostovací) toaleta.....	26
5.1.3 Solární kolektory.....	26
5.1.4 Kořenová čistírna.....	27
5.1.5 Nádrž na dešťovou vodu.....	27
5.1.6 Přírodní jezírko.....	27
<b>5.2 Zahradní část návrhu</b> .....	<b>28</b>
5.2.1 Koncepty zahrady.....	29
5.2.2 Studie zahrady.....	30
5.2.3 Osazovací plán zahrady.....	31
5.2.4 Osazovací plán zóny intenzivního pěstování.....	32
5.2.5 Osazovací plán trvalkových záhonů.....	33
5.2.6 Návrh a osázení jezírka.....	34
5.2.7 Návrh a osázení sřešní zahrady.....	35
5.2.8 Použité prvky v zahradě I.....	36
5.2.9 Použité prvky v zahradě II.....	37
5.2.10 Perspektiva.....	38

5.2.11 Ekonomická rozvaha.....	39
<b>6 Diskuse.....</b>	<b>42</b>
<b>7 Závěr.....</b>	<b>43</b>
<b>8 Seznam literatury.....</b>	<b>44</b>
<b>8.1 Literární zdroje.....</b>	<b>44</b>
<b>8.2 Internetové zdroje.....</b>	<b>45</b>
<b>9 Seznam tabulek a obrázků.....</b>	<b>47</b>

## 1 Úvod

Historie přírodních zahrad sahá hluboko do minulosti. V selských zahradách se využívaly přirozené způsoby pěstování založené zejména na používání kompostu, organických hnojiv a hlavně na přírodní ochraně rostlin.

Naši předkové věnovali daleko více času a energie plánování a výběru místa, kde se usadí. Bylo velmi důležité vybrat takové místo, které bude chráněno před klimatickými vlivy a zároveň se bude nacházet na úrodné půdě, protože jejich obživa z velké části spočívala v samozásobování. Také na stavbu domů se převážně používaly přírodní a dostupné materiály, které posloužily jako kvalitní stavební materiál a zároveň nezatěžovaly okolí a byly do přírody snadno navratitelné (Holzer, 2002).

Zahrada v okolí domu sloužila hlavně k produkci potravin a léčivých bylin, které byly velmi důležité pro samotné přežití. Znalosti přírodního zahradničení se dědily z generace na generaci a předávaly se z otce na syna.

V posledních desetiletích se velmi změnil pohled na využití zahrad. Navrhují se převážně zahrady estetické sloužící pro rekreaci a zapomíná se na jejich produkční a přírodní význam. Samozřejmě estetická složka zahrady je velmi důležitá, ale nesmí převažovat nad přírodní stránkou, která zajišťuje funkčnost celého prostoru a v níž platí ekologické vztahy nejen mezi rostlinami a půdou, ale také mezi živočichy a rostlinami.

Podobný progres nastal i ve stavebnictví, kdy se místo přírodních ekologicky šetrných domů staví mohutné, agresivní a přírodu nerespektující domy zhotovené převážně z chemických a přírodou nerozložitelných materiálů.

Je velmi důležité chápat a zabývat se touto problematikou, protože zdroje, které příroda poskytuje mohou být za nedlouho vyčerpány. Proto je zásadní pohlížet na přírodu jako na fungující celek, kterého jsme všichni součástí.

Samozřejmě není možné se vrátit k životu dob minulých, zahodit všechny technologické vymoženosti a věnovat se jen ochraně životního prostředí. Ale lze se ponaučit z minulosti a využít zkušenosti našich předků modernějším a pokud možno efektivnějším způsobem. Protože odedávna se příroda neučí od lidí, ale lidé od přírody. Stačí jen naslouchat a respektovat její zákony, které fungují již miliony let. Nehledat řešení problému, ale problémům předcházet nebo hledat jejich podstatu, protože většinou v podstatě tkví celé jádro problému.

## 2 Cíl práce

Cílem této práce je popsat princip a fungování ekologicky šetrných domů a vytvořit k nim odpovídající ekologickou (přírodní) zahradu. Tato zahrada bude navržena tak, aby ctěla zákony přírody, byla více či méně samostatná a poskytovala majiteli potěšení a určité množství vlastních biopotravin. Hlavním motivem je vytvořit zahradu pro obyčejné lidi, kteří chtějí žít v souladu s přírodou a nemají k dispozici velký pozemek.

V neposlední řadě by měla tato práce motivovat a ukázat, že tento úkol lze pojmout i moderním způsobem. Že lze skloubit estetiku, funkčnost, přírodní design a prosperitu zahradního prostoru. Přírodní zahrada nemusí být jen neudržovaný chaos, ale může to být velmi esteticky hodnotný prostor se spoustou květinových záhonů a jedlých stromů. Celé řešení by samozřejmě mělo odpovídat půdním, geologickým, klimatickým a vegetačním podmínkám a územnímu plánu obce.

### 3 Literární přehled současného stavu problematiky

#### 3.1 Přírodní (ekologické) zahrady

Přírodní zahrada je takové místo, které se stará samo o sebe a nepotřebuje žádné peníze ani údržbu ke svému fungování. Zároveň kvete, plodí a to vše zdravě a esteticky. Řídí se základními pravidly přírody, která vždy fungovala, a proto je dobré je respektovat, a ne s nimi bojovat (Svoboda, 2009).

K tomu Tabach (1991) dodává, že ekologické pěstování nebo zahradničení chápe přírodu jako celek, v níž jsou veškeré procesy a vztahy řízeny přírodním řádem. Přírodní řád neboli ekologická rovnováha je chápána jako dokonalý vzor pro lidskou činnost, kdy člověk je roven ostatním živým tvorům. Neměl by proto násilně ovládat přírodu, ale jednat v souladu s přírodou a přitom objektivně k vlastnímu prospěchu.

##### 3.1.1 Zásady přírodních zahrad

Hlavním předpokladem k vybudování přírodní zahrady je dlouhodobější pozorování všech přírodních podmínek na vybraném místě či pozemku (Bruchter, 2012) a celkové posouzení pozemku. Hlavní význam má zejména poloha a podnebí, kam patří hlavně expozice a nadmořská výška místa. Dalším velmi důležitým atributem jsou půdní poměry, kdy je nutné posoudit složení půdy. Hlavně půdní typ, zóny podzemních vod, pH půdy (ideální hodnota 6-7), hloubku půdy, strukturu půdy nebo půdní druh, který má velký vliv na prorůstání kořenů. Půdy „lehké“ jsou dobře provzdušněné a rychle se prohřívají, ale díky své hrubší struktuře hůře zadržují vodu a živiny. Naopak půdy „těžké“ disponují vysokou schopností zadržovat vodu a živiny, ale jsou méně provzdušněné a může docházet k zhutnění a horšímu prorůstání kořenů půdním profilem. Dobrým indikátorem struktury půdy je porost dané plochy, který prozradí mnoho o obsahu živin, hodnotě pH a obecně o stavu půdy (Holzer, 2002).

Dle Kreuter (2006) existují čtyři základní pravidla pro biozahrady:

- 1. Kompostování – udržení živé, zdravé a úrodné půdy.
- 2. Mulčování – pro povzbuzení půdního života a udržení kypré půdy.
- 3. Výsadba smíšených kultur – správná kombinace rostlin podpoří jejich růst a předchází chorobám a škůdcům.

- 4. Přírodní hnojení – pro doplnění živin tam, kde jsou žádoucí.

Vlašínová (2006) tato pravidla doplňuje o:

- 5. Přírodní ochranu proti plevelům a škůdcům nebo jejich správné využití – i plané rostliny mají na zdravé zahradě své místo.

##### 3.1.1.1 Kompostování

Kompost patří k nejdůležitějším surovinám každé zahrady, protože je základem zdravého života v půdě (Hensel, 2009). Je přírodním hnojivem, které má pozitivní vliv na úrodnost půdy a výživu rostlin. Vyživuje půdu přímým dodáním minerálních látek a nepřímo „naočkováním“ užitečných organismů, které uvolňují minerální látky v půdě.

Kompost se po přidání na záhon rozkládá a mění na humus, který zvyšuje zrnitost půdy a její schopnost udržet vodu. Humus také ztmaví barvu půdy, která poté odebírá více tepla ze slunce (Flowerdew, 2011).

Kompostování je proces zpracování organických odpadů, při němž je nutné dodržovat určité cíle: zpětný přívod organické hmoty a rostlinných živin do přírodního koloběhu, zabránit nepříjemným pachům, usmrcení původců rostlinných chorob a semen plevelů, produkce přírodního humusu (Kalina, 2004).

##### 3.1.1.1.1 Materiál vhodný pro kompostování

- Rostlinné materiály – posečená tráva, zbytky zeleniny, suché odřezané větve ...
- Organické odpady – zbytky ovoce a zeleniny, slupky plodů, zbytky vlny, květinová zemina... (Sulzberger, 2007).
- Jiné organické odpady – podestýlka, hnůj z chovu drobného zvířectva, papír jen v malém množství (Kalina, 2005).
- Nevhodné materiály – výrobky z umělé hmoty, sklo, zbytky vařených jídel, fekálie, plevel se semeny, části rostlin se zárodky nebezpečných chorob, kameny, odpady obsahující kovy, obtížně rozložitelné materiály (kůže, kosti) (Sulzberger, 2007).

##### 3.1.1.1.2 Proces kompostování

Kompostování je kontinuální proces, a proto nelze přesně vymezit různé úseky tlení. Přesto se tlení dle Kaliny (2004) rozděluje do tří fází:



- Fáze rozkladu – trvá 3 až 4 týdny, teplota se vystoupá na 50 – 70 °C. Živiny, které jsou vázány v organické hmotě, se tak uvolňují a z části přecházejí až do původní minerální formy.
- Fáze přeměny – trvá od 4. do 10. týdne. Teplota začíná klesat a mineralizované živiny jsou jako stavební kameny zabudovány do „humusového komplexu“.
- Fáze výstavby (syntézy) – „Živný humus“ se přeměňuje na „Trvalý humus“, hnojivý účinek je slabší (živiny jsou stále pevněji vázány), účinnost humusu se však zvyšuje.

Ke správnému průběhu kompostovacího procesu je nutné zajistit vhodné podmínky: dostatečnou vlhkost, dostatek vzduchu (pro aerobní organismy zajišťující správný rozklad), vhodný poměr C : N (20 - 30 : 1), zachovaný život v půdě (Sulzberger, 2007), promíchání, tma a teplo. (Kalina, 2004). Pokud jsou všechny tyto podmínky pro správné kompostování dodrženy, vzniká kvalitní zralý kompost, který má zemitou vůni (připomínající vůni lení půdy) a optimální vlhkost (při zmáčknutí kompostu v hrsti z něj nekape přebytečná voda) (Storl, 2013). Správnou vyžralost kompostu nebo také kvalitu kompostu prozradí řeřichový test, který se provádí na základě klíčivosti osiva. Pokud řeřicha hustě vyklíčí a je sytě zelená znamená to, že proces přeměny je dokončen. V opačném případě (pokud semena vyklíčí jen z části a jsou žlutavě zelené) si žádá zrání kompostu ještě nějaký čas (Ploberger, 2011).

#### 3.1.1.1.3 Umístění kompostu

Nejlepší je zakládat kompost na místě, které je dobře chráněno před větrem a intenzivním sluncem. K poskytování stínu se dobře hodí černý bez, bříza nebo lískový ořešák naopak vrby nejsou k tomuto účelu vhodné, protože se jejich kořeny dostávají do kompostu a čerpají z něj živiny. Dalším důležitým faktorem při výběru místa je, aby byl kompost založen na rovném podloží, a to z důvodu dobrého přístupu vzduchu. Protože kompostu založenému v prohlubni se nedostává potřebné množství vzduchu a dochází tak k jeho překyselení. Velmi významný je také kontakt s půdou. Z tohoto důvodu by měl být kompost založen bezprostředně na půdě, nikoli na dřevěných deskách nebo na plastových či gumových pásech. Díky tomu totiž může probíhat výměna mezi půdou a kompostem. Kompostovní červy si pak mohou zajišťovat z půdy potřebné minerály a

půdní koloidy. V neposlední by měla být kompostárna chráněna před zvířaty, a to zejména před hrabavou drůbeží, která se živí červy v kompostu (Storl, 2013).

#### 3.1.1.2 Mulčování

V přírodě nenacházíme půdu nikdy holou. Na loukách bývá skryta pod příkrovem rostlin, v lese ji chrání spadané listy nebo jehličí. Odkrytá půda trpí, vysychá díky slunečnímu svitu nebo je naopak rozpalovaná deštěm a její struktura se zhoršuje. Nepokrytá půda proto potřebuje častější kypření a provzdušnění. Tím dochází k rychlejšímu rozkladu humusu a je třeba půdu více hnojit a častěji zalévat (Hradil a kol., 2000). Proto je nutné v přírodní zahradě mulčovat a zabránit výše uvedeným komplikacím.

##### 3.1.1.2.1 Materiál vhodný pro mulčování

Důležitým faktorem při mulčování je tloušťka mulčovací vrstvy, která závisí na použitém materiálu. Čerstvý a vlhký materiál se používá jen v tenké vrstvě, aby se mohl pomalu rozložit a nezačal plesnivět. Naproti tomu suchého materiálu se může navrstvit více (20 a více cm), protože je daleko vzdušnější (Holzer, 2002). Přírodních materiálů, které lze použít pro mulčování je velmi mnoho. Kreuter (2006) uvádí, že nejlepší materiály pro mulčování jsou posekaná tráva, listy, mulčovací kůra, sláma, směsný materiál (zbytky zeleniny, hrachové natě, uvadlé květiny atd.), kopřivy nebo kostivalové listy (vhodné zejména pro mulčování rajčat). Holzer (2002) doplňuje, že velice dobrým mulčovacím materiálem jsou rostliny na zelené hnojení (jetele, vlčí bob, hořčice). Flowerdew (2010) dodává další vhodné materiály pro mulčování půdy – piliny, jehličí, seno, rašelina, listovka (kompostované listy), kompost, zemina (prosetá), kokosové vlákno, materiál z kokosových bobů a natrhaný papír.

##### 3.1.1.2.2 Výhody a nevýhody mulčování

Výhody:

- Výživa a aktivace živých organismů v půdě.
- Stabilní zásobování rostlin výživnými látkami a oxidem uhličitým.
- Ochrana půdy před vysycháním a před vytvořením půdního škraloupu, snižuje potřebu závlahy.

- Rovnoměrná teplota půdy.
- Potlačení růstu většiny plevelů.
- Zabraňuje erozi svrchní vrstvy půdy.
- Vytváří ideální mikroklima pro půdní organismy a rostliny (Bruns und Bruns, 2007).

Nevýhody:

- Změna myšlení (namísto odvážení organického odpadu ze zahrady se musí začít přivážet).
- Dočasné zvýšení populace slimáků či hlodavců. (Svoboda, 2009)
- Půda dlouhodobě zamulčovaná silnější vrstvou se na jaře pomaleji prohřívá.
- Větší pracnost (Hradil a kol., 2000).

### 3.1.1.3 Smíšené kultury

Smíšená kultura je typ pěstování velmi podobný přirozeným vztahům mezi rostlinami v přírodě. Je to směs různých vhodných druhů zeleniny, bylinek, ale i ovoce či okrasných květin na pozemku (Bruchter, 2012).

Proces smíšené kultury lze najít v přírodě, protože příroda ví, že se tento princip uplatňuje všeobecně např. na okraji lesa, nesekaných loukách či neošetřovaných železničních náspech, kde rostou vždy určitá rostlinná společenstva. Vyskytují se tam, kde jsou pro ně nejvhodnější podmínky. Druhy uvnitř kultury žijí ve vzájemném souladu a nenajdeme zde nadvládu jednoho druhu (Kreuter, 2006).

Proto druhy vybrané do smíšené kultury by se mezi sebou měly velmi dobře snášet, neměly by se navzájem potlačovat vylučovanými chemickými látkami, ale naopak by se těmito látkami měly navzájem podporovat.

Vyvážená směs rostlin zlepšuje půdní vlastnosti a dodává do ní dusík, zároveň nevyčerpává jednostranně půdu, ale také může sloužit jako mulč nebo zdroj živin při zanechání biomasy na povrchu půdy (Holzer, 2002).

Výhody:

- Prevence půdní únavy – rovnoměrné zatížení a obohacení půdy. Zároveň je půda dobře prokořeněná a tím i prokypřená v celém profilu.

- Zakrytí půdy – půdní povrch není vystaven slunečnímu působení, dešti ani erozi půdy a tím pádem je ideálně zastíněn a chráněn.
- Vyšší výnosy – prostor mezi hlavními kulturami je osázen druhy s kratší vegetační dobou, díky tomu dochází k lepšímu využití prostoru a i většímu výnosu.
- Vzájemná podpora růstu.
- Lepší aroma – sousedství některých rostlin zlepšuje jejich aroma (např. brambory pěstované vedle kmínu, mají lepší chuť).
- Ochrana rostlin – aromatické látky uvolňované některými rostlinami, mohou odpuzovat škůdce, vhodné sousedství snižuje také napadení houbovými chorobami (např. kultura mrkve a cibule – vzájemné odpuzování květilky cibulové a pochmurnatky mrkvové) (Hradil a kol., 2000).

Rostlina	Soused	Působení
afrikán	brambory, rajčata	odpuzují háďátka
bazalka	okurky	láka hmyz opylující okurky, prevence před padlím
bob zahradní	okurka, rajčata, zelí, celer, brambory	obohacuje půdu o dusík
celer	košťáloviny	odpuzuje běláška
cibule	mrkev	odpuzuje pochmurnatku
červená řepa	mrkev	prevence před měkkou hnilobou
česnek	bobuloviny, okurky, mrkev, salát, rajčata, ovocné stromy	prevence před houbovými chorobami, odpuzuje myši
kerblík	salát	odpuzuje mravence a mšice, prevence před padlím
kmín	brambory	přispívá ke zlepšení aroma
kopr	mrkev, červená řepa, zelí, okurky	zvyšuje odolnost těchto rostlin, podporuje klíčivost téměř všech semen vysetých vedle něj

křen	broskev, brambory	proti kadeřavosti, odpuzuje mandelinku
levandule	růže	odpuzuje mšice a mravence
ličořejšnice	ovocné stromy, brokolice	láká na sebe mšice (poté nenapadají sousedy)
máta peprná	ovocné stromy, brambory	odpuzuje mravence, běláška, dřepčíky a zvyšuje aroma hlíz
měsíček	brambory, rajčata	odpuzuje háďátka
mrkev	pórek, cibule	odpuzuje molíka česnekového a květilku cibulovou
pelyněk	rybíz	prevence před rzí rybízovou
pórek	jahody, mrkev	prevence před plísněmi, odpuzuje pochmurnatku
rajčata	košťáloviny	odpuzují běláška
salát	zelí, ředkvička, ředkev	odpuzuje dřepčíky
saturejka	fazole	odpuzuje černou mšici makovou
špenát	Veškerá zelenina	kořenovými výměšky podporuje růst sousedních rostlin
zelí, kedlubna	celer, rajčata	prevence před rzí celerovou a listovou skvrnitostí u rajčat

Tabulka č. 1 Příznivé kombinace rostlin ve smíšené kultuře (Hradil a kol., 2000).

#### 3.1.1.4 Přírodní hnojení

Přírodní hnojení je pro fungování zdravé (přírodní) zahrady nezbytné. Avšak se nepoužívají hnojiva průmyslová, nýbrž přírodní, a to z několika důvodů: používání průmyslových hnojiv není ekologické (při jejich výrobě se spalují fosilní paliva), má negativní dopad na půdu (nepříznivé ovlivnění půdního života a následné zhoršení půdní struktury), dochází k oslabení rostlin (slabší kořenový systém rostlin), snížení kvality rostlin, zároveň to není ekonomické a není to třeba (vysoká cena průmyslových hnojiv) (Hradil a kol., 2000).

Mezi základní hnojiva, která doplní živiny a zároveň zlepší půdní vlastnosti a strukturu je mulčování a hnojení kompostem, kterým je pozornost věnována výše.

#### 3.1.1.4.1 Statková hnojiva

Organická statková hnojiva jsou další možností, jak doplnit organickou hmotu do půdy. Velmi důležitý je původ hnojiv a to zejména hnoje, který je v tomto směru nejvíce používán. Proto je důležité dbát na to aby:

- získané výkaly či hnůj pocházely od menších farmářů aplikující ekologické zemědělství,
- nepoužívat čerstvý hnůj během vegetace přímo na záhony s rostlinami (dojde totiž k rychlému obohacení a uvolnění dusíky v půdě a výsledkem jsou vrychlené rostliny náchylné na choroby a škůdce, ale může také přímým stykem poleptat rostliny (Bruchter, 2012),
- nejvhodnější je čerstvý hnůj zkompostovat, nebo ho přidat do běžného kompostu a tím zlepšit jeho kvalitu (Kalina, 2005).

Lze rozlišit několik typů hnoje a to zejména dle jeho původce. Nejvyváženější je kravský hnůj se slaměnou podestýlkou obsahující všechny důležité živiny. Dalším často používaným hnojem je hnůj koňský, který patří mezi výhřevná hnojiva (pomáhá vytápět pařeniště) a je výborným doplňkem výživy pro náročné rostliny. Úplný opak je studený, pomalu se rozkládající prasečí hnůj obsahující velké množství draslíku, málo dusíku a téměř žádný vápník, a proto je vhodný především pro celer, pórek nebo maliník. Specifické vlastnosti mají také hnoje ovčí, kozí nebo králíčí, které se řadí k rychle rozložitelným hnojivům a jsou vhodné zejména pro rostliny s vysokými nároky na živiny. Slepičí, kachní a holubí trus se také vyznačuje rychlým rozkladem a rychlým uvolněním dusíku, ale na rozdíl od trusu ostatních živočichů se drůbeží exkrementy vyznačují vysokým obsahem fosforu (Kreuter, 2006).

#### 3.1.1.4.2 Přírodní hnojiva z organických materiálů

Snaha navrátit se více k přírodě vedla v posledních letech k rozmachu organických hnojiv. Tato hnojiva jsou převážně směsí různých výchozích látek, proto obsahují všechny živiny ve vyváženém poměru a jejich použití je široké.

Základní látky pro organická hnojiva:

a) Živočišné materiály

- Rohové odřezky a moučky – jsou získávány z rohů a kopyt hovězího dobytka. Mají vysoký obsah dusíku a fosforu.
- Guano – sušený trus vodních ptáků bohatý na fosfor a dusík.

b) Rostlinné materiály

- Ricinový šrot – je odpad po vylisování oleje ze semen (*Ricinus communis*) rychle poskytující dusík a podněcující k tvorbě humusu (Sulzberger, 2007).
- Matoliny – jsou zbytky vylisovaných hroznů či jiného ovoce. Toto hnojivo je velmi bohaté na stopové prvky (Kreuter, 2006).
- Řasový vápenec – vyznačuje se vysokým obsahem stopových prvků a hořčíku (Sulzberger, 2007).

3.1.1.4.3 Rostlinné výluhy a jíchy

Příroda poskytuje dostatek rostlin, které jsou díky látkám v nich obsaženým nejlépe vhodné na výrobu účinných výluhů a jích. Na bylinný výluh se používají převážně čerstvé nebo sušené byliny, které se máčí ve studené vodě (Holzer, 2002). Hotový výluh má na rostliny komplexní vliv. Nejen, že působí proti určitým škůdcům, ale má také blahodárny účinek na celkový zdravý růst rostliny (Tabach, 1991). Pokud je rostlinný výluh nedostačující, přistupuje se k jíše, kdy se byliny nechají louhovat déle, až zkvasí. Vzniklá jícha je poté velmi bohatá na živiny, proto se používá jako hnojivo posilující rostliny. Dále působí preventivně proti nemocem rostlin, slabému růstu a nadměrnému výskytu jednotlivých živočichů (Holzer, 2002).

Rostlina	Čerstvá hmota na litr	Zředění	Hnojivý účinek
kopřiva	100 g	1: 10 – 20	dusík, stopové prvky
kostival	100 g	1:20	dusík, stopové prvky
rajče	50 – 100 g	1:15	k posílení rajčat i jiných rostlin
zelí	300 g	1:10	k posílení
fenykl	100 g	1:20	k posílení
salátová řepa	100 g	1:10	podporuje růst trávníku

pampeliška	150 – 200 g	1:05	podporuje růst
měsíček	100 g	1:15	k posílení, především pro zelí a rajčata
přeslička rolní	100 – 200 g	1:10	kyselina křemičitá, k posílení

Tabulka č. 2 Hnojení rostlinnými jíchami a jejich hnojivý účinek (Sulzberger, 2007).

3.1.1.4.4 Zelené hnojení

Půda vzniká z neživé, zvětralé matečné horniny, především působením mikroorganismů a kořenů rostlin a díky tomu je zelené hnojení tak důležité. Protože je-li půda nezakryta, je vystavena působení větru, slunce nebo dešťových kapek a dochází k její erozi. Půdní drobtý se rozpadají, půda vysychá, jemné částičky jsou odnášeny a při dešti tento proces pokračuje a dochází k destrukci půdy vymýváním. Jedním z nejdůležitějších faktorů v přírodním zemědělství je úrodnost půdy, je důležité se snažit, aby byla půda co nejlépe kryta, k čemuž se velmi dobře hodí zelené hnojení (Hradil a kol., 2000).

Zelené hnojení je nejjednodušším způsobem dodání organické hmoty do půdy. Stačí jen osít zem semeny vhodných rostlin, pokosit vzrostlé rostliny a ponechat je na záhonech jako součást nastýlky. Rozkládající se zelená hmota v půdě zvýší podíl organických a výživných látek (Tabach, 1991). Pro tento způsob hnojení je k dispozici celá řada vhodných rostlin. Základním pravidlem ovšem je, že pro zelené hnojení se nehodí rostliny příbuzné s následující plodinou (např. při pěstování košťálovin není vhodné použít hořčici nebo řepku, jako předplodinu). Mezi vhodné rostliny patří například druhy z čeledi vikvovitých (jetel luční, lupina – poutají vzdušný dusík), brukvovitých (řepka olejka, hořčice) nebo také obilniny (oves, ozimé žito – biologické potlačení plevelů) a složnokvěté rostliny (slunečnice, měsíček – odpuzování háďátek) (Vlašínová, 2006).

Význam zeleného hnojení:

- ochrana půdy před sluncem, větrem a deštěm,
- prokořenění půdy a tím její oživení, zlepšení struktury, prokypření,
- podpora tvorby humusu,
- zdroj výživy pro půdní edafon,

- obohacení půdy o dusík (u vikvovitých),
- fyto-sanitární účinky, odstranění půdní únavy (ozdravení půdy, zneškodnění škůdců a původců houbových chorob rostlin),
- potlačení plevelů,
- přilákání užitečných druhů hmyzu, potravní nabídka pro včely (Hradil a kol., 2000).

### 3.1.1.5 Ekologicky šetrné metody ochrany rostlin

#### 3.1.1.5.1 Ochrana proti plevelům

Žádný plevel v přírodě vlastně neexistuje. Mimořádně vitální a přizpůsobivé byliny, které se usídlují na záhonech, jsou především pionýrskými rostlinami. Jsou první v přírodním pořadí neboli sukcesi. Rychle pokrývají otevřenou, poškozenou nebo erodovanou půdu a připravují ji k osídlení pozdější permanentní rostlinou pokrývkou. Tyto doprovodné rostliny nejsou žádným zlem, proti němuž by se mělo bojovat. Přísně vzato plevel má pozitivní účinky (Storl, 2013).

Zvyšuje druhovou pestrost v zahradě. Čím pestřejší druhové zastoupení, tím stabilnější je zahrada a lépe se tam daří pěstovaným rostlinám. Dále mohou plevele odvádět pozornost škůdců, nebo naopak poskytnout úkryt užitečným živočichům, kteří proti škůdcům pomáhají (Bruchter, 2012). Mnohé druhy (ptačinec, popenec, drchnička) pokrývají půdu a tím ji udržují vlhkou a kyprou. Květy doprovodných rostlin poskytují nektar a pyl pro užitečný hmyz nebo semena pro ptactvo.

Většina plevelů má hluboké kořeny, které pronikají až na dno brázdy, uvolňují udusanou půdu, odkrývají podloží pro slabší kulturní rostliny nebo umožňují kapilární vzlínání vsáknutých živin a spodní vody (Storl, 2013). V neposlední řadě mohou svými výměšky často podporovat žížaly a další půdní organismy, jakož i kulturní plodiny, které rostou v jejich blízkosti.

Plevel také může sloužit, jako indikátor (Vlašínová, 2006). Protože složení doprovodné flóry může ledaco prozradit o stavu půdy. Každá divoce rostoucí rostlina se vyskytuje právě na tom místě, kde má vhodné podmínky a může se tak stát ukazatelem stanovištních podmínek (Hradila a kol., 2000).

