

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**2018**

**Eliška Antošová**

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu

## **Vliv přírody na lidské zdraví a vývoj jedince**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

**Mgr. Ladislav Vomáčko, Ph.D.**

Vypracoval:

**Eliška Antošová**

Praha, duben 2018

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

podpis diplomanta

## Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

---

## Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat Mgr. Ladislavu Vomáčkovi, Ph.D. za veškerou pomoc, cenné rady, ochotu a především trpělivost.

## **Abstrakt**

**Název:** Vliv přírody na lidské zdraví a vývoj jedince

**Cíle:** Cílem této bakalářské práce bylo provést podrobnou rešerši odborné zahraniční literatury zabývající se vlivem přírody na lidské zdraví a vývoj jedince.

**Metody:** K rešerši literatury byly použity především databáze odborných zahraničních článků především PubMed, Medline, Scopus.

**Výsledky:** Studie zkoumají působení přírodního prostředí na jedince ve třech úrovních: fyziologické, psychologické a kognitivní. Výsledky poukazují na potenciální pozitivní efekt přírodního prostředí na jedince na všech zkoumaných úrovních. Studie tento efekt prostředí popisují jako restorativní, který je vysvětlován dvěma teoriemi:

- 1) Teorie regenerace pozornosti - tento restorativní efekt vysvětluje na základě obnovení kapacity záměrné pozornosti.
- 2) Teorie snížení stresu - vysvětluje restorativní účinek z hlediska pozitivního ovlivnění emočního stavu jedince, což má za následek snížení stresové reakce organismu a navození fyziologických procesů vedoucích k relaxaci, regeneraci a uvolnění.

Dále studie poukazují na podstatnou roli přírodního prostředí v celkovém vývoji jedince a negativní důsledky plynoucí z nedostatečného kontaktu jedince s přírodou, které popisují jako „Nature Deficit Disorders“. V neposlední řadě studie pokazují na potenciál využití přírodního prostředí v prevenci i léčbě chronických zejména duševních onemocnění spojených se stresem.

**Klíčová slova:** příroda, zdraví, vývoj, kognice, stres, zotavení ze stresu

# Abstract

**Title:** The Impact of Nature on Human Health and Development

**Objectives:** The main aim of this bachelor thesis was to do a detail research of foreign scientific articles concerning effects of nature on human health and development of individual.

**Methods:** To do the desk research of academic literature, the databases of foreign scientific articles such as PubMed, Medline, Scopus have been used.

**Results:** There are studies which focus on influence of environment on people and examine this influence on three levels: physiological, psychological and cognitive. Results show a potential effect of natural environment on people on all researched levels. Studies describe this effect of environment as restorative and is commonly explained by two major theories:

- 1) Attention Restoration Theory explains this restorative effect by regeneration of directed attention capacity.
- 2) Stress Recovery Theory explains the restorative effect like a positive influence on emotional state of an individual. This has a positive consequence in lowering stress levels of the individual and it also induces desired physiological processes which lead to relaxation, regeneration and release.

Furthermore, the studies show that there is significant role of environment in the overall development of an individual and they mention negative consequences coming from a lack of contact between individual and nature which are described as Nature Deficit Disorders. Besides that, the studies point out potential use of natural environment in preventing and treating chronic, especially mental illnesses associated with stress.

**Keywords:** nature, health, development, cognition, stress, stress recovery

# Obsah

Seznam zkratk .....	9
1. Úvod.....	10
2. Důsledky životního stylu vyspělé civilizace – současný stav.....	11
2.1 Stres a jeho působení na organismus.....	12
2.2 Důsledky životního stylu vyspělé civilizace – prevence a léčba .....	16
3. Cíle, úkoly a metodika práce .....	17
4. Vliv přírody na zdraví a vývoj jedince .....	18
4.1. Zavedení a vysvětlení pojmů .....	19
4.2 Vliv přírodního prostředí na fyziologické parametry .....	20
4.2.1 Imunitní systém.....	23
4.2.2 Mozková aktivita .....	25
4.3 Duševní zdraví a „Well-Being“ .....	29
4.3.1 „Green Exercise“ .....	31
4.4 Vliv přírody na vývoj jedince .....	33
4.4.1 Kognitivní funkce .....	34
4.4.2 Motorické schopnosti.....	40
4.4.3 Další benefity pobytu v přírodním prostředí.....	41
4.5 Teorie vysvětlující vliv přírodního prostředí .....	42
4.5.1 Teorie regenerace pozornosti.....	42
4.5.2 Teorie snížení stresu .....	44
4.6 Přírodní prostředí jako forma terapie.....	45
5. Závěr .....	47
Seznam literatury .....	50



