

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradní a krajinné architektury



**Permakulturní zahrady v klimatických
podmínkách České republiky**

Bakalářská práce

Autor práce: Barbora Břízová

Obor studia: Zahradní a krajinařská architektura

Vedoucí práce: RNDr. Oldřich Vacek, CSc.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Permakulturní zahrady v klimatických podmínkách České republiky" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské 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 bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 13. 4. 2018

Poděkování

Mé poděkování patří RNDr. Oldřichu Vackovi, CSc. za vstřícné jednání a za cenné rady, které mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnoval.

Permakulturní zahrady v klimatických podmínkách České republiky

Souhrn

Bakalářská práce se zaměřuje na využití permakultury a její možný potenciál v klimatických podmínkách České republiky. Permakultura původně vznikla jako trvale udržitelné zemědělství, časem se však problematika rozšířila a dnes permakultura svým působením zasahuje do mnoha aspektů lidského života. A tak kvůli zmíněné komplexnosti tématu bylo různými autory vytvořeno mnoho různých definic tohoto pojmu. Práce je orientována na využití permakultury zejména v rodinných zahradách, čímž se téma částečně zužuje – oproti rodinným statkům lze například zcela opomenout prvek hospodářských zvířat. V práci jsou popsány základní etické principy a také principy permakulturního designu, jejichž znalost je nezbytná pro permakulturní tvorbu. Nedílnou součástí permakultury je dobrá znalost stanovištních podmínek a také vědomosti týkající klimatických podmínek. V otázce klimatických podmínek vyskytující se území České republiky, jsou v práci popsány různé klasifikační systémy a také je nastíněn možný vývoj daného podnebí. Stanovištní podmínky tvoří spolu se svými klimatickými charakteristikami, včetně možných změn do budoucnosti, důležitou oblast, která zásadně ovlivňuje permakulturní tvorbu. O permakultuře ve vztahu k podnebí se vyjadřuje nejen autor zabývající se permakulturou, a proto jsou jejich myšlenky a názory shrnuty i v této práci.

Klíčová slova:

permakultura, etické principy, principy permakulturního designu, stanovištní podmínky, klimatické podmínky, Česká republika, klasifikační systémy

Permaculture gardens in Climatic conditions of the Czech Republic

Summary

This thesis is focusing on use of permaculture and its possible potential in climatic conditions of the Czech Republic. Permaculture originated as a sustainable agriculture, however, as the time went the issues had expanded and nowadays the permaculture affects many aspects of human life. Due to the complexity of the topic there were made many definitions by various authors. The thesis is concentrating on use of permaculture especially in family gardens, by doing so, the topic was partially narrowed - in comparison with family farms we can for example completely omit the element of farm animals. In the thesis there are described basic ethical principles and also permaculture design principles, whose knowledge is necessary for permaculture creation. The inseparable part of permaculture is good knowledge of site conditions and also knowledge of climatic conditions. In the matter of the climatic conditions in the territory of the Czech Republic, there are described various classification systems and there is also outlined possible development of particular climate. Site conditions create along with their climatic characteristic, inclusive of possible changes in the future, an important field that fundamentally influences permaculture creation. There are quite a few authors dealing with permaculture, who are commenting also on permaculture in relation to climate, so their thoughts and opinions are summarized in this thesis as well.

Keywords:

permaculture, ethical principles, permaculture design principles, site conditions, climatic conditions, Czech Republic, classification systems

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce	2
3	Pojem permakultura	3
3.1	Charakteristika pojmu	3
3.2	Historie permakultury	4
4	Principy permakultury	5
4.1	Relativní umístění	6
4.2	Energeticky úsporné plánování	6
4.3	Využití biologických zdrojů	7
4.4	Koloběh energie	8
4.5	Malé intenzivní systémy	8
4.6	Diverzita	9
4.7	Okrajové efekty	9
5	Půdní poměry v permakulturní zahradě	10
5.1	Půdní druh	10
5.2	Půdní reakce	11
5.3	Půdní úrodnost	12
5.4	Půdní edafon	13
5.5	Podpora úrodnosti půdy	14
6	Fauna – škůdci a predátoři	17
7	Prvky permakulturního designu	20
7.1	Vyvýšený a vysoký záhon	20
7.2	Suchá kamenná zídka	24
7.3	Bylinková spirála	24
7.4	Sluneční past	26
7.5	Jedlý les	27
8	Klimatické podmínky České republiky	29
8.1	Klimatické oblasti České republiky	29
8.2	Aktuální trend v klimatických změnách	30
8.3	Permakultura ve vztahu k podnebí	31
9	Závěr	33
10	Seznam literatury	34

1 Úvod

Člověk by měl žít s krajinou v souladu. Permakultura předestírá myšlenku využití krajiny, které je trvale udržitelné a etické. Jedná se nikoliv o nový přístup, ba naopak se vracíme do doby před vývojem techniky, organických hnojiv a chemických postřiků.

Krajina je systém, jehož rovnováha je velmi křehká. V dnešní době však člověk zachází s krajinou často velmi necitlivě. Přeměňuje její přirozenou strukturu porostu, mění vodní poměry, neuváženě nakládá s přírodními zdroji a obecně narušuje její ekologickou stabilitu.

Permakultura, i mimo jiné, popisuje problematiku dnešního způsobu obhospodařování zemědělské půdy. Objasňuje, proč jej pokládá za nesprávný, a proč bychom v něm neměli nadále pokračovat. V současnosti často slyšíme nepříjemné zprávy týkající se stavu naší krajiny, zejména pak co se týče kvality půdy.

Za několik posledních desítek let vliv lidské činnosti v krajině zesílil, což se výrazně projevilo na kvalitě půdy. Dobrý stav půdy je základním kamenem všeho kolem nás. Naše půda však postupně degraduje, ztrácí svou přirozenou strukturu, podléhá větrné i vodní erozi, není schopná zadržovat vodu, důležité látky se z půdy odplavují pryč, a tak dále. Zemědělské plodiny pěstované na takové půdě jsou slabé a náchylné vůči nemocem a škůdcům. Proč člověk dopustil, aby půda pod zátěží moderního způsobu zemědělství ztratila své kvality? Nejspíš proto, že se začaly prosazovat způsoby obhospodařování, které přinesou vyšší zisky s co nejmenší vynaloženou námahou. Metody, které člověk vyvinul, ale zatěžují krajinu přespříliš.

Uvažujme o krajině jako o živé bytosti a přiznejme si, je snazší proti krajině bojovat nebo s ní spolupracovat? Zřejmě to druhé. Proč tedy člověk v krajině vytváří nepřirozené, ekologicky málo stabilní struktury, které nemají z dlouhodobého hlediska budoucnost?

Jedna z možných cest, jak zlepšit naše soužití s přírodou, může být permakultura. Permakultura hledá porozumění přírodních principů, snaží se šetřit přírodními zdroji, a naopak omezit produkci odpadů a používání syntetických látek.

Pojem permakultura se postupně dostává do povědomí více a více lidí. Existují organizace a vznikají zasvěcené projekty, které se jí zabývají. Taktéž snaha jedince je velmi významná, může totiž inspirovat mnohé další. Navíc není nic lehčího, než začít po malých krůčcích rovnou u sebe, na své soukromé zahrádce.

2 Cíl práce

Cílem práce je vypracování rešerše na téma permakulturní zahrady s ohledem na klimatické podmínky na území České republiky.

3 Pojem permakultura

3.1 Charakteristika pojmu

Pojem permakultura pochází z anglického slova permaculture, které původně vzniklo spojením slov permanent (permanentní, trvalý, stálý, udržitelný) a agriculture (zemědělství). Spojení těchto dvou slov se nejčastěji překládá jako trvale udržitelné zemědělství. Nabízí se i překlad ze slov permanent a culture (kultura), tedy trvalá kultura, což se následně ukázalo být výstižnějším (Whitefield, 1996).

Autoři se shodují, že permakultura není omezena jen na problematiku spojenou s obhospodařováním půdy. Permakultura má mnoho různých rovin a lze ji aplikovat i na další oblasti lidského života. Dnes je pojem permakultura používán spíše jako vyjádření způsobu designování nebo jako životní filosofie. Různé roviny permakultury zasahují například i do mezilidských sociálních vztahů, protože snahou permakultury je spojovat. Kořeny permakultury v trvale udržitelném zemědělství jsou nezanedbatelné, avšak překlad pojmu, jako trvale udržitelná kultura, se již ukázal být výstižnější (Birnbaum et Fox, 2014).

Vůbec prvními autory píšícími na téma permakultura jsou Bill Mollison a David Holmgren. Společně vytvořili definici, která charakterizuje permakulturu jako vědomě designovanou krajinu, která napodobuje vzory a vztahy vyzorované v přírodě. Tento model má za úkol zajišťovat dostatek výnosu a energie pro vyhovění a uspokojení místních potřeb (Mollison et Holmgren, 1978).

Holmgren (2010) shledává, že výše uvedená definice permakultury, kterou vytvořili společně s Billem Mollisonem a použili v publikaci Permaculture One, se mu jeví jako těžce uchopitelná. Definice se zaměřuje na problematiku natolik obecně, že její účinnost se tím snižuje. Holmgren se proto po čase snaží o výstižnější charakteristiku koncepce permakultury a formuluje definici permakultury jako princip myšlení a princip navrhování, na základě čehož lze uskutečnit myšlenky původní definice. Holmgren věří, že permakultura, je nástrojem k znovuobjevování dávných dovedností a způsobu života a tím otevírá tu správnou cestou k udržení bohatství pro budoucnost následujících generací.

Hemenway (2009) uvádí další definici, která rovněž charakterizuje permakulturu jako soubor dovedností, metod a principů. Hemenway posouvá člověka více do popředí a zdůrazňuje jej jako nedílnou součást systému. Záměrem permakultury je dle Hemenwaye

dospět ke stavu pečujícího, přirozeného a prosperujícího světa, který umožní člověku čerpat z jeho bohatství.

Whitefield (1996) přichází s definicí, jejíž základ je značně shodný s definicí Davida Holmgrena. Whitefieldův výklad popisuje permakulturu v podstatě metaforicky. Chápe ji jako zosobnění projektanta, jenž modeluje efektivní systémy včetně spleť sítě ekosystémových vztahů dle přírodního vzoru. Tato interpretace je architektům patrně nejbližší, protože vystihuje jejich poslání vytvořit krajinu užitečnou, soběstačnou a krásnou zároveň.

Bell (1992) shrnuje, že permakultura je cesta, jak zajistit, abychom byli šťastní a spokojení.