- Půdy bohaté na dusík – svízel pšitula, kopřiva žahavka, svízel pšitula, ptačinec žabinec, merlík bílý, pryšce (různé druhy).

- Půdy chudé na dusík – tomka vonná, kontryhel obecný, přeslička rolní, čeledi sítinovité a rdesnovité.
- Vlhké půdy – podběl lékařský, máta rolní, pryskyřník plazivý, sítina rozkladitá. Suché půdy – zvoněnka zrcadlovka, pumpava rozpuková, srpek obecný, (Bruns und Bruns, 2007) rmen barvířský, mateřídouška vejčitá.
- Kyselé půdy – šfovík menší, hasivka orličí, vřes obecný, rmen rolní, borůvka černá, medyněk měkký, smilka tuhá, heřmánek pravý, máta rolní.
- Zásadité půdy – šalvěj luční, ostročka stračka, hlaváček letní, ptačinec žabinec, violka rolní.
- Zhutněné půdy – pampeliška lékařská, jitrocel větší, mochna husí, pcháč rolní (Holzer, 2002).

Samozřejmě i u tolerance plevelů platí, že tyto rostliny se mohou stát nepříjemnými a musíme je do jisté míry regulovat. Je ovšem lepší snažit se o jejich preventivní omezení. Což znamená:

- nenechávat půdu nezakrytou – vhodné je například zelené hnojení nebo mulčování přírodními materiály,
- bránit plevelům ve vysemenění – hlavně u jednoletých plevelů (laskavec, merlík, bažanka), které produkují velké množství semen, takové plevele je nutné včas vytrhnout a popřípadě je na půdě ponechat jako mulč,
- pravidelná likvidace plevelu prováděna mechanicky (ručně) (Hradila a kol., 2000).

#### 3.1.1.5.2 Ochrana proti chorobám a škůdcům

##### **Přirozená prevence**

Rostliny, které vyrůstají na zdravé, živné půdě jsou silné a zdravé. Rostou a vyvíjejí se harmonicky a mají přirozenou odolnost vůči škůdcům a chorobám. Kyprá, výživná a vlhká zem je základem úrodnosti a zdraví (Kreuter, 2000).

##### **Zásady prevence**

- vhodné stanoviště – musí vycházet z nároků rostlin na půdu, teplotu, vlhkost, osvětlení a převládající vegetaci (výskyt hostitelských rostlin, plevelů)
- přirozená doplňková výživa – musí být vyvážená, aby podporovala harmonický vývoj rostlin

- přiměřená závlivka – přirozenou nebo dodatkovou závlivku potřebují všechny rostliny (omezuje všechny druhy padlí, naopak zvětšuje rozvoj plísní)
- smíšené kultury a výsadbový postup – jsou důležité z hlediska zdravoti a podpory pěstovaných rostlin
- zdravé osivo a sadba
- čistota a hygiena – jsou základní opatření ke zdravé a prosperující zahradě (odstranění nežádoucích plevelů, správné kompostování)
- správná doba setí a výsadby – včasné setí rozhodne o vyspělosti rostlin, naopak příliš časná setí může prodloužit dobu klíčící (riziko vývoje půdních patogenů) (Peleška, 1997).

### Fyzikální metody

Tyto metody jsou založeny na ničení škodlivých činitelů mechanickou cestou dle jejich výskytu. Tento způsob ochrany je velmi náročný na práci a čas a rozděluje se do dvou kategorií:

Přímé mechanické způsoby:

- ruční sběr škůdců (mandelinka),
- odstřihování napadených částí (padlí, mšice) (Zídek a kol., 1992),
- sklepávání škůdců do plachet (dřepčící),
- včasný sběr a likvidace plodů během růstu a zrání,
- odřezávání a spálení napadených částí (Peleška, 1997).

Nepřímé mechanické způsoby:

- lepidlo a lapací pásy (píďalky a housenky),
- odchyt živočichů do mechanických pastí (hryzec) (Zídek a kol., 1992),
- ochranné pásy – tvoří ochranné kruhy nebo hranice kolem kultur ohrožených škůdci a jsou tvořeny různými druhy přírodních materiálů, např. kamenná moučka, řasové vápno, jemné piliny, ostrý písek, jedlové nebo smrkové jehličí (ochrana proti plžům),
- mechanické překážky – staniolové proužky (odhánějí ptáky svým třpytem), ochranné sítě proti ptákům, sítě proti mouchám na zelenině (převážně proti květilce cibulové, molu česnekovému a vrtuli mrkvové), límce na košťáloviny (límce z dehtového papíru brání

květilkám v naklazení vajíček) a ploty (tvoří pro mnohé živočichy nepřekonatelné překážky) (Kreuter, 2000).

### Biotechnické metody

Biotechnické metody slouží především ke sledování populací škodlivých činitelů za účelem stanovení jejich výskytu a předpovědi jejich vývoje. Jsou v nich využívány přírodní a syntetické látky vábící (atraktanty, feromony) a odpuzivé (repelentní). Látky vábící vyvolávají pohyb hmyzu ke zdroji pachu (zdroj potravy nebo přítomnost sexuálního partnera). Naopak odpuzující prostředky slouží k odpuzování (nikoliv likvidaci) některých škodlivých organismů. K tomuto záměru se dají použít výluhy, výtažky či jíchy z kulturních i divoce rostoucích rostlin (Peleška, 1997).

Rostlina	Příprava	Účinek
přeslička rolní	odvar, jícha	odvar posiluje odolnost vůči houbovým chorobám (padlí, strupovitost, rez), jícha je proti mšicím a sviluškám
kopřivy	jícha	odpuzuje hmyz, výluh ve studené vodě je vhodný proti mšicím
kapradiny (hasivka orličí, kaprad' s;amec)	jícha, odvar	proti různým druhům mšic a proti rzi
heřmánek	čaj	moření semen
česnek	jícha, čaj	jícha posiluje obranyschopnost proti houbovým chorobám (především u brambor a jahod)
reveň	čaj, odvar	proti černým mšicím a molu česnekovému
vrtič	čaj	proti roztočům, běláskům, rzi a padlí
pelyněk pravý	čaj, jícha	jícha je obrana proti mravencům, mšicím, běláskům housenkám, čaj je zvláště proti rzi vejmutovkové, mšicím a roztočům

cibule	jícha, čaj	jícha posiluje rostliny proti houbovým chorobám a čaj navíc působí proti vrtuli mrkvové a roztočům (Kreuter, 2000)
puškovec obecný	výluh	proti mšicím, molicím a sviluškám
koriandr setý	extrakt semen	proti mandelince bramborové
lantana	extrakt listů	repelent – odpuzuje housenky motýlů
levandule lékařská	extrakt	proti mšicím a molicím
šalvěj	extrakt	působí repelentně a antifidantně na housenky motýlů nebo na mandelinku bramborovou
šanta	extrakt	proti sviluškám, molicím, mravencům a housenkám bělásků (Pavela, 2006)

Tabulka č. 3 Přírodní postříkové přípravky (Kreuter, 2000 doplněno Pavelou, 2006).

### Biologické metody

Termín biologická ochrana obecně označuje potlačování škůdců pomocí jejich přirozených nepřátel. V širším slova smyslu se užívá pro jakoukoli podporu organismů, které se nějak podílejí na omezování škůdců, v omezeném významu pro cílené vysazování uměle namnožených užitečných organismů – bioagens.

Tato ochrana rostlin je v širším i užším smyslu slova považována za ekologicky, hygienicky i ekonomicky nejvhodnější metodu pro potlačování škůdců. Protože pracuje s přírodě vlastními prostředky, takže nezatěžuje životní prostředí a díky vysoce specifickému účinku zpravidla neohrožuje necílové organismy. Působí přitom dlouhodobě, nepotřebuje drahá zařízení, příliš mnoho vody ani energie (Tichá, 2001).

Výhodou biologických metod je jejich specifčnost na škodlivého činitele, netoxičnost a žádná rezistence. Nevýhodou je závislost na přírodním prostředí, nemožnost skladování a také pomalé působení. Biologické prostředky při ochraně se mohou využívat takto:

- dovozem a usídlením nových organismů do nových areálů,

- masovým namnožením a opakovanou aplikací užitečných organismů na ohrožené nebo napadené rostliny,
- podporou a udržováním přirozené užitečných organismů. (Peleška, 1997)

### Užitečné organismy

Za užitečné organismy bývají považovány patogeny, dravci a cizopasnící napadající škůdce, opylovači, druhy pomáhající půdotvorným procesům a další. Jejich podpora, což znamená vytváření podmínek pro život a rozmnožování, ochrana jejich životního prostředí a někdy též umělé posilování nebo vytváření jejich populací.

### Mikroorganismy

Mikroorganismy patří spolu s členovci k nejvýznamnějším hubitelům škůdců. Některé mikroorganismy jsou schopny vyvolat hromadné nákazy škůdců doprovázené zhroucením jejich populací. Tvoří velmi různorodou skupinu, do které patří: (Tichá, 2001)

Viry – pronikají do jádra buňky a vnášejí svůj kód do genetické informace hostitele, tyto viry se nazývají polyedrické a jsou velmi významní v oblasti potlačování škůdců (rod *Birdia* je patogenní pro housenice hřebenulí nebo rod *Borrelina* napadající mnišky).

Bakterie – jsou jednobuněčné organismy se schopností aktivního napadení a ničení hmyzu pomocí toxinu, který po proniknutí bakterie do hmyzu otevírá jeho střevní stěnu. Bakterie mohou vyvolat hromadné nákazy rostlin a živočichů. Nejznámější a nejvýznamnější bakterie je *Bacillus thuringiensis*, která působí proti motýlům, broukům, komárům a muchničkám (Zídek a kol., 1992).

Prvoci – tělo prvoků tvoří jediná buňka vykonávající všechny životní funkce. Pro regulaci škodlivého hmyzu, některých roztočů a dalších bezobratlých škůdců jsou důležité hmyzomorky (*Microspora*), například rod *Nosema* nebo *Vavraia*.

Houby – pro potlačení škůdců jsou významné hlavně parazitické houby, které způsobují onemocnění tzv. mykózy členovců, při které dochází k prorůstání houby a vytlačování toxinů do hostitele. Mykózy nevyvolávají epidemie, zato mohou vytrvale snižovat početnost určitého škůdce. (např. entomopatogenní houby rodu *Entomophthora* a *Beauveria bassiana* vyvolávající onemocnění různých druhů hmyzu).

## Rostliny

Rostliny se neživí jinými organismy, ale minerálními látkami z půdy, a proto je jejich nepřítelství se škůdci založeno na jiném principu, než je tomu u mikroorganismů nebo hub. Nejsou totiž nikdy v roli útočníků, ale téměř vždy škůdce odpuzují nebo dokonce hubí v sebeobraně. Dělají to prostřednictvím chemických látek, tzv. fytocidů, které vylučují do půdy, vody nebo vzduchu. Při ochraně před škůdci se zatím uplatňují vyšší, zelené rostliny, charakteristické rozrůzněním tělních částí na kořen, stonek a list (Tichá, 2001).

## Živočichové

Všichni živočichové na zahradě musí žít ve stále shodě i souběžné konkurenci především o potravu, ale i o další podmínky života. Přitom potravou nejsou jenom rostliny, na nichž někteří hostí, ale i jiní živočichové. Takže vedle škodlivých žijí také indiferentní a užiteční živočichové (Peleška, 1997). Tito užiteční živočichové se mohou rozdělovat do několika skupin a to na:

- savce – ježci (chytá slimáky, plže, ponravy, červy, housenky), krtci (požírají červy, hmyz, larvy, kukly, ponravy a plže), rejsci (hmyzožravec),
- plazi – slepýši (chytají plže, červy a hmyz), ještěrky (požírají plže, hmyz, housenky a červy),
- hmyz – zlatoočky (žerou mšice svilušky, štítenky), slunéčka (požírají mšice), střevlíci (loví kukly, housenky, červy a larvy mandelinky bramborové), škvoři (žerou mšice a jiné druhy hmyzu), lumci (kladou vajíčka do mšic nebo housenek bělásků), pestřenky (požírají mšice) a ploštice (loví mšice a vajíčka roztočů) (Storl, 2013)
- ptáky – chytají červy a hmyz včetně jeho kukel (pouze drozdi, špačci a vrabci jsou v zahradě nežádoucí, protože prohrabávají záhony a klovají rostliny a semena),
- obojživelníky – ropuchy a skokani (požírají plže, hlemýždě, červy a hmyz),
- pavoukovití – pavouci (lapají mouchy, motýly, brouky, housenky, ploštice, roztoče, mšice a další), draví roztoči (loví svilušky, mšice a malé housenky),
- dravá háďátka – pronikají do larev hmyzu a hostitele infikují smrtícími bakteriemi (napadají lalokonosce, krtonožky, smutnice nebo malé plže) (Kreuter, 2000).

## 3.1.2 Permakultura

Pojem *permaculture* (permakultura) je odvozen od anglického slova *permanent agriculture* (trvalé zemědělství) a *permanent culture* (trvalá kultura). Jedná se o přístup, který podporuje zahradničení v souladu s přírodou, nikoli proti přírodě. Jeho výsledkem je vytvoření zahrady, jež prospívá s minimálním vloženým úsilím. A také kombinuje udržitelné zemědělství, krajinnou architekturu a ekologii (Shein and Thompson, 2013).

Tento koncept vznikl od 70. let 20. století v Austrálii jako designérský systém pro navrhování trvale udržitelných produkčních systémů a lidských sídel. Ale hlavně byl odpovědí na environmentální krizi, které společnost čelila (Holmgren, 2011). Zakladateli tohoto myšlenkového směru nebo také způsobu života jsou Bill Mollison a David Holmgren, kteří vycházeli z pozorování přírodních systémů a z principů tradičního zemědělství, ale také stavěli na moderním vědeckém a technickém poznání (Svoboda, 2009).

Mollison a Holmgren (2011) definují permakulturu jako integrovaný, vyvíjející se systém trvalek a sebeobnovitelných rostlinných a živočišných druhů, které jsou užitečné pro člověka.

Na druhé straně Svoboda (2009) nevnímá permakulturu jako princip, ale jako životní filosofii, která se dá aplikovat ve všech oblastech lidského života. Tvrdí, že permakultura je logický a zodpovědný přístup k životu zohledňující nejen nás, ale i ty, co přijdou po nás. Je to tvořivý a inteligentní způsob myšlení, založený na pozorování.

K tomuto tvrzení Heil (2004) ještě dodává, že na principech permakultury je možné vytvořit zeleninovou zahradu, která se na jaře zcela samovolně rozvine – bez okopávání překopávání a vysévání. Zeleninová zahrada, v níž prostě nenajdeme vedle sebe seřazené zeleninové záhony, nýbrž zahrada, která je uspořádána jako pestrý květinový záhon nebo dokonce jako kousek lesa.

### 3.1.2.1 Permakulturní etika

Základní myšlenkou permakultury je, že příroda lidstvo bohatě uživí i bez velkých energetických vstupů, které se využívají při klasickém zemědělství (Bruchter, 2012). Také směřuje k přemýšlení o svém okolí, o způsobu využívání zdrojů a o tom, jak zabezpečit



vlastní potřeby v souladu s přírodou (Hradil a kol., 2000). Proto je základem permakultury etika a úcta k životu ve všech formách a dá se rozdělit do třech oblastí:

1. Péče o zemi (o přírodu) spočívá v zajištění ochrany ekosystému tak, aby jeho činnost nebyla ohrožena.
2. Péče o lidi spočívá v zajištění jejich životních potřeb, jako je voda, potrava, přístřeší, ošacení a podobně.
3. Omezení populace a spotřeby tkví ve správném využívání času a nadbytečných zdrojů pro účely péče o Zemi a lidi.

Permakulturní etika má ambice prostoupit všemi stránkami životního prostředí, společnosti i ekonomických systémů (Mollison, 1994).

Holmgren (2011) ve své knize zmiňuje 12 základních principů permakultury:

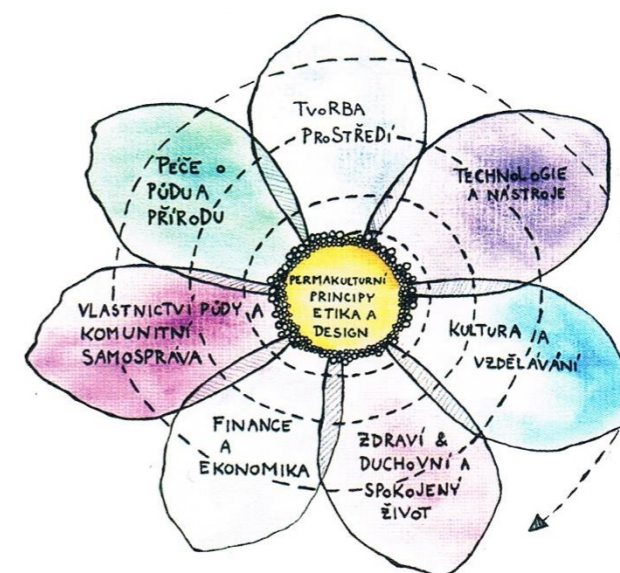
- Pozoruj a jednej.
- Zachycuj a uchovávej energii.
- Získávej výnos.
- Usměřňuj sebe sama a přijímej zpětnou vazbu.
- Využívej obnovitelných zdrojů a služeb a važ si jich.
- Nevytvářej odpad.
- Navrhuj od vzorů k detailům.
- Dej přednost začleňování před oddělováním.
- Využívej malých a pomalých řešení.
- Využívej rozmanitosti a važ si jí.
- Využívej okrajového efektu a važ si okrajových systémů.
- Využívej změnu tvořivě a tvořivě na ni reaguj.

Svoboda (2009) k těmto principům přistupuje obecněji a dodává:

- Respektování přírodních zákonů.
- Etické zacházení s přírodními zdroji.
- Využití místně dostupných zdrojů.
- Péče o planetu.

- Péče o lidi.
- Spojování více prvků ve fungující celek.
- Maximální efektivita při minimální vložené energii.
- Rozmanitost a originalita.
- Kladný a tvořivý přístup k řešení problémů.
- Dělení se o nadbytečné zdroje.
- Produkování jen recyklovatelného odpadu.

Systém permakultury funguje po celém světě a zahrnuje tvorbu krajiny (záhonů, vodních zahrad, jezírek, retenčních nádrží), agrolesnictví, rybářství, chov zvířete, ovocnářství, pěstování skalniček a léčivých rostlin. Vytvoření trvalé kultury spočívá především v tom, znovu zavést kulturu do zemědělství. Zemědělci a zahradníci jsou výrobci potravin a tím nositelé kultury (Holzer, 2002).



Obrázek č. 1 Schéma permakultury (Svoboda, 2009).

### 3.1.3 Zónace a design přírodních zahrad

Základem přírodního zahradničení je práce s přírodou, ne její opravování nebo pozměňování. Vždy je nutné vědět, co všechno je v zahradě možné udělat ve vztahu k podnebí, nadmořské výšce, typu půdy, převládajícím větrům – a tedy jaké druhy rostlin zde mohou růst. Pro přírodního zahradníka je výzvou využít možnosti, které nabízí příroda, vycházet z místních podmínek a úspěšně je využít a uplatnit způsobem, aby vznikla

zahrada dobře prosperující, esteticky působivá a správně navržená. Inspiraci lze najít v pozorování okolní krajiny: zde se projevují výrazné přírodní rysy a terénní profily, stejně jako typický místní styl, materiály a domorodé rostliny (Brooks, 2002).

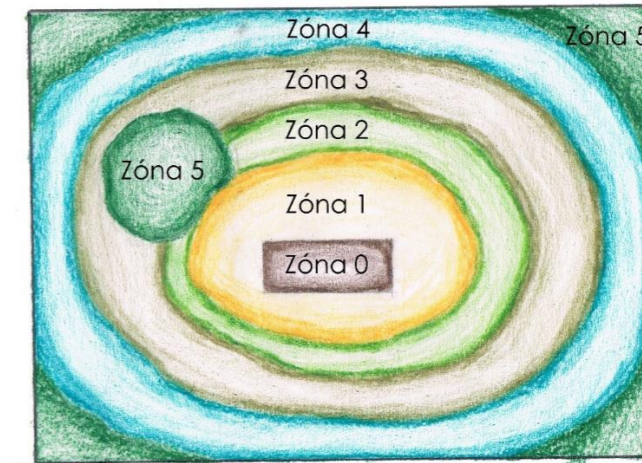
### 3.1.3.1 Zónování pozemku

Svoboda (2009) rozděluje zahradu pomocí tzv. zónového designu, který je založen převážně na selském rozumu a využitelnosti plochy. K určení nejlepšího rozmístění výsadeb a zahradních prvků nabízí permakultura užitečný nástroj, a tím je zónování.

Základní dělení zahrady dle Shein and Thompson (2013) je následující:

- Zóna 0 – Dům
- Zóna 1 – Vstupní partie: je zóna intenzivní péče. Rozprostírá se na stranách domu a umísťuje se sem to, co vyžaduje nejvíce návštěv (např. jedlý trávník, zeleninové záhonky, vodní prvek). Malé a střední zahrady jsou téměř celé zóna jedna, pouze s menšími místy kvalifikovanými jako zóna dvě a pět.
- Zóna 2 – Zahrada: je oblast, která potřebuje polointenzivní obdělávání a péči, proto je zde vhodné umístit skleník, sklad dřeva, kurník, včelí úly nebo studnu.
- Zóna 3 – Hospodářství: tato zóna vyžaduje jen občasnou péči a kultivaci. V běžných zahradách na ni většinou nezbyde místo, a proto připadá v úvahu jen pro větší farmy a statky. Umísťují se sem hlavně sklady, dílny, menší tůňky nebo větrolamy.
- Zóna 4 – Polodivoký a jedlý les: toto místo je jen pro největší pozemky, je to polodivoký a málo udržovaný prostor s minimální péčí např. pro les využívaný na dřevo, rybník, pastvina nebo stáj. Tato zóna je jen pro největší pozemky.
- Zóna 5 – Divočina: je zcela neobhospodařovaná oblast, proto by tento prostor by neměl chybět na žádné zahradě.

Zóny péče nejsou přesné okruhy či linie kolem domu, ale prolínají se dle potřeby, oslunění, půdy, původní vegetace a mnoha dalších faktorů. Vyznačení těchto zón v plánu projektu je proto vždy jen orientační, ale velice užitečné (Svoboda, 2009).



Obrázek č. 2 Permakulturní zónování pozemku (vlastní tvorba).

### 3.1.3.2 Důležité prvky při navrhování přírodní zahrady

#### 3.1.3.2.1 Voda

Ve většině přírodních zahrad je význam vody dalekosáhlý. Představuje hlavní předpoklad pro vytvoření pestré palety zvířecích i rostlinných společenstev. Vody má být tolik, kolik je jen to možné (Brooks, 2002). Protože je jedním z důležitých prvků v přírodě. Proto se často v přírodní zahradě navrhují vodní prvky, zejména jezírka nebo menší mokřiny, které upravují mikroklimatické podmínky na pozemku (Bruchter, 2012).

Důležitá pravidla při tvorbě koupacího jezírka:

- Hloubka – jezírko by mělo ležet v nejnižším místě zahrady a mělo by mít optimální hloubku 2,5 m, aby bylo možné udržet jeho samočisticí schopnost a biologickou rovnováhu. Břehy by se měly mírně svažovat, čímž vzniknou vhodné biotopy pro různé rostliny (Bruchter, 2012).
- Velikost – v tomto případě platí, čím větší je jezírko, tím lépe. Poměr vegetace k volné hladině je optimálně 2 : 1, pak není potřeba doplňovat jezírko žádným čistícím systémem. (Sedlák, 2008) Vysazené rostliny totiž omezují výskyt řas nebo tento problém může řešit i balík ječné slámy umístěný na dno nádrže. Sláma na sebe (při rozkladu) váže volné živiny (Bruchter, 2012).
- Umístění – jezírko by nemělo být zastíněno stromy ani budovami, protože čím více světla na rostliny dopadá, tím větší je aktivita rostlin. Nevhodné je ale

místo přímo pod stromy, protože listí padající na vodní hladinu, dodává do jezírka příliš organické hmoty. I to vede ke zvýšené tvorbě řas.

- Tvar – při možnostech dnešní doby lze vytvořit v podstatě jakýkoliv tvar jezírka. Důležitý je fakt, že by zvolený tvar jezírka měl korespondovat s tvarovou koncepcí zahrady (Šedlák, 2008).

#### 3.1.3.2.2 Zvýšené záhony

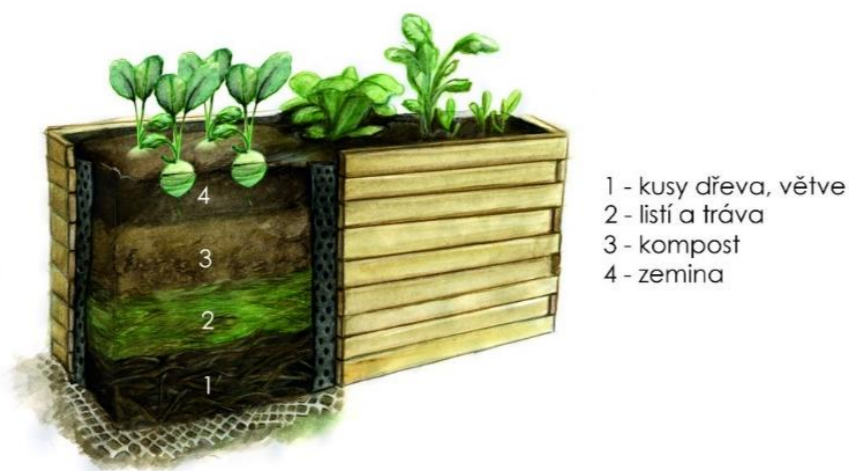
V přírodě zvyšují rozmanitost druhů rostlin různé terénní nerovnosti, prohlubně vyplněné vodou, skaliska i přítomnost stromů, keřů i bylin, tedy místa různě chráněná před sluncem a větrem, místa s různými mikroklimatickými podmínkami. Proto i při plánování záhonů není nutné se omezovat tvarem ani velikostí (Hradil a kol., 2000).

##### 3.1.3.2.2.1 Vyvýšený záhon

Vyvýšený záhon je prostorově ohraničený zpravidla přírodními materiály (např. dřevěným bedněním, cihlami, kamenem nebo proutím).

Všechny živiny, které v něm vznikají nebo se do něj přidávají, zůstávají v prostoru záhonu (Vlašínová, 2006) a velmi dobře mohou vyřešit problémy s propustností půdy, kdy jeho výška pomůže snadnějšímu vsakování vody.

Hradil a kol. (2000) doplňují, že tyto záhony jsou dobrou možností, jak zhodnotit nejrozličnější odpady z domácnosti. Protože organická hmota, kterou při zakládání záhonu navrstvíme, uvolňuje při svém rozkladu teplo. Výška toho záhonu se může pohybovat od 30 – 80 (120) cm, ovšem dle Sheina and Thompsonové (2013) je ideální výška vyvýšeného záhonu 60 – 80 cm, protože usnadňuje zahradničení.

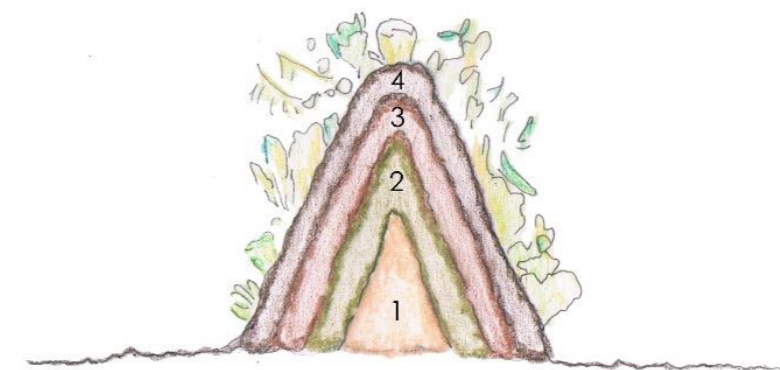


Obrázek č. 3 Vyvýšený záhon (Szabóová, 2017).

##### 3.1.3.2.2.2 Kopcovitý (vrstvený) záhon

Jedná se také o vyvýšený záhon, který však není ohraničen žádným bedněním. Jde o velmi úrodnou navršenou zeminu, jejíž výhodou je, že rostliny lze pěstovat i po stranách. Vytvořením tohoto typu záhonu se zvětšuje pěstební plocha, což je výhodné zejména na malých pozemcích. Hlavní výhodou vyvýšených záhonů je ta, že akumulují srážkovou vodu (díky volně navršené kypré půdě) a také mají schopnost rychleji se ohřát, což je výhoda zejména v chladnějších oblastech.