## Seznam zkratek

**ADD** „Attention Deficit Disorder“ - porucha pozornosti bez hyperaktivity

**ADDES** „Attention Deficit Disorders Evaluation Scale“ - standardizovaného dotazník týkající se symptomů poruch pozornosti

**ADHD** „Attention Deficit Hyperactivity Disorder“ - porucha pozornosti s hyperaktivitou

**DSB** „Digit Span Backwards“ - test pozornosti a pracovní paměti

**EEG** - elektroencefalogram, záznam časové změny elektrického potenciálu způsobeného mozkovou aktivitou.

**EKG** - elektrokardiogram, záznam časové změny elektrického potenciálu způsobeného srdeční aktivitou.

**EUROFIT** „European Test of Physical Fitness“ - test motorických schopností

**HF** „High Frequency“ - vysoká frekvence

**HRV** „Heart Rate Variability“ - variabilita srdeční frekvence

**LF** „Low Frequency“ - nízká frekvence

**NDD** „Nature Deficit Disorders“ – nemoci z nedostatečného kontaktu s přírodou

**NK** „Natural Killer Cells“ - „přirozený zabíječ“ je velká granulární buňka imunitního systému

**PFC** „Prefrontal Cortex“ - prefrontální mozková kůra

**POMS** „Profile Of Mood States“ – dotazník k měření aktuálních emočních stavů a nálad

**PTT** „pulse transit time“ - pulzního tranzitního času

**ZIPER** „Zuckerman Inventory of Personal Reactions“ – test emočních stavů a nálad

# 1. Úvod

Tématem této práce je vliv přírody na lidské zdraví a vývoj jedince. Tuto tematiku jsem si vybrala, protože věřím, že čas strávený v přírodě je velmi cenný a přínosný v mnoha ohledech, které budu blíže v této práci rozebírat.

Současný životní styl je spojen s rizikem vzniku a rozvoje chronických onemocnění, zejména nemocí spojených se sedavým způsobem života a stresem. V poslední době se, ale popisuje další fenomén, který může negativně ovlivnit zdraví a vývoj jedince. Současná populace především mladší generace a děti postrádají kontakt s přírodním prostředím. Děti tráví podstatně méně času v přírodním prostředí, často totiž preferují hru a komunikaci skrze moderní technologie.

V souvislosti s tímto zjištěním celá řada vědeckých publikací a studií poukazuje na rizika plynoucí z nedostatečného kontaktu s přírodou z hlediska zdraví a vývoje jedince. Jiné práce naproti tomu ukazují, že pobyt v přírodě může mít pozitivní efekt na organismus a preventivně působit proti některým chronickým onemocněním spojených se stresem.

Cílem této bakalářské práce je provést podrobnou rešerši zahraniční odborné literatury zabývající se problematikou vlivu přírodního prostředí na zdraví a vývoj jedince.

Přínos této práce vidím v podrobném souhrnu informací týkající se tohoto tématu, který později může sloužit jako podklad pro realizaci praktických projektů řešících tuto problematiku.

## **2. Důsledky životního stylu vyspělé civilizace – současný stav**

Tato kapitola pojednává o současných problémech vyspělé civilizace v souvislosti s hektickým a nezdravým životním stylem a jeho důsledcích na zdraví populace. Shrnují zde poznatky z vědeckých zahraničních publikací, které se snaží nahlížet na tuto problematiku z holistického hlediska.