3.2 Historie permakultury

Permakultura má své kořeny v Austrálii. Za zakladatele permakultury se považují australský ekolog Bill Mollison a jeho student David Holmgren. Bill Mollison údajně zaznamenal svou první vizi ohledně konceptu permakultury v roce 1959, když se toulal lesy v Tasmánii. Byl fascinován dokonalostí, s jakou se mu jevil tamní lesní ekosystém. Mollisonovou ideou se stalo vytvoření udržitelné krajiny, zahrad, měst a kultury, stručně řečeno lidského systému, který by byl schopen fungovat stejně tak dobře jako les (Hemenway, 2009).

V sedmdesátých letech dvacátého století začali Mollison a Holmgren společně sestavovat soubor principů a technik, které by umožnili dosažení cílů dle jejich idey. Jejich velikou snahou bylo nahlížet na problematiku komplexně a zkoumat stěžejní témata z co možná nejvíce možných úhlů. V roce 1978 vydali svou kolektivní práci *Permaculture One* a vůbec poprvé tak představili pojem permakultura. Zde zformulovali své myšlenky a nastínili vizi pro vybudování udržitelných a ekologicky ohleduplných lidských sídel (Whitefield, 1996; Bell, 1992).

Podle Svobody (2009) Mollison a Holmgren čerpali nejen z pozorování přírodních systémů a z moudrosti tradičního zemědělství, ale stavěli také na moderním vědeckém a technickém poznání. A ačkoliv oficiálně se počátky permakultury datují poměrně nedávno, je jisté, že ve své podstatě existovala permakultura již mnohem dříve, pouze se daný postup neoznačoval tímto pojmenováním.

4 Principy permakultury

Základní principy permakultury byly stanoveny Billem Mollisonem a Davidem Holmgrenem. Jsou založené na přírodním vzoru, etickém a šetrném přístupu, koloběhu látek, přirozené diverzitě a propojenosti prvků. Obdobně, jako tomu bylo u definice pojmu permakultura, i samotné principy permakultury jsou vymezovány každým autorem trochu odlišně. Základ však zůstává neměnný. Základní permakulturní principy jsou obecně platné, lze je přizpůsobit a aplikovat na všechny klimatické podmínky na světě (Mollison a Slay, 2012).

Permakulturní tvorba je založena na způsobu myšlení, který se uplatní při vytváření permakulturního designu. Permakulturní design závisí na správném pochopení zákonitostí a náležitém umístění jednotlivých prvků v rámci celku. Principy permakultury byly vytvořeny za účelem pochopení permakulturní filosofie (Shein et Thompson, 2013).

Cílem permakultury je vytvoření fungujícího a trvale udržitelného prostoru, jehož jednotlivé prvky jsou ve vzájemné harmonii. Nejlépe fungujícím prvkem je příroda sama o sobě. Je proto důležité, abychom se snažili pochopit, jak příroda funguje, a abychom porozuměli jejím principům. Spolupráce s přírodou je dle Mollisona a Slaye (2012) založena na etice. Mollison stanovuje, že permakultura v sobě slučuje tři druhy etiky dohromady. Zaprvé jde o péči o planetu Zemi a tím je myšleno starostlivost nad vším živým i neživým. Zadruhé, péče o lidi a splnění jejich základních životních potřeb. A pokud byla splněna obě výše zmíněná etická hlediska, pak třetí etický bod praví, že je třeba pomáhat ostatním, aby i oni dosáhli tohoto cíle.

Dle Hemenwaye (2009) permakultura nabízí systém principů, které pomohou každému zorganizovat proces navrhování. Avšak Holzer (2012) zdůrazňuje, že teoretické znalosti samotné nestačí. Příroda je složitý systém, který nelze snadno pochopit, a praktické zkušenosti nabitě vlastní píli jsou neocenitelné.

Následující souhrn je založen na principech stanovených Billem Mollisonem, ale k jejich vysvětlení a doplnění bylo využito i jiných zdrojů:

4.1 Relativní umístění

V permakultuře je každý prvek podroben rozboru a na základě výsledku této analýzy je posouzena vhodnost umístění. Uvažuje se o působení prvku na jiné prvky. Snahou permakultury je posílení vzájemně užitečných vztahů a zamezení eventuální konkurence (Mollison a Slay, 2012).

Každá součást celku by měla být cíleně umístěna tak, aby vykonávala maximum možných funkcí. Posilováním množství funkcí daného prvku, se zvyšuje i výnosnost, aniž by bylo třeba vkládat do procesu velké množství vstupních energií. Získání velkého výnosu s co nejmenší vynaloženou energií je v permakultuře důležité. Kromě snahy posilovat maximum funkcí každého prvku, by zároveň každá významná funkce měla být zajišťována více prvky současně. V případě selhání fungování jednoho prvku nebude ohrožena součinnost celku (Shein et Thompson, 2013).

Propojení prvků je zásadním předpokladem pro zdravý a udržitelný celek. Podle Hemenwaye (2009) je propojení a vzájemná komunikace důležitá jak v rodině a lidské společnosti, tak i v přírodním ekosystému.

Navrhování v permakultuře vždy postupuje od celku k detailům. Každý prvek je podřízen funkci celku, kterého je součástí. Nelze podcenit fázi plánování. V tomto stupni projektování je podstatné porozumění přírodním vzorcům a nezbytná je dobrá znalost stanoviště. Permakultura je náročná na informace, znalosti a představitost. Dobrý design se v permakultuře vyznačuje správnou součinností prvků, tedy vysokou efektivitou v jejich vzájemné spolupráci (Shein et Thompson, 2013).

4.2 Energeticky úsporné plánování

V první řadě je potřeba uvědomit si, jaké předpoklady a naopak jaké hrozby pozemek představuje. Definování kladů a záporů je krok první. Krok druhý je přizpůsobit tomu celý design. Nemá smysl bojovat proti přírodě, daleko účelnější je přizpůsobit svůj návrh a čerpat z výhod, které pozemek nabízí (Svoboda, 2009).

Velmi obvyklým problémem se stalo, že se vynakládá enormní množství energie na potlačování něčeho, co by permakultura využila jako klad a obrátila tak ve svůj prospěch. Je důležité, abychom se naučili vnímat potenciál pozemku a nesnažili se přemoci jeho přirozené tendence (Tomášková, 2017).

Pro energeticky úsporné plánování vytvořil Mollison projekt plánování – plánování zón, plánování sektorů a plánování svahů:

Zónování je princip, který třídí prvky podle intenzity péče a energie, kterou budou potřebovat. Prvky, které vyžadují největší množství energie, jsou na pozemku umístěny nejbližší lidskému faktoru, zpravidla se tedy jedná o dům, zatímco prvky málo náročné či dokonce soběstačné mají své místo v nejbližší zóně, symbolicky pojmenované divočina. Pomoci může počítání - kolik vstupů a výstupů zahrnující lidskou energii daný prvek obnáší. Zónování se za prvé týká zahradních staveb, jako je kůlna, skleníky, pergola a další. Za druhé nám pomůže zakomponovat živočišnou produkci, například kurník, a za třetí pomůže naplánovat rozmístění jednotlivých druhů rostlin. Zónování je z velké části subjektivní záležitostí, protože do plánování se pochopitelně promítanou osobní preference majitele zahrady (Shein et Thompson, 2013).

Plánování sektorů je dalším principem energeticky úsporného plánování. Spočívá v předvídání vlivů z vnějšího okolí vůči pozemku. Jedná se o běžné projevy způsobené externími vlivy jako je slunce, vítr a déšť a nadto i přírodní katastrofy, jako je možný požár či povodeň. Design se v zájmu úspory energií podmaňuje vlivům reálným i těm teoretickým, které se snažíme pouze předvídat (Mollison a Slay, 2012).

Poslední fáze projektování se specializuje na projektování svahů. Využívá se zde gravitační energie ve prospěch šetření celkové energie. Spolupráce s gravitací přináší značné výhody. Zajímavý a výnosný projekt vzniká například při umístění vodního zdroje v horní části kopce. Energie vody pak nabízí různá využití. Zvýšená obezřetnost by se v souvislosti s plánováním svahů měla věnovat riziku eroze. Půda je zde vůči této destrukci náchylná, proto je potřeba kontrolovat soudržnost půdy například vhodnou výsadbou. Velmi výhodné jsou svahy orientované na jih, nabízí totiž nejpříhodnější podmínky jak pro výstavbu obydlí, tak pro pěstelské záměry (Mollison a Slay, 2012; Shein et Thompson, 2013).

4.3 Využití biologických zdrojů

Využívání biologických zdrojů jen potvrzuje předešlé dva body. Je třeba svědomitě pracovat s tím, co nám příroda sama nabízí. Některé prvky jsou při správném zapojení do systému schopny usnadňovat naši práci, čímž se šetří čas i energie (Mollison a Slay, 2012).

4.4 Koloběh energie

Dnešní doba je do značné míry závislá na fosilních palivech – nerostném bohatství, které země vytvářela přes biliony let. Je potřeba se naučit, jak využívat zdroje obnovitelné a jak zachytit a uchovávat energii, jejíž spotřeba celosvětově neustále roste. Holmgren (2010) považuje pro budoucnost za důležité ochraňovat zdroje, kterými jsou půda, trvalé kultury a voda.

Mollison a Slay (2012) říkají, že permakultura se snaží nahradit úniky energií a cenných látek na pozemku koloběhem. Vytvářením nových rozličných vztahů formujeme stále lépe fungující koloběh. Systém se stává soběstačnější a ubývá potřeba vstupních energií.

Koloběh pracuje s energiemi šetrně a zároveň nevytváří odpad, protože veškeré přebytky se ihned recyklují a využívají se v systému jako nový zdroj. V permakultuře je velmi důležité ovládat umění zachycovat a uchovávat přebytečnou energii pro případné horší časy, neboť klimatické výkyvy a jiné přírodní odchylky jsou nepředvídatelné a vyrovnávání jejich vlivu je energeticky náročné (Shein et Thompson, 2013).

4.5 Malé intenzivní systémy

V permakultuře se obecně uznává pravidlo, že je lepší dvakrát měřit a jednou řezat. V praxi to znamená, že je dobré vložit svou energii do plánování, zkoumání všech možných vlivů, přehodnocování hrozeb a příležitostí a hledání co možná nejvíce užitečných vazeb, abychom při konání práce nakonec energii ušetřili (Shein et Thompson, 2013).