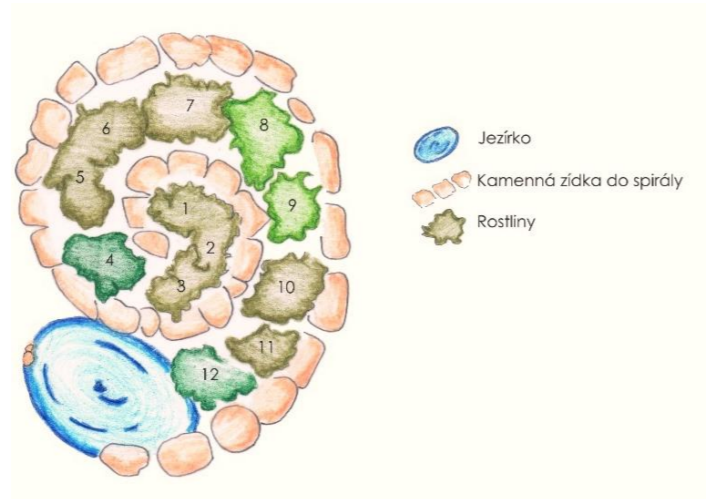
Důležité jsou rozměry, kdy by se výška záhonu měla pohybovat okolo 1 – 1,5 metru, šířka by měla být přizpůsobená výšce a to v poměru 1 : 3 (výška : šířka) a sklon kopcovitých záhonů by se v závislosti na materiálu měl pohybovat okolo 45 stupňů (Holzer, 2002).



Obrázek č. 4 Kopcovitý (vrstvený) záhon, (vlastní tvorba) – č. 1 – boční výhony větví a silnější větve, č. 2 – obrácené drny, č. 3 – kompost, č. 4 – zemina.

##### 3.1.3.2.2.3 Bylinková nebo květinová spirála

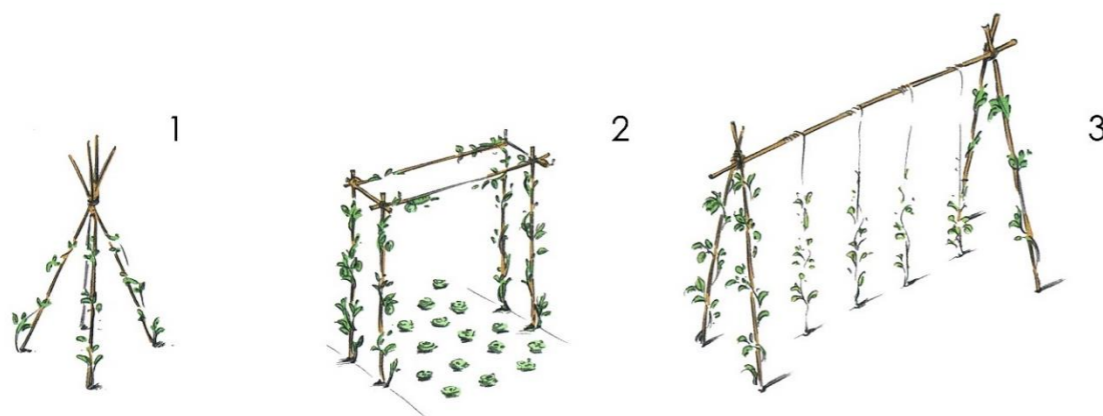
Bylinková (květinová) spirála je stupňovitá věž z přírodních kamenů, suti a zeminy ve formě hlemýždí ulity, navazující na malé jezírko, které je zásobováno dešťovou vodou a je napajedlem pro různé druhy hmyzu a ptactva (Heil, 2004). Forma spirály umožňuje vznik několika mikroklimatů na malém prostoru, a proto na jednom místě mohou růst a být pěstovány všechny běžné bylinky s různými nároky na stanoviště. Kameny tvarující spirálu a voda v jezírku slouží jako zásobárna slunečního tepla (Vlašínová, 2006).



Obrázek č. 5 Záhon ve tvaru spirály (vlastní tvorba). - č. 1 – rozmarýn lékařský, č. 2 – yzop lékařský, č. 3 – tymián obecný, č. 4 – dobromysl obecná, č. 5 – šalvěj lékařská, č. 6 – heřmánek pravý, č. 7 – pažitka pobřežní, č. 8 – meduňka lékařská, č. 9 – bazalka pravá, č. 10 – petržel kadeřavá, č. 11 – kopr vonný, č. 12 – máta peprná.

### 3.1.3.2.3 Vertikální záhony

Vertikální záhony využívají růstu rostlin do výšky a tím na malých zahradách šetří prostor. Tento způsob realizace záhonů se dělí do tří základních forem, kterými jsou pyramida, portál nebo řadová konstrukce. Vertikální pěstování skýtá velmi mnoho výhod: zahrada získá osobitý ráz – je krásnější a obytnější, výnosy na m<sup>2</sup> bývají často vyšší, popínavé rostliny poskytují ochranu citlivějším rostlinám a hlavně usnadňují sklizeň (Grosléziat, 2011).



Obrázek č. 6 Typy vertikálních záhonů Grosléziat (2011) – č. 1 – pyramida, č. 2 – portál, č. 3 – řadová konstrukce.

### 3.1.3.2.4 Sluneční past

Sluneční past je ochranný porost tvořený stromy a keři, který má chránit přilehlou plochu, využívanou jako pole nebo zahrada. Tato plocha bývá umístěna zpravidla na jih od ochranného porostu. Tím se dá docílit toho:

- aby byla tato plocha chráněna před větrem, tudíž před vysycháním,
- aby byla plocha co nejlépe využívána a odrážela sluneční záření,
- aby se tak na ploše zvýšilo a udrželo teplo a tím vzniklo jakési mikroklima.

Stromový a keřový porost se uspořádá do tvaru půlměsíce, aby bylo dosaženo co nejmenšího zastínění (Heil, 2004).



Obrázek č. 7 Sluneční past (Komendová, 2014).

### 3.1.3.2.5 Zeleninové záhony

Záhony v přírodní zahradě mohou, ale nemusí být pravidelné. Pro lepší využití místa mohou být zvoleny například tvary kruhové (záhon mandala nebo klíčová dírka). Výhody těchto záhonů jsou zejména lepší hospodaření s vodou, lepší přístup nebo efektivnější využití prostoru (Bruchter, 2012).



Obrázek č. 8 Záhon mandala (Komendová, 2014).



Obrázek č. 9 Záhon klíčová dírka (Komendová, 2014 - upraveno).

### 3.1.3.2.6 Živý plot

Živý plot se skládá z většího množství dřevin, zejména keřů. Má mnoho výborných vlastností, pro které je využíván už dlouhá staletí. Zlepšuje mikroklimatické podmínky, volně rostoucí dřeviny na hranici pozemku tvoří přirozenou pohledovou i protihlukovou clonu (Ploberger, 2011).

Živý plot je důležitý i pro drobné, zpravidla užitečné živočichy, kteří uvnitř nacházejí úkryt a potravu. Samozřejmě nelze opomenout ani okrasný význam kvetoucího živého plotu. Vhodné rostliny do živých plotů:

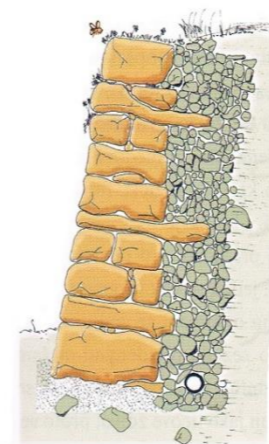
Šeřík obecný (*Syringa vulgaris*), bez černý (*Sambucus nigra*), slivoň trnka (*Prunus spinosa*), dřín obecný (*Cornus mas*), brslen evropský (*Euonymus europaeus*), trojpek štíhlý (*Deutzia gracilis*), líska obecná (*Corylus avellana*), kalina obecná (*Viburnum opulus*), rakytník řešetlákový (*Hippophae rhamnoides*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), růže šípková (*Rosa canina*), ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*) (Kleinz, 1995).

### 3.1.3.2.7 Suchá zídka

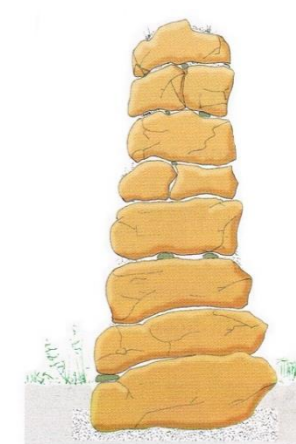
Suchá zídka se využívá k zpevnění pozemku ležícího ve svahu a je to prvek, s nímž do zahrady vstoupí kousek přírody. Při stavbě zídky se kameny kladou na sebe a zídka drží pohromadě vlastní vahou (Vlašínová, 2006).

Biotop suché zídky nemusí být jen výhradou svažitéch pozemků. Suché zídky se dají založit i na rovném pozemku, například v místě předělu mezi dvěma rozdílnými zahradními partiemi. Zídky stavěné v rovině by však měly mít robustnější základ s minimální šířkou 80 až 100 cm (Ploberger, 2011).

Prostor mezi kameny se vyplňuje kyprou propustnou zeminou a hotový kamenný útvar se podobá jakémusi zvýšenému záhonu zvláštního určení. Rostliny zejména tedy půdopokryvné trvalky, klasické i nízké dřeviny jsou zpravidla vysazovány do mezer mezi kameny nebo na korunu zdi. Díky symbióze kamene a rostlin ustupuje opticky do pozadí stavebně technický charakter zdi (Spitzer a Dittrich, 2011).



Obrázek č. 10 Zeď obkladní – vhodná do vhodná svahu (Spitzer a Dittrich, 2011).



Obrázek č. 11 Zeď se dvěma čely – do roviny (Spitzer a Dittrich, 2011).

### 3.1.3.2.8 Jedlý trávník

Podstatou jedlého trávníku je absence jakékoliv chemie. V porostu dominují hlavně různé druhy trav, které jsou doplněny jedlými bylinami. Tento druh trávníku lze založit buď výsevem nového osiva, nebo na něj můžete přeměnit i stávající okrasný trávník. Ovšem je nutné přestat trávník sekat, nepoužívat hnojiva a postřik proti dvouděložným plevelům. Postupně se do monokultury trávníku nastěhují různé byliny. Kvetoucí druhy rostlin je možné také dosít (Peukertová, 2015).

Rostliny vhodné do jedlého trávníku:

řebříček obecný (*Achillea millefolium*), zběhovce plazivý (*Ajuga reptans*), kontryhel obecný (*Alchemilla vulgaris*), česnek viniční (*Allium vineale*), rmen sličný (*Chamaemelum nobile*), sedmikráska obecná (*Bellis perennis*), čekanka obecná (*Cichorium intybus*), pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale*), komonice lékařská (*Melilotus officinalis*), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), větší (*P. major*), prostřední (*P. media*), černohlávek obecný (*Prunella vulgaris*) a další (Svoboda, 2009).

### 3.1.3.2.9 Příbytky pro zvířata

Hmyzí hotely se vytváří pro samotářské druhy hmyzu. V našem pásmu žije asi 500 druhů tohoto hmyzu. Samotářsky žijí například včely medonosné, některé vosy ani čmeláci nevytvářejí kolonie. Proto potřebují své hnízdní chodbičky, aby si zajistili pokračování svého rodu. Hmyzí hotely se tak pro ně stávají důležitými náhradními biotopy (Bohdalová, 2013).

## 3.2 Střešní zahrady

Jedním z nejzávažnějších problémů současného industriálního světa je měnící se poměr velikosti ploch pokrytých vegetací a ploch zastavěných. Zeleň je jedním z nejdůležitějších faktorů pozitivně ovlivňující mikroklima. Střešní zahrady tak vytváří možnosti získání nových obytných prostor pro rekreaci, sport a odpočinek. Také mohou zvyšovat procento zeleně v zastavěných prostorách nebo sloužit jako pohledová kulisa (Hájková, 2005).

### 3.2.1 Předpoklady pro založení střešní zahrady

Při řešení střešní úpravy je nutné brát v úvahu některé faktory:

- únosnost střešní konstrukce
- sklon střechy - maximální sklon je 30 – 40 (60) °
- odvodnění
- odolnost proti prorůstání kořenů
- výška atiky
- zavlažování
- zajištění proti erozi (Dostálová, 2008).

### 3.2.2 Funkce a působení zelených střech

Zelené střechy mají mnoho funkcí, které jsou navzájem propojeny, působí na sebe v různé formě a mohou mít podle konkrétní situace také různý význam.

#### I. Urbanistická a krajinářská funkce

Zelené střechy:

- vytvářejí na tomtéž pozemku, na němž stojí budova, nové plochy zeleně a venkovního obytného prostoru,
- zachovávají stávající plochy a vytvářejí nové plochy zeleně s možností nového obytného prostoru,
- snižují podíl betonových a zpevněných ploch,
- zlepšují vzhled měst a krajiny,
- zpříjemňují obytné i pracovní prostředí (Šimečková, Večerová, 2010).

#### II. Ekologická funkce

Zelené střechy:

- zpomalují pohyb vzduchu a snižují tak prašnost prostředí,
- snižují teplotní výkyvy, které jsou příčinou pohybu vzduchu a víření prachových částic (toto reguluje vegetace pomocí – vypařování, absorpce, dýchání nebo fotosyntézy),
- regulují vlhkost: zvyšují vlhkost vzduchu,
- částečně se spolupodílí na přirozeném koloběhu vody (zpomalení odtoku a zadržování vody o 1/3),
- přispívá k produkci kyslíku a spotřebě oxidu uhličitého,
- filtruje srážkovou vodu a reguluje její teplotu,
- rozšiřuje životní prostor pro další obyvatele (ptáky, hmyz a mikroorganismy) (Čermáková, Mužíková, 2009).

#### III. Ochranné působení a ekonomická funkce

Hlavní přednosti zelených střech jsou tyto:

- snižují nebezpečí mechanického poškození hydroizolace důsledkem vnějších vlivů,
- chrání proti sání větru,
- zabraňují šíření ohně vzduchem a jsou ochranou proti sálajícímu teplu,
- zlepšují izolaci proti hluku,
- zvyšují tepelnou ochranu v zimě a v létě,
- příznivě ovlivňují odtok srážkové vody a zvyšují její akumulaci,
- odlehčují veřejnou kanalizační síť,
- ozelenění zvyšuje užitnou hodnotu nemovitosti,
- zlepšují image majitele a uživatele nemovitosti jako člověka jednajícího odpovědně a myslícího na budoucnost (Šimečková, Večerová, 2010).

### 3.2.3 Typy střešní zeleně dle únosnosti

Rozdělení střešních zahrad má svůj původ ve vyhlášce ČSN 73 1901, která střechy dělí na intenzivní (klasická pěstební souvrství) a extenzivní (úsporná pěstební souvrství) (Čermáková, Mužíková, 2009).

#### 3.2.3.1 Intenzivní střešní zahrady

Intenzivní střešní zeleň se zakládá na střechách s vyšší únosností, tj. nad 300 kg/m<sup>2</sup> do 2000 kg/m<sup>2</sup>. Je charakteristická větší tloušťkou vegetačního substrátu. Tato tloušťka se pohybuje v rozmezí 30 – 100 cm a v některých případech může být i vyšší. Maximální sklon střechy, na kterém může být zahrada realizována je 5 %. Tento typ zeleně se již buduje jako pochozí. Dále se tyto zahrady mohou rozlišovat na:

- Jednoduché intenzivní střešní zahrady – tyto zahrady jsou plošně rozsáhlejší, jednodušší v členitosti a diferenciaci plochy. Tvoří ji zpravidla travníky, trvalky a dřeviny, které jsou méně náročné na údržbu.

Náročné intenzivní střešní zahrady – musí splňovat vysoké nároky z hlediska skladby rostlin a jejich kompozičního uspořádání. (Hájková, 2005) Do výsadby se mohou použít různé druhy trvalek, letniček, stromů a keřů. Sortiment keřů a dřevin je sice omezen, přesto se může při vytvoření odpovídajících podmínek blížit sortimentu pro zahrady na rostlém terénu (Šimečková, Večerová, 2010).

#### 3.2.3.2 Extensivní střešní zahrady

Extenzivní střešní zeleň se zakládá na střechách s nízkou únosností, což je 60 – 300 kg/m<sup>2</sup>. Z technologického hlediska je tato forma ozelenění méně náročná než intenzivní vegetační střecha. Na druhé straně ale znamená vyšší nároky na výběr rostlinného materiálu, který musí snést extrémní stanovištní podmínky, jako je horko a sucho. Výška substrátu při zakládání tohoto typu zeleně se pohybuje v rozmezí od 2 do 20 cm. Sklon střechy, na které může být zahrada realizována je 5 – 45 %. Charakter výsadeb je přirozený, skupiny rostlin se často prolínají a připomínají tak zhutněná přirozená společenstva. Tyto střešní zahrady se nebudují jako pochozí, nýbrž plní funkci

pohledovou a ekologickou (Hájková, 2005). I tyto zahrady můžeme rozdělit do dvou skupin a to na:

- Spontánně vzniklé extenzivní střešní zahrady – tyto plochy jsou osídlovány sekundárně. V průběhu osidlování a během různých sukcesních stadií se zde ustavuje stadium více či méně stabilního klimaxu.
- Cíleně založené extenzivní střešní zahrady – jsou místně přizpůsobené vegetační formy, které se plošně vyvíjejí na relativně tenkých pěstebních vrstvách, a samy se také udržují. Zavádějí se cílenými vegetačně – technickými prostředky a opatřeními. Zásobení vodou a živinami je ponecháno přírodním koloběhům. Vytváření forem vegetace je ponecháno sukcesivním procesům. Udržovací péče je minimální (Šimečková, Večerová, 2010).

#### Sortiment

Sortiment rostlin na extenzivní střešní zahrady se odvíjí zejména od jejich vlastností, které umožňují jejich růst a vývoj v extrémních podmínkách a to např. odolnost vůči suchu nebo naopak vůči občasnému přemokření, mrazuvzdornost, dobrá vegetativní i generativní regenerace, odolnost vůči větru, schopnost rozrůstání se do šířky nebo schopnost konkurence v prostoru.

Proto ne všechny rostliny mohou být použity, mezi vyhovující sortiment patří: mechorosty (*Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*), tučnolisté rostliny (rod *Sedum* – *S. acre*, *S. album*, *S. reflexu*), cibulovité a hlíznaté (*Allium molly*, *Allium luteum*, *Iris pumila*, *Iris germanica*), trávy (*Poa compressa*, *Festuca glauca*, *Bromus tectorum*), byliny a trvalky (*Alyssum montanum*, *Centaurea scabiosa*, *Salvia pratensis*) a dřeviny (*Genista tinctoria*, *Salix glabra*, *Juniperus sabina*) a další (Hájková, 2005).

### 3.2.4 Vegetační souvrství

Střecha neboli střešní plášť se skládá z mnoha vrstev. Návrh skladby střešního souvrství závisí na řadě faktorů (funkci, kterou od střechy očekáváme, charakteru ostatních vrstev, sklonu střechy atd.) Vrstvy na ozeleněné střeše lze obecně rozdělit (směrem z exteriéru do interiéru na:

- vegetační souvrství:
  - vegetace
  - mulčovací vrstva
  - substrát
  - filtrační /separační vrstva
  - drenážní vrstva
- souvrství střešního pláště:
  - ochranná vrstva hydroizolace
  - hydroizolační vrstva (odolná vůči prorůstání kořenů rostlin)
  - tepelná izolace
  - parozábrana
  - nosná konstrukce.

### **Vegetace**

Při navrhování a realizaci výsadeb je třeba promyslet celý systém ozelenění komplexně. Na rostliny totiž působí celá řada faktorů, které ovlivňují jejich vývin. Pro výběr vhodných rostlin jsou rozhodující faktory prostředí (např. tloušťka substrátu, sklon a expozice střechy, závlaha, světelné poměry a další).

### **Mulčovací vrstva**

Mulčovací vrstva slouží nejen jako dekorace, ale má především funkci ochrannou. Chrání půdu před větrem, omezuje výpar vláhly a udržuje půdu teplejší než okolní vzduch a další. Materiály vhodné pro mulč střešních zahrad jsou např. borka, štěpka, kačírek, keramzit, biologický odpad nebo kamenná drť (Čermáková, Mužíková, 2009).

### **Substrát**

Složení substrátu a tloušťka jeho vrstvy musí odpovídat požadavkům plánované vegetace. Typy substrátu se od sebe liší objemovou hmotností, propustností a maximálním obsahem vody. Substráty obecně mají dvě základní složky: anorganickou (minerální – provzdušnění) a organickou (humus – výživa) (Bohuslávek a kol., 2009). Substrát by měl být dostatečně nasákový a zároveň přiměřeně propustný, dlouhodobě stabilní a přirozeně vzdušný. Objem vzduchu by při plném nasycení vodou neměl klesnout pod 10 % (Čermáková, Mužíková, 2009).

### **Filtrační vrstva**

Filtrační (separační) vrstva zamezuje vyplavování jemných částic ze substrátu nebo hydroakumulační vrstvy do drenážní vrstvy, čímž zamezuje zanášení drenážní vrstvy. Filtrační vrstva musí být dobře vodopropustná, odolná vůči biologické korozi a nesmí omezovat růst kořenů (např. geotextilie, kamenivo, skelné rohože, sklotextilie a další) (Bohuslávek a kol., 2009).

### **Drenážní (a hydroakumulační) vrstva**

Drenážní vrstva slouží k rychlému odtoku přebytečné vody, a tak brání přemokření substrátu. Při určitém provedení, slouží vrstva současně i k akumulaci vody, zvětšuje prostor pro růst kořenů a přispívá k ochraně vrstev, které leží pod ní. Volba materiálu je závislá na nárocích vegetace a na únosnosti nosné konstrukce (Čermáková, Mužíková, 2009). Materiál musí být odolný vůči biologické korozi a snést zatížení od vrstev nad sebou a provozu. Tyto nároky splňují různé materiály a je možné je rozdělit na dvě skupiny: Sypké materiály (štěrkopísek, štěrk, láva, keramzit, cihlová drť) nebo na drenážní desky a rohože (nopová folie) (Bohuslávek a kol., 2009).

### **Ochranná vrstva hydroizolace**

Tato vrstva slouží především k ochraně hydroizolace proti jejímu mechanickému poškození. Vhodné materiály pro tuto vrstvu jsou např. textilie, drcený keramzit, hlubokovláknitá rašelina a další).

### **Hydroizolační vrstva**

Hydroizolace střech se navrhují dle ČSN P 73 0606 – Hydroizolace staveb. Tato vrstva musí zajišťovat, aby voda nepronikala do konstrukcí, chráněných prostor a aby byla odolná vůči prorůstání kořenů rostlin.

### **Tepelná izolace**

Tepelná izolace zabraňuje postupu tepla konstrukcí. Návrh tepelné izolace závisí na požadovaných tepelně technických, mechanických a požárně technických vlastnostech.

### **Parozábrana (parotěsná vrstva)**

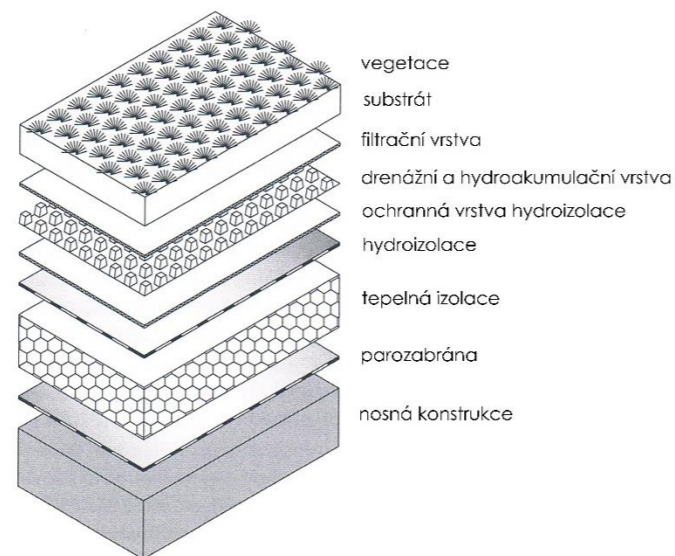
Parozábrana slouží k omezení pronikání vodní páry do souvrství střechy. Pronikání páry do konstrukce se odehrává buď difuzí nebo prouděním vlhkosti. Umisťují se ve



střešním souvrství co nejbližší vnitřnímu povrchu, obvykle přímo pod tepelně izolační vrstvou.

### Nosná konstrukce

Nosná konstrukce střechy přenáší všechna na ni působící zatížení do ostatních podporujících konstrukcí objektu. Zatížení působící na střechy jsou především – vlastní tíha nosné konstrukce, hmotnost střešního pláště a nahodilá zatížení (sníh, vítr apod.) (Čermáková, Mužíková, 2009).



Obrázek č. 12 Souvrství střešní zahrady (Čermáková, Mužíková, 2009).

## 3.3 Ekologicky šetrné domy

Pojem ekologicky šetrné domy nebo také „ekodomu“ představují určitý komplex vlastností domů, kterým se odlišují od běžně, standardně stavěných domů, ve smyslu zvýšené snahy o trvalou udržitelnost prostředí. Celý proces jejich navrhování, stavění i užívání je nějak poznamenán ekologickým vnímáním světa, tj. uvědomování si naší blízkost přírodě, naší závislosti na přírodě a z toho vyplývající chování a myšlení, především s větším důrazem na ohleduplnost, šetrnost, úspornost a citlivost.

Typické znaky ekodomu jsou úzké sepětí domu s přírodou, skromnost a úspornost procesů spojených s užíváním domu, polyfunkčnost řešení, recyklovatelnost a hlavně použití přírodních materiálů, které jsou lehce recyklovatelné, energeticky nenáročné a zdravotně zcela nezávadné (Kovář a Böhmová, 2004).

Dalším znakem je energetická efektivnost domu, která se vyznačuje podstatně nižší energetickou náročností, než byl odpovídající závazný požadavek stavebně – energetických předpisů na začátku 21. století. Tento aspekt upravuje zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií a vyhlášky č. 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov, č. 277/2007 Sb., o kontrole klimatizačních systémů a č. 276/2007 Sb., o kontrole účinnosti kotlů. V současné době proběhla již revize normy ČSN 73 0540-2, která věnuje vyšší pozornost požadavkům na nízkoenergetické a pasivní budovy (Hudec a kol., 2013).

Princip fungování vychází ze dvou základních myšlenek: „teplo, které u budovy neunikne, není zapotřebí doplňovat“ a „i to malé množství tepla obsažené v odpadním vzduchu, které z budovy uniká, lze efektivně zhodnotit ve prospěch domu“. K posuzování energetické náročnosti přípravy tepla na vytápění se používá více ukazatelů. Nejčastěji používaným kritériem bývá tzv. měrná potřeba tepla na vytápění, která se obvykle vztahuje na 1 m<sup>2</sup> podlahové plochy za období jednoho roku (tato veličina se označuje E<sub>A</sub>, jednotkou je kWh/(m<sup>2</sup>.a)) (Nagy, 2009).

### 3.3.1 Rozdělení ekologicky šetrných domů

#### 3.3.1.1 Pasivní domy

Název pasivní dům (PD) vychází z principu využívání pasivních tepelných zisků v budově. Jsou to vnější zisky ze slunečního záření procházejícího okny a vnitřní zisky tepla vyzařovaného lidmi a spotřebiči. Měrná potřeba tepla na vytápění u pasivních domů je 15 kWh/(m<sup>2</sup>.a) (Hudec a kol., 2013). Aby pasivní dům nepřekročil spotřebu zbytkového tepla ve výši 15 kWh/(m<sup>2</sup>.a), musí být dodrženy následující zásady:

- Orientace budovy - budova musí být natočena tak, aby její hlavní fasáda byla orientována k jihu (zisk energie ze slunečního záření).
- Vynikající tepelná izolace všech částí stavební konstrukce k dosažení co nejnižších tepelných ztrát.
- Vzduchotěsnost obvodového pláště – budova musí být vzduchotěsná, aby nedocházelo k úniku tepla.
- Mechanické větrací zařízení s vysoce účinným zpětným získáváním tepla – přívod čerstvého vzduchu do budovy zajišťují větrací zařízení (nikoli okna).

- Velmi kvalitní okna – všechna okna v domě musí mít vynikající tepelně izolační vlastnosti rámu a trojitě tepelně izolační zasklení s plynovou výplní mezi skly (Pregizer, 2009).
- Kompaktní tvar bez přebytečných výčnělků (Hudec a kol., 2013).