Současná vyspělá a především západní civilizace žije velmi hektickým způsobem života. Tuto situaci podporuje pokrok moderních technologií, díky nimž je všechno sice zdánlivě jednodušší, ale člověk se díky sociálním sítím na internetu porovnává s celým světem a tím je tlak na něj větší. Ukazuje se, že tento styl života s sebou přináší negativní důsledky. Současná doba klade vysoké nároky a požadavky jak pracovní, tak sociální. Společnost je orientována na výsledky, výkon, schopnost prosadit se, což vyžaduje maximální nasazení a úsilí a často v této souvislosti není vidět výsledek práce. Mnoho lidí tak žije v neustálém stresu pod tlakem všech okolních požadavků bez adekvátního času na odpočinek. Lidé v současnosti nevěnují dostatek času relaxaci, aktivnímu odpočinku, spánku, zdravému stravování, sociálnímu kontaktu s rodinou a přáteli, se kterými komunikují především prostřednictvím displejů a zdravému stravování. Systém současné doby a pohodlnost lidí vede k tomu, že většina společnosti upřednostňuje konzumní nebo sedavý styl života či se nachází v neustálém psychickém vypětí a konzumuje nezdravé potraviny (Sarris a kol., 2014).

Tento nezdravý způsob života je mnoha odborníky spojován s rozvojem takzvaných chronických onemocnění - například poruch příjmu potravy (obezita, anorexie), diabetes mellitus, cévní onemocnění (předčasná ateroskleróza, infarkt myokardu, cévní mozkové příhody, hypertenze), osteoporóza, nádorová onemocnění, alergie, autoimunitní onemocnění a neuropsychiatrické choroby. Počet lidí postižených těmito civilizačními chorobami se rok od roku rapidně zvyšuje především v západní Evropě a ve Spojených Státech Amerických (Sarris a kol., 2014; Sharma a Majumdar, 2009; Smith a Ansa, 2016; Šoltés, 2009). Současné studie dokládají, že počet lidí trpících nějakou z chronických chorob se rapidně zvyšuje (Sharma a Majumdar, 2009).

V poslední době se zdá, že jedním z hlavních faktorů v rozvoji chronických onemocnění je dlouhodobý stres jedince (Nestler a Hyman, 2010; Ross a Thomas, 2010), který je způsoben dlouhodobou psychickou zátěží a umocněn současným stylem života

v přelidněných aglomeracích (Lederbogen a kol., 2011), a proto o tomto konceptu v následující kapitole pojednám.

## 2.1 Stres a jeho působení na organizmus

Mnoho studií uvedených v této práci sleduje vliv prostředí z hlediska stresu jedince a jeho zotavením ze stresu. Proto zde velice stručně tyto pojmy zavádím a vysvětluji.

Přesně definovat pojem stres je problematické, neboť definice nejsou jednoznačné a lze je považovat za definici kruhem. Encyklopedie „Britannica“ (2011) definuje stres jako tlak prostředí vyvolávající odpověď organismu. Naopak Hans Selye termínem stres označuje odpověď organismu na tento tlak, který definuje jako stresor (Selye 1976). V současné literatuře zabývající se stresem je použita přesnější definice, kdy je stres definován jako skutečné nebo domnělé ohrožení homeostázy organismu (Maggio a Segal, 2010). V běžné populaci je obecně používán termín stres v souvislosti se stavem, v němž se člověk nachází při zvýšené psychické zátěži. V této práci hojně používám pojem **zotavení se ze stresu (v angličtině „stress recovery“)**, které vědecké publikace uvádějí v souvislosti s vlivem prostředí na jedince. Tento pojem tedy v kontextu této práce definuji jako snížení stresové reakce organismu, kterou následně popíšu. Pojem stresor vyvolávající stresovou reakci užívám v souladu s definicí Hans Selye (Selye, 1976) a pojem stres užívám v souvislosti se stavem jedince při zvýšené psychické zátěži, která je doprovázena stresovou reakcí organismu vůči stresoru – prostředí.