Malé a intenzivní systémy jsou pro člověka daleko výhodnější nežli náročná péče o velké plochy s nízkým výnosem. Permakultura vždy usiluje o maximální využití co nejmenší plochy. Podle Mollisona a Slaye (2012) bychom to, co děláme, měli mít vždy plně pod kontrolou. V případě, že některá část pozemku si žádá nadmíru energie, je to známka nedostatečného designu. Plochy, které se vymykají kontrole, je lepší ponechat přírodě a bezvýsledně do nich nezasahovat.

Každý systém vždy vytváří zpětnou vazbu. Negativní zpětná vazba není nic mimořádného. Důležitá je však snaha pochopit souvislosti, vyvodit správné závěry a vzít si ponaučení. V tomto okamžiku se totiž obohacujeme cennými zkušenostmi. Náprava vyplývající z ponaučení přispívá k úpravě designu a vytváření více soběstačných systémů (Holmgren, 2010).

4.6 Diverzita

Diverzita znamená rozmanitost. V permakultuře je rozmanitost klíčem k vytvoření pestrosti vztahů. Diverzita se týká rostlin, živočichů, stanovištních podmínek i samotných vzájemných vztahů. Podle Hemenwaye (2009) je systém díky rozmanitosti méně zranitelným.

Vlašínová (2006) říká, že opakem diverzity je monokultura. Mollison a Slay (2012) vysvětlují, že monokultura na našich zahradách je vnímána škůdci jako koncentrovaná a snadno dostupná potrava. Naopak diverzita je přírodě mnohem více vlastní a přispívá k harmonii systému. Diverzita však neznamená co nejvíce prvků na jednom místě, nýbrž co nejvíce užitečných vztahů mezi nimi.

Využívání principu diverzity je důležité. Podle Svobody (2009) se vytvářením diverzity chráníme před přemnožením škůdců a rozšířením nemocí, nebo alespoň nás jejich působení neovlivní devastující silou. Důležité je mít na zahradě vedle škůdců i rozmanité druhy predátorů. Díky dostatečnému množství predátorů se v zahradě škůdci nepřemnoží. Při designování zahrady je tedy vhodné vytvářet i vhodné životní prostory, kde se bude predátorům dařit.

4.7 Okrajové efekty

Okraj je přechod mezi dvěma prostředími. V krajině jej tvoří například okraj lesa. Produktivita okrajů je obvykle vyšší, protože lze využívat zdrojů z obou prostředí (Mollison a Slay, 2012).

V permakultuře se okrajových efektů velmi cení. Pro zvětšení počtu okrajových ploch se pracuje s organickými vlnitými tvary namísto rovných linií. Okraje v tradičních zahradách často nenachází své uplatnění. Okraje, jako jsou například ploty či zídky, jsou však ideální například pro výsadbu popínavých druhů rostlin (Shein et Thompson, 2013).

5 Půdní poměry v permakulturní zahradě

Zahrada je lidským dílem, kde hlavní roli hraje příroda. Svoboda (2009) tvrdí, že všechno, co se v přírodě děje, má hluboký smysl. Spolupráce s přírodními zákony je nezbytná pro vytvoření dobrého designu zahrady.

Veškeré děje, které se v zahradě odehrávají, mají svůj počátek v půdě. Půda je důležitou součástí systému a od zdraví půdy se odvíjí i vše ostatní. Permakulturní zahrada pečuje o půdu s ohledem na své principy i etická stanoviska. Při práci s půdou je lepší zpomalit a zapomenout na rychlá a krátkodobá řešení. Lepší je činit menší kroky a hledat řešení, jejichž účinek sice bude zjevný až za delší dobu, zato však bude efektivnější a trvalejší (Shein et Thompson, 2013).

Půda je jedním z hlavních faktorů, které ovlivňují jakékoliv plánování. Pro správné a efektivní navrhování je třeba se s půdou pečlivě seznámit a určit půdní poměry. Pozornost by měla být věnována zjištění půdního typu a půdních reakcí. Dále si všímáme obsahu živin, humusu a schopnosti půdy zadržovat vodu. Holzer (2012) upozorňuje, že půdní poměry se mohou měnit i na velmi malé vzdálenosti.

5.1 Půdní druh

Na základě obsahu zrnitostních frakcí rozlišujeme půdní druhy. Jako půdní druh se dle Šarapatky (2014) označuje soubor půd, kde převažují částice půdy o přibližně stejné velikosti. Ke zhodnocení půdního druhu se využívají tabulky klasifikací zrnitostních frakcí, kde jsou jednotlivé částice rozřazeny dle svých velikostí do kategorie jílu, prach či písek.

Svoboda (2009) zjednodušeně popisuje význam zrnitostních frakcí - čím se jednotlivé půdní druhy liší a proč. Podíl jílu a písku rozhoduje o tom, zda je půda převážně písčitá, jílovitá nebo hlinitá. Půdy s převahou jílu, takzvaně těžké půdy, jsou charakteristické svou jemnou strukturou, snadno se utuží a trpí tak nedostatkem kyslíku. Jílovité půdy jsou často podmáčené a jsou chladné, protože zadržují velké množství vody a dosti nesnadno přijímají teplo z okolí. Opakem jsou půdy písčité, jinak také označované jako lehké půdy. Jsou charakteristické tím, že nedovedou zadržovat vodu, zato snadno a rychle přijímají teplo. Jsou to půdy chudé na živiny, protože živiny se spolu s vodou odplavují z půdy pryč. Pro většinu rostlin je nejpříznivější půda hlinitá, která se nevyznačuje žádným z výše zmíněných extrémů, a jejíž vlastnosti jsou oproti písčítým a jílovitým půdám průměrné.

Wright (2010) z vlastních zkušeností doporučuje především půdu hlinitou. Obsahuje trochu jílu i písku a práce s ní je snazší než s půdou výrazně písčitou či jílovitou.

Vlašínová (2006) popisuje jednoduchou metodu, díky které snadno a rychle poznáme, o jaký půdní druh se jedná. Stačí, když se v dlani stiskne hrst vlhké půdy. Podle soudržnosti pak lze poznat, jestli je půda lehká nebo těžká. Pokud se půda rozpadá, je to proto, že obsahuje málo jílovitých částic a jedná se o lehkou půdu. V opačném případě je půda těžká. Podle Pospíšilové a Vlčka (2015) je tato orientační technika velmi užitečným a rychlým nástrojem, ale pro správné určení vyžaduje cvik a značnou praxi.

5.2 Půdní reakce

Vedle půdního druhu je dalším podstatným rysem stav půdních reakcí. Půdní reakce, neboli pH, je kvantitativním vyjádřením, které vyjadřuje koncentraci vodíkových iontů v půdě. Čím vyšší je podíl vodíkových iontů v půdním vzorku, tím nižší je hodnota pH, a naopak čím nižší je podíl, tím vyšší je hodnota. Stav pH má velký vliv na půdní procesy a existenci živých organismů v půdě (Šarapatka, 2014).

Na základě půdních reakcí se půdy dělí na kyselé, neutrální a zásadité. Neutrální reakce má hodnotu pH 7, kyselá reakce má pH menší než 7 a zásaditá reakce má pH vyšší než 7. Pro většinu rostlin je nejvýhodnější neutrální pH, kdy optimální hodnota pH se uvádí jako 6 – 7. Podle Kaliny (2016) při neutrální půdní reakci je umožněno příznivé přijímání stopových prvků rostlinami, a naopak nedochází k přílišnému uvolňování prvků, které v nadměře mohou působit toxicky. Pro potřeby permakulturního navrhování postačí orientační určení stavu půdních reakcí. Shein a Thompson (2013) doporučují pro zjištění hodnoty pH použít lakmusové papírky - je to metoda jednoduchá a levná.

Podle Vlašínové (2006) nám plané rostliny, jejichž výskyt je na pozemku přirozený, mohou alespoň zčásti poskytnout o půdě prospěšné informace. Při zaznamenání zvýšeného výskytu některé planě rostoucí rostliny, je dobré vědět, jaké půdní podmínky rostlina preferuje. Může nám to například napovědět, zda je v půdě nadbytek či nedostatek vápníku nebo dusíku. Kalina (2016) shodně vypovídá o významu pozorování tohoto typu. Některé rostliny jsou indikátory půdního pH, jiné jsou ukazateli zamokření a zhutnění. Řada rostlin pak detekuje nepřiměřený výskyt některého prvku.

Kalina (2016) však konstatuje, že ačkoliv signály rostlin jsou užitečným vodítkem, odborný půdní rozbor nelze plně nahradit. Carol Deppe (2010) rovněž doporučuje investovat do půdního rozboru a nechat provést profesionální test, který nám o poměrech dané půdy nabídne komplexnější informace.

5.3 Půdní úrodnost

Mnohdy se mluví o kvalitě půdy a její degradaci. Kvalita půdy je však nepřesné pojmenování problematiky, jíž se to ve skutečnosti týká. Při bližším nahlédnutí k dotčeným vztahům vychází najevo, že náležitým pojmenování této problematiky je půdní úrodnost. V dřívějších dobách byla půdní úrodnost hodnocena pouze na základě kvantitativního výnosu pěstovaných rostlin. S rozvojem organických hnojiv se výnos rostlin okamžitě zvýšil. Organická hnojiva se proto rychle stala nezbytnou součástí našeho zemědělství a nahradila tak samotou úrodnost půdy (Berner, 2013).

Autoři se shodují, že nezbytným předpokladem úrodnosti půdy je přítomnost organických látek ve stadiu humusu, nikoliv obsah organických hnojiv (Mollison a Slay, 2012; Holzer, 2012; Sekulová, 2017). Rovněž Deppe (2010) shodně vypovídá, že jsou jen dvě možná východiska. Prvním je, že budeme živit rostlinu. Druhou možností je živit půdu, která se o potřeby rostliny postará sama.

Jako humus se někdy souhrnně označuje veškerá organická hmota v půdě. Jindy se humus vysvětluje jako odumřelé organické zbytky, bez ohledu na to, v jakém stupni rozkladu se nachází. Obě výše zmíněné definice jsou velice nepřesné. Podle Šarapatky (2014) lze jako humus určit veškerou organickou hmotu s výjimkou dosud živé organické hmoty (půdní biomasa) a odumřelé organické hmoty v nedokončeném rozkladném procesu.

Humus vzniká rozkladnými procesy organických zbytků a minerálních látek a jejich následnou syntézou. Na vzniku humusu se podílí chemické, fyzikální a především biologické vlivy. Biologický faktor je zastoupen živočichy, od mikroskopických jedinců po obratlovce a dále i houbami a bakteriemi (Šarapatka, 2014).