Pasivní dům spotřebovává o 90 % méně energie na vytápění než tradiční stavby. Pro srovnání, u budov postavených do roku 1990 bylo k vytápění zapotřebí 180 až 220 kWh/(m<sup>2</sup>.a), u novodobějších staveb (splňujících zpřísněné tepelně - technické normy) se spotřeba energie snížila zhruba na polovinu (80 až 120 kWh/(m<sup>2</sup>.a)) (Nagy, 2009). Tyto stavby tedy představují kvalitativní zlepšení stavebního standartu, který se od sedmdesátých let v oblasti tepelné ochrany neustále zvyšuje. Realizuje se technologiemi obvyklými již v nízkoenergetických domech, ale ve vyšším standardu (Brontánková a Brontánek, 2012).

### 3.3.1.2 Nízkoenergetické domy

Nízkoenergetické domy (NED) byly z historického hlediska předstupněm k domům pasivním. Ač byly ve své době tyto domy velmi komplikované na ovládání a finančně náročné na pořízení, přinesly mnoho poznatků a zásad stavění a do určité míry i revoluci ve stavebnictví. Hlavním znakem NED je poměrně nízká měrná spotřeba tepla na vytápění a to 50 kWh/(m<sup>2</sup>.a). Oproti pasivním domům mají méně posílenou tepelnou obálku budovy. Jinak musí splňovat obdobné podmínky, jako domy pasivní. Proto je v těchto domech žádoucí používat vysoce úsporné elektrospotřebiče třídy A (čímž lze snížit spotřebu elektrické energie o 50 %) (Smola, 2007).

### 3.3.1.3 Energeticky nulové domy

Energeticky nulový dům (END) resp. dům s „nulovou potřebou energie“, je budova, která se vyznačuje spotřebou tepla blízkou nule (tj. menší než 5 kWh/(m<sup>2</sup>.a). Takový dům lze realizovat pouze za mimořádně vhodných podmínek a vysokých investičních nákladů, proto se tyto stavby objevují zatím pouze velmi zřídka. Elektrina je získávána z obnovitelných zdrojů pomocí fotovoltaických systémů (přeměňují sluneční energii na elektrickou, pomocí fotoelektrického jevu) nebo malou větrnou turbínou.

### 3.3.1.4 Energeticky nezávislé budovy

Energeticky nezávislý dům (EAD) pokrývá jakoukoli potřebu energie pouze z přímého slunečního záření, bez dodávek energie z venku. Objekt není napojen na veřejnou elektrickou síť, proto má předimenzovaný energetický systém a zásobník energie musí dům zabezpečit kdykoliv během roku (Nagy, 2009).

### 3.3.1.5 Přírodní domy

Přírodními domy jsou součástí přírodního koloběhu před, během i po skončení své životnosti. Materiály na ně použité vznikly v přírodě, jsou přírodě šetrným nebo alespoň neškodným způsobem upraveny pro stavební účely. Mají vhodné mechanické i energetické vlastnosti pro člověka, a jednoho dne se mohou rozložit se na humus, nebo znovu použít.

Výhodou těchto domů je, že mohou být levné, luxusní a zároveň zdravé. To je žádoucí kombinace, kterou je v dnešní době těžko k sehnání. Přírodní dům si můžeme vymyslet a postavit (s patřičnou odbornou pomocí) nebo si ho nechat postavit, prostě sobě na míru (Svoboda, 2007).

## 3.3.2 Přírodní materiály vhodné pro výstavbu ekologicky šetrných domů

Termín přírodní materiály není neznámý a můžeme ho nalézt již i ve starších normách např. v ČSN 1168, kterou již v roce 1939 vydala Česká normalizační společnost, která rozdělovala stavební materiály na přírodní (kámen, šterk, písek, hlína a další.) a umělé (cement, vápno, škvára a další.). Přírodní stavební materiály jsou zpravidla hmoty rostlinného nebo živočišného původu a jejich významnou vlastností je skutečnost, že mají příznivý vliv jak na lidskou mysl, tak i na zdravé životní prostředí (Chybík, 2009).

Příroda produkuje velké množství surovin, které je možno použít ve výstavbě, mnohdy jen s velmi malým energetickým vkladem. Mohou to být materiály anorganického původu, jako je hlína nebo kámen a rostlinného původu, ke kterým můžeme zařadit dřevo, konopí, korek, len a další anebo původu živočišného, jako je ovčí vlna. Podle využití můžeme materiály dělit do tří kategorií – na konstrukční, izolační a doplňkové (Nagy, 2004).

- Konstrukční materiály – slouží k vytváření nosných konstrukcí. Zde se nejlépe uplatňují kámen, dřevo, lisovaná sláma, slaměné balíky nebo nepálená hlína.
- Izolační materiály – slouží pro tepelné izolování obvodových plášťů budov, zvukovou izolaci podlah a akustické obklady. Patří sem například bavlna, konopí, len, ovčí vlna, sláma nebo dřevěné izolační rohože.
- Doplňkové materiály – do této skupiny patří nátěry z přírodních látek, podlahoviny z korku, tkaniny z juty, kokosových vláken nebo z ovčí vlny (Chybík, 2009).

Přírodní stavební materiály jsou tedy příhodným řešením z hlediska environmentálních kritérií: jsou to materiály s minimálními hodnotami svázané spotřeby energie a svázaných emisí CO<sub>2</sub> a SO<sub>2</sub>, eventuálně materiály s nižší vlastní hmotností (což snižuje nároky a dopravu), k jejich výrobě se maximálně využívá obnovitelných zdrojů a recyklovaných materiálů a v konstrukcích umožňují lepší separovatelnost a rozebíratelnost jednotlivých materiálů nebo jejich plnohodnotnou recyklaci (Hudec a kol., 2013).

#### 3.3.2.1 Dřevo a výrobky z něj

Dřevo je přírodní obnovitelný surovinový zdroj s velmi širokým využitím a bohatou historickou tradicí v našich podmínkách. Může se použít ve formě řeziva, plošných desek nebo izolačních rohoží (Hudec, 2008). K hlavním výhodám dřeva patří dobré tepelně-technické vlastnosti, snadná zpracovatelnost a úplná recyklovatelnost. Samozřejmě jsou zde i negativní vlastnosti, jako například vysoká hořlavost, degradace vlhkem a povětrnostní či působením škůdců, ovšem všem těmto nevýhodám lze předejít správným konstrukčním řešením.

Dřevo použité na stavbu domu můžeme rozdělit do následujících skupin:

- Dřevo masivní – vzniká přímo opracováním dřeva z rostlého stromu do žádaného tvaru a využívá se především v interiéru domu.
- Dřevo aglomerované – je vyrobeno nejprve rozdělením dřeva na menší části a poté opětovné spojení pomocí teploty, tlaku nebo lepidel.

- Dřevo dezintegrované – je materiál, jehož základem je dřevní surovina rozdělená na malé části a používá se zpravidla jako výplňové tepelné izolace (Hudec a kol., 2013).

#### 3.3.2.2 Hlína

Nepálená hlína je jedním z nejzajímavějších stavebních materiálů současnosti a je používána ve formě cihel spojovaných hliněnou maltou. Mezi přednosti nepálené hlíny patří velmi dobrá recyklovatelnost a snadná zpracovatelnost. Konstrukce z tohoto materiálu přispívají k vytvoření zdravého a příjemného životního prostředí, a to jak pro lidi bez zdravotních problémů, tak i pro lidi nemocné, kteří dlouhodobě trpí onemocněním horních cest dýchacích nebo alergiemi. Dále také velmi dobře regulují vlhkost a akumulují teplo. Hlavním nedostatkem tohoto materiálu je, že působení vody snižuje odolnost nepálených cihel. Voda (v jakémkoli skupenství) ovlivňuje její pevnost, trvanlivost, tepelně izolační vlastnosti a může dojít i k rozpadu cihel. Proto je lepší hlínu používat zejména na omítání interiéru, kde se nedostane do kontaktu s vodou tak často (Chybík, 2009).

#### 3.3.2.3 Sláma

Sláma je v podstatě odpadní produkt zemědělství. Její využití v moderním stavebnictví se začíná stávat významným alternativním přístupem. Dokonce lze říci, že se po všech stránkách jedná o takřka ideální přírodní izolační materiál. Nízká cena, dobré izolační vlastnosti, trvanlivost (při správném užití až 100 let), přírodní původ, to vše hovoří v její prospěch. Sláma jako izolace se využívá ve formě lisovaných balíků klasické velikosti (350 x 400 x 600 mm) (Hudec a kol., 2013).

#### 3.3.2.4 Ovčí vlna

Ovčí vlna se používá na zateplování stavebních konstrukcí, patří k obnovitelným přírodním materiálům s celou řadou dobrých vlastností. Při jejím zpracování a výrobě výsledných produktů je zapotřebí velmi nízký vklad energie. Patří do kategorie hmot, které šetří životní prostředí. Je zdravotně nezávadná a vyznačuje se velmi dobrými izolačními vlastnostmi. Ovčí vlna na sebe dokáže vázat značné množství vody a má

schopnost trvale si zachovat pružnost (proto ji lze používat i jako výplňovou izolaci) a nehoří (zápalná teplota vlny je 560 °C. Oproti jiným běžně používaným izolačním materiálům má i jiné, pro zdraví člověka významné vlastnosti například čistí ovzduší interiéru od některých škodlivin (formaldehyd, ozon) (Chybík, 2009).

### 3.3.2.5 Konopí

Konopí bylo díky svým vlastnostem oblíbeným stavebním materiálem již v minulosti. Materiál vyrobený z konopí výborně tepelně i zvukově izoluje, propouští vodní páry, špatně hoří a je nepoživatelný pro hlodavce, termity a hmyz, odpuzuje vodu, je lehký a trvanlivý. Jako stavební materiál se používá ve směsi s vápnem a cementem pro podlahy, stropy a pro výrobu omítek. Hodí se na tepelnou izolaci podlah, stěnových konstrukcí a střešních pláštů (Chybík, 2009).

### 3.3.2.6 Okrajové materiály

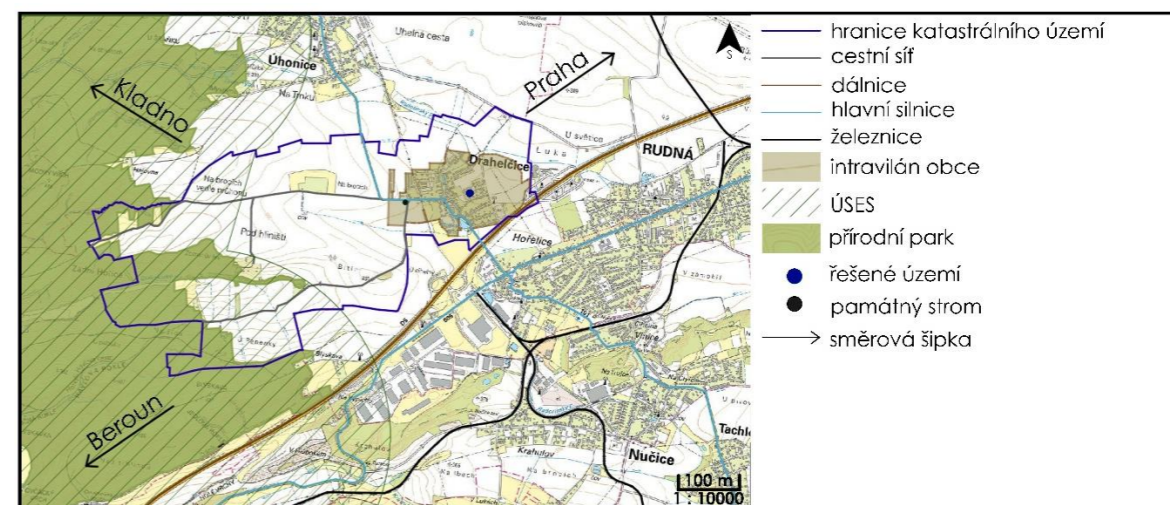
Tyto materiály slouží jako doplněk konstrukčním materiálům a jak už z názvu vyplývá, používají se jen okrajově a jejich dostupnost je zpravidla složitější a jejich cena je vyšší. Patří se například korek (tepelná a hluková izolace), bavlna (izolace), juta (výztuž hliněných omítek), kokos (izolace), bambus (parkety, nábytek, konstrukční materiál) anebo rákos sloužící jako izolace na střešní krytina (Hudec a kol., 2013).

## 4 Zhodnocené podkladových údajů

### 4.1 Širší vztahy v území

Řešené území se nachází v obci Drahelčice (ležící jihozápadně od Prahy) s rozlohou 4,77 km<sup>2</sup>. Je součástí Středočeského kraje a přináležejí okresu Praha – západ. Vzhledem k tomu, že obec sousedí s katastrálním územím Rudná, není z řešeného území problém dosažení veškeré občanské vybavenosti, jako je obchod s potravinami, mateřská nebo základní škola. V okruhu 19 km se nachází centrum hlavního města Prahy, které nabízí veškeré kulturní vyžití. Pozemek leží v nadmořské výšce 367 m.n.m., nachází se v nové zástavbě, která přímo navazuje na původní intravilán obce. Jeho rozloha je 834 m<sup>2</sup> a nenacházejí se zde žádné stavby ani budovy. Tento rozměr pozemku byl zvolen zcela záměrně, a to

z několika důvodů. Jeden z nich je zvýšený zájem o bydlení v rodinných domech a návrat ke zdravějšímu životnímu stylu. Projekt se tedy zaměří na návrh zahrady pro obyčejné lidi, kteří nemají k dispozici několik velký pozemek, ale zároveň chtějí žít zdravě a v souladu s přírodou.



Obrázek č. 14 Mapa širších vztahů v obci (www.geoportal.cuzk.cz, upraveno).

## 4.2 Charakteristika stanoviště

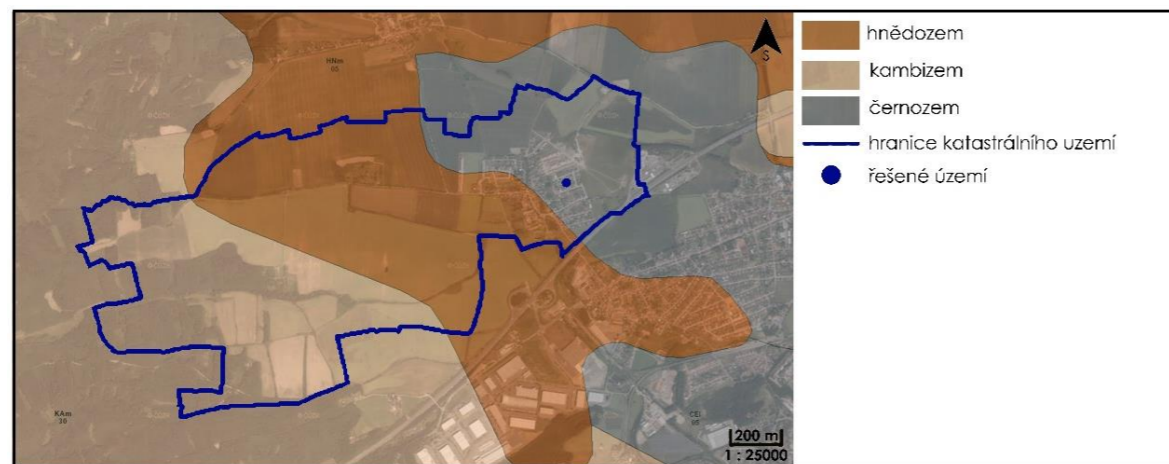
### 4.2.1 Půdní podmínky

Zájmové území leží na rozhraní 3 půdních typů (kambizem, černozem, hnědozem). V západní části se nachází modální kambizem, která se vytváří převážně ve svažitých podmínkách pahorkatin, vrchovin a v menší míře i v rovinném reliéfu. Dále je zde zastoupena (ve střední části území) hnědozem tvořící se na rovinném či mírně zvlněném reliéfu ze spraší, prachovic nebo polygenetických hlín. Obsah humusu u těchto půd se pohybuje okolo 1,8 %. (Němeček a kol., 2008) Ve třetí východní části obce, se rozkládá černozem (v této části území se nachází řešený pozemek). Jedná se o půdy s 0,4 až 0,6 m mocným humózním horizontem, vyvinuté z karbonových sedimentů. Obsahují vysoký



Obrázek č. 13 Poloha řešeného území (Odbor strukturálních fondů Ministerstva vnitra ČR, 2010).

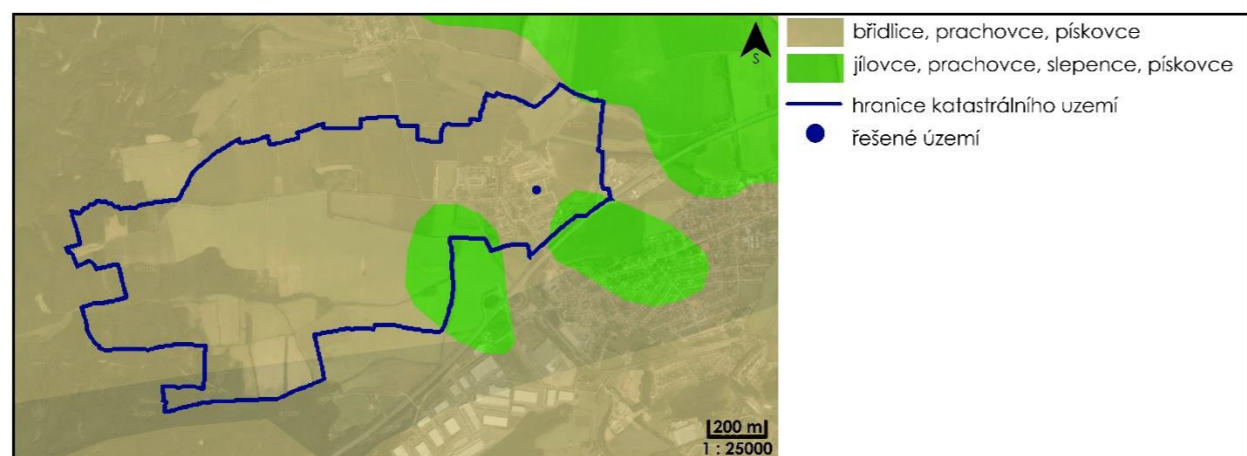
obsah humusu (2,0 – 4,5 %) a dostatek přístupných živin. Jedná se tedy o půdy velmi produkční a hluboké. Vytvořily se v sušších a teplejších oblastech ze spraší, písčitých spraší a slínu při tzv. černozemním procesu, při kterém se přeměňují a akumulují humusové látky (Ložek a kol., 2003).



Obrázek č. 15 Mapa pŕdních typů (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

#### 4.2.2 Geologické podmínky

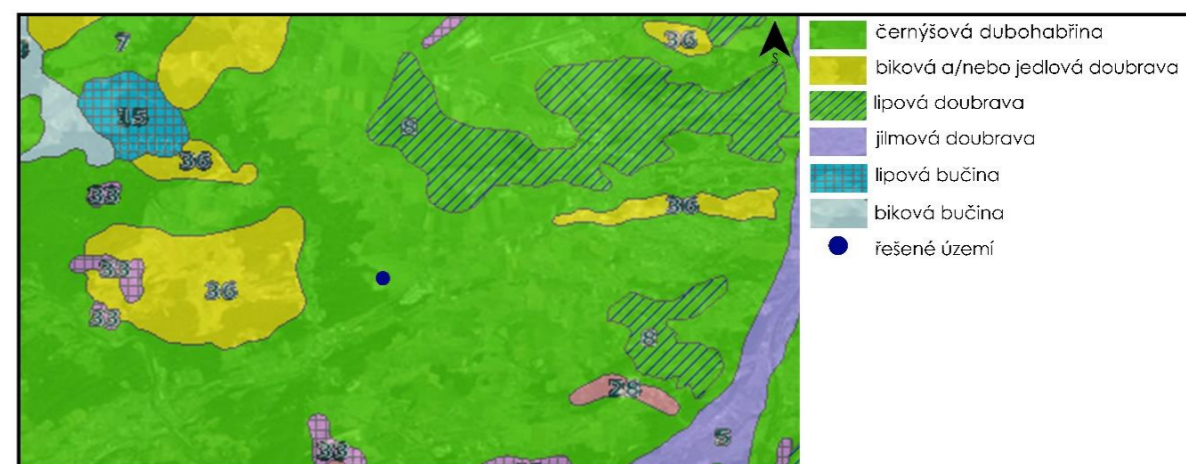
Převážná část sledovaného území vznikala v prvohorách (paleozoikum) v období ordoviku. V tomto období docházelo k horotvorným procesům. Horniny nacházející se v této lokalitě jsou tvořeny převážně pískovci, vložkami bazaltů, břidlicí a prachovci. Minimální část území (plocha v jihozápadní části obce), vznikala v druhohorách (mezozoikum) v období svrchní křída, kdy na Zemi docházelo k tvorbě klimatických pásem. A z převážné části je tvořena jílovci, prachovci, pískovci a slepenci.



Obrázek č. 16 Geologická mapa (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

#### 4.2.3 Přírodní podmínky

Sledovaná lokalita leží v mírně zvlněné krajině počínajícího povodí Radotínskýho potoka. V západní části se nachází Přírodního park – Povodí Kačák, který je charakteristický především hlubokými údolími, příkrými stráněmi, skalnatými výběžky a smíšenými lesy. V parku se také nachází nadregionální biokoridor. Dalším významným přírodním prvem je památný strom, lípa srdčitá (*Tilia cordata*) s odhadovaným stářím 150 – 250 let. Na území se dle potenciální přirozené vegetace nachází černýšová dubohabřina. Obsah této mapovací jednotky tvoří stinné dubohabřiny s dominantním dubem zimním (*Quercus petraea*) a habrem (*Carpinus Betulus*), s častou příměsí lípy srdčité (*Tilia cordata*), dubu letního (*Quercus robur*), jasanu (*Fraxinus excelsior*), javoru (*Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*) nebo třešně (*Cerasus avium*). Typické dubohabřiny osidlují různé tvary reliéfu – nížinné roviny, různě orientované svahy i mírné terénní deprese. Vyskytují se ve výškách 250 – 450 m.n.m, převážně na mezických stanovištích (Neuhäuslová a kol., 2001).

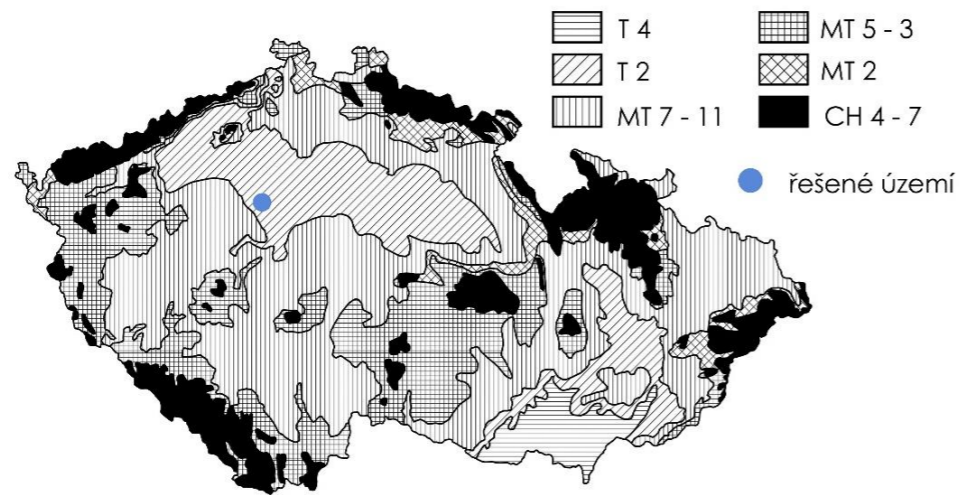


Obrázek č. 17 Mapa potenciální přirozená vegetace (www.geoportal.gov.cz, upraveno).

#### 4.2.4 Klimatické podmínky

Sledované území se nachází v klimatické oblasti T2 (viz obrázek č. 15), což je teplá, mírně suchá oblast s průměrnou roční teplotou vzduchu v rozmezí 7– 8 °C. V dlouhodobém průměru se zde vyskytuje 50 letních dní, pravděpodobnost suchých vegetačních dní v roce je 20 – 30 %. Průměrný roční úhrn srážek se v této lokalitě pohybuje okolo 500 – 600 mm, což je méně než činí celorepublikový průměr. Oproti tomu srážkový úhrn ve

vegetačním období je 350 – 400 mm. Průměrné roční trvání slunečního svitu je 1400 – 1500 hodin. Průměrná roční relativní vlhkost v obci je 75 – 80 %, což patří mezi průměrné hodnoty vyskytující se v republice. Průměrná roční rychlost větru činí 3 – 3,5 m/s.

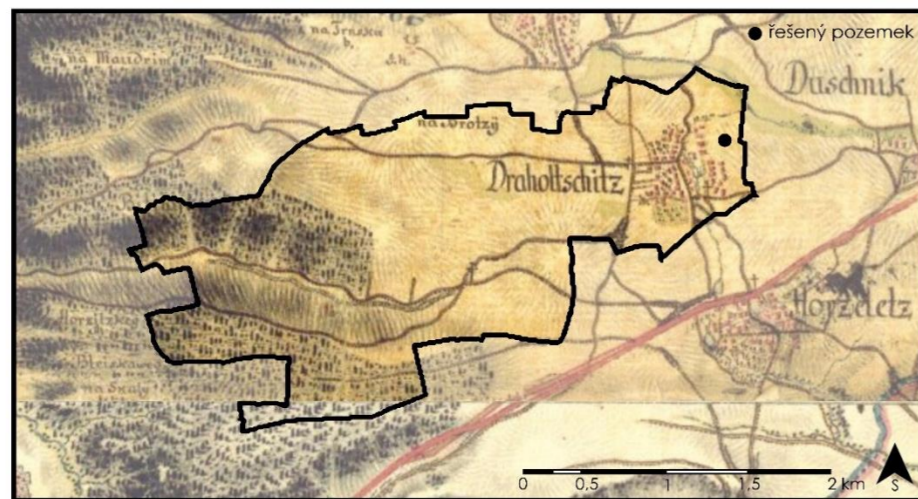


Obrázek č. 18 Mapa klimatických oblastí v ČR (Neuhäuslová a kol., 2001).

#### 4.2.5 Historické mapové podklady

##### 4.2.5.1 I. vojenské mapování

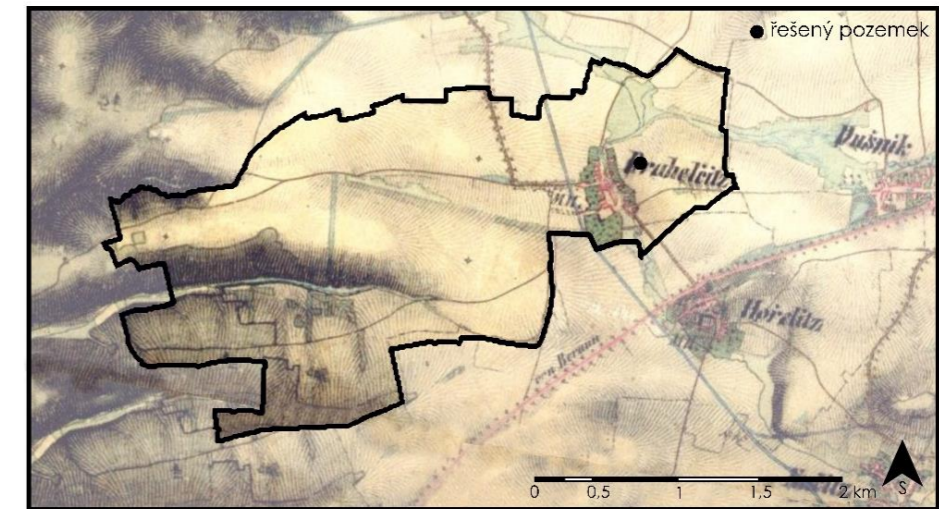
Toto mapování vznikalo mezi lety 1764 – 1768 a vycházelo z Müllerova mapování doplněné o polohopisné objekty a terén. Z této mapy je možné vyčíst cestní síť, velikost a lokalizaci obce v této době.



Obrázek č. 19 Mapa I. vojenského mapování (www.oldmaps.geolab.cz, upraveno).