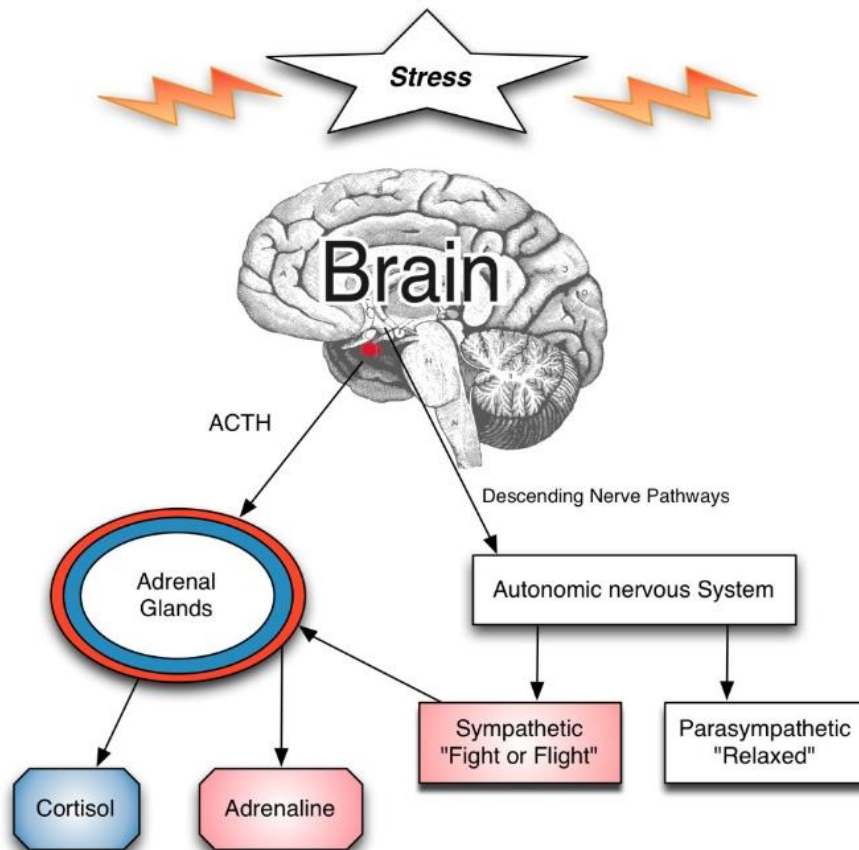
Pokud je organismus vystaven stresoru, což může být predátor nebo například rušné městské prostředí, dochází k vyvolání stresové reakce neboli stresové odpovědi organismu, která je doprovázena řadou fyziologických změn. Fáze stresové odpovědi se dělí na fázi poplachovou, fázi adaptace a fázi vyčerpání.

Poplachová fáze stresové odpovědi nastává v řádu sekund, kdy dochází k sekreci katecholaminů (noradrenalinu a adrenalinu) z nervových zakončení sympatiku a z dřeně nadledvin. Noradrenalin je neurotransmitter postgangliových vláken sympatiku, která mají zakončení v cílových orgánech, zatímco adrenalin je hormon vylučovaný z dřeně nadledvin do krevního řečiště.