Úrodná půda se vyznačuje charakteristickou drobtovitou strukturou. Má velké množství vzduchových pórů, díky čemuž má i dobré fyzikální vlastnosti. Úrodná půda obvykle snadno přijímá dešťovou vodu a díky vysokým filtračním schopnostem je rovněž zásobárnou živin

a minerálních látek. Filtrační schopnost půd je také důležitá kvůli ochraně podzemních vod vůči kontaminaci různými prvky (Berner, 2013).

Určení obsahu humusu v půdě, lze podle Bernera (2013) učinit orientačně smyslovými vjemy. Obecně se říká, že úrodná půda má na pohled tmavší barvu a její vůně je charakteristická a zpravidla příjemná. Signálem úrodnosti a zdraví půdy se mohou stát planě rostoucí rostliny. Dalším ukazatelem je biologická aktivita organismů v půdě. Holmgren (2010) říká, že zdravá půda se pozná podle toho, kolik je v ní života. Shodně s tím popisují i Pospíšilová a Vlček (2015) množství mikrobiální biomasy jako ukazatel úrodnosti půdy.

5.4 Půdní edafon

Půda je domovem bezpočtu živých organismů, bez kterých by nebyly možné rozkladné procesy a bez kterých by se půda proměnila v neživý prach. Bez půdních živočichů by půda byla mrtvá (Shein et Thompson, 2013).

Podle Bernera (2013) se o půdní život začali lidé ve větší míře zajímat až s příchodem dvacátého století, kdy došlo k pokroku v technologii mikroskopů. Otevřel se tak pohled do půdního života, což přineslo i nové ekologické myšlenky. Pro živočichy, jejichž život je úzce spjatý s půdou, se dle Šarapatky (2014) používá označení půdní edafon.

Hradil a kol. (2000) uvádí, že přibližně 5 % půdní hmoty je tvořeno živými organismy. Syntetická hnojiva, insekticidy, fungicidy a další chemické látky biologickou aktivitu půdy prokazatelně snižují.

Velmi ceněná je v půdě aktivita žížal. Díky chodbičkám, které žížala vytváří, se půda provzdušňuje, zlepšuje se její schopnost zasakovat vodu. Navíc žížaly intenzivně zpracovávají organickou hmotu a promíchávají ji s minerálními částicemi. Berner (2013) uvádí, že žížaly zpracují až šest tun půdního materiálu na jediném hektaru pozemku za rok. Hradil a kol. (2000) poukazují na to, že někteří lidé mylně označují žížalu za škůdce. Podle Hradila a kol. se žížaly neživí živými kořínky ani jinými částmi živých rostlin, a proto je vyloučené, aby se žížala řadila mezi škůdce.

5.5 Podpora úrodnosti půdy

Hradil a kol. (2000) říkají, že přírodní a nenarušený koloběh látek zvládne humus v půdě přirozeně obnovovat sám. Podle Vlašínové (2006) je to ale křehký mechanismus, který nedokáže dostatečně odolávat lidskému působení. Půdy ovlivněné člověkem, se postupně znehodnocují, ztrácí důležité funkce a problém se navíc čím dál tím víc prohlubuje. S příchodem mechanizace a chemických látek bylo opomenuto, že i k půdě je potřeba přistupovat šetrně a eticky.

Hradil a kol. (2000) popisují obdělávání půdy orbou a rytím jako způsob, kterým se člověk snaží zvyšovat její úrodnost. Mechanickým kypřením se do půdy dostává větší množství kyslíku. Nadbytek kyslíku se projevuje ve zvýšení aktivity půdních organismů, čímž se zvyšuje i produkce humusu a úrodnost půdy. Mollison a Slay (2012) upozorňují, že je třeba rozlišovat kypření a obracení půdy a nezaměňovat význam. Kypření půdy je daleko šetrnější a vůči půdním organismům etičtější. Obracením půdy se zcela nabourá půdní řád a organismy, které k životu potřebují kyslík, se najednou ocitnou na spodu, kde uhynou, a naopak organismy, které přirozeně žijí v prostředí s nedostatkem kyslíku, jsou nahoře. Různí autoři se rozcházejí v názoru, zda je hospodaření bez rytí a orání vůbec možné, převážně však panuje shoda, že pokud to není nezbytně nutné, měly by se tyto zásahy redukovat na minimum. Berner (2013) konstatuje, že před vynálezem pluhu tuto práci zcela spolehlivě vykonávaly žížaly.

V permakultuře se pro zvyšování úrodnosti půdy využívá kompostování, mulčování, zeleného hnojení, bylinné výluhy a jíchy. Rostlinné zbytky se tak recyklují a koloběh živin v zahradě se uzavírá (Shein et Thompson, 2013).

Kompostování patří mezi nejstarší techniky obohacování půdy. Pro založení kompostu postačí dřevěná konstrukce umístěná na holé půdě, aby půdní živočichové mohli do kompostu pronikat a pracovat. Uvnitř dřevěné konstrukce se hromadí biologické materiály a zakládá se tím kompost. Na dno kompostu nejprve patří hrubé struktury, jako jsou větve a kořeny. Další vrstvy jsou tvořeny zbytky rostlin a vrstvami zahradní půdy, čímž se do kompostu zároveň vpravují užitečné půdní organismy (Boomgardenová a kol., 2012).

U kompostu je potřeba hlídat správnou vlhkost a obsah kyslíku. Při nedostatku kyslíku dochází k hnilobným procesům, při nadbytku kyslíku kompost vysychá. V obou případech se jedná o nežádoucí stav. Kompost se dříve umisťoval pod ořešáky (*Juglans sp.*), černé bezy (*Sambucus nigra*) či lískové keře (*Corylus sp.*), protože pod korunou stromu byl kompost chráněn před nadbytkem slunce a částečně i před dešti. V kompostu dochází k zahřívání hmoty, kdy ideální teplota se pohybuje okolo 55 až 65 stupni Celsia, přičemž dochází k zahubení plevelů a patogenních částic (Shein et Thompson, 2013; Kern, 2013).

Dalším způsobem zvyšování úrodnosti půdy je mulčování. Mulčování znamená používání rostlinných zbytků k zakrývání půdy. Půda je tím chráněná před vysycháním, klimatickými vlivy, potlačuje se růst plevelů a podporuje se biologická aktivita v půdě (Boomgardenová a kol., 2012).

Vhodný materiál pro mulčování lze získat kdekoliv. Může se jednat o papír, karton, trávu, seno, slámu, listí, borku a zbytky rostlin. Deppe (2010) nedoporučuje používání čerstvě posekané trávy, která ve větších vrstvách zahnívá, lze ji však použít, pokud ji se nejprve nechá zavadnout. Podle Vlašínové (2006) se osvědčilo mulč obohatit o aromatické rostliny, jako je šalvěj (*Salvia sp.*), máta (*Mentha sp.*) a pelyněk (*Artemisia sp.*), které navíc ochrání rostliny před škůdci.

Materiál se někdy doporučuje nadrtit na menší kousky. Podle Holzera (2012) je však lepší ponechat větší části organických zbytků, čímž bude rozklad materiálu pomalejší a přísun živin rovnoměrnější. Dobré je také nepoužívat stále stejný mulč a materiály střídat, protože různé materiály znamenají pro půdu různé zdroje prvků.

Příroda sama používá svůj vlastní mulč, a to v podobě opadaného listí, jehličí a větviček (Shein et Thompson, 2013).

Velice účinné přírodní hnojení je používání bylinných výluhů a jích. Znalosti našich předků se s příchodem minerálních hnojiv postupně vytratily, avšak podle Andrey Kern (2013) je jejich příprava velmi snadná, navíc tyto výtažky obsahují řadu užitečných prvků, které z komerčně dostupných hnojiv půda nezíská.

Holzer (2012) popisuje, jak si bylinný výluh nebo jíchu připravit. Použít lze čerstvé i sušené byliny, které se nechají máčet ve vodě a čas od času se dobře zamíchají. Pro bylinný výluh postačí máčet byliny jeden den. Při delší době máčení začne obsah kvasit a vzniká

jícha. Důležitý je při procesu zajistit dobrý přístup kyslíku. Když má jícha tmavé zbarvení a na povrchu se již netvoří pěna, je to známkou ukončení kvasného procesu.

Pro výrobu lze použít různé byliny, například kostival (*Symphytum sp.*), kopřivy (*Urtica sp.*), heřmánek (*Matricaria sp.*), měsíček (*Calendula sp.*) a další. Bylinné jíchy jsou natolik bohaté na živiny, že se doporučují používat pouze ve zředěném stavu, jinak by mohly rostliny popálit (Kern, 2013).

V neposlední řadě lze zlepšovat kvalitu půdy výsadbou některých určitých rostlinných druhů. Shein a Thompson (2013) popisují rostlinné druhy z čeledi bobovitých (*Fabaceae*), které udržují symbiotický vztah s bakteriemi majícími schopnost poutat vzdušný dusík. Rostliny bakteriím poskytují vodu, sacharidy a uhlík a bakterie se s rostlinami dělí o dusík, který je pro rostliny nezbytný. Díky dusíku se v rostlinném těle tvoří stavební bílkoviny, řada enzymů a aminokyselin. Mezi tyto rostliny patří například olše (*Alnus sp.*), akát (*Robinia sp.*), čilimník (*Cytisus sp.*) či rakytník (*Hippophae sp.*). Deppe (2010) však upozorňuje, že dusík se do půdy samotné dostane až potom, co se rostliny v půdě rozloží, proto, pokud chceme půdu obohatit o dusík, je potřeba tyto rostliny do půdy zaorat.



Obrázek 1: Půda

(Zdroj: autor)

6 Fauna – škůdci a predátoři

Permakultura je komplexní systém. Živočichové jsou neodmyslitelnou součástí každého ekosystému a svou úlohu nalézají i v permakultuře. Živočichové v naší zahradě ozdravují půdu, čistí vodu, opylují rostliny a přirozeně kontrolují rovnováhu ve výskytu škůdců zahrady (Mollison a Slay, 2012).