##### 4.2.5.2 II. vojenské mapování

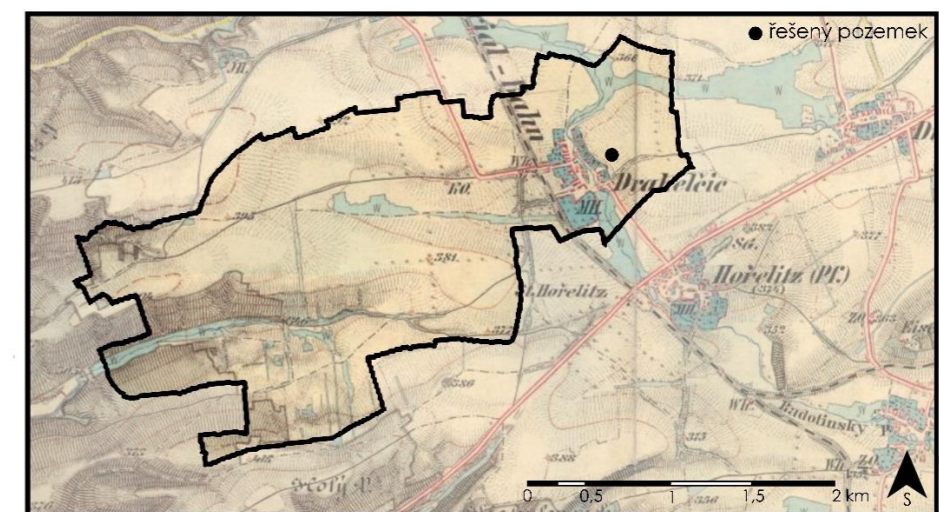
Mapy z tohoto období (1836 – 1852) jsou v mnohých ohledech přesnější a je z nich patrné, že došlo jen k nepatrným změnám cestní sítě a velikosti obce. Lépe jsou zde znázorněny plochy zeleně.



Obrázek č. 20 Mapa II. vojenského mapování (www.oldmaps.geolab.cz, upraveno).

##### 4.2.5.3 III. vojenské mapování

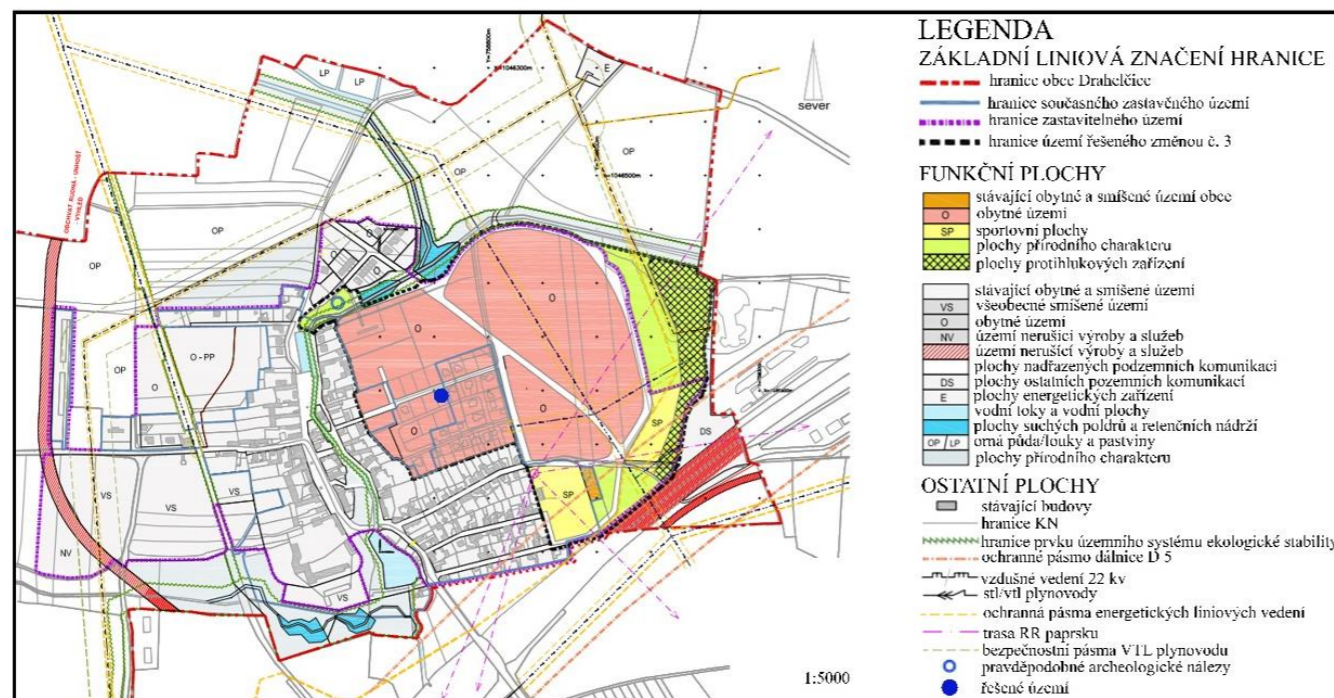
Třetí vojenské mapování vznikalo mezi lety 1877 – 1880 (pro Čechy), důraz byl kladen zejména na zobrazení komunikací a reliéfu. Mapa je nejprehlednější a dají se z ní vyčíst přesná data o zeleni, cestní a dopravní síti.



Obrázek č. 21 Mapa III. vojenského mapování (www.oldmaps.geolab.cz, upraveno).

## 4.2.6 Územní plán

Řešený pozemek se nachází v obytném území obce na ploše určené pro zastavění (viz obrázek č. 16). Plochy obytného území jsou v přímé návaznosti na obec a jsou určeny převážně na bydlení v rodinných a bytových domech.



Obrázek č. 22 Územní plán obce Drahelčice, Hlavní výkres (Zikmund a Zikmundová, 2010).

## 4.3 Popis a fotodokumentace pozemku

Řešený pozemek se nachází v severozápadní části obce v nové zástavbě. V současné době se v jihovýchodní části pozemku nachází kontejner, který bude po realizaci domu odstraněn. Jinak se jedná o rovnou plochu, která je v období vegetace pokryta především plevely, z kterých lze velmi dobře určit úrodnost půdy. Převládaly zde převážně rostliny detekující dostatek dusíku v půdě (*Atriplex patula*, *Galium aparine*, *Chenopodium album*, *Stellaria media* a další). Žádné stromy ani keře se zde nenacházejí.

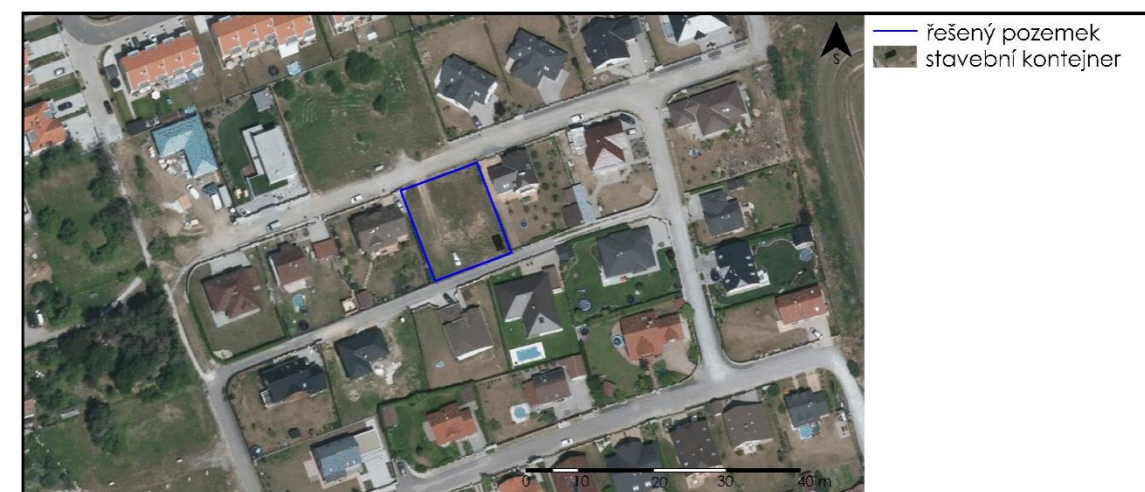
S pozemkem na východní a západní sousedí rodinné domy, naopak strany severní a jižní jsou lemovány ulicemi. Jak už bylo výše zmíněno velikost plochy je 834 m<sup>2</sup>, což je pozemek průměrné velikosti.



Obrázek č. 23 Jižní pohled na řešený pozemek.



Obrázek č. 24 Severní pohled na řešený pozemek.



Obrázek č. 25 Ortofotomapa řešeného území (www.geoportal.cuzk.cz, upraveno).

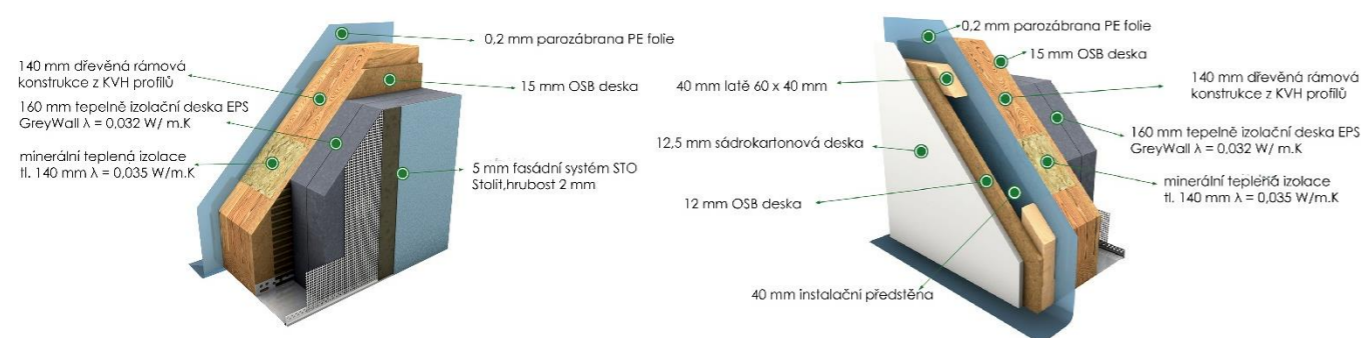
## 5 Vlastní projekt

### 5.1 Stavebně – technická část návrhu

#### 5.1.1 Pasivní dům

Pro návrh byl vybrán dům od firmy D.E.E.D. s.r.o., nabízející montované domy (dřevostavby) poskytující komfortní bydlení bez téměř žádných nákladů na vytápění. Konstruktivní systém pro pasivní domy je řešen s velkým důrazem na zdravý komfort bydlení a všechny použité materiály splňují náročné požadavky na tepelně izolační vlastnosti a na zdravotní nezávadnost. Součinitel prostupu tepla obvodové stěny  $U = 0,12 - 0,13 \text{ W / m}^2\cdot\text{K}$ .

Konkrétně byl vybrán typ domu Cedro R 120 se zastavěnou plochou  $78 \text{ m}^2$  a s individuálním vnitřním uspořádáním, které je pro celý projekt přínosné. Dům je jednoduchý a splňuje všechna kritéria na něj kladená a je umístěn tak, aby jeho hlavní fasáda byla orientována na jih, čímž se zajistí zisk energie ze slunečního záření. Přebývací a úrodná zemina z pozemku (základy domu, jezírko) bude z části využita pro založení vyvýšených záhonů a nevyužitá zemina bude odvezena na rekultivační skládku, kde je zemina rozprostřena a využita pro obnovu krajiny po těžbě.



Obrázek č. 26 Schéma struktury stěn Standart plus (D.E.E.D. CZECH s.r.o., 2009).



Obrázek č. 27 Individuální vnitřní uspořádání pasivního domu přízemí (vlevo), 1. patro (vpravo) (D.E.E.D. CZECH s.r.o., 2009).

#### 5.1.2 Ekologická (kompostovací) toaleta

Splachovací záchody spotřebují nejvíce pitné vody. I přes to, že se používají různé systémy úsporné splachování. U menších domů, chat nebo tam kde chybí kanalizace lze použít kompostovací toaletu. Princip těchto záchodů vychází již z dávno používaného přírodního řešení, ovšem s použitím nových technologií a materiálů.

Ekologické toalety pracují na principu separačních nádob, kdy se odděluje moč od tuhé části. Moč odtéká do samostatné nádržky, odkud se později může použít jako hnojivo. Suchý odpad se shromažďuje v nádobě uvnitř toalety, zabudovaný ventilátor (s minimální spotřebou energie) urychluje jeho vysychání, což redukuje jeho objem a toaleta nezapáchá. Suchý odpad se posléze ukládá jako zahradní kompost (Hudec, 2008).

Pro návrh je použití ekologické toalety důležité, a to hlavně z důvodu úspory vody a tvorby vlastního hnojiva.

#### 5.1.3 Solární kolektory

Solární kolektory jsou dnes již běžně dostupnou technologií. Jedna z mála nevýhod doprovázející tento systém jsou vyšší pořizovací náklady, které jsou ale vyváženy minimálními provozními náklady. Kolektory kryjí v letním období spotřebu teplé vody ze 100 %, v zimním období přípravu teplé vody částečně přebírá elektrický dohřev. U pasivních domů, které využívají akumulaci nádrže, se kolektory využívají i pro podporu



vytápění. Dimenzují se 1–2 m<sup>2</sup> na osobu, takže sestava pro čtyřčlennou rodinu činí 6-8 m<sup>2</sup> kolektorové plochy (to jsou 3–4 kolektory) a solární bojler 300 l.

Kolektory lze instalovat na různé druhy střech, v případě instalace na plochou střechu musí být konstrukce kotvena proti sání větru pomocí betonových patek nebo se kotví přímo do střešní konstrukce přes hydroizolaci střechy. Kolektory se umísťují pod úhlem 40 – 45 °, kdy je jejich účinnost největší. Existuje hned několik druhů solárních kolektorů, ploché deskové kolektory použité v návrhu (nejčastější, rozměr 1 x 2 m), trubicové vakuové kolektory (dražší, ale účinnější) a teplovzdušné kolektory (jednodušší konstrukce, problematická ekonomická návratnost) (Hudec, 2008).

#### 5.1.4 Kořenová čistírna

Je založena na přírodním principu čištění odpadních vod pomocí kořenů rostlin. Účinnost čistírny je srovnatelná s moderními domovními čistírnami, ovšem s tím rozdílem, že jejich provoz je téměř bez nákladů. Pokud je čistírna citlivě zakomponována do zahrady může vytvořit esteticky hodnotné prostředí s druhovou rozmanitostí.

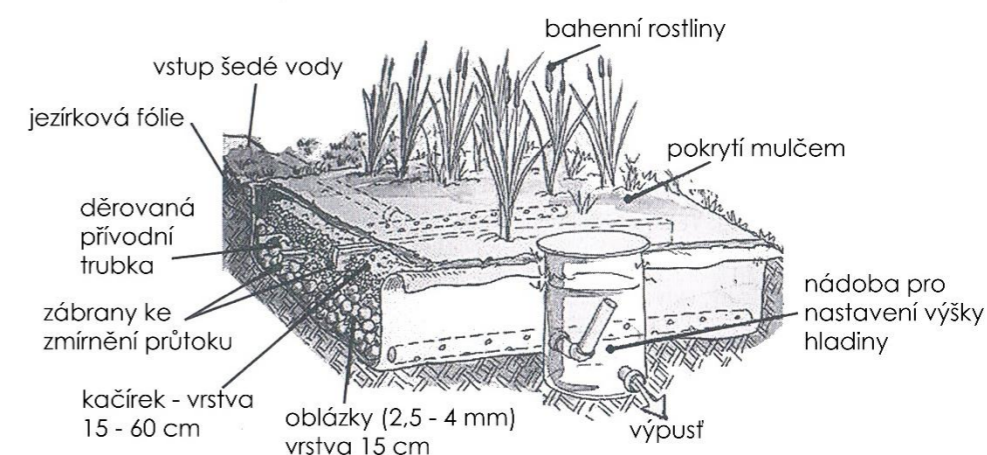
Jedná se o mělký rybníček, vyplněný až po okraj štěrkem, ve kterém rostliny zakoření (Hudec, 2008). Hladina vody se drží pod povrchem (nejméně 5 cm), takže nedochází k výskytu komárů. Šedá voda vstupuje na jednom konci a pomalu prochází celým objemem čističky, kde je čištěna mikroby a rostlinami. Vyčištěnou vodu lze poté využít pro zalévání zahrady.

Pro vybudování čističky je dobré počítat s 5 m<sup>2</sup> (i s rezervou) na osobu. Nejčastějším tvarem je obdélník, ale tvar čističky lze přizpůsobit zahradě na které je budována, musí se jen zajistit průtok vody celou plochou. Hloubka se pohybuje mezi 30 – 75 cm, v závislosti na plánované vegetaci, protože různé druhy koření do různých hloubek. Obvyklá hloubka se pohybuje okolo 60 cm. Hloubka vody v čističce se reguluje jednoduchým přepouštěcím systémem. Kořenová čistička by měla být umístěna převážně na plném slunci, pro maximální růst a vývoj rostlin (Svoboda, 2009).

V návrhu je kořenová čistička umístěna ve východní části zahrady, kde jsou zajištěny všechny důležité parametry pro její bezproblémové fungování.

Rostliny použité pro osázení kořenové čistírny: rákos obecný (*Phragmites australis*), orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*),

skřípinec jezerní (*Schoenoplectus lacustris*), zevar vzpřímený (*Sparganium erectum*), sítina rozkladitá (*Juncus effusus*), kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), blatouch bahenní (*Caltha palustris*), kyprej vrbice (*Lythrum salicaria*), vrbina obecná (*Lysimachia vulgaris*), ostřice nedošáchor (*Carex pseudocyperus*) a šmel okoličnatý (*Butomus umbellatus*).



Obrázek č. 28 Schéma kořenové čistírny (Hudec, 2008).

#### 5.1.5 Nádrž na dešťovou vodu

Podzemní nádrž na dešťovou vodu se nachází ve východní části zahrady a je do ní svedena přebytečná dešťová voda ze střechy domu. Velikost nádrže pro čtyřčlennou rodinu by se měla pohybovat okolo 4 000 l (4 m<sup>3</sup>). Dešťová voda neobsahuje chlor ani žádné soli, a proto je vhodná pro zalévání zahrady v letních měsících, ale také ji lze využít i v domě například pro praní nebo úklid domácnosti. Samozřejmě se jedná o přírodní zahradu, ale i přírodní zahrada (zvláště tedy zóna intenzivního pěstování) potřebuje vnější vstupy pro správné výnosy.

#### 5.1.6 Přírodní jezírko

Přírodní jezírko nacházející se v západní části zahrady je navrženo tak, aby ctilo zásady návrhu vodního prvku v přírodní zahradě. Jezírko není koupací, nýbrž funkčně – okrasné a poskytuje útočiště pro drobné živočichy.

Je rozděleno na tři zóny, a to na zónu 1 s hloubkou 10 cm, zónu 2 disponující hloubkou 30 cm a zónu hlubinnou zajišťující fungování celého jezírka o hloubce 2,5 m. První dvě zóny jsou osázeny bahenními a mělčinnými rostlinami, které jsou zasazeny ve vrstvě kačírku a svými kořeny čistí a udržují vodu v rovnováze. Na dně jezírka je ještě umístěn

balík ječné slámy, který na sebe poutá volné živiny obsažené ve vodě, a tak podporuje samočisticí funkci jezírka. Sortiment rostlin byl volen s ohledem na podmínky prostředí, dobu květu a estetickou hodnotu.

Z mnoha literárních zdrojů vyplývá, že tento systém funguje. V případě že dojde k nerovnováze a rostliny nebudou plnit svou funkci je možné dodatečně naistalovat klasický čistící systém.

## 5.2 Zahradní část návrhu

Navrhovaná přírodní zahrada je pomyslně rozdělená na dvě hlavní části, a to na část intenzivního pěstování nacházející se v jižní části pozemku a část přírodně (funkčně) okrasnou pokrývající zbytek plochy. V úseku intenzivního pěstování jsou navrženy kopcovité a vyvýšené záhony se smíšenou kulturou a skleníky prodlužující produkční období zahrady. Celý prostor je propojen cestami zpevněnými štěrkem.

V druhé okrasné části návrhu byly maximálně využity designové prvky typické pro přírodní a permakulturní zahrady. Důležitým motivem zahrady je přírodní samočisticí jezírko, které do jisté míry upravuje mikroklima prostoru a stává se útočištěm pro různé druhy živočichů a rostlin. Mezi další navrhované prvky patří například bylinková spirála umožňující pěstování bylin s různými nároky na prostředí, prutové typy z rostlin fazolí sloužící převážně pro dětské hry, treláže pro popínavé rostliny a dřevěná terasa. Dále jsou zde použity hmyzí hotely poskytující útočiště pro mnohé druhy hmyzu, kompost, vhodný vegetační porost odpovídající stanovištním podmínkám, houbami naočkované dřevěné klády, kořenová čistírna, záhon ve tvaru klíčové dírky usnadňující obdělávání, jedlý trávník a další zajímavé přírodu respektující prvky.

Tyto části od sebe nejsou nijak odděleny, mírnou pohledovou bariéru tvoří jen nízké keře a trvalky, proto celá zahrada může působit jako celek.

Sortiment rostlin byl zvolen tak, aby po celou dobu vegetace byla zahrada okrasná a kvetoucí. Jarní efekt v zahradě je zahájen již v únoru kvetoucími keři (*Daphne mezereum*) a cibulovinami vysazenými v trávníku. V plném létě je zahrada zdobena mnohými trvalkovými záhony, které jsou tvořeny rostlinami jedlými, okrasnými a bohatými na nektar. Pozdní léto až začátek podzimu pestrost v zahradě zajistí zbarvující se listy a plody stromů, pozdně kvetoucí trvalky (*Heliotropium arborescens*, *Echinacea purpurea*, *Agrimonia eupatoria* a další) nebo keře kvetoucí v tomto období (*Buddleia davidii*,

*Hyssopus officinalis*, *Hydrangea macrophylla* a další). I v zimě bude zahrada zajímavá, což zajistí pestré výhony *Cornus alba* nebo listy déle držící *Crataegus lavalleyi* 'Carrierei' a *Ligustrum vulgare* 'Atrovirens'.

Celý návrh je doplněn o extenzivní střešní zahradu (42 m<sup>2</sup>) zvyšující podíl ozeleněné plochy. Sortiment rostlin pro tento typ zahrad byl zvolen s ohledem na extremitu střešního prostředí, proto jsou zde použity rostliny odolné vůči suchu nebo naopak občasnému přemokření, mrazuvzdorné a konkurenceschopné.

Střešní zahrada je kompozičně členěna cestou z dřevěných prken, která sjednocuje celý prostor a usnadňuje jeho údržbu.

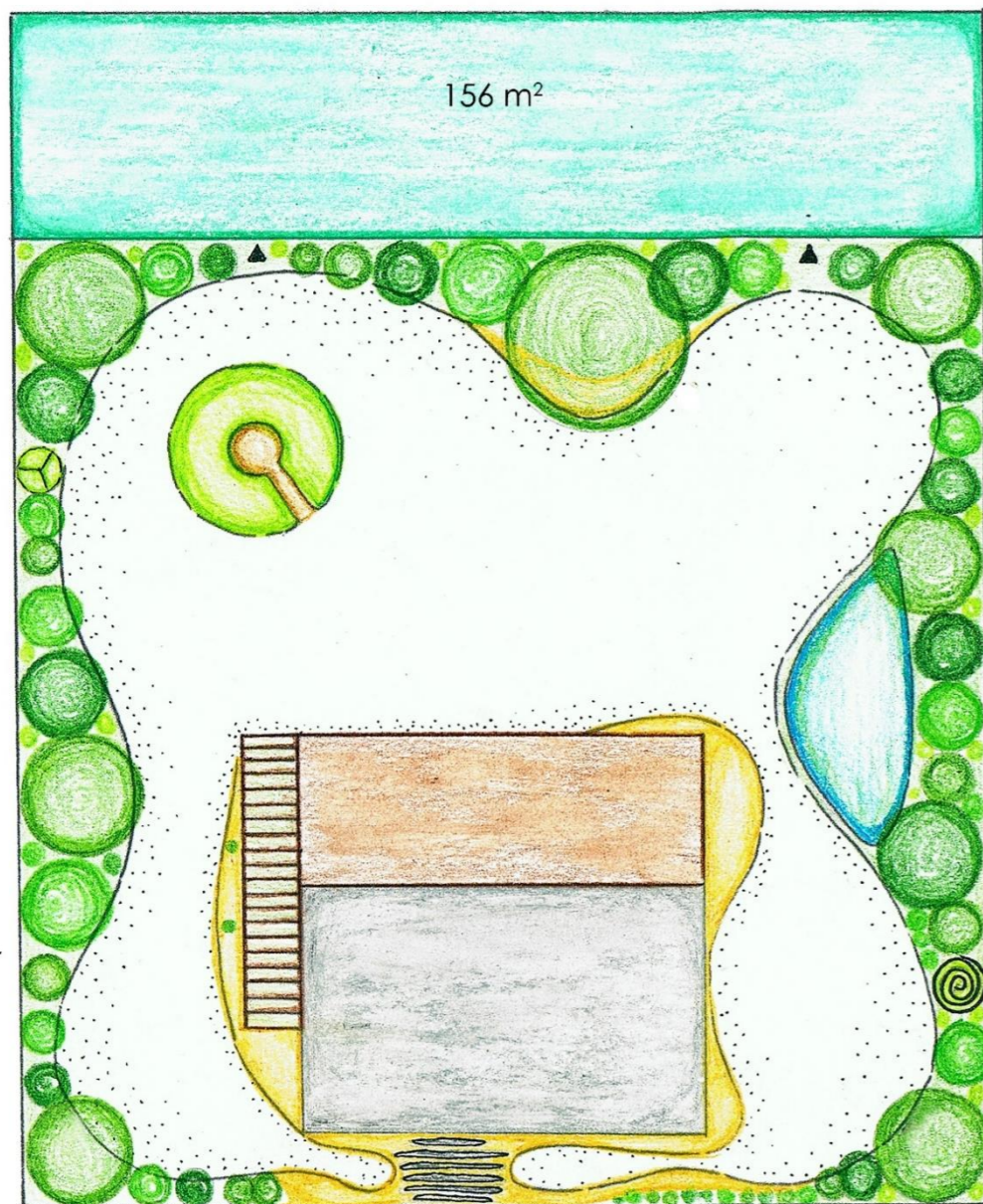
Všechny navržené prvky doplňuje a zceluje květnatý (jedlý) trávník pokrývající značnou část zahrady. Tento speciální trávník je založen pomocí směsi „Zelený trávníček“ (tvořící bylinný koberec pro slunná místa, výška seče 3 – 5 cm nad zemí, složení 55 % luční květiny, 45 % trávy, výsevek 1 – 2 g / m<sup>2</sup>) od firmy Planta naturalis, zabývající se směsmi pro přírodní louky a jedlé trávníky.

I přes fakt, že se jedná o přírodní zahradu je nutné prostor do jisté míry formovat a udržovat. Což zahrnuje řez keřů a stromů, sečení trávníku, zálivku rostlin, výměnu pěstebních vrstev vyvýšených záhonů (jednou za 5 let), mulčování, sběr plodů, nátěr dřevěných prvků, výsev a výsadbu zeleniny.