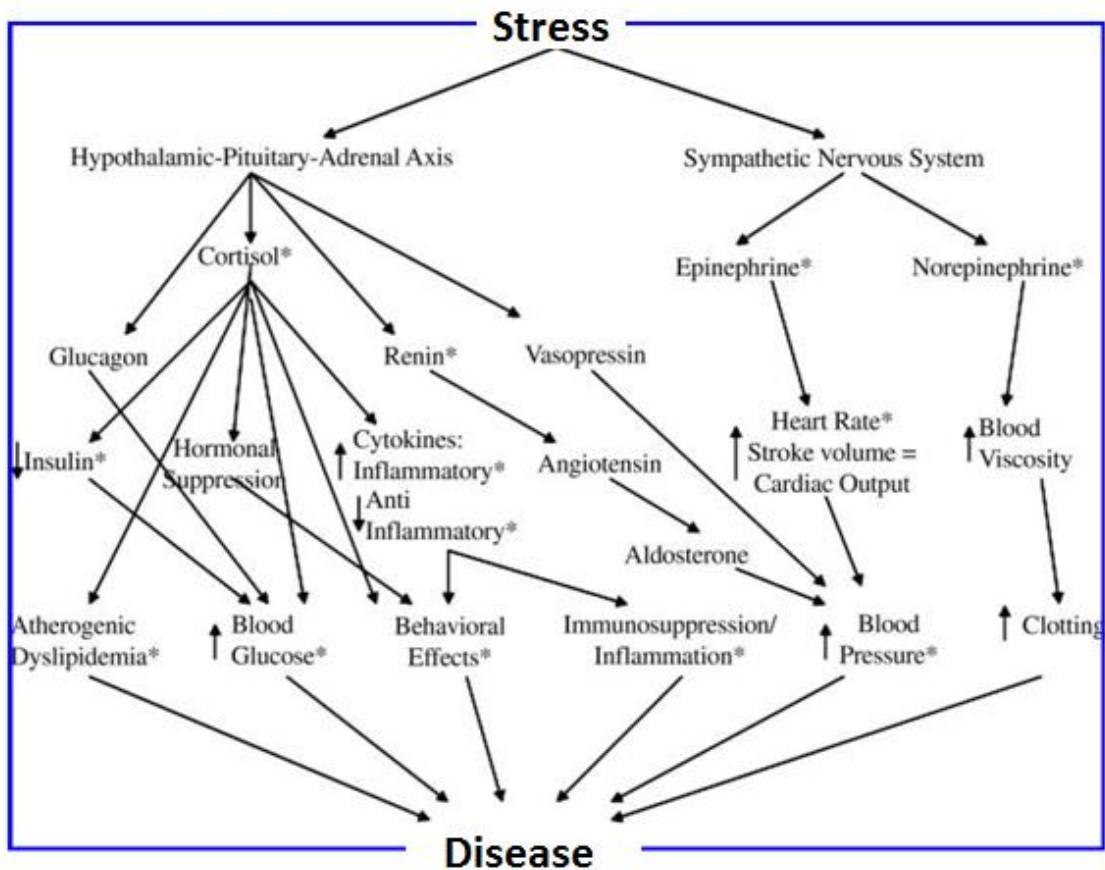
Téměř současně se sympatickým systémem je aktivována také hypothalamo-hypofyzární osa, kdy se z hypotalamu uvolňuje kortikotropin, jenž zprostředkuje uvolnění adrenokortikotropního hormonu, což následně vede k uvolňování

glukokortikoidů z kůry nadledvin, z nichž nejpodstatnější je hormon kortizol. Odpověď zprostředkovaná katecholaminy je okamžitá, oproti tomu odpověď hypothalamo-hypofyzární přetrvává až v řádu hodin.

Stresovou reakci organismu na stresor znázorňují obrázky (Obr. 1 a 2- str. 14).



**Obr. 1: Reakce organismu na stresor.** Po vystavení organismu stresoru dochází k aktivaci dvou systémů: 1) **Sympatického systému „Autonomic nervous System“**, který připravuje organismus k reakci boj „Fight“ nebo útěk „Flight“ a jeho aktivace vede k výlevu katecholaminů (adrenalin „Adrenaline“ a noradrenalin) Opakem tomuto systému je systém parasympatický „Parasympathetic“, který je naopak aktivní za stavu klidu a relaxace „relaxed“. 2) Druhým systémem je **hypothalamo-hypofyzární osa**, kdy dochází k výlevu adrenokortikotropního hormonu – ACTH, což následně vede k uvolňování glukokortikoidů z kůry nadledvin „Adrenal Glands“, kde v konečném důsledku dochází k výlevu kortizolu „Cortisol“, který je v současnosti spojován s rozvojem řady chronických onemocnění a jeho hodnoty jsou měřeny v mnoha vědeckých studiích (převzato z *stresstostrength*).