V živočišné říši se nachází druhy, které jsou člověkem považovány za užitečné a naopak i druhy, jejichž přílišný výskyt je vnímán jako škodlivý. Jestliže se v zahradě objeví nadměrný výskyt škodlivých druhů, tedy škůdců, permakultura radí nejprve zjistit co je toho příčinou. Holzer (2012) vysvětluje, že ve většině případů znamená zvýšený výskyt škůdců absenci predátorů, kteří jsou přirozenými nepřáteli daných škůdců. Každý živočich potřebuje ke svému životu potravu a také vhodné úkryty pro rozmnožování a přečkání nepříznivých podmínek. Pokud chceme mít v zahradě kromě škůdců také jejich predátory, je třeba vytvořit jim vhodné životní podmínky.

Prvním krokem může být samotný plot zahrady. Nemá smysl vytvářet nepropustné bariéry, skrz které k nám příroda nemůže. Vhodná je však výsadba živého plotu, který dle Wrighta (2010) přiláká řadu užitečných druhů. Oftring (2013) například uvádí, že výběrem rozmanité škály keřů, které se budou střídat v době kvetení od jara do podzimu, přilákáme množství hmyzu živící se pylem a nektarem rostlin. Ti jsou pro zahradu velmi důležití. Podle Oftring je až osmdesát procent rostlin závislých právě na opylovačích. Podle Sekulové (2009) mezi opylovače nepatří pouze včely, ale také čmeláci, motýli, o čemž se mezi lidmi příliš neví, a celá řada dalších. Sekulová také vyzdvihuje čmeláky, kteří na začátku jara začínají opylovat rostliny dříve než včely, čímž plní nezastupitelnou úlohu.

Podle Svobody (2009) je dobré podpořit živočišnou říši také výsadbou trnitých druhů keřů v odlehlých koutech pozemku. Pomáháme tím výskytu hnízdících ptáků. V těchto méně rušných místech nebudou hnízdící ptáci rušeni a před případnými šelmami je ochrání trnité větve keře. Ptáci se v zahradě živí celou řadou hmyzích druhů a jejich užitek tkví zejména v požívání hmyzích larev.

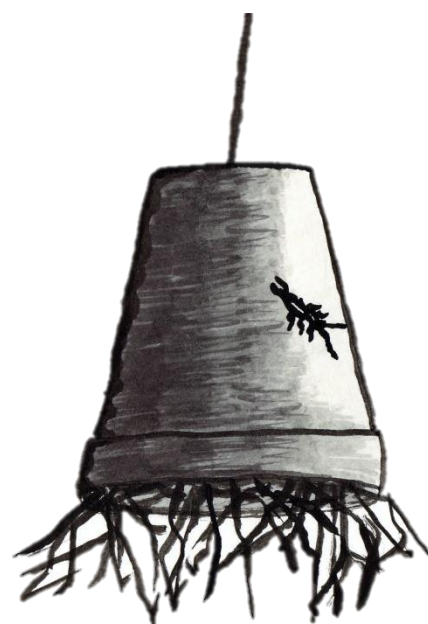
Oftring (2013) říká, že ve správné permakulturní zahradě by měla zůstat divoká zákoutí, jejichž osud je ponechán přírodě. Postačí hromada suchých větví, trouchnivějící dřevo, kamenná zídka, hustá výsadba kvetoucích keřů a bylinných podrostů a zejména pak vodní prvek může přilákat řadu užitečných predátorů. Rozmanitost živočišné říše je důležitá pro

udržení rovnováhy. V hromadách suchého dříví si najdou úkryt zejména ježkové nebo ještěrky. V dutinách kmenů nebo ve škvírách mezi kameny najdeme střevlíky, svinky, stonožky, ještěrky a žáby. Vodní hladina potěší nejen žáby a mloky, ale i vážky. Kromě divokých životních prostorů můžeme živočichům nabídnout i hmyzí a motýlí hotely (viz Obrázek 2) či ptačí budky, jejichž konstrukce napodobuje jejich přirozená útočiště. Sekulová (2009) například popisuje jednoduchý domeček pro škvory (viz Obrázek 3), který je vyroben z keramického květináče naplněným senem a zavěšený na stromě dnem vzhůru. Škvoři, kterými se domeček zabydlí, se pak živí mšicemi, se kterými svádí boj nejeden zahrádkář. Velmi užitečným pomocníkem v boji proti mšicím jsou také slunéčka sedmitečná, která jsou, co se týče mšic, skutečnými dravci.



Obrázek 2: Hmyzí hotel

(Zdroj: autor)



Obrázek 3: Domeček pro škvory

(Zdroj: autor)

Wright (2010) klade důraz také na preventivní ochranu živočichů. Veškeré díry, kam by mohli živočichové snadno spadnout, je dobré zakrýt. Při sekání trávy by se mělo dávat pozor na případné drobné živočichy, při přehazování kompostu lze zase snadno poranit spícího ježka. Velmi užitečným a čím dál tím vzácnějším živočichem je dnes žába. Některé druhy jsou již dokonce ohrožené. Žáby se rády schovávají ve vysoké trávě, a pokud máme na zahradě rybníček, pravděpodobně se dříve či později žába přistěhuje. Pokud však nemá rybníček mělký břeh, žába se může i utopit. Je dobré proto myslet dopředu a vytvořit žábám vhodný terén například v podobě mělkých břehů.

7 Prvky permakulturního designu

Zahrady jsou významnou součástí lidských sídel. Zahrady představují místo odpočinku a nabízí ideální prostor pro setkávání přátel. Plní tedy důležitou rekreační a společenskou funkci. Kromě sociálního aspektu jsou zahrady ceněny i pro svou ekologickou funkci. Zejména pak ve městech jako součást městské zeleně vytváří důležitou mikroklimatickou zónu. V zahradě se prolínají životní prostory rostlin, živočichů a člověka. Zahrady vždy tvořily důležitý spojující článek mezi lidskými sídly a přírodou, která pro člověka představuje určitou formu divokosti (Boomgardenová a kol., 2012).

Člověk do zahrad vnesl mnoho prvků inspirovaných přírodou. Z dějin zahradní architektury ale vyplývá, že lidská představa vytvoření harmonické zahrady není vždy v souladu s harmonií přírody. Dnešní trend zahradní architektury ale opět hledá inspiraci ve zdravém životním stylu a obrací se tak zpět k přírodnímu vzoru (Kalusok, 2004).

Některé prvky permakulturního designu jsou běžně využívány architekty i přesto, že jejich tvorba není podřízena permakulturním snahám. Využití se najde hlavně v produkčních částech menších zahrad. V daném případě jde ale obvykle především o estetickou či dokonce módní záležitost. Příkladem toho, je bylinková spirála (Sekulová, 2009).

Na každém pozemku se nachází mikroklimatické zóny. Jejich význam spočívá v odlišnosti podmínek od převládající tendence většiny plochy pozemku. Odchytky se týkají intenzity sluneční energie, tepla, vlhkosti a větru. Pečlivým zkoumáním pozemku lze vypočítat převažující směr větru, pohyby slunce během dne i během roku, suché a vlhké oblasti. Permakultura ráda pracuje s mikroklimatickými zónami. Vhodnými zásahy totiž dokáže mírnit i posilovat přicházející externí vlivy a dovede je i sama vytvářet (Svoboda, 2009; Heil, 2004).

Některé z prvků permakulturního designu, které dovedou pracovat a uzpůsobovat mikroklimatické podmínky, jsou uvedeny a popsány níže.

7.1 Vyvýšený a vysoký záhon

Vyvýšený a vysoký záhon pracují na stejném principu, kterým je pomalu se rozkládající organický materiál uvnitř navršené hmoty půdy. Pravděpodobně první nejprve vznikl záhon vyvýšený a z něj byl později odvozen záhon vysoký. Podle Hudaka a Harazima (2016) se

s myšlenkou vyvýšeného záhonu začalo pracovat již před tisíci lety v jižní Číně, zatímco princip vysokého záhonu se rozmohl zejména v období středověkých zahrad.

Různí autoři používají pro označení těchto záhonů odlišné názvy. Často se setkáme s tím, že pojem vyvýšený záhon se v některých publikacích aplikuje na typ záhonu, který je jiným autorem definován jako záhon vysoký, a obráceně. Boomgardenová a kol. (2012) například popisují typ záhonu kopcovitý a vyvýšený. Wright (2010) zase pracuje pouze s principem záhonu, který nazývá jako záhon vyvýšený, přestože jiní autoři by jej nazvali jako typ záhonu vysoký. V této práci je upřednostněno názvosloví a hledisko, které je obecně uznáváno například Hradilem a kol. (2000) a které je uvedeno dále.

Hradil a kol. (2000) rozlišují záhon vyvýšený a vysoký. Zásadní rozdíl mezi těmito dvěma typy záhonů spočívá v konstrukci bočních stěn. Zatímco vyvýšený záhon (viz Obrázek 4) nemá vytvořenou žádnou pevnou stěnu, která by jistila jeho stabilitu, záhon vysoký (viz Obrázek 5) má všechny boční stěny zpevněné konstrukcí. Výška konstrukce je uvedena přibližně, obvykle se doporučuje okolo jednoho metru. Šířka vysokého záhonu je zcela libovolná, zatímco rozměr hloubky je třeba zvolit s rozmyslem. Z ryze praktického hlediska se stanovuje tak, aby se záhon dal pohodlně obhospodařovat v celém svém rozsahu, tedy aby se z jednoho okraje dalo dosáhnout na ten druhý. S tím také souvisí jedno ze základních pravidel při výsadbě rostlin, které připomíná Whitefield (1996), že nejbliž okraji se vždy sází takové rostliny, které vyžadují nejvíce péče.



Obrázek 4: Vyvýšený záhon

(Zdroj: autor)



Obrázek 5: Vysoký záhon – řez

(Zdroj: autor)

Na konstrukci rámu bočních stěn lze využít různé materiály. Hudak a Harazim (2016) říkají, že využít se dá téměř cokoli, ať již materiály přírodní nalezené v zahradě nebo koupené prefabrikované díly. Míra estetického ztvárnění pak záleží čistě na fantazii architekta. Často se buduje z kamene, dřeva, proutí, lze však využít i kov či třeba plast. Nejčastěji se ale stále používá dřevo ve formě prken. V tomto případě se doporučuje vybírat trvanlivé a tvrdé dřevo, které mají například modřín a dub. Boomgardenová a kol. (2012) dávají přednost dřevu ze stromů trnovník akát a kaštan jedlý, jejichž trvanlivost spočívá ve vysokém obsahu tříslovin.

Jak již bylo uvedeno, u typu vyvýšeného záhonu se oproti vysokému záhonu nepoužívá žádná zpevněná konstrukce. Tento záhon má podobu zaobleného kopce a dle Heila (2004) by se jeho rozměry měly kvůli stabilitě vztahem výška ku šířce v poměru 1:3. Holzer (2012) uvádí, že je výhodné budovat více vyvýšených záhonů souběžně vedle sebe, protože v prohlubních mezi nimi se drží vlhkost, které je u těchto záhonů obvykle nedostatek.