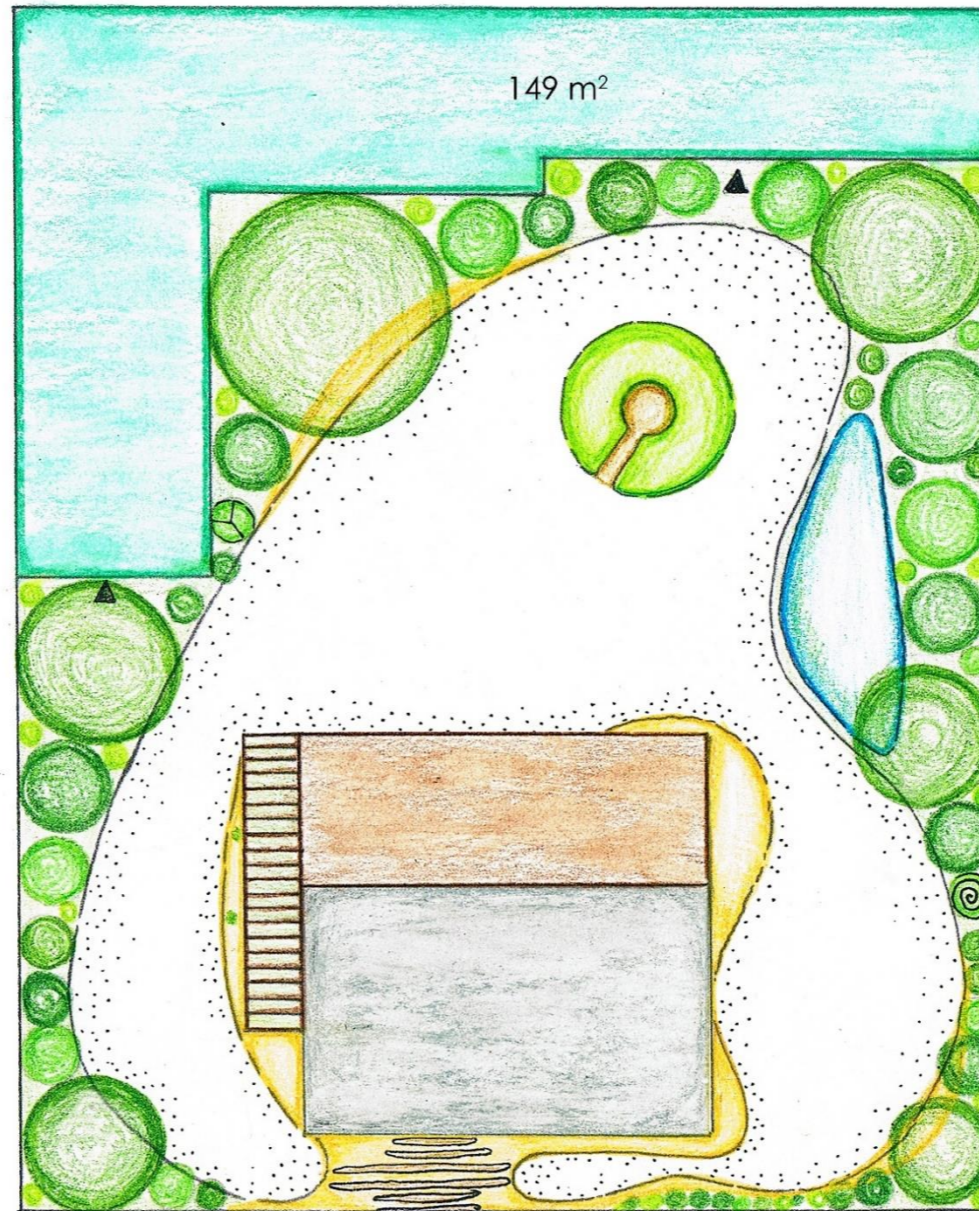
Jednotlivé části návrhu jsou koncipovány na základě permakulturních a přírodních principů s ohledem na geologické, půdní, klimatické a přírodní podmínky a také jsou v souladu s územním plánem obce.

## 5.2.1 Koncepty zahrady

Koncept č. I



Koncept č. II




-  zóna intenzivního pěstování
-  dům
-  dřevěná terasa
-  trvalkový záhon
-  treláž pro popínavé rostliny
-  trávník
-  dlažba
-  přírodní jezírko
-  záhon klíčová dírka
-  stromy a keře
-  týpí z popínavých rostlin
-  záhon bylinková spirála
-  vstup

0 2 4 6 8 10 m



Oba koncepty jsou navrženy v neformálním stylu a respektují principy přírodních zahrad. Pro detailnější vypracování studie byl použit koncept č. I. z důvodu jeho velkorysejšího prostorového uspořádání.

	ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE FAKULTA AGROBIOLOGIE, POTRAVINOVÝCH A PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ KATEDRA ZAHRADNÍ A KRAJINNÉ ARCHITEKTURY
	Vypracovala: Bc. Denisa Procházková
	Konzultoval: Ing. Miroslav Kunt, Ph.D.
	Výkres: Koncepty zahrady
	Datum: 2/2018

5.2.2

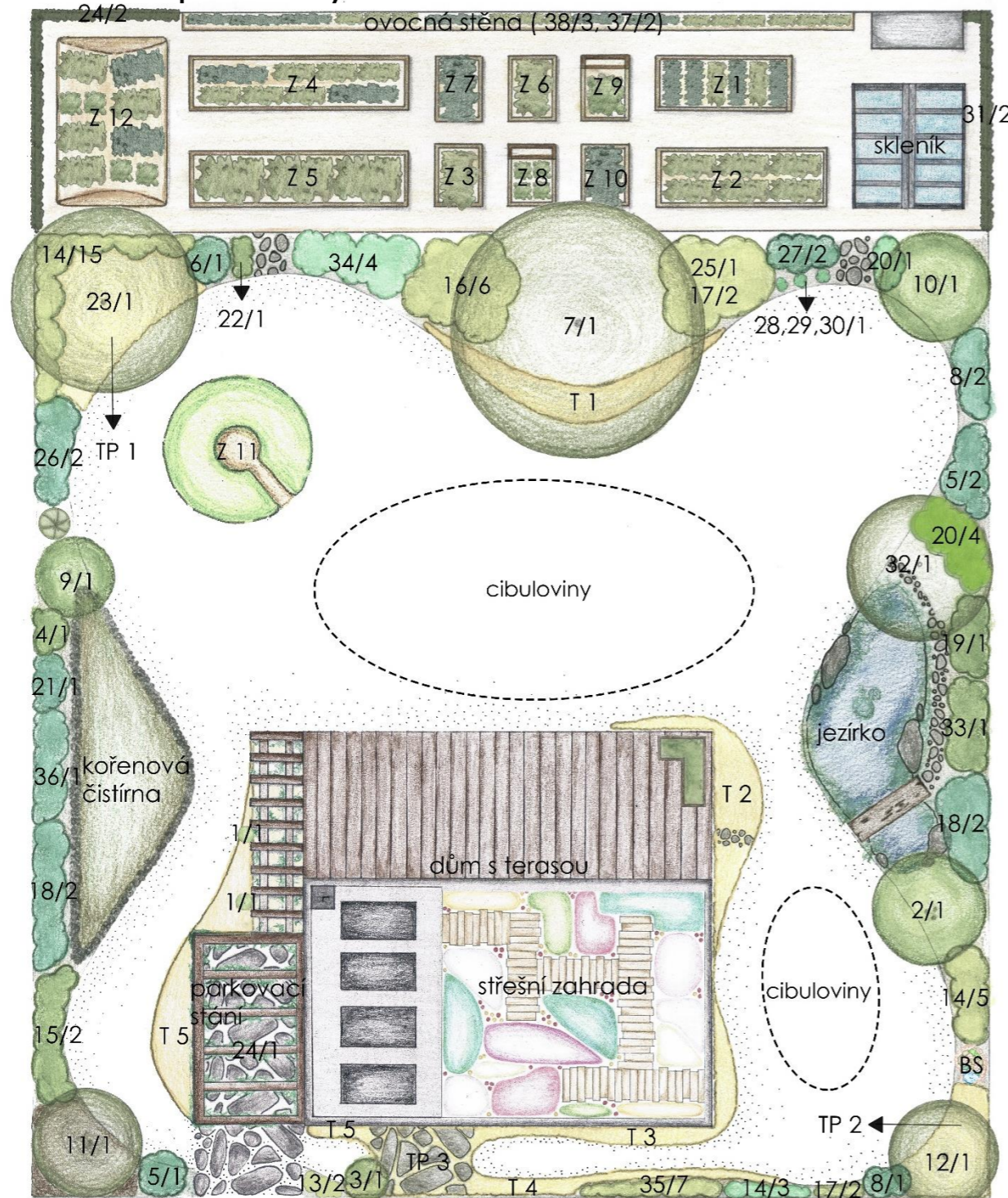
Studie zahrady



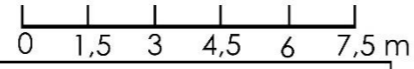
\* Na stromech jsou umístěny hmyzí hotely.


	ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE FAKULTA AGROBIOLOGIE, POTRAVINOVÝCH A PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ KATEDRA ZAHRADNÍ A KRAJINNÉ ARCHITEKTURY
	Vypracovala: Bc. Denisa Procházková
	Konzultoval: Ing. Miroslav Kunt, Ph.D.
	Výkres: Studie zahrady
	Datum: 2/2018

### 5.2.3 Osazovací plán zahrady



TP - trvalky půdopokryvné T - trvalkové záhony  
Z - zeleninové záhony BS - bylinková spirála



	ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE FAKULTA AGROBIOLOGIE, POTRAVINOVÝCH A PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ KATEDRA ZAHRADNÍ A KRAJINNÉ ARCHITEKTURY
	Vypracovala: Bc. Denisa Procházková Konzultoval: Ing. Miroslav Kunt, Ph.D. Výkres: Osazovací plán zahrady Datum: 2/2018

číslo	druh	počet (ks)	výška (m)	barva květu	doba květu	jedlá část, význam
1	<i>Actinidia arguta</i>	2	8	nevýrazné	V - VI	plody
2	<i>Amelanchier canadensis</i>	1	6	bílá	IV - VI	plody
3	<i>Aronia melanocarpa</i>	1	1,5 - 2	bílé, nenápadné	V	plody
4	<i>Berberis vulgaris</i>	1	až 2	žlutá	IV - V	plody
5	<i>Buddleja davidii</i> 'Empire Blue'	3	1,5 - 2	fialová	VII - IX	láká motýly
6	<i>Buddleja davidii</i> 'White Profusion'	1	2 - 3	bílá	VII - IX	láká motýly
7	<i>Castanea sativa</i>	1	5 - 30	krémová	VI - VII	kaštiny
8	<i>Cornus alba</i>	2	3	bílá	V - VI	pro hmyz
9	<i>Cornus mas</i>	1	3 - 6	žlutá	III	plody vyzrálé
10	<i>Corylus avellana</i>	1	2 - 3	nevýrazná	II - III	oříšky, vícekmenn
11	<i>Crataegus lavalleyi</i> 'Carrierei'	1	5 - 8	bílá		plody pro ptactvo, déle drží listy
12	<i>Cydonia oblonga</i>	1	2 - 5	bílá, růžová	IV - V	plody
13	<i>Cytisus nigricans</i> 'Cyni'	1	0,5 - 0,8	žlutá	VI - VIII	okrasný
14	<i>Daphne mezereum</i> 'Rubra'	15	0,8	růžová	II - III	okrasný
15	<i>Hippophae rhamnoides</i>	2	3	nevýrazná	-	plody
16	<i>Hydrangea macrophylla</i> Forever&Ever 'White'	6	0,6	bílá	VI - X	okrasné květy
17	<i>Hyssopus officinalis</i>	4	0,5	fialová	VII - IX	léčivý (listy, stonky)
18	<i>Ligustrum vulgare</i> 'Atrovirens'	4	2 - 3	-	-	živý plot, déle drží listy
19	<i>Lonicera caerulea</i>	1	0,7 - 3	nevýrazné	III - IV	plody
20	<i>Lonicera kamtschatica</i> 'Amur'	5	1 - 1,4	žlutá	III - IV	plody
21	<i>Lonicera xylosteum</i>	1	2	žluto - bílé	V - VI	pro hmyz
22	<i>Lycium chinense</i>	1	1,5 - 2,5	fialové	VI - VII	plody
23	<i>Morus nigra</i>	1	10 - 15	nevýrazné	-	plody
24	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	3	popínavá	nevýrazné	VII - VIII	plody pro ptactvo
25	<i>Perovskia</i> 'Blue Spire'	1	0,6 - 1	fialová	VII - IX	okrasné
26	<i>Philadelphus</i> <i>virginalis</i> 'Virginal'	2	2	bílá	VI - VII	listy obsahují saponiny (mýdlo)
27	<i>Prunus tenella</i> 'Fire Hill'	2	1 - 1,5	růžová	IV - V	okrasné květy
28	<i>Ribes nigrum</i>	1	1 - 2	nevýrazné	-	plody
29	<i>Ribes rubrum</i>	1	1 - 2	nevýrazné	-	plody
30	<i>Ribes uva - crispa</i>	1	1 - 2	nevýrazné	-	plody
31	<i>Rubus fruticosus</i>	2	2 - 4	bílo-růžová	IV - V	plody
32	<i>Salix erythroflexuosa</i>	1	7	-	-	okrasná, převislá
33	<i>Sambucus nigra</i>	1	7	bílá	VI - VII	květy, plody
34	<i>Vaccinium corybosum</i> 'Nordland'	4	1	nevýrazné	IV - V	plody
35	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> 'Red Pearl'	2	0,4	nevýrazné	V - VI	plody
36	<i>Viburnum opulus</i>	1	2 - 3	bílá	V - VI	okrasné plody
<b>ovocná stěna</b>						
37	<i>Rubus idaeus</i>	2	až 2	nevýrazné	V - VI	plody
38	<i>Malus domestica</i> 'Aneta'	3	tvarování - Schösserova palmeta			plody
<b>cibuloviny</b>						
39	<i>Crocus tommasinianus</i>	378	0,08 - 0,1	fialová	III - IV	jarní efekt
40	<i>Crocus tommasinianus</i> 'Albus'	377	0,08 - 0,1	bílá	III - IV	jarní efekt

## 5.2.4 Osazovací plán zóny intenzivního pěstování



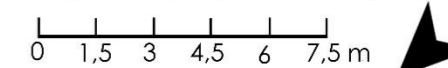
	ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE FAKULTA AGROBIOLOGIE, POTRAVINOVÝCH A PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ KATEDRA ZAHRADNÍ A KRAJINNÉ ARCHITEKTURY
Vypracovala:	Bc. Denisa Procházková
Konzultoval:	Ing. Miroslav Kunt, Ph.D.
Výkres:	Osazovací plán zóny intenzivního pěstování
Datum:	2/2018

Osazení zeleninových záhonů			
záhon č. 1 (Z 1)			
druh	výsev	výsadba	působení
mrkev	III - IV	-	odpuzuje molíka česnekového a květilku cibulovou
cibule	počátek III až střed IV	-	odpuzuje pochmurnatku
červená řepa	IV - VI	-	prevence před měkkou hnilobou (mrkev)
kopr	IV - VI	-	zvyšuje odolnost a podporuje klíčivost
ředkvička	III - VIII	-	-
záhon č. 2 (Z 2)			
druh	výsev	výsadba	působení
rajčata	předpěstovat	po 15. květnu	-
celer (miřík)	počátek III	-	-
afrikán	V	-	odpuzuje háďátka (rajče)
zelí červené (polorané)	IV	konec V až počátek VI	prevence před rzí celerovou a listovou skvrnitostí (rajčata)
bob zahradní	III - IV	III - IV	obohacuje půdu o dusík
záhon č. 3 (Z 3)			
druh	výsev	výsadba	působení
jahody	-	IV	-
pórek	III - IV	V - VI	prevence před plísněmi (jahody)
peřel	III - IV	-	-
česnek	-	ozimý X, jarní III	prevence houbových chorob
kozlíček polníček	VIII - IX	-	obohacení půdy o fosfor (podpora kvetení)
záhon č. 4 (Z 4)			
druh	výsev/výsadba	výsadba	působení
brambory	-	polovina IV	-
kmín	IV	-	zlešuje chuť brambor
křen	-	III	odpuzuje mandelinku bramborovou
měsíček lékařský	III - V	-	defimfikuje půdu a odpuzuje háďátka (brambory)
záhon č. 5 (Z 5)			
druh	výsev	výsadba	působení
brokolice	konec II až počátek IV	konec IV až počátek VII	-
kukuřice	IV - V	-	-
rajčata	-	IV - V nebo po 15. květnu	odpuzují běláška (brokolice)
ličořešnice	IV - V	-	dezimfekce půdy, láká na sebe mšice (brokolice)
afrikán	V	-	odpuzuje háďátka (rajče)
reveň	-	IX nebo III	-


záhon č. 6 (Z 6)			
druh	výsev	výsadba	působení
okurky	-	po 15. květnu	-
bazalka pravá	předpěstovat	V	prevence před padlím (okurky), láká hmyz opylující okurky
česnek	-	ozimý X, jarní III	prevence před houbovými chorobami
bob zahradní	III - IV	III - IV	obohacuje půdu o dusík
záhon č. 7 (Z 7)			
druh	výsev	výsadba	působení
salát	konec IV	-	odpuzuje dřepčíky (ředkvička, zelí)
zelí bílé (rané)	konec II	IV	-
ředkev	III - VIII	-	-
kerblík	III až konec VII	-	odpuzuje mravence a mšice (salát)
záhon č. 8 (Z 8)			
druh	výsev	výsadba	působení
paprika	-	po 15. květnu	-
celer (řepikátý)	-	V	-
špenát setý	II až III nebo IV až IX	-	podporuje růst sousedních rostlin (kořenové výměšky)
pastinák	III - IV	-	-
záhon č. 9 (Z 9)			
druh	výsev	výsadba	působení
fazole	V	-	-
ličořešnice	IV - V	-	dezimfekce půdy
kedlubna	IV - IV	V - VII	-
okurky	-	po 15. květnu	-
saturejka	IV	střed V	odpuzuje černou mšici makovou (fazole)
bazalka pravá	předpěstovat	V	prevence před padlím (okurky), láká hmyz opylující okurky
záhon č. 10 (Z 10)			
druh	výsev	výsadba	působení
kapusta hlávková	konec II	IV	-
lilek	-	střed až konec V	-
jahody	-	IV	-
pórek	počátek V (ozimé odrůdy) koncem IV (podzimní, letní odrůdy)	-	prevence před plísněmi (jahody)
kopretina římbaba	V	-	dezimfekce půdy, odpuzování škůdců

záhon klíčová díрка (Z 11)			
druh	výsev	výsadba	působení
měsíček lékařský	III - IV (IV)	-	dezimfekce půdy, odpuzování škůdců
ličořešnice	IV - V	-	dezimfekce půdy, odpuzování škůdců
cibule	počátek III až střed IV	-	odpuzuje pochmurnatku (mrkve)
čekanka	počátek V až střed VI	-	-
mrkev	III - IV	-	odpuzuje molíka česnekového a květilku cibulovou
polníček kozlíček	VIII - IX	-	-
reveň	-	IX nebo III	-
kopr	IV - VI	-	zvyšuje odolnost a podporuje klíčivost
mangold	III - IV	-	-
výtýžený záhon (Z 12)			
druh	výsev	výsadba	působení
dýně	předpěstovat	po 15. květnu	-
hrách	střed III až konec VI	-	-
kedlubna	IV - IV	V - VII	-
roleta setá	III - VIII	-	-
čekanka	počátek V až střed VI	-	-
okurky nákladačky	IV - V	-	-
špenát setý	II až III nebo IV až IX	-	podporuje růst sousedních rostlin (kořenové výměšky)
skleník			
druh	výsev	výsadba	působení
ředkvička	III - VIII	-	-
salát	konec IV	-	odpuzuje dřepčíky (ředkvička)
rajčata	předpěstovat	III - IV	-
okurky	předpěstovat	III - IV	-
papriky	předpěstovat	III - IV	-
bazalka pravá	III - IV	-	prevence před padlím (okurky), láká hmyz opylující okurky
kopr	IV - VI	-	zvyšuje odolnost a podporuje klíčivost
měsíček lékařský	III - V	-	defimfikuje půdu a odpuzuje háďátka (rajčata)
afrikán	IV - V	-	odpuzuje háďátka (rajče)

Smíšené kultury byly sestaveny podle tabulek (vhodných a nevhodných kombinací) dle Hradila a kol., 2000. Všechny kombinace rostlin se vzájemně podporují a jsou vhodné do smíšené kultury.



## 5.2.5 Osazovací plán trvalkových záhonů

	ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE FAKULTA AGROBIOLOGIE, POTRAVINOVÝCH A PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ KATEDRA ZAHRADNÍ A KRAJINNÉ ARCHITEKTURY
Vypracovala:	Bc. Denisa Procházková
Konzultoval:	Ing. Miroslav Kunt, Ph.D.
Výkres:	Osazovací plán trvalkových záhonů
Datum:	3/2018

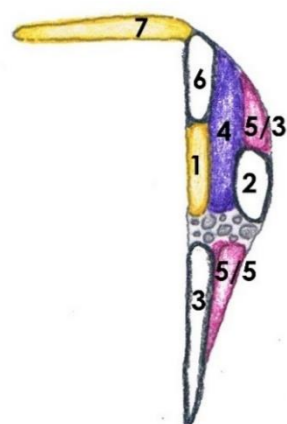
Trvalkový záhon pro hmyz (T 1)



Trvalkový záhon pro hmyz (T1)					
číslo	druh	počet (ks)	výška (cm)	doba květu	barva květu
1	 <i>Aguilegia vulgaris</i> 'Winky Purple Blue White'	4	40 - 60	V - VI	fialová
2	 <i>Cardamine pratensis</i>	8	40	IV - VII	bílá
3	 <i>Digitalis purpurea</i> 'Virtuoso Cream'	3	100 - 120	V - VIII	krémová
4	 <i>Echinacea purpurea</i>	3	70 - 100	VII - IX	malinově červená
5	<i>Heliotropium arborescens</i>	5	41 - 50	VI - IX	fialová
6	<i>Scabiosa columbaria</i> 'Butterfly Blue'	7	20 - 40	VI - IX	sv. fialová
7	<i>Verbena bonariensis</i>	3	90 - 100	VII - X	fialová

Poznámka: Rostliny bohaté na nektar, poskytující zdroj potravy pro hmyz.

Trvalkový záhon rozkvetlá louka (T 2)



Trvalkový záhon rozkvetlá louka (T 2)					
číslo	druh	počet (ks)	výška (cm)	doba květu	barva květu
1	 <i>Agrimonia eupatoria</i>	2	20 - 120	VII - IX	žlutá
2	<i>Achillea ptarmica</i> 'Nana Compacta'	5	30	VI - VII	bílá
3	<i>Anthericum liliago</i>	6	60	V - VII	bílá
4	<i>Campanula glomerata</i> 'Superba'	7	60	VII - VIII	modrofialová
5	<i>Dianthus deltooides</i>	8	15 - 20	VI - VII	karmínová
6	<i>Leucathemum maximum</i>	4	60 - 70	VII - VIII	bílá
7	<i>Rudbeckia fulgida</i> 'Goldsturm'	4	80	VII - IX	žlutá

Trvalkový záhon (T 3)



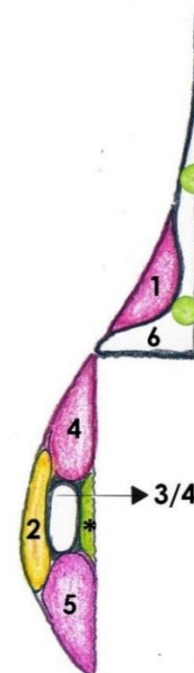
Trvalkový záhon (T 3)					
číslo	druh	počet (ks)	výška (cm)	doba květu	barva květu
1	<i>Astilbe thunbergii</i> 'Moerheimii'	2	120	VIII	bílá
2	 <i>Digitalis purpurea</i>	4	60 - 120	VI - VIII	fialová
3	<i>Helenium - hybrid</i> 'Waltraut'	4	80	VII - VIII	zlatě hnědá
4	<i>Lysimachia punctata</i>	4	60 - 80	VI - VII	žlutá
5	<i>Penstemon hartwegii</i> 'Tubular Bells Rose'	6	45 - 50	VII	sv. růžová

Trvalkový záhon (T 4)



Trvalkový záhon (T 4)					
číslo	druh	počet (ks)	výška (cm)	doba květu	barva květu
1	 <i>Ajuga reptans</i> 'Naumburg'	10	20 - 25	V - VII	bílá
2	<i>Gentiana sino - ornata</i> 'Starlight'	10	10	IX - XI	modrá
3	 <i>Lythrum salicaria</i> 'Zigeunerblut'	2	120	VII - VIII	tm. růžová
4	<i>Miscanthus sinensis</i> 'Kleine Fontäne'	1	120 - 180	VIII - IX	světlé

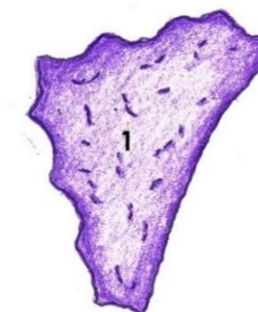
Trvalkový jedlý záhon (T 5)



Trvalkový jedlý záhon (T 5)					
číslo	druh	počet (ks)	výška (cm)	doba květu	barva květu
1	<i>Erinus alpinus</i>	11	15	V - VI	růžová
2	<i>Gaillardia -hybrida</i> 'Kobold'	6	20 - 30	VII - IX	žluto-červená
3	<i>Hosta</i> 'Royal Standard'	8	60	VIII	bílá
4	<i>Lythrum salicaria</i> 'Robert'	5	70	VII - VIII	tm. růžová
5	<i>Penstemon hartwegii</i> 'Tubular Bells Rose'	5	45 - 50	VII	sv. růžová
6	<i>Platycodon grandiflorus</i> 'Album'	12	50	VII - VIII	bílá

\* *Parthenocissus quinquefolia*  
● *Actinidia arguta*

Trvalkový záhon (TP 1)



Trvalkový záhon (TP 1)					
číslo	druh	počet (ks)	výška (cm)	doba květu	barva květu
1	 <i>Glechoma hederacea</i>	80	10 - 30	III - VII	modrá

Poznámka: Jedlé části rostlin - květ

Trvalkový záhon (TP 2)



Trvalkový záhon (TP 2)					
číslo	druh	počet (ks)	výška (cm)	doba květu	barva květu
1	 <i>Fragaria vesca</i>	50	20	IV - XI	bílá

Poznámka: Jedlé části rostlin - květ

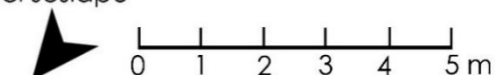
Trvalkový záhon (TP 3)



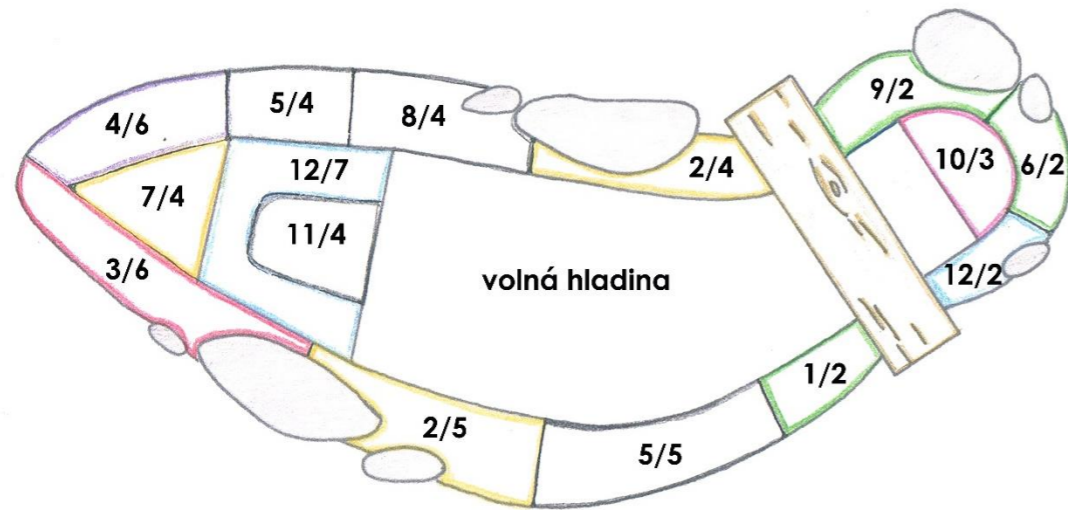
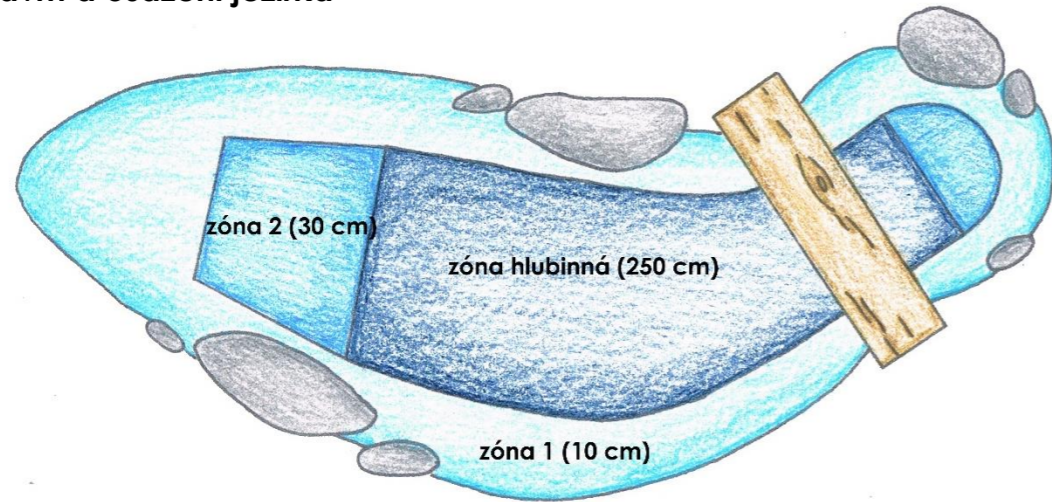
Trvalkový záhon (TP 3)					
číslo	druh	počet (ks)	výška (cm)	doba květu	barva květu
1	<i>Thymus praecox</i> 'Creeping Red'	15	5	VI - VII	fialová