**Obr. 2: Vliv stresoru na organismus.** Působení stresoru vede v organismu k vyvolání „kaskády“ dějů, které v konečném důsledku mohou vést ke vzniku mnoha chronických onemocnění. Z hlediska této práce je podstatné, že vystavení organismu stresoru vede k:

- aktivaci **sympatiku „Sympathetic Nervous System“** a dochází ke zvýšení srdeční frekvence „Heart Rate“ a krevního tlaku „Blood Pressure“.
- aktivaci **hypothalamo-hypofyzární osy**, což vede k uvolnění kortizolu „Cortisol“, který následně ovlivňuje další děje jako například imunitní systém (převzato z Ross a Thomas, 2010).

Při vystavení organismu stresoru je tedy aktivován sympatický vegetativní nervový systém, který vyvolává v organismu reakce vedoucí k reakci boj, útěk nebo i ztuhnutí. Opakem tomuto systému je parasympatický nervový vegetativní systém, který je aktivní pokud je jedinec v klidu a zajišťuje například trávení. Co přesně tyto vegetativní systémy v organismu vyvolávají je stručně shrnuto v následující tabulce (Tab. 1 str. 15).

**Tab. 1: Vegetativní systémy – sympatikus a parasympatikus**

Tabulka shrnuje děje v organismu po aktivaci vegetativních systémů

(↑ - zvýšení; ↓ - snížení).

<b>AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM</b>	
<b>PARASYMPATIKUS „vegetativní funkce“</b>	<b>SYMPATIKUS „odpověď typu boj a útěk“</b>
↑ trávení	↓ trávení
↑ tvorba slin	↓ tvorba slin
↓ dýchání	↑ dýchání
↑ perfuze střev	redistribuce krve
↓ srdeční frekvence	↑ srdeční frekvence
stav odpočinku	↑ aktivita a bdělost

Stresová reakce je pro organismus podstatná. Stresové podněty vedou k narušení homeostáze a k určité aktivaci jedince, která je v pozitivním slova smyslu. Tyto podněty aktivují organismus a připravují jej na energetický výdej spojený se zachováním homeostázy (boj, útěk a další) a například se tento mechanismus se uplatňuje v tréninku sportovců.

Problém však nastává, pokud je jedinec vystavován okolním stresorům okolím dlouhodobě. S tímto souvisí takzvaný pojem alostáza „allostasis“, kterou autoři popisují jako negativní důsledky příliš časté aktivace stresového systému (nebo špatný management stresové odpovědi) (McEwen a Gianaros 2011, Koolhaas a kol., 2011). Ukazuje se totiž, že dlouhodobá psychická zátěž jedince vede k dlouhodobému zvýšení glukokortikoidů zejména kortizolu. Současné studie poukazují, že zvýšená hladina kortizolu souvisí s některými chronickými onemocněními (Stetler a Miller, 2011). Glukokortikoidy dále ovlivňují imunitní systém a jejich vysoké dávky se používají v klinické praxi k tlumení zánětlivé odpovědi organismu (Yeager a kol., 2011).

## **2.2 Důsledky životního stylu vyspělé civilizace – prevence a léčba**

V poslední době se obrací pozornost odborníků k možným alternativním způsobům léčby a prevenci. Zdá se totiž, že náš životní styl může ovlivnit rozvoj řady chronických onemocnění (Sarris a kol., 2014; Sharma a Majumdar, 2009; Smith a Ansa, 2016; Šoltés, 2009). Vědecké poznatky ukazují, že pravidelná a doporučená fyzická aktivita předchází rozvoji cévních onemocnění, rozvoji obezity, rozvoji diabetes mellitua a i například neuropsychiatrických onemocnění. Další vědecké studie zkoumající roli výživy v rozvoji a prevenci chronických onemocnění opět ukazují slibné výsledky. Celkově se studie shodují, že pokud jedinec dbá o své zdraví a následuje doporučení zdravého životního stylu, může minimalizovat rozvoj chronického onemocnění (Sarris a kol., 2014; Sharma a Majumdar, 2009; Smith a Ansa, 2016; Šoltés, 2009).