Při zakládání vysokého či vyvýšeného záhonu je postup podobný, jako u zakládání kompostu. V souladu s permakulturou se zužitkuje místní materiál a podle Hudaka a Harazima (2016) je ideální dobou pro zakládání těchto záhonů podzim, protože tehdy můžeme zužítkovat část spadaneho listí.

Obdobně, jako u kompostu, i zde první vrstvu tvoří hrubý materiál jako velké kusy větví a kořenů. Na něj přijdou jemnější vrstvy organického materiálu, například travní drn či listí. Navrch se rozprostře zemina. Materiál se pokládá volně a hutní se pouze vlastní vahou. Někteří autoři doporučují používat materiál nasekaný na menší části. Podle Holzera (2012) se tím ale jen urychlí rozkladné procesy. Lepší je ponechat materiál hrubší i jemnější a zajistit tak delší životnost.

Vyvýšené a vysoké záhony se vyznačují několika klady. Již samotný princip konstrukce, kdy se do základu používá organický materiál, který má účel se rozkládat, značí, že půda v záhonech je bohatá na přísun živin. Velké množství živin je typické především v prvních letech po založení, a proto se zpočátku doporučuje sázet rostliny, jež jsou na živiny značně náročné. Hradil a kol. (2000) uvádí rajčata, okurky, cukety a tykve jako rostliny vhodné pro prvotní výsadbu. Podle Holzera (2012) po čase můžeme sázet například fazole, hrách či jahody, které jsou vzhledem potřeby živin řazeny spíše do kategorie středně náročné.

Dalším specifikem je, že záhon se rychleji prohřívá a také rychleji vysychá nežli okolní půda, což se podle Deppe (2010) může dobře uplatnit především ve vlhkých oblastech, kde je půda podmáčená a chladná a rostlinám se v důsledku toho daří hůře. Podle Hudaka a Harazima (2016) je teplota půdy v tomto typu záhonu o jeden až čtyři stupně Celsia vyšší než je teplota v okolní půdě. Příčinou tohoto jevu je jednak uvolňující se teplo při rozkladných procesech v jádru záhonu a jednak fyzikální princip, kdy studený vzduch klesá dolů, a čím výš jsme od země, tím tepleji je.

Shein a Thompson (2013) uvádí výhodu vyvýšeného terénu v souvislosti s kvalitou okolní půdy nebo s hladinou spodní vody, neboť půdní profil se navršením zeminy zvýšil a rostliny tak zmíněnými body nejsou nijak ovlivněny.

Klady vyvýšených a vysokých záhonů předurčují tento typ záhonů především pro pěstování teplomilných druhů rostlin. Z velké části ale také záleží na umístění záhonu, zdali se nachází ve stínu či na plně osvětlené expozici. Záhony s velmi náročnými rostlinami na teplo se doporučují umisťovat ke stěnám orientovaným na jih, čímž se maximalizuje tepelná akumulace. Vždy je potřeba vybírat odpovídající druhy rostlin na dané stanoviště (Hudak a Harazim, 2016).

7.2 Suchá kamenná zídka

U kamenných zdí vzniká další typ příznivého mikroklimatu. Kameny totiž v sobě přes den dovedou akumulovat sluneční energii a v noci se z kamenů teplo zase postupně uvolňuje. To napomáhá vyrovnávat teplotní výkyvy, které vznikají mezi dnem a nocí. Vespod pod kameny se navíc udržuje vlhkost. Využít lze stavby kamenných zídek nebo třeba jen volně ložené skupiny kamenů. Na jižní straně zídek se obzvlášť dobře daří středomořským bylinkám, jako jsou dobromysl (*Origanum sp.*), levandule (*Lavandula sp.*) nebo šalvěj (*Salvia sp.*) (Vlašínová, 2006; Holzer, 2012).



Obrázek 6: Skupina kamenů jako tepelný akumulátor

(Zdroj: autor)

7.3 Bylinková spirála

Bylinková nebo také bylinná spirála je dalším prvkem permakulturního designu. Protože čerstvé bylinky jsou vítaným pomocníkem v každé kuchyni, je ideální, aby byl záhon s bylinkami umístěn co nejbližší u domu. Různé bylinky mají ale různé nároky. Některé potřebují vlhké stanoviště, jiné naopak vyžadují slunnou expozici se sušší dobře propustnou půdou. Proto obvykle není možné pěstovat všechny druhy bylinek na jednom místě. Bylinková spirála nám to však umožňuje (Sekulová, 2017).

Bylinková spirála je spirálovitě navršená hromada zeminy se základnou o průměru kolem 1,6 metru a výškou 1-1,3 metru. Základy tvoří suchá zídka. Vnitřek je vyplněn zeminou s různými poměry humusu, jílu a písku. Díky stoupajícímu spirálovitému tvaru vytváříme různá mikroklimata. Získáváme místa s různým sklonem ke slunci, různými teplotami a odvodněním (Mollison a Slay, 2012).

Bylinková spirála často končí malým jezírkem, které vytváří vlhké mikroklima, které svědčí například mátě. Jezírko čerpá přebytečnou vláhu ze spirály a navíc se k vodě stahuje celá škála užitečných živočichů (Sekulová, 2017).

Díky tvaru spirály získáváme místa různého charakteru. V horní části se nachází sušší půda, než v patě spirály. V závislosti na světových stranách má spirála stranu převážně přistíněnou i stranu, kde se bude dařit rostlinám náročným na intenzitu slunečního světla. Dle Mollisona a Slaye (2012) jsou suchá slunečná místa spirály ideální pro bylinky bohaté na olej, jako jsou tymián (*Thymus sp.*), šalvěj (*Salvia sp.*) a rozmarýn (*Rosmarinus sp.*), a na vlhká stíněná místa doporučuje zelené listové koření, jako jsou petržel (*Petroselinum sp.*), pažitka (*Allium schoenoprasum*) a koriandr (*Coriandrum sp.*).



Obrázek 7: Bylinková spirála

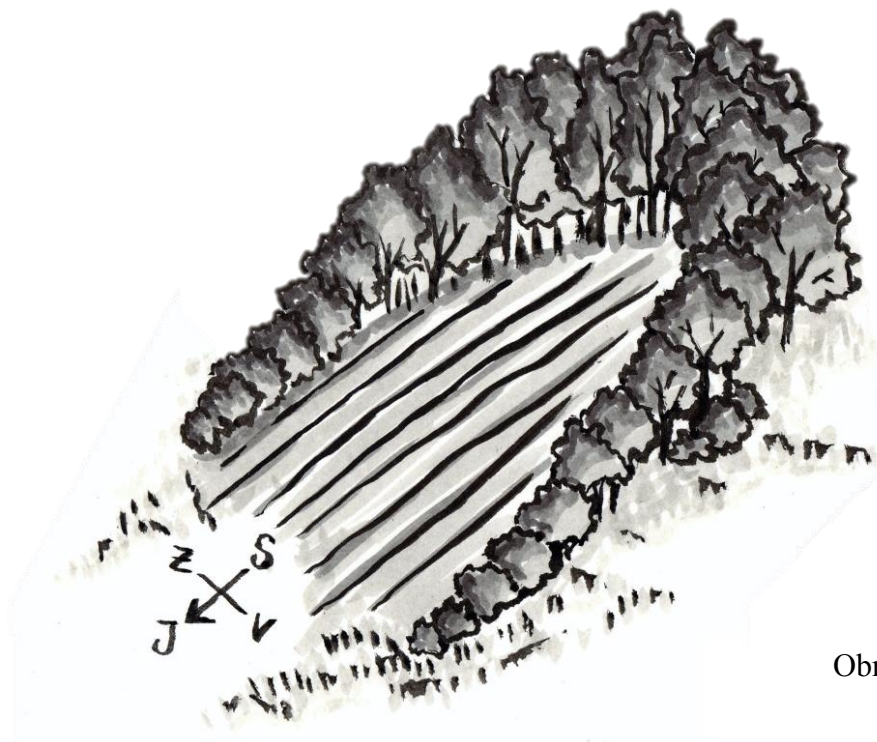
(Zdroj: autor)

7.4 Sluneční past

Velmi užitečným prvkem je sluneční past. Je vytvořená z vegetace různých výšek a svým tvarem může připomínat podkovu. Využívá slunečních paprsků, které jsou v našich podmínkách nejsilnější z jihu, a potlačuje nepříznivé větry, zvláště pak silné severní proudění. Vytvořené mikroklima je ideálním prostředím pro pěstování rostlin (Svoboda, 2009).

Pro optimální fungování je potřeba dodržet několik zásad. Podkova je svým otevřeným koncem nasměrovaná k jihu, přes den tak nebude vnitřní část z této světové strany ničím stíněna a bude využito maximum ze sluneční energie. Podkovu vytváříme tak, aby nejvyšší díl vegetace, tedy stromy, byly na severu. Na boky podkovy využijeme keře a byliny různých výšek a umístíme je tak, aby se směrem k otevřené části snižovaly. Ve své podstatě tím tvoříme větrolam, díky němuž je vnitřní část podkovy chráněná a doba vegetačního období se prodlužuje. Podle Svobody (2009) by větrolam měl propustit 40 – 70 % větru, jinak vznikají nepříjemná turbulentní proudění. Správný větrolam vítr skrz sebe propustí, ale díky jeho působení je intenzita větru značně nižší.

Svoboda (2009) i Heil (2004) zmiňují umístění rybníčku u jižní strany podkovy a jeho pozitivní efekt. Podle Heila se tím znásobí využití sluneční energie. Přes den se od hladiny odráží sluneční paprsky na okolní vegetaci a voda v sobě zároveň akumuluje teplo, které se z ní v noci bude zase postupně uvolňovat.



Obrázek 8: Sluneční past

(Zdroj: autor)

7.5 Jedlý les

Bill Mollison se zajímal o přírodní vzory ještě dávno před tím, než se zapsal jako průkopník permakultury. Byl přitahován lesními společenstvy, zkoumal je se záměrem pochopení místních vztahů a byl přesvědčen, že jde ideální přírodní systém. Pro účely permakultury vznikl koncept jedlého lesa, kde jsou lesní společenstva tvořena převážně jedlými druhy (Whitefield, 1996).