Poznámka: Odolný vůči sešlapu

● léčivé rostliny



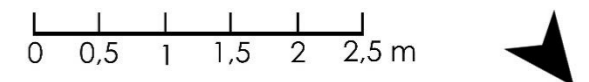
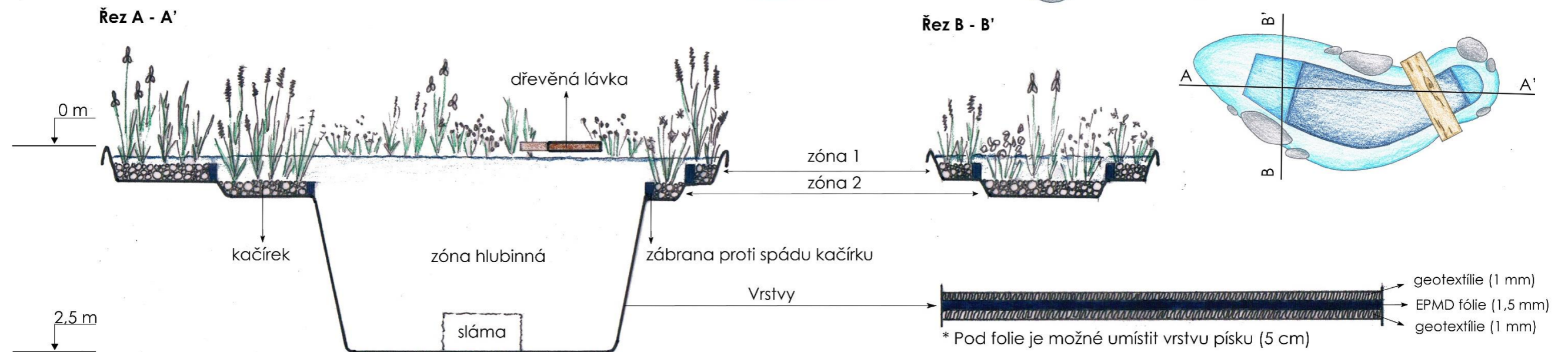
### 5.2.6 Návrh a osázení jezírka



	ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE FAKULTA AGROBIOLOGIE, POTRAVINOVÝCH A PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ KATEDRA ZAHRADNÍ A KRAJINNÉ ARCHITEKTURY
	Vypracovala: Bc. Denisa Procházková
	Konzultoval: Ing. Miroslav Kunt, Ph.D.
	Výkres: Návrh a osázení jezírka
Datum: 3/2018	

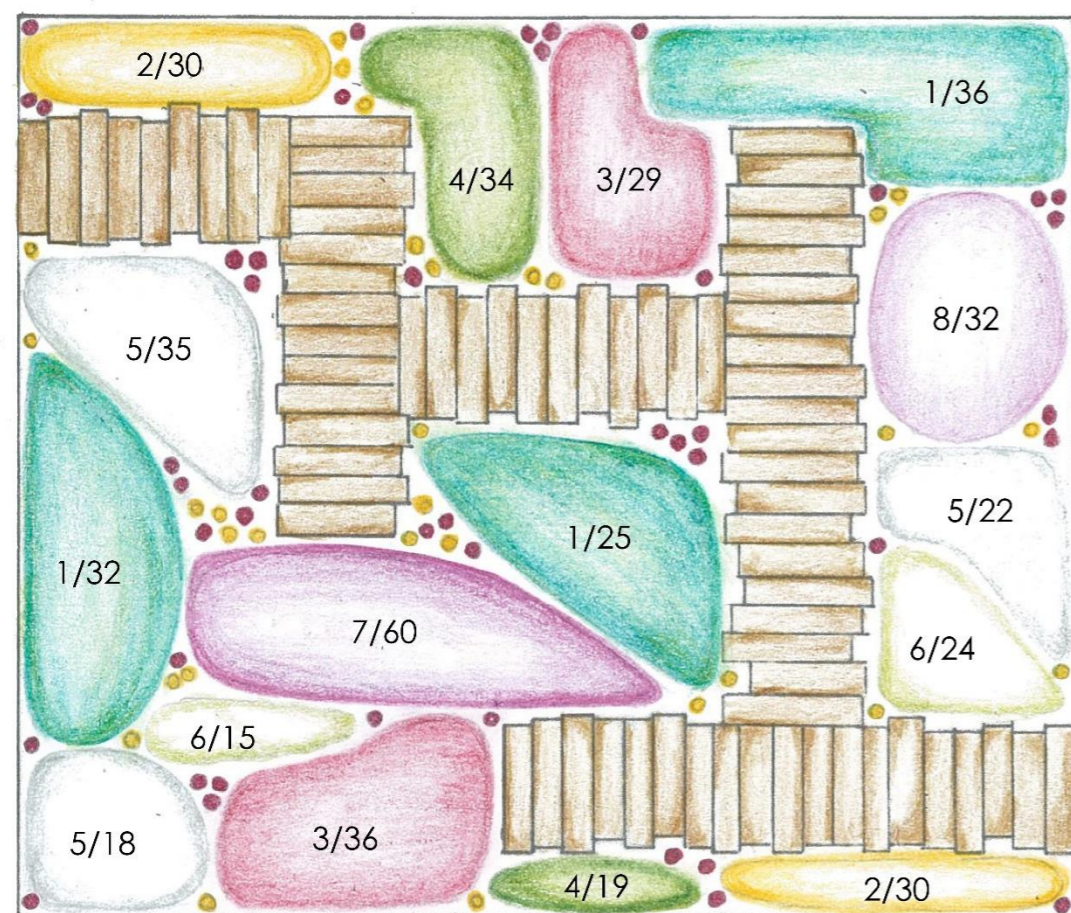
Osázení jezírka					
číslo	druh	počet (ks)	výška	barva květu	doba květu
<b>Zóna 1 ( hloubka 10 cm)</b>					
1	<i>Carex gracilis</i>	2	50 - 150	nevýrazný klas	VII - VIII
2	<i>Iris pseudoacorus</i>	9	60 - 90	žlutá	VI - VII
3	<i>Lobelia cardinalis</i>	6	50 - 75	červená	VI - VIII
4	<i>Mentha aquatica</i>	6	20 - 50	modro - fialová	VII - IX
5	<i>Peltandra virginica</i>	9	40 - 60	bílá	VI
6	<i>Phragmites australis</i> 'Variegatus'	2	150 - 250	nafialovělé klásky	VII - IX
7	<i>Ranunculus lingua</i>	4	30 - 80	žlutá	VI - VIII
8	<i>Sagittaria latifolia</i>	4	50 - 100	bílá	VI - VII
9	<i>Typha latifolia</i>	2	100 - 250	nevýrazné	VII - X
<b>Zóna 2 (hloubka 30 cm)</b>					
10	<i>Butomus umbellatus</i>	3	30 - 100	růžová	VII - VIII
11	<i>Calla palustris</i>	4	15 - 30	bílá	VI - IX
12	<i>Pontederia cordata</i>	9	30 - 100	modrá	VII - VIII

dřevěná lávka   
 kameny   
 číslo rostliny / počet kusů





## 5.2.7 Návrh a osázení sřešní zahrady



- Allium moly*
  - Allium sphaerocephalon*
  - cesta z dřevěných latí
  - skupiny rostlin
  - 8/32 číslo rostliny / počet kusů
- Výška substrátu je 15 cm.

číslo	druh	počet (ks)	výška (cm)	doba květu	barva květu
1	<i>Festuca glauca</i> 'Elijah Blue'	93	30 - 40	VII - IX	zeleno - stříbrná
2	<i>Sedum acre</i>	60	5	VI - VII	žlutá
3	<i>Sedum spurium</i> 'Fuldaglut'	65	15	VIII - IX	červená
4	<i>Sempervivum tectorum</i>	53	5	V - VII (po odkvětu odumírá)	sv. zelená
5	<i>Cerastium tomentosum</i>	75	10	V - VII	bílá, stříbřitá
6	<i>Saxifraga bryoides</i>	39	20 - 40	IV - VI	bílá
7	<i>Thymus praecox</i>	60	5	IV - VII	fialovo - růžová
8	<i>Dianthus carthusianorum</i> 'Coccineus'	32	15 - 40	VI - IX	růžová
9	<i>Allium moly</i>	44	20 - 30	V - VI	žlutá
10	<i>Allium sphaerocephalon</i>	30	30 - 70	VI - VIII	tm. fialová

Barevné působení rostlin během roku

druh	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Festuca glauca</i> 'Elijah Blue'	Green											
<i>Sedum acre</i>	Green											
<i>Sedum spurium</i> 'Fuldaglut'	Green											
<i>Sempervivum tectorum</i>	Green											
<i>Cerastium tomentosum</i>	Green											
<i>Saxifraga bryoides</i>	Green											
<i>Thymus praecox</i>	Green											
<i>Dianthus carthusianorum</i> 'Coccineus'	Green											
<i>Allium moly</i>	Green											
<i>Allium sphaerocephalon</i>	Green											



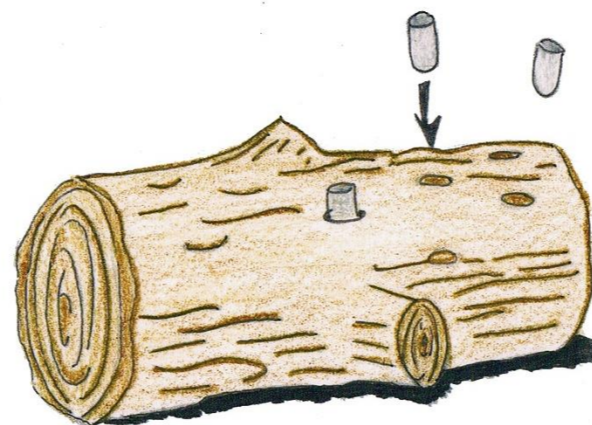
ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE  
FAKULTA AGROBIOLOGIE, POTRAVINOVÝCH A PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ  
KATEDRA ZAHRADNÍ A KRAJINNÉ ARCHITEKTURY

Vypracovala:	Bc. Denisa Procházková
Konzultoval:	Ing. Miroslav Kunt, Ph.D.
Výkres:	Návrh a osázení sřešní zahrady
Datum:	2/2018

5.2.8 Použité prvky v zahradě I.



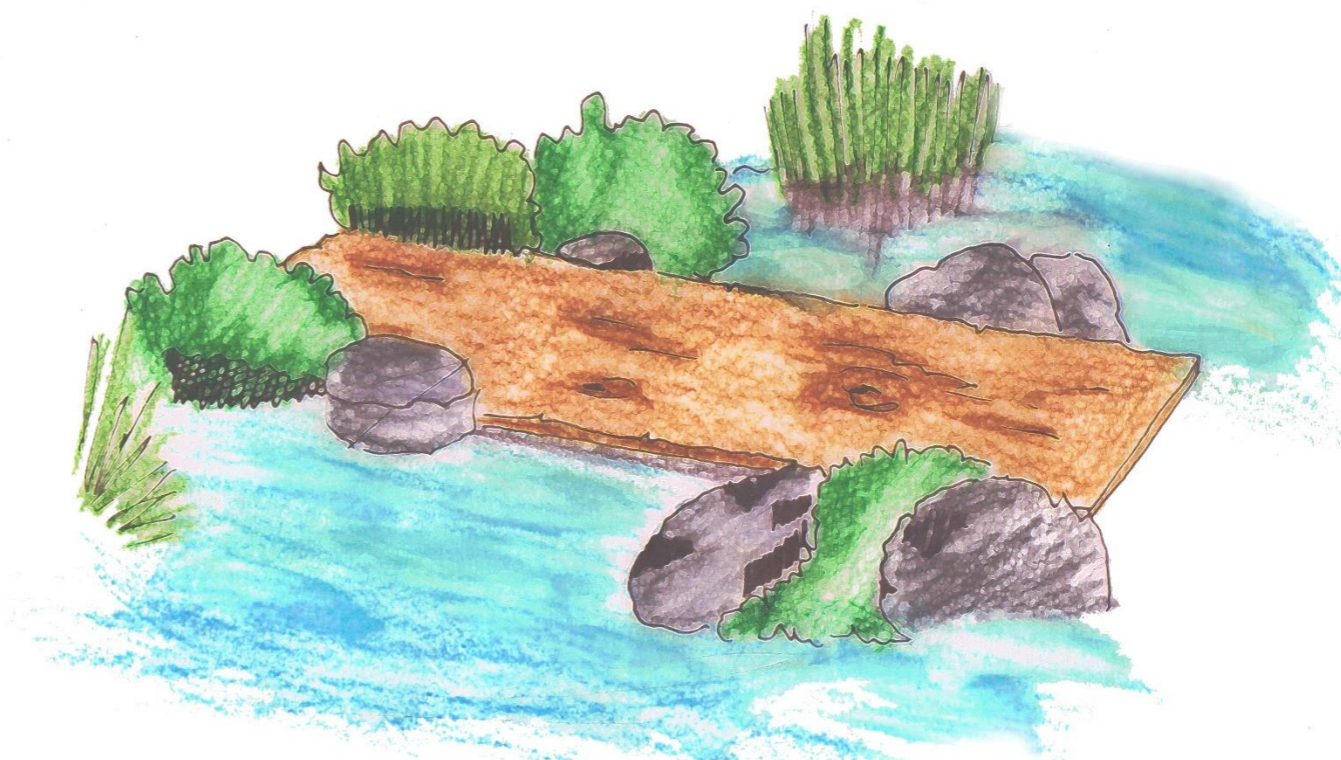
Týpí z rostlin fazolí




Špalek naočkovaný houbami



Hmyzí hotel



Detail jezírka - dřevěná lávka

 <p>ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE</p>	<p>ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE                  FAKULTA AGROBIOLOGIE, POTRAVINOVÝCH A PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ                  KATEDRA ZAHRADNÍ A KRAJINNÉ ARCHITEKTURY</p>
	<p>Vypracovala: Bc. Denisa Procházková</p>
	<p>Konzultoval: Ing. Miroslav Kunt, Ph.D.</p>
	<p>Výkres: Použité prvky v zahradě I.</p>
	<p>Datum: 3/2018</p>

### 5.2.9 Použité prvky v zahradě II.




Pohled na zónu intenzivního pěstování



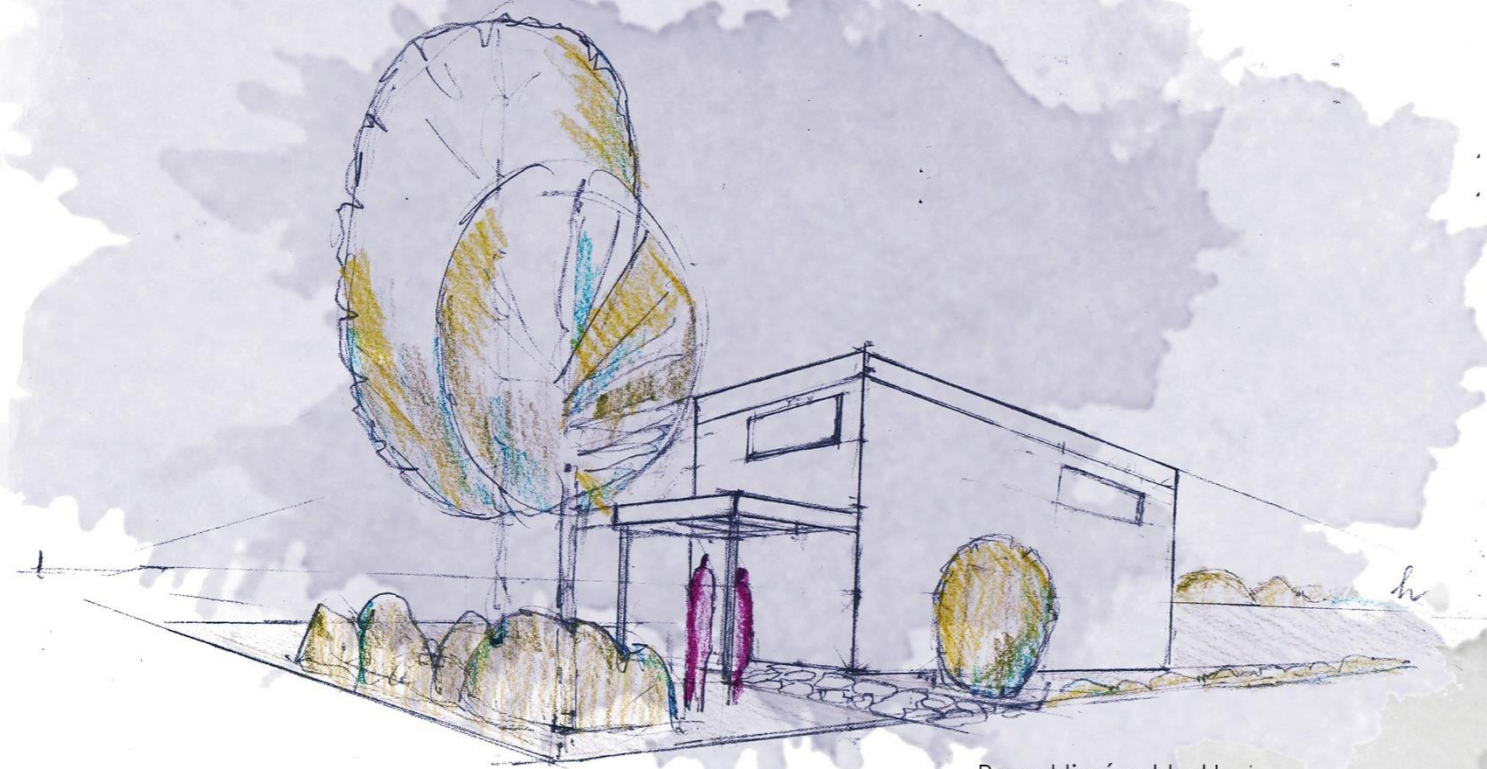
Boční pohled na vrstvený záhon



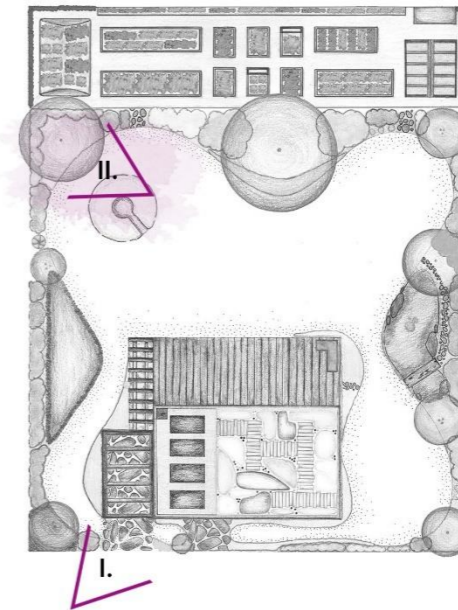
Vyvýšený záhon

 <small>ČESKÁ ZEMĚĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE</small>	ČESKÁ ZEMĚĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE FAKULTA AGROBIOLOGIE, POTRAVINOVÝCH A PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ KATEDRA ZAHRADNÍ A KRAJINNÉ ARCHITEKTURY
	Vypracovala: Bc. Denisa Procházková
	Konzultoval: Ing. Miroslav Kunt, Ph.D.
	Výkres: Použité prvky v zahradě II.
	Datum: 3/2018


## 5.2.10 Perspektiva



Perspektivní pohled I.



Perspektivní pohled II.

	ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE FAKULTA AGROBIOLOGIE, POTRAVINOVÝCH A PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ KATEDRA ZAHRADNÍ A KRAJINNÉ ARCHITEKTURY
	Vypracovala: Bc. Denisa Procházková
	Konzultoval: Ing. Miroslav Kunt, Ph.D.
	Výkres: Perspektiva
	Datum: 4/2018

## 5.2.11 Ekonomická rozvaha

č.	název položky	m. jednotka	množství	montáž	dodávka	cena celkem
<b>Stavební a technická část návrhu</b>						
Montovaná dřevostavba pasivního domu (78 m <sup>2</sup> )						
1	zemní práce, základy, hrubá stavba domu, UT, elektroinstalace, zdravotně technická instalace, podlahy, omítky, okna, dveře, podlahy, malby a nátěry, dodávka a montáž	kpl	1,00	760 000,00 Kč	2 000 000,00 Kč	2 760 000,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>2 760 000,00 Kč</b>
Podzemní nádrž na dešťovou vodu						
2	zemní práce, výkopy	m <sup>3</sup>	7,00	1 000,00 Kč		7 000,00 Kč
3	betonové dno	m <sup>2</sup>	2,25	150,00 Kč	350,00 Kč	1 125,00 Kč
4	nádrž na dešťovou vodu (PVC)	ks	1,00	1 500,00 Kč	10 000,00 Kč	11 500,00 Kč
5	obsyp štěrkem	m <sup>3</sup>	3,00	350,00 Kč	500,00 Kč	2 550,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>22 175,00 Kč</b>
Dřevěná terasa (44 m <sup>2</sup> )						
6	zemní práce	m <sup>2</sup>	44,00	115,00 Kč		5 060,00 Kč
7	šterkové lože (tl. 100 mm)	m <sup>3</sup>	4,40	350,00 Kč	500,00 Kč	3 740,00 Kč
8	dřevěný rošt (dub)	bm	80,00	65,00 Kč	175,00 Kč	19 200,00 Kč
9	dřevěná podlaha z fošen tl. 50 mm (dub)	m <sup>2</sup>	44,00	175,00 Kč	600,00 Kč	34 100,00 Kč
10	nátěry (3x)	m <sup>2</sup>	44,00	150,00 Kč	175,00 Kč	14 300,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>76 400,00 Kč</b>
Dřevěná treláž (9 m <sup>2</sup> )						
11	ocelové patky pro dřevěné sloupy	ks	18	125,00 Kč	350,00 Kč	8 550,00 Kč
12	dřevěné sloupy (100 x 100 mm)	ks	18	400,00 Kč	160,00 Kč	10 080,00 Kč
13	dřevěné trámký (100 x 100 mm)	ks	9	240,00 Kč	95,00 Kč	3 015,00 Kč
14	nátěry (3x)	m <sup>2</sup>	19	75,00 Kč	60,00 Kč	2 565,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>24 210,00 Kč</b>

Oplocení pozemku (52 m <sup>2</sup> )						
15	výkop pro patky	ks	26	250,00 Kč		6 500,00 Kč
16	betonáž patek	ks	26	125,00 Kč	60	4 810,00 Kč
17	ocelové sloupky (v = 2,20 m)	ks	26	250,00 Kč	215	12 090,00 Kč
18	dřevěný rošt z fošen tl. 50 mm	m	104	90,00 Kč	70	16 640,00 Kč
19	dřevěná výplň z prken	m <sup>2</sup>	91	150,00 Kč	165	28 665,00 Kč
20	nátěry (3x)	m <sup>2</sup>	198	75,00 Kč	60	26 730,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>98 435,00 Kč</b>
Kompostovací toaleta						
21	kompostovací toaleta	kpl	2	500,00 Kč	29 000,00 Kč	59 000,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>59 000,00 Kč</b>
Střešní zahrada (42 m <sup>2</sup> )						
22	sortiment rostlin	ks	551	11,00 Kč	35,00 Kč	25 346,00 Kč
23	dřevěná cesta z prken (dub)	m <sup>2</sup>	11	115,00 Kč	450,00 Kč	6 215,00 Kč
24	minerální substrát (15 cm)	m <sup>3</sup>	6,3	4 000,00 Kč	2 481,00 Kč	40 830,30 Kč
25	filtrační vrstva (geotextilie - 150 g /m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	46,2	15,00 Kč	20,00 Kč	1 617,00 Kč
26	drenáž (nopová folie - 20 mm)	m <sup>2</sup>	46,2	30,00 Kč	173,00 Kč	9 378,60 Kč
27	ochranná textilie (300g / m)	m <sup>2</sup>	46,2	15,00 Kč	26,00 Kč	1 894,20 Kč
28	hydroizolační vrstva asfaltových pásů (2 vrstvy)	m <sup>2</sup>	96,6	100,00 Kč	185,00 Kč	27 531,00 Kč
29	střešní vpust	ks	1	500,00 Kč	1 750,00 Kč	2 250,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>115 061,00 Kč</b>
Přístřešek na auto (15 m <sup>2</sup> )						
30	zemní práce	m <sup>2</sup>	21,00	115,00 Kč		2 415,00 Kč
31	zahradní obrubník do betonu	bm	15,00	175,00 Kč	120,00 Kč	4 425,00 Kč
32	hutněné šterkové lože (tl. 100 mm)	m <sup>3</sup>	2,10	450,00 Kč	500,00 Kč	1 995,00 Kč
33	šterková drf (0 - 4 mm), tl. 50 mm	m <sup>2</sup>	21,00	50,00 Kč	50,00 Kč	2 100,00 Kč
34	kamenná dlažba	m <sup>2</sup>	21,00	400,00 Kč	500,00 Kč	18 900,00 Kč

35	dřevěný přístřešek	kpl	1,00	5 000,00 Kč	7 000,00 Kč	12 000,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>41 835,00 Kč</b>
Solární kolektory						
36	solární kolektory (sada 4 ks)	kpl	1,00	30 000,00 Kč	100 000,00 Kč	130 000,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>130 000,00 Kč</b>
Skleník (9 m²)						
37	zemní práce	m²	10	115,00 Kč		1 150,00 Kč
38	zahradní obrubník do betonu	bm	12,00	175,00 Kč	120,00 Kč	3 540,00 Kč
39	betonové dlaždice (500 x 500 x 50 mm)	ks	6	50,00 Kč	100,00 Kč	900,00 Kč
40	skleník	kpl	1	2 000,00 Kč	15 000,00 Kč	17 000,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>64 425,00 Kč</b>
Dřevěný domek na nářadí (2,5 m²)						
41	zemní práce	m²	3,00	115,00 Kč		345,00 Kč
42	zahradní obrubník do betonu	bm	7,00	175,00 Kč	120,00 Kč	2 065,00 Kč
43	betonové dlaždice (500 x 500 x 50 mm)	ks	10,00	50,00 Kč	100,00 Kč	1 500,00 Kč
44	dřevěný domek na nářadí	kpl	1,00	3 000,00 Kč	12 000,00 Kč	15 000,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>18 910,00 Kč</b>
<b>Celková cena stavebně technické části</b>						<b>3 410 451 Kč</b>
č.	název položky	m. jednotka	množství	práce	dodávka	cena celkem
<b>Zahradní část návrhu</b>						
Přírodní jezírko (20 m²)						
45	zemní práce, výkopy	m³	50,00	1 000,00 Kč		50 000,00 Kč
46	geotextilie (500 g/m²)	m²	45,00	15,00 Kč	75,00 Kč	4 050,00 Kč
47	EPMD jezírková fólie (1,5 mm)	m²	47,00	150,00 Kč	219,00 Kč	17 343,00 Kč
48	kameny	kg	500,00	10,00 Kč	9,00 Kč	9 500,00 Kč
49	geotextilie (500 g/m²)	m²	45,00	15,00 Kč	75,00 Kč	4 050,00 Kč
50	kačírek	t	2,25	2 200,00 Kč	750,00 Kč	6 637,50 Kč
51	dřevěná lávka (dub)	bm	2,25	75,00 Kč	580,00 Kč	1 473,75 Kč
52	sortiment rostlin	ks	60,00	11,00 Kč	42,00 Kč	3 180,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>94 760,00 Kč</b>
Osázení zahrady						
53	sejmutí drnu	m²	712	47,00 Kč		33 464,00 Kč
54	stromy	ks	5	461,00 Kč	409,00 Kč	4 350,00 Kč
55	keře	ks	33	82,00 Kč	440,00 Kč	17 226,00 Kč

56	trvalky	ks	159	28,00 Kč	43,00 Kč	11 289,00 Kč
57	trvalky půdopokryvné	ks	145	16,00 Kč	40,00 Kč	8 120,00 Kč
58	cibuloviny	ks	755	13,00 Kč	3,00 Kč	12 080,00 Kč
59	jedlý trávník (2 g na m²)	m²	296	30,00 Kč	5,00 Kč	10 360,00 Kč
60	mulčovací kůra (100 mm)	m³	20	30,00 Kč	800,00 Kč	16 600,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>113 489,00 Kč</b>
Dřevěný kompost						
61	dřevěná konstrukce	kpl	1	250,00 Kč	3 000,00 Kč	3 250,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>3 250,00 Kč</b>
Vyvýšené záhony						
62	materiál (dřevěné latě, větve, listí, kompost, zemina práce, zelenina)	m²	43	50,00 Kč	210,00 Kč	11 180,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>11 180,00 Kč</b>
Vrstvený záhon						
63	materiál (větve, drny, kompost, zemina práce, zelenina)	m²	13	100,00 Kč	20,00 Kč	1 560,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>1 560,00 Kč</b>
Štěrkové cesty v zóně intenzivního pěstování						
64	štěrková drť (0-4 mm), tl. 50 mm	m²	58,00	50,00 Kč	50,00 Kč	5 800,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>5 800,00 Kč</b>
Bylinková spirála						
65	materiál (kameny, byliny)	ks	1	1 000,00 Kč	700,00 Kč	1 700,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>1 700,00 Kč</b>
Záhon ve tvaru klíčové dírky						
66	výsev zeleniny	m²	13	50,00 Kč	11,00 Kč	793,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>793,00 Kč</b>
Kořenová čistírna odpadních vod (18 m²)						
67	komplet (výkopové práce, jezírková fólie, sortiment rostlin, přepouštěcí systém (výpusť), trubky, mulč, kačírek, oblázky, zábrany pro zmírnění průtoku)	m²	20	2 000,00 Kč	3 000,00 Kč	100 000,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>100 000,00 Kč</b>

Zahradní nábytek						
68	lavičky	ks	2	125,00 Kč	2 000,00 Kč	4 250,00 Kč
69	zahradní křesla	ks	2	125,00 Kč	1 500,00 Kč	3 250,00 Kč
70	hmyzí hotely	ks	4	125,00 Kč	200,00 Kč	1 300,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>8 800,00 Kč</b>
Kamenná dlažba						
72	kamenné šlapáky	m <sup>2</sup>	9	250,00 Kč	450,00 Kč	6 300,00 Kč
<b>celkem</b>						<b>6 300,00 Kč</b>
<b>Celková cena za zahradní část návrhu</b>						<b>347 632,00 Kč</b>
<b>Celková cena návrhu</b>						<b>3 758 083 Kč</b>

Ekonomická rozvaha je vypracována pro celkový projekt zahrady a domu a vychází z průměrných cen současného trhu. Rozpočet je rozdělen na dvě hlavní části. Ve stavebně technické sekci je uveden výčet všech prací a materiálů potřebných pro realizaci. Položky rozpočtu byly zpracovány na základě cen uváděných stavební firmou Ryta s.r.o. ([www.ryta.cz](http://www.ryta.cz)). Kromě ocenění pasivního domu, který odpovídá ceníku pasivních domu dle firmy D.E.E.D. s.r.o.