V souvislosti s hektickým a na moderních technologiích závislému způsobu života se ukazuje další fenomén. V dnešní době mladí jedinci a především děti upřednostňují hru a komunikaci prostřednictvím displejů a obrazovek před hrou a časem venku. Alarmující je především doba, kterou dnešní děti tráví venku oproti generaci předchozí. Ukazuje se, že děti v některých zemích stráví až i o polovinu méně času venku než jejich rodiče (Louv, 2008; childrenandnature.org). Na základě tohoto zjištění se aktuálně do popředí zájmu dostávají publikace a výzkumné studie zabývající vztahem člověka a přírody, které zkoumají vliv přírodního prostředí na zdraví a vývoj jedince a toto téma je hlavní náplní této bakalářské práce.



### **3. Cíle, úkoly a metodika práce**

Cílem této bakalářské práce bylo provést podrobnou rešerši odborné zahraniční literatury zabývající se vlivem přírody na lidské zdraví a vývoj jedince.

K rešerši literatury byly použity především databáze odborných zahraničních článků PubMed, Medline, Scopus.

## 4. Vliv přírody na zdraví a vývoj jedince

V první části této kapitola shrnuje vědecké poznatky zahraniční literatury, která se zabývá tématem vlivu přírodního prostředí na zdraví a vývoj jedince. Dále kapitola pojednává o současně aktuálně diskutovaných teoriích týkajících se této problematiky. V poslední části se práce zaměřuje na potenciál a doporučení využití přírodního prostředí pro budoucnost dalších generací.

Mnoho studií zkoumá vliv přírodního prostředí jak na fyziologické procesy a parametry, tak i na aktuální psychický stav jedince. Především ve východní kultuře se předpokládá, že duševní a fyzické zdraví nelze oddělit a tyto dvě oblasti takzvané „body-mind“ jsou propojeny a navzájem se ovlivňují (Chan a kol., 2002). Tuto skutečnost můžeme pozorovat například při výskytu komorbidit onemocnění (Khaodhiar a kol., 1999). Změny psychických stavů jedince jsou doprovázeny změnou ve fyziologických parametrech, které jsou lépe měřitelné a obnovitelné. Z tohoto důvodu se v následující kapitole z velké části zabývám právě studii, které sledovaly změny jak na úrovni fyziologie, tak i na úrovni psychologie a popisují vliv přírodního prostředí od biologických mechanismů až po úroveň duševního stavu jedince a jeho „wellbeing“ neboli osobní pohodou a spokojenost se životem.

Dále bych na tomto místě upřesnila název tématu práce. Vliv přírody na jedince lze chápat i v širším biologickém kontextu jako například vliv predátora na jedince, nedostatek potravy, měnící se podmínky pro přežití a podobně. V této práci je vlivem přírody myšlena zkušenost jedince s přírodním prostředím. Zkušenost jedince s přírodním prostředím lze na základě vědeckých studií rozdělit do následujících úrovní:

- Pouhé sledování přírody, například skrze okno nebo obrazy a video.
- Přímý kontakt s přírodou, pobyt v přírodě je často doprovázen dalšími aktivitami jako například chůze, jízda na kole a další.
- Aktivní zapojení do přírodního prostředí vykonáváním nějaké činnosti jako například zahradničení, farmaření, kempování a další (Pretty a kol., 2005).

Dále bych specifikovala, že pojmem přírodní prostředí je myšlena krajina s přírodními prvky nejčastěji s vegetací a zelení.

## 4.1. Zavedení a vysvětlení pojmů

V mnoha studiích autoři při posuzování a hodnocení vlivu přírodního prostředí pracovali s následujícími pojmy, které nyní blíže přiblížím.