Představa lesa může v první chvíli budit dojem potřeby velkého kusu plochy. Panuje však shoda, že pro vytvoření jedlého lesa, jinak také zvaného lesní zahrada, není potřeba velkého pozemku (Heil, 2004; Svoboda, 2009).

Jedlý les je nejucelenější a zdárně fungující systém, který člověk může vytvořit. Tento ekosystém je inspirován původními lesními společenstvy mírného pásma. Tak jako v sadu, i zde jsou ovocné stromy a keře, které dávají úrodu, tím ale podobnost končí. Jedlý les podporuje přirozené zákonitosti a podmínky, díky kterým je schopen prosperovat nejen v detailech ale i jako celek. Klíčem k jeho založení je vytvoření druhově rozmanitého společenstva, kde jsou si rostliny a živočichové vzájemně prospěšní a nekonkurují si (Svoboda, 2009).

Po vzoru přirozeného lesa má i jedlý les několik vegetačních pater. Skládá se z patra stromového, keřového a bylinného. Doplňkové a neméně důležité je horizontální patro tvořené popínavými rostlinami (Heil, 2004).

Pravděpodobně nejdůležitější část tvoří stromy. Jen díky pochopení zákonitostí společenstva stromu je možné nastolit harmonii. Svoboda (2009) uvádí, že anglicky se tomuto společenství říká „guild“ neboli spolek či cech. Je třeba dbát na případnou konkurenci nejen nadzemních částí, ale i kořenových systémů. Rostliny vybíráme s ohledem na podmínky stanoviště i s ohledem na vztahy mezi rostlinami vůči sobě. Velkým přínosem je, pokud člen společenstva svou funkcí podporuje i ostatní členy. Mohou to být rostliny, které například do okolí přilákají užitečný hmyz a ptáky, nebo které naopak odpuzují škůdce. Půdopokryvné druhy budou fungovat jako přírodní mulč. Velmi prospěšnými jsou pro společenstvo druhy poutající dusík.

Při zakládání stromového patra je důležité pracovat s velikostí, které stromy dosáhnou v dospělosti, a již nyní mezi nimi naplánovat dostatečné rozestupy. Při špatném rozmístění by si za pár let začaly mezi sebou konkurovat a keřová a bylinná patra níže by trpěla

nedostatkem světla. Pro maximální přísun sluneční energie sázíme nižší patra pod stromy sestupně směrem na jih. Základní pravidlo zní, že rostlina vysázená k jihu chytne plné slunce, zatímco rostlina vysázená k severu bude zastíněná rostlinami na jihu. Na stinná severní místa pak vysazujeme rostliny, které stín vyžadují (Shein et Thompson, 2013).

V jedlém lese je využito hned několik metod permakultury. Díky biodiverzitě je podpořena různorodost užitečných vztahů a tím se posiluje soběstačnost a odolnost celku. Struktura lesa je rozložena do pater, čímž se násobně zvyšuje využití prostoru. Vstupní energie člověka je minimální. Potenciál jedlého lesa je značný. Whitefield (1996) se domnívá, že jedlý les by obilné pole v objemu výnosu překonal.



Obrázek 9: Jedlý les

(Zdroj: autor)

8 Klimatické podmínky České republiky

Klima neboli podnebí je charakteristický dlouhodobý stav počasí. Je možné jej vyjádřit na základě měřitelných veličin, jako jsou teplota, srážky, atmosférický tlak, vítr, vlhkost, odpar a další (Valtr, 2016).

8.1 Klimatické oblasti České republiky

Klimatické podmínky, které v současné době dominují na území České republiky, jsou výsledkem dlouhodobého vlivu radiačních poměrů, cirkulace atmosférických hmot a vlastností reliéfu. K vyjádření klimatických podmínek slouží klimatické klasifikace. Klimatických klasifikací existuje celá řada a liší se na základě účelu, k němuž byly vytvořeny. Mezi odbornou veřejností se stal velmi uznávanou publikací Atlas podnebí Československa, jehož první vydání bylo publikováno roku 1958. Avšak data se vztahovala k pozorování z let 1901 – 1950 a tak se ukázala být již zastaralá. Pro potřeby aktuálního vývoje podnebí je proto vhodnější nové vydání z roku 2007 – Atlas podnebí Česka (Tolasz, 2007).

Roku 1900 byla vytvořena klasifikace, která v současné době platí za jednu z nejznámějších a nejrozšířenějších světových klasifikací. Vytvořena byla německým klimatologem Wladimírem Köppenem na základě vztahu teplot a srážek vůči vegetaci. Je rozlišeno pět kategorií A – E a v nich je zahrnuto jedenáct typů a několik dalších podtypů, jako souhrn celkového světového klimatu. Českou republiku vystihují kategorie C a D, velmi ojediněle však i E. Kategorie C, která České republice velmi výrazně dominuje, říká, že klima je zde vlhké, mírně teplé a zimy jsou zde suché. Kategorie D je výskytem omezena převážně na pohraničí a říká, že klima je zde vlhké, mírně chladné a zimy jsou suché. Pouze v nejvyšších oblastech Hrubého Jeseníku a Krkonoš, se vyskytuje studené pásmo v rámci kategorie E (Tolasz, 2007).

Quittova klasifikace je pro definování podnebí zasahující na území České republiky pravděpodobně nejvýznamnější. Quittova klasifikace byla vytvořena přímo pro podmínky České republiky a také Slovenska, jakožto tehdejší Československé republiky. Použitá data byla postupně shromážděná v letech 1900 – 1950. Evžen Quitt pracoval celkem se čtrnácti klimatologickými parametry a vytvořil podrobný obraz vypovídající o místním podnebí. Vymezil celkem tři klimatické oblasti a dvacet tři klimatických jednotek (rajonů), z nichž třináct se vztahuje k České republice a zbytek ke Slovensku. Quitt popisuje podnebí České republiky velmi podrobně a každá ze třinácti kategorií je charakterizována různým

rozsahem teplot a jinou mírou srážek. Obecně však lze říct, že podnebí České republiky je převážně mírně teplé a platí, že v nížinách je klima teplejší a sušší, zatímco s rostoucí nadmořskou výškou přibývá klima chladnější (Květoň a Voženílek, 2011).

Pro účely permakultury se jeví jako vhodná klimatická klasifikace ta, kterou vytvořila slovenská klimatoložka Margita Kurpelová. Tato klasifikace byla zpracována pro agronomické účely a zabývá se daty z let 1931 – 1960. Jako vhodné ukazatele pro rozlišení jednotlivých agronomických oblastí se ukázaly teplotní a srážkové charakteristiky a třetím kritériem se staly podmínky pro přezimování rostlin v zimním období. Podnebí je rozděleno na tři makrooblasti a dále na podoblasti a okrsky (Kurpelová a kol., 1975).

Souhrnně lze říct, že Česká republika se v současné době nachází na rozhraní mezi dvěma typy klimatu – kontinentální klima a klima oceánického typu. V letních měsících převažují vysoké teploty a v zimě nízké. Ze statistik však vyplývá, že průměrná roční teplota má za posledních několik desítek let tendenci stoupat, přičemž nejvíce se otepluje v zimních a jarních měsících. Co se týče vlhkostních charakteristik, v České republice jsou srážky rovnoměrně rozloženy během celého roku, maximálních hodnot se dosahuje zpravidla v červenci a minima se objevují v lednu. Nejvyšší úhrn srážek je charakteristický pro pohraniční oblasti, zatímco za nejsušší oblasti platí jižní Morava a oblast rozprostírající se od Podkrušnohoří do Polabí. Teplotní a srážkové charakteristiky jsou společně s intenzitou slunečního svitu hlavními veličinami, které ovlivňují vývoj rostlin na stanovišti (Tolasz, 2007).

8.2 Aktuální trend v klimatických změnách

Čím dál tím intenzivněji diskutovaným tématem se stává časoprostorová variabilita klimatu. Střední Evropa má své kořeny z hlediska studování charakteru místního klimatu již v polovině 19. století. Studie pracují s třemi základními faktory, jež ovlivňují klimatické změny, a kterými jsou přírodní a klimatické charakteristiky, ale také antropogenní vliv (Vysoudil, 2009).

Do budoucna se předpokládá, že vývoj podnebí České republiky se bude stále více podobat charakteristikám mediteránního neboli středomořského klimatu. Léta budou horká a suchá, zatímco zimy budou mírnější s vyšší vlhkostí. S nárůstem teplot se zvýší i množství výparu. Česká země se bude stále intenzivněji potýkat s nedostatkem vláhy, a proto je řešení retence vody v krajině velmi silným tématem této doby (Valtr, 2016).

8.3 Permakultura ve vztahu k podnebí

Mollison a Slay (2012) se domnívají, že základní principy permakultury lze aplikovat na jakékoliv klimatické podmínky na Zemi. Přesto však vnímají podnebí jako silnou hrozbu. Jedná se totiž o zásadní faktor, který má přímý vliv na permakulturní design. Ovlivňuje zejména potenciální diverzitu rostlin a zvířat. Tím jsou limitovány i možnosti při vytváření různorodosti vzájemných užitečných vztahů, což se projevuje i na rovnováze a zranitelnosti celého systému.

Holzer (2012) potvrzuje, že permakulturu lze pravděpodobně vytvořit v jakýchkoliv klimatických podmínkách. Avšak podmínky ve vyšších a teplotně chladnějších polohách jsou pro permakulturu složitější a ztížené. Založení výnosné permakultury je zde komplikovanější nežli v polohách nižších a teplejších.

Zeměpisná šířka předurčuje zásadní klimatické vlivy, které jsou neodmyslitelnou charakteristikou dané oblasti. Při zakládání permakultury se vždy pokládají otázky týkající se vlivů podnebí. Vždy se alespoň snažíme stanovit průměrnou délku vegetačního období. K tomu je důležité znát teplotní a srážkové sumy, které přímo ovlivňují výběr rostlinného materiálu (Deppe, 2010; Svoboda, 2009)

Co se týče teplotních charakteristik, jsou informace o extréměch, jako jsou mrazové a tropické dny, stejně tak důležité jako informace o průměrných teplotách. Svoboda (2009) tvrdí, že nadmořská výška má přímý vliv na počet tropických dní v roce. Čím výše je pozemek umístěný, tím menší bude počet tropických dní. Nástup jara je pozdější, vše dozrává později a také celková úroda je nižší.

Nezbytné je rovněž znát nejen množství úhrnu ročních srážek a průměrné hodnoty, ale i poměrové rozložení během roku. Podle Deppe (2010) je pro většinu rostlin, co se týče srážkového úhrnu, nejzávažnějším ročním obdobím léto, kdy rostliny potřebují vody nejvíce.