V druhé části rozpočtu jsou uvedeny ceny zahradnických úprav a prací. Náklady na veškerý rostlinný materiál byly určeny dle ceníku Zahradnictví Safro s.r.o. ([www.havlis.cz](http://www.havlis.cz)), které se nachází ve vzdálenosti 10 km od řešeného území. V několika případech, kdy sortiment nebyl dostupný, byly rostliny doplněny z ceníku Zahradnictví Flos s.r.o. ([www.zahradnictvi-flos.cz](http://www.zahradnictvi-flos.cz)) a jedlý trávník byl vybrán od firmy Planta naturalis ([plantanaturalis.com](http://plantanaturalis.com)).

Výdaje spojené se zahradnickými pracemi (hloubení jamek, výsadba rostlin, zakládání záhonů atd.) byly určeny na základě cen z Katalogu popisů směrných cen stavebních prací (ÚRS, 2016).

Finální cena celkových úprav činí **3 758 083 Kč** z čehož **3 410 451 Kč** náleží stavebně technickým úpravám (včetně stavby domu) a zbylá částka **347 632 Kč** odpovídá nákladům spojených se zahradními pracemi a sortimentem rostlin.

Konečná částka se bude samozřejmě také odvíjet od podrobnějšího architektonického řešení, požadavků vlastníka a od aktuálních cen sortimentu.

## 6 Diskuse

Pro tento projekt byl vybrán pozemek v nové zástavbě obce Drahelčice. V okolí se nachází nevzhledné řadové domy narušující urbanistickou strukturu obce. Těmto trendům je třeba vzdorovat, a proto je v rámci práce navržena přírodní zahrada s ekologickým domem podporující stávající uspořádání obce.

Příroda nabízí velké množství materiálů vhodných pro stavbu domu, na základě tohoto faktu bylo dřevo vybráno jako hlavní stavební materiál. Dle Růžičky (2007) je tento materiál zcela jedinečný. Jedná se totiž o historicky prověřený a velmi dobře obnovitelný materiál, který zároveň zvyšuje vnitřní kvalitu prostředí a jeho životnost je při správné péči srovnatelná s klasickým stavebním materiálem.

Samotný pasivní dům je umístěn v severní části pozemku, tak aby jeho hlavní fasáda s největší prosklenou plochou byla orientována na jih a zároveň nedocházelo k zastínění domu okolními budovami a vegetací. Jak ve své knize uvádí Preizer (2009) pro umístění domu je velmi důležitá jeho orientace, protože převážná část jeho solární energie je získávána jižními okny budovy. K tomu Hudec (2008) dodává, že dalším velmi důležitým faktorem je tvar domu, díky čemuž je možné snížit podíl ochlazovaných ploch a tím omezit tepelné ztráty domu. Což plně respektuje navrhovaný, tvarově jednoduchý, obdélníkový pasivní dům.

Nedílnou součástí ekologicky šetrného domu je přírodní zahrada, která je navržena tak, aby ctěla zásady a design přírodních zahrad.

Většina z uvedených autorů se zabývá čistě přírodními zahradami na velkých pozemcích. Oproti tomu se tato práce věnuje kombinaci estetické a přírodní zahrady vytvořené na malém prostoru. Proto v rámci projektu muselo dojít k mnohým kompromisům, díky kterým vznikla kvetoucí, jedlá a fungující zahrada respektující přírodu.

Důležitým prvkem této zahrady je přírodní (samočistící) jezírko (v západní části pozemku) upravující klimatické podmínky přilehlého prostoru a poskytující útočiště užitečným živočichům. Což ve své knize potvrzuje Brooks (2002), který tvrdí, že voda je jedním z nejdůležitějších prvků v přírodě, a proto by neměla chybět v žádné přírodní zahradě, ať už v podobě jezírka nebo mokřiny. K čemuž Sedlák (2008) dodává, že pokud je vodní

prvek správně realizován a osázen, může být čištěn jen pomocí rostlin a bakterií. Na základě tohoto principu byl vytvořen návrh a osázení jezírka.

S vodním prvkem samozřejmě úzce souvisí vodní hospodářství v zahradě. Protože dle Holzera (2002) téměř žádná přírodní (produkční) zahrada nemůže fungovat bez dodatečné zálivky. Vodu lze totiž získat pomocí různých způsobů či technologií, ale nejjednodušším způsobem je sběr srážkové vody. Z těchto důvodů je na pozemek umístěna podzemní nádrž na dešťovou vodu. Tuto vodu lze využít pro choulostivé rostliny v období sucha nebo také jako užitkovou vodu do domácnosti.

S tímto tématem je také spojena otázka nakládání s odpadní vodou a její opětivé využití v zahradě. Beránková a kol. (2007) ve svém článku uvádějí, že efektivním řešením, jak ušetřit pitnou vodu je opětivé využití šedé vody z domácnosti. Kdy je voda čištěna přírodními procesy a následně může být využita pro zalévání rostlin. Dle Šálka a kol. (2012) lze čištěním a následným využíváním šedé vody podstatně snížit náklady v domácnosti. Pro tento účel je do zahrady umístěna kořenová čistírna odpadních vod, využívající technologii čištění vody pomocí kořenů rostlin a mikrobů, zároveň může být tato přefiltrovaná voda opět využita v zahradě.

Jedním z nejdůležitějších faktorů pro růst a vývoj rostlin je půda, která tvoří základ zahradničení. Dle Sheina a Thompsonové (2013) nezáleží na tom, v jakém stavu se půda nachází, vždy se totiž dá její kvalita různými způsoby zlepšit. A to například použitím rostlin akumulujících užitečné prvky nebo využitím přírodních hnojiv ve formě kompostu nebo bylinných jích. Kompost tedy patří mezi základní opatření, jak udržet nebo zvýšit úrodnost půdy a je také neekologičtější a neekonomičtější způsobem, jak naložit s odpadem ze zahrady a z domácnosti.

Proto by do každé zahrady ať už přírodní či klasické měl být umístěn kompost. V rámci projektu je kompost situován efektivně vedle zóny intenzivního pěstování, kde nenarušuje celkový vzhled zahrady a zároveň je umístěn pod keř lísky obecné (*Corylus avellana*), která mu zajistí dostatečné přistínění a zvětrání.

V posledních letech také roste zájem o zdravé, chemicky neošetřené potraviny, které jsou zároveň špatně dostupné. Proto je dobré se těmito potravinami alespoň částečně samozásobit. Navrhovaná vegetace vychází z principů přírodních a permakulturních zahrad respektující pravidla přírody a nevyužívající žádné chemické přípravky. Proto je v zahradě využito vyvýšených záhonů, které dle tvrzení Grosléziata (2011) nejen, že



usnadňují zahradničení, ale také mají velké množství výhod, mezi které patří například podpora růstu rostlin. Tyto záhony jsou doplněny o smíšenou kulturu, která také podporuje myšlenku permakultury. Smíšená kultura je takový typ pěstování, který je velmi podobný přirozeným vztahům mezi rostlinami v přírodě. Dle Hradila a kol. (2008) by plodiny ve směsích měly mít různou velikost a tvar, čímž se zabrání utiskování a boji o živiny. Mezi hlavní výhody smíšené kultury patří prevence půdní únavy, zakrytí půdy rostlinami, lepší aroma a v neposlední řadě vzájemná podpora a ochrana rostlin.

Stromy a keře pro tuto zahradu byly vybrány s ohledem na jejich původ a přínos do celkového konceptu. Protože dle Svobody (2008) je důležitý jak správný výběr dřevin, tak jejich umístění a zakomponování do zahrady. Dřeviny jsou vybrány tak, aby byly odolné, nevyžadovaly větší údržbu a poskytovaly vhodné služby pro člověka a zahradní ekosystém.

V zahradě se tedy převážně vyskytují původní stromy a keře, které jsou zvláště hodnotné pro své plody nebo květy. Samozřejmě zde byly použity i nepůvodní druhy, ale jen ty, které mají pro zahradu velký význam nebo přínos.

Stromy a keře jsou doplněny o mnohé květinové záhony, které jsou osázeny zejména rostlinami bohatými na nektar a lákající užitečný hmyz. Protože, jak ve své knize uvádějí M. a Ch. Lavelle (2009) květinové záhony (plné rostlin bohatých na nektar) patří k nejdůležitějším zdrojům potravy pro velkou škálu hmyzu. Díky tomu se v zahradě nachází hojnost hmyzu, což přitahuje další tvory a tím se zvyšuje rozmanitost a pestrost prostoru. Závěrem je nutno podotknout, že veškerá vegetace zahrady je navržena tak, aby tvořila velký komunikující a zároveň podporující se celek, který svému majiteli poskytuje velké množství zdravých potravin, soukromí a hlavně radost z pobývání, což odpovídá myšlenkám a principům, uváděných hned několika autory (Svoboda, 2009), (Holzer, 2002), (Hradil a kol., 200) nebo (Kleinz, 1995).

## 7 Závěr

Hlavním cílem této práce bylo navrhnout přírodní zahradu k ekologicky šetrnému (pasivnímu) domu s ohledem na použité materiály, podmínky prostředí, přírodní design a funkčnost zahrady.

Na základě vypracovaných analýz byl vyhodnocen současný stav řešeného území a následně do tohoto prostoru byly umístěny stavební a technické prvky:

- Pasivní dům.
- Dřevěná terasa navazující na dům a poskytující prostor pro relaxaci.
- Podzemní nádrž na dešťovou vodu sloužící jako zásobárna vody pro zalévání zahrady nebo jako užitková voda v domácnosti.
- Kompostovací toaleta šetřící pitnou vodu a poskytující kvalitní hnojivo.
- Kořenová čistírna odpadních vod čistící šedou vodu z domácnosti a poskytující přefiltrovanou vodu pro zálivku.
- Skleník prodlužující produkční období zahrady.

Velká pozornost byla věnována především návrhu přírodní zahrady a začlenění jednotlivých prvků podporující její přírodní design:

- Samočistící přírodní jezírko.
- Vyvýšené zeleninové záhony poskytující přiměřené množství zdravých potravin.
- Květinové záhony atraktivní pro velkou škálu hmyzu.
- Kompost produkující dostatek cenného přírodního hnojiva.
- Vhodný esteticky atraktivní sortiment rostlin produkující chutné plody.
- Divoký kout evokující přírodu.
- Doplnkové prvky (lavičky, křesla, hmyzí hotely, fazolové týpí, bylinková spirála) doplňující celkovou koncepci zahrady.

Vytvořený návrh je koncipován tak, aby splňoval mnohá kritéria na něj kladená a zároveň tvořil fungující, komunikující a prosperující systém. Na základě čehož lze tvrdit, že cíle práce byly splněny.

## 8 Seznam literatury

### 8.1 Literární zdroje

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

BROOKES, J. The new garden. 2002. Dorling Kindersley Publishers. London. 192 p. ISBN 9780751336924.

BRUCHTER, M. Zakládáme a udržujeme ekozahradu. 2012. Grada. Praha. ISBN 978-80-247-4280-9.

BRUNS, S., BRUNS, A. Biogarten Handbuch. 2007. Ökonbuch Verlag. Freiburg im Breisgau. 143 s. ISBN 978-3936896060.

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

FLOWERDEW, B. Composting. 2011. Kyle Books. Octopus. London. 112 p. ISBN 9780857834690

FLOWERDEW, B. Weeding without chemicals. 2010. Kyle Cathie Limited. London. 112 p. ISBN 978-1856269278

GROSLÉZIAT, R. Kleiner Garten große Ernte. 2011. Verlag Eugen Ulmer KG. Stuttgart. 144 s. ISBN 978-3800178353

HÁJKOVÁ, M. Inspirace pro rozkvetlou terasu a střechu. 2005. Nakladatelství CP Books. Brno. 80 s. ISBN 80-251-0247-5.

HEIL, A. Rajská zahrada. 2004. Nakladatelství HEL. Ostrava. 143 s. ISBN 80-86167-23 -2.

HENSEL, W. Zahrada je radost. 2009. Svojtka Co. s. r. o. Praha. 164 s. ISBN 978-80-7352-931-4.

HOLMGREN, David. Permaculture Principles & Pathways Beyond Sustainability. 2nd edition. Permanent Publications, 2011, 320 s. ISBN 978-1856230520.

HOLZER, S. Der agrar – rebel. 2002. Leopold Stocker Verlag. Graz. 2013 s. ISBN 978-3702009700.

Hradil, R., Dostál, P., Jetmarová, E., Řezníček, V., Vlk, R. 2000. Česká biozahrada. Fontána. Olomouc. 184 s. ISBN: 80-86179-46-X.

HUDEEC, M. Pasivní rodinný dům – Proč a jak stavět. 2008. Nakladatelství Grada Publishing, a. s. Praha. 112 s. ISBN 978-80-247-2555-0.

HUDEEC, M., JOHANISOVÁ, B., MANSBART, T. Pasivní domy z přírodních materiálů. 2013. Nakladatelství Grada Publishing, a. s. Praha. 160 s. ISBN 978-80-247-4243-4.

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

KALINA, M. Hnojení v zahradě. 2005. Grada Publishing, a.s. Praha. 112 s. ISBN 80 – 247-1275 – X.

KALINA, M. Kompostování a péče o půdu. 2004. Grada Publishing, a.s. Praha. 116 s. ISBN 8024709074.

KLEINZ, N. Der naturnahe Garten. 1995. Verlag Naturbuch. Augsburg. 80 s. ISBN 9783894401313.

KOVÁŘ, S., BÖHMOVÁ, I. Harmonie ekodomu. 2004. Vydal Spolek za obrodu architektury Slunečnice. České Budějovice. 84 s. ISBN 80-239-3551-8.

KREUTER, M. L. Biologischer Pflanzenschutz. 2000. BLV Verlagsgesellschafts mbH. München. 95 s. ISBN 978-3405160562.

KREUTER, M. L. Die kleine biogarten – praxis. 2006. BLV Buchverlag. München, 144 s. ISBN 978-3835400276.

LAVELLE, M., LAVELLE CH. Přírodní zahrada. 2010. Nakladatelství Fortuna Libri ČR. Praha. 256 s. ISBN 978-80-7321-526-2.

MOLLISON, Bill a Reny Mia SLAY. Introduction to Permaculture. 2nd Revised edition edition. 1994. Tagari Publications. United Kingdom. 216 p. ISBN 0908228082.

NAGY, E. 2004. Přírodní stavební materiály v kontexte udržitelného stavebnictví. Diplomová práce. FA VUT. Brno. 102 s.

NAGY, E. Nízkoenergetický a energeticky pasivní dům. 2009. JAGA GROUP. Bratislava. 207 s. ISBN 978-80-8076-077-9.

NEUHÄLSOVÁ, Z., BLAŽKOVÁ, D., GRULICH, V., HUSOVÁ, M., CHYTRÝ, M., JENÍK, J., JIRÁSEK, J., KROPÁČ, Z., LOŽEK, V., MORAVEC, J., PRACH, K., RYBNÍČEK, K., RŮŽIČKA, M. Stavíme ze dřeva. 2007. Nakladatelství Grada Publishing, a. s. Praha. 115 s. Praha. ISBN 80-247-1461-2.

RYBNÍČKOVÁ, E. SÁDLO, J. Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. 2001. Academia. Praha. 341 s. ISBN 80-200-0687-7.

PAVELA, R. Insekticidy – Hubíme hmyz bez chemie. 2006. Nakladatelství Grada Publishing, a. s. Praha. 80 s. ISBN 80-247-1019-6.

PELEŠKA, S. Zahrádka bez škůdců a chorob. 1997. Nakladatelství Brána, spol. s. r. o. Praha. 112 s. ISBN 80-85946-67-X.

PLOBERGER, K. Zahradničíme v souladu s přírodou. 2011. Nakladatelství Brázda, s.r.o. Praha. 190 s. ISBN 978-80-209-0419-5.

PREGIZER, D. Zásady pro stavbu pasivního domu. 2009. Nakladatelství Grada Publishing, a. s. Praha. 128 s. ISBN 978-80-247-2431-7.

SEDLÁK, J. Koupací jezírka. 2008. Nakladatelství Grada Publishing, a. s. Praha. 128 s. ISBN 978-80-247-2554-3.

SHEIN, CH., THOMPSON, J. The vegetable gardener's guide to permaculture. 2013. Time press, Inc. Portland. 256 p. ISBN 978-1604692709.

SMOLA, J. Stavba rodinného domu krok za krokem. 2007. Nakladatelství Grada Publishing, a. s. Praha. 400 s. ISBN 978-80-247-2148-4.

SPITZBERG, J., DITTRICH, R. Kamenné zídky v zahradách. 2011. Nakladatelství Grada Publishing, a. s. Praha. 96 s. ISBN 978-80-247-3606-8.

STORL, W. D. Der Selbstversorger. GRÄFE UND UNZER Verlag GmbH. Deutschland. 2013. 192 s. ISBN 978-3833826573.

SULZBERGER, R. Kompost, půda, hnojení. 2007. Rebo Productions CZ. Čestlice. 94 s. ISBN 978-80-7234-654-7.

SVOBODA, J. Kompletní návod k vytvoření ekozahrady a rodového statku. 2009. Smart Press. Praha. 343 s. ISBN 978-80-87049-28-0.

ŠÁLEK, J., KRIŠKA, M., PÍREK, O., PLOTĚNÝ, K., ROZKOŠNÝ, M., ŽÁKOVÁ, Z. Voda v domě a na chatě – využití srážkových a odpadních vod. 2012. Nakladatelství Grada Publishing, a. s. Praha. 144 s. Praha. ISBN 978-80-247-3994-6.

TABACH, A. Biozahrada – zahrada bez chemie. 1991. Artpress servis. Praha. 55 s. 1991. ISBN 80-900730-1-8.

TICHÁ, K. Biologická ochrana rostlin. 2001. Grada Publishing, spol. s. r. o. Praha. 80 s. ISBN 80-247-9043-2.

ÚRS. Katalog popisů a směrných cen stavebních prací, 823 – 1 Plochy a úprava území, 823 – 1 Rekultivace. 2016. ÚRS Praha, a.s. Praha. 252 s. ISBN 978-80-7369-649-8.

VLAŠÍNOVÁ, H. Zdravá zahrada. 2006. Era. Brno. 137 s. ISBN 80-7366-075-X

ZÍDEK, T. a kol. Nechemická ochrana rostlin. 1992. Zemědělské nakladatelství Brázda. Praha. 111 s. ISBN 80-209-0237-6.

## 8.2 Internetové zdroje

BERÁNKOVÁ, M, D VOLOŠINOVÁ, L STEJSKALOVÁ a E ČEJKOVÁ. Technologie vody, vodárenství, čistírenství: Vypustit nebo znovu využít? Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, v. v. i. VTEI [online]. 12. června 2017 [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: <https://www.vtei.cz/en/2017/06/drain-or-re-use/>

BOHDALOVÁ, Z. Vytvořte pro svou zahradu hmyzí hotel: Hmyzí hotel. Magazín Zahrada [online]. Praha: Media marketing services. 15. února 2013 [cit. 2017-09-18]. Dostupné z: <http://www.magazinzahrada.cz/rady-a-tipy/vytvorite-pro-svou-zahradu-hmyzi-hotel.html>.

BOHUSLÁVEK, P. a kol. Vegetační střechy a střešní zahrady: Skladby a detaily [online]. Druhé. Praha: DEKTRADE a. s, 2009, 72 s. 5. února 2009 [cit. 2017-09-18]. ISBN 978-80-87215-05-0. Dostupné z: [https://atelier-dek.cz/docs/atelier\\_dek\\_cz/publikace/PROJEKCI-PRIRUCKY/vegetacni-strechy-2009-02.pdf](https://atelier-dek.cz/docs/atelier_dek_cz/publikace/PROJEKCI-PRIRUCKY/vegetacni-strechy-2009-02.pdf)

D.E.E.D. CZECH s.r.o. [online]. Hradec Králové, 15.září 2009 [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://www.deed.cz/en/>.

DOSTÁLOVÁ, J. Základy správného navrhování zelených střech: Na co je třeba dbát v návrhu [online]. Brno, 20. června 2008 [cit. 2017-09-18]. Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/strechy/4921-zaklady-spravneho-navrhovani-zelenych-strech>

KOMENDOVÁ, L. Zahrada pro radost: Záhony a mikroklima [online]. 8. dubna 2014 [cit. 2017-10-08]. Dostupné z: <http://www.zahradaproradost.cz/perma/zahony-a-mikroklima>.

LOŽEK, V., CÍLEK, V., KUBÍKOVÁ, J. Střední Čechy (Příroda, člověk, krajina): Půdy – půdní typy. [online]. 18. dubna 2003. [cit. 2017-10-23]. Dostupné z: <http://priroda.krstredocesky.cz/article.asp?id=25>

NĚMEČEK, J., ROHOŠKOVÁ, M., MACKŮ, J., VOKOUN, J., NOVÁK, D. 2008. Taxonomický klasifikační systém půd české republiky. ČZU. Praha. 95 s.

PEUKERTO VÁ, L. Zakládáme přírodní zahradu: Jedlý trávník. HOME: Permakulturní zahrada [online]. Praha: JAGA MEDIA. 30. března 2015 [cit. 2017-09-15]. Dostupné z: <https://homebydleni.cz/zahrada/realizace-zahrad/zakladame-prirodni-zahradu/>.

SVOBODA, J. Přírodní domy: Co jsou přírodní domy. [online]. 29. června 2007. [cit. 2017-10-08]. Dostupné z: <http://www.prirodnidomy.cz/>.

SZABÓOVÁ, H. DOMZTEHLÝ: Ako založiť vyvýšený záhon [online]. 17. května. 2017 [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <https://www.domztehly.sk/2017/05/17/zalozit-vyvyseny-zahon>.

VEČEROVÁ, I. ŠIMEČKOVÁ, J., Zelené střechy naděje pro budoucnost: Funkce a působení zelených střech [online]. Brno. Vydal: Svaz zakládání a údržby zeleně. 2010. [cit. 2017-09-18]. Dostupné z: [http://www.zelenestrechy.info/UserFiles/File/szuz\\_zelene-strechy\\_indd.pdf](http://www.zelenestrechy.info/UserFiles/File/szuz_zelene-strechy_indd.pdf)

Portál odborů strukturálních fondů Ministerstva vnitra České republiky. Ministerstvo vnitra ČR [online]. Praha., 17. října 2010 [cit. 2018-04-01]. Dostupné z: <http://www.osf-mvcr.cz/urady-v-ceskem-brode-ziskaly-ve-stredoceskem-kraji-nejvice>

ZIKMUND, J., ZIKMUNDOVÁ, D. Drahelčice, změna č. 3 územního plánu, Hlavní výkres. GWE. s.r.o. 2010 [cit. 2017-10-30]. Praha. [http://www.drahelcice-obec.cz/assets/File.ashx?id\\_org=3153&id\\_dokumenty=23015](http://www.drahelcice-obec.cz/assets/File.ashx?id_org=3153&id_dokumenty=23015).

## 9 Seznam tabulek a obrázků

### TABULKY

<b>Tabulka č. 1</b> Příznivé kombinace rostlin ve smíšené kultuře (Hradil a kol., 2000). .....	5
<b>Tabulka č. 2</b> Hnojení rostlinnými jíchami a jejich hnojivý účinek (Sulzberger, 2007). .....	6
<b>Tabulka č. 3</b> Přírodní postřikové přípravky (Kreuter, 2000 doplněno Pavelou, 2006). .....	9

### OBRÁZKY

<b>Obrázek č. 1</b> Schéma permakultury (Svoboda, 2009). .....	12
<b>Obrázek č. 2</b> Permakulturní zónování pozemku (vlastní tvorba). .....	12
<b>Obrázek č. 3</b> Vyvýšený záhon (Szabóová, 2017). .....	13
<b>Obrázek č. 4</b> Kopcovitý (vrstvený záhon), (vlastní tvorba). .....	14
<b>Obrázek č. 5</b> Záhon ve tvaru spirály (vlastní tvorba). .....	14
<b>Obrázek č. 6</b> Typy vertikálních záhonů (Grosléziat, 2011). .....	14
<b>Obrázek č. 7</b> Sluneční past (Komendová, 2014). .....	15
<b>Obrázek č. 8</b> Záhon mandala (Komendová, 2014). .....	15
<b>Obrázek č. 9</b> Záhon klíčová dírka (Komendová, 2014 - upraveno). .....	15
<b>Obrázek č. 10</b> Zeď obkladní (Spitzer a Dittrich, 2011). .....	15
<b>Obrázek č. 11</b> Zeď se dvěma čely (Spitzer a Dittrich, 2011). .....	15
<b>Obrázek č. 12</b> Souvrství střešní zahrady (Čermáková, Mužíková, 2009). .....	19
<b>Obrázek č. 13</b> Poloha řešené území (Odbor strukturálních fondů Ministerstva vnitřní ČR, 2010). .....	22
<b>Obrázek č. 14</b> Mapa širších vztahů v obci (www.geoportal.czuk.cz). .....	23
<b>Obrázek č. 15</b> Mapa půdních typů (www.geoportal.gov.cz). .....	23
<b>Obrázek č. 16</b> Geologická mapa (www.geoportal.gov.cz). .....	23
<b>Obrázek č. 17</b> Mapa potenciální přirozená vegetace (www.geoportal.gov.cz). .....	24
<b>Obrázek č. 18</b> Mapa klimatických oblastí v ČR (Neuhäuslová a kol., 2001). .....	24
<b>Obrázek č. 19</b> Mapa I. vojenského mapování (www.oldmaps.geolab.cz). .....	24

<b>Obrázek č. 20</b> Mapa II. vojenského mapování (www.oldmaps.geolab.cz). .....	25
<b>Obrázek č. 21</b> Mapa III. vojenského mapování (www.oldmaps.geolab.cz). .....	25
<b>Obrázek č. 22</b> Územní plán obce Drahelčice, Hlavní výkres (Zikmund a Zikmundová, 2010). .....	25
<b>Obrázek č. 23</b> Jižní pohled na řešený pozemek. .....	26
<b>Obrázek č. 24</b> Severní pohled na řešený pozemek. .....	26
<b>Obrázek č. 25</b> Ortofotomapa řešeného území (www.geoportal.czuk.cz). .....	26
<b>Obrázek č. 26</b> Schéma struktury stěn Standart plus (D.E.E.D. CZECH s.r.o., 2009). .....	26
<b>Obrázek č. 27</b> Individuální vnitřní uspořádání pasivního domu (D.E.E.D. CZECH s.r.o., 2009). .....	27
<b>Obrázek č. 28</b> Schéma kořenové čistírny (Hudec, 2008). .....	28