Shein a Thompson (2013) popisují, jak permakultura funguje v chladných klimatických podmínkách:

Jak již bylo řečeno, v chladných klimatických podmínkách mají rostliny kratší vegetační dobu, proto je důležité způsobit výběr rostlin, které mají krátké vegetační cykly. Dalším krokem, jak získat rostliny s vyšším předpokladem pro zdárnější přečkání nepříznivých podmínek, je sběr semen. Sbírají se semen z rostlin, u nichž se během vegetace zřetelně prokázala vyšší odolnost vůči chladu, než u jiných rostlin stejného druhu na stanovišti. V chladném podnebí jsou veškeré zdroje tepla vzácné, proto si všech zdrojů tepla

na pozemku vysoce vážíme. Vhodné je proto osvojení si znalostí ohledně pařenišť a skleníků, díky nimž se prodlouží délka vegetačního období. Cenné jsou pro nás také jižní stěny, kde se teplo snadno akumuluje. Pro názorné zjištění teplých a chladných zón na pozemku lze uplatnit takzvaný řeřichový test, kdy se výsevem teplomilné řeřichy (*Lepidium sativum*) alespoň orientačně projeví teplomilná místa.

Svoboda (2009) shrnuje, že negativní vliv klimatických podmínek bude tím nižší, čím lépe a pečlivěji přizpůsobíme výběr rostlin daným podmínkám na stanovišti. Hledání vhodných odrůd a původních druhů je zásadní v kterýchkoliv klimatických podmínkách. Podle Carol Deppe (2010) získáme neocenitelné informace o lokálních klimatických podmínkách, zeptáme-li se na zkušenosti přímo místních obyvatel. Tak se nejlépe dozvíme o rostlinách zde prosperujících, i o těch, které v daných podmínkách zjednodušeně řečeno nefungují.

9 Závěr

Cílem práce je představit čtenáři pojem permakultura především ve své filosofické rovině. Práce seznamuje čtenáře nejprve s pojmem permakultura, dále s permakulturními principy a také s historií permakultury, která se začala psát poměrně teprve nedávno. Základ permakultury leží především na etických principech, díky nimž je pro mnohé lidi snazší ztotožnit se s myšlenkami, které permakultura šíří.

Rozpor mezi ideou o trvale udržitelné budoucnosti a současným trendem spotřeby energie, přírodních zdrojů a materiálů je zjevný. Poptávka člověka po přírodních surovinách stále roste, současně s tím však sílí i protipól, který hledá možné cesty vedoucí k dosažení trvale udržitelné budoucnosti lidské existence.

Permakultura v této práci je čtenáři předložena jako soubor principů a zásad nezbytných k docílení správného permakulturního designu. Tyto principy a zásady byly stanoveny zakladateli permakultury na základě dlouhodobého a intenzivního pozorování přírodních vzorů a společně s etickými principy permakultury se snaží o zachovávání ekologické stability. Permakultura je tedy svědomitě navržený design, který si klade za cíl spolupracovat s přírodou v co nejužší možné součinnosti a to na základě pochopení přírodních vztahů a jejich následné aplikaci na lidská sídla.

K důležité oblasti zájmu patří i stanovištní a klimatické podmínky, jimiž se tato práce rovněž zabývá. Variabilita stanovištních podmínek je vysoká a práce s nimi vyžadují řadu zkušeností, které nelze nahradit pouhou teorií. Pro zacílení permakultury na území České republiky bylo vybráno několik klasifikačních systémů, na základě kterých lze charakterizovat tamní klimatické podmínky. Podnebí České republiky má v současné době podobu mírně teplých letních měsíců se suchým obdobím na konci léta a mírných suchých zim. Podnebný ráz České republiky nabízí díky relativně malým klimatickým výkyvům příhodné podmínky pro růst a vývoj široké škály rostlinných druhů.

Je třeba však počítat s přicházejícími tendencemi změn klimatu, které se svým charakterem přibližuje středozevnímu podnebí. Je důležité neobávat se změn ve smyslu hrozby, ale hledat příležitosti a inspirovat se fungujícími přírodními vzory. Například aplikace přírodních systémů pracujících s vodním režimem v krajině bude v blízké budoucnosti pravděpodobně velmi stěžejním námětem k jednání.

10 Seznam literatury

Bell, G. 1992. *The Permaculture Way: Practical Steps to Create a Self-sustaining World*. Thorsons. London. p. 240. ISBN: 0722525680.

Berner, A. 2013. *Základy půdní úrodnosti: Utváření vztahu k půdě*. Bioinstitut. Olomouc. 31 s. ISBN: 9788087371220.

Birnbaum, J., Fox, L. 2014. *Sustainable Revolution: Permaculture in Ecovillages, Urban Farms, and Communities Worldwide*. North Atlantic Books. Berkeley. p. 256. ISBN: 9781583946480.

Boomgardenová, H., Oftringová, W., Ollig, W. 2012. *Přírodní zahrady: 35 nápadů jak vytvořit nový životní prostor*. CPRESS. Brno. 142 s. ISBN: 9788026400325.

Deppe, C. 2010. *The Resilient Gardener: Food Production and Self-reliance in Uncertain Times*. Chelsea Green Publishing. White River Junction. p. 384. ISBN: 160358031X.

Heil, A. 2004. *Rajská zahrada: Pěstujeme jedlé vytrvalé rostliny: Přehled od A do Z*. HEL. Ostrava. 143 s. ISBN: 8086167232.

Hemenway, T. 2009. *Gaia's Garden: A Guide to Home-scale Permaculture*. 2nd ed. Chelsea Green Publishing. White River Junction. p. 328. ISBN: 1603580298.

Holmgren, D. 2010. *Permaculture Principles and Pathways Beyond Sustainability*. Permanent Publications. Petersfield. p. 320. ISBN: 185623052X.

Holzer, S. 2012. *Zahrada k nakousnutí: Permakultura podle Seppa Holzera*. 2. vydání. Alman. Brno. 213 s. ISBN: 9788087426241.

Hradil, R., Dostálek, P., Jetmarová, E., Řezníček, V., Vlk, R. 2000. *Česká biozahrada*. Fontána. Olomouc. 184 s. ISBN: 808617946X.

Hudak, R., Harazim, H. 2016. Vysoké záhony: Chytře zahradničit a bohatě sklízet. JAN VAŠUT. Praha. 64 s. ISBN: 9788072369904.

Kalina, M. 2016. Hnojení půdy a kompostování v zahradě. Grada Publishing. Praha. 128 s. ISBN: 9788024758480.

Kalusok, M. 2004. Zahradní architektura. Computer Press. Brno. 192 s. ISBN: 8025102874.

Kern, A. 2013. Babiččiny rady do zahrady. 5. vydání. Rebo Productions CZ. Čestlice. 95 s. ISBN: 9788025507339.

Kurpelová, M., Coufal, L., Čulík, J. 1975. Agroklimatické podmienky ČSSR. Hydrometeorologický ústav v prírode. Bratislava. 270 s.

Květoň, V., Voženílek, V. 2011. Klimatické oblasti Česka: Klasifikace podle Quitta za období 1961 – 2000: Climatic Regions of Czechia: Quitt's Classification During Years 1961 – 2000. Univerzita Palackého v Olomouci. Olomouc. M.A.P.S. (Maps and Atlas Product Series). 20 s. ISBN: 9788086690896.

Mollison, B., Holmgren, D. 1978. Permaculture One: A Perennial Agricultural system for Human Settlements. Transworld Publishers. Melbourne. p. 136. ISBN: 0552980609.

Mollison, B., Slay, R. M. 2012. Úvod do permakultury. Alter Nativa. Brdárka. 231 s. ISBN: 9788096975488.

Oftring, B. 2013. Zahrada pro zvířecí návštěvníky: Ptáci, včely, motýli a mnoho dalších. Grada Publishing. Praha. 80 s. ISBN: 9788024748016.

Pospišilová, L., Vlček, V. 2015. Chemické, biologické a fyzikální ukazatele kvality/zdraví půdy: Chemical, Biological and Physical Parameters of Soil Quality/Health: Původní vědecká práce. Mendelova univerzita v Brně. Brno. 86 s. ISBN: 9788075092441.

Shein, Ch., Thompson, J. 2013. The Vegetable Gardener's Guide to Permaculture: Creating an Edible Ecosystem. Timber Press. Portland. p. 272. ISBN: 1604692707.

Sekulová, H. 2017. Darujeme si zdraví z vlastní zahrady: Vlastní zkušenosti a návody, jak si vytvořit jedlou a léčivou oázu v souladu s přírodou: Naše přírodní jedlá léčivá permakulturní zahrada. Euromedia Group. Praha. 256 s. ISBN: 9788075490919.

Svoboda, J. 2009. Kompletní návod k vytvoření ekozahrady a rodového statku. Smart Press. Praha. 341 s. ISBN: 9788087049280.

Šarapatka, B. 2014. Pedologie a ochrana půdy. Univerzita palackého v Olomouci. Olomouc. 232 s. ISBN: 9788024437361.

Tolasz, R. 2007 (eds.). Atlas podnebí Česka: Climate Atlas of Czechia. Český hydrometeorologický ústav. Praha. 255 s.

Tomášková, D. 2017. Permakulturní farma: Cesta k etické a udržitelné produkci potravin. Klíč k soběstačnosti: Edice permakulturních příruček (8). 7-14. In: Hauserová, E. (eds.). 2017. Klíč k soběstačnosti: Jak využívat permakulturu na větších pozemcích a k obživě. Permakultura (CS). Brno. 84 s. ISBN: 9788090510890.

Valtr, P. 2016. Květena světových regionů v ekologických souvislostech a udržitelný vývoj: Globální situace: Encyklopedie. Pavel Valtr - UrbioProjekt Plzeň, ateliér urbanismu, architektury a ekologie. Plzeň. 174 s. ISBN: 9788027021932.

Vlašínová, H. 2006. Zdravá zahrada. Era. Brno. 137 s. ISBN: 807366075X.

Vysoudil, M. 2009. Klasifikace místních klimatických efektů. Geografický časopis. 61 (3). 229 – 241.

Whitefield, P. 1996. Permakultura v kostce. Synergie. Praha. 115 s. ISBN: 8090179746.

Wright, L. 2010. Self – Sufficiency: A Practical Guide for Modern Living. Gaia Books. London. p. 320. ISBN: 9781856753135.