### Restorativní účinek prostředí

Mnoho studií popisuje vliv přírodního prostředí na jedince pojmem restorativní pocházejícího z anglického „restorative“. Za restorativní lze označit jev, který je obnovující či znovuobnovující (Kohoutek, 2005). V kontextu vědeckých studií, zde uvedených, by se dalo ještě použít i regenerující. Restoraci lze z hlediska environmentální psychologie popsat jako prožitek psychického a/nebo fyzického procesu obnovy, která je vyvolána konkrétním prostředím (Steg a kol., 2012).

Dále, zde zavádím anglické pojmy, které jsem se rozhodla v práci nepřekládat do jazyka českého, z důvodu nepřesného jednoslovného českého ekvivalentu. Těmito pojmy jsou:

- „**Arousal**“ – tento pojem lze v kontextu vědeckých prací charakterizovat jako úroveň aktivace, nabuzení, která je udržována aktivitou smyslových orgánů, stavem vzrušení, které vychází ze stávajících potřeb a emocí, přičemž je udržována také přílivem vzruchů
- „**Engagement**“ – tento pojem lze v kontextu být plně zaujatý prováděnou činností
- „**Forest bathing**“ - tento termín byl zaveden v Japonsku a popisuje kontakt a napojení na lesní prostředí za účelem relaxace po fyzické i psychické stránce jedince (Park a kol., 2010).
- „**Well-Being**“ – tento pojem je definován jako osobní pohoda a spokojenost se životem. Jedinec si uvědomuje svůj vlastní potenciál, dokáže se vypořádat s nepříjemnými životními situacemi, je schopen produktivně pracovat a spolupodílí se na chodu společnosti (WHO, 2014).
- „**Green Exercise**“ - o skloubení přírodního prostředí a fyzické aktivity jako například chůze, běh či jízda na kole, kdy jedinec vykonává pohybovou aktivitu v přírodním prostředí (Pretty a kol., 2003).

## 4.2 Vliv přírodního prostředí na fyziologické parametry

Současnou dobu bychom mohli charakterizovat jako dobu technologického pokroku. Vývoj moderních technologií zaznamenal obrovský pokrok. V tomto ohledu se i vědecký výzkum posunul za hranice zkoumání, o kterých bychom si ještě před pár lety mysleli, že nebudou možné. Z hlediska tématu této práce nové technologie umožňují měřit fyziologické parametry nejenom v laboratorních podmínkách, ale i v terénu, což otevírá nové možnosti hlubšího poznání vlivu přírodního prostředí na fyziologické funkce organismu. Výzkum také pokročil z hlediska přesnosti analýz, což otevírá nové možnosti poznání v tomto tématu. Výzkumné studie u účastníků nejčastěji měřily následující fyziologické hodnoty: krevního tlaku, srdeční frekvence, srdeční aktivity, svalového napětí, kožní odpor, hormonů, enzymů, buněk imunitního systému, ale i například mozkové aktivity. Některé případy podrobně popisují z hlediska metodologie a designu experimentu. Účelem tohoto kroku bylo poukázat na heterogenitu studií z pohledu metodiky získávání výsledků a výběru výzkumného souboru, což značně komplikuje situaci jednotného závěru ze získaných poznatků.

Z hlediska vlivu přírodního prostředí na fyziologické parametry je podstatná studie, během které byly účastníci vystaveni stresoru v podobě černobílého filmu „It didn't have to happen”. Následně byly účastníkům studie puštěny barevné video nahrávky se zvukovým doprovodem obsahující městské nebo přírodní prostředí. V této studii autoři měřili srdeční aktivitu, svalové napětí, vodivost kůže a PTT (PTT „pulse transit time”). Tyto parametry byly měřeny během filmu (10 minut) a pak následně po skončení působení stresoru, kdy už účastníkům byly přehrávány video nahrávky se zvukovým doprovodem (10 minut). Výsledky ukázaly, že pokud účastníci po skončení filmu sledovali video nahrávku obsahující přírodní prostředí, došlo u účastníků k výraznému snížení hodnot ve všech výše uvedených fyziologických parametrech v porovnání s účastníky sledujícími video nahrávku prezentující městské prostředí. Pozorované výsledky poukazují na možné pozitivní působení přírodního prostředí na jedince v procesu zotavení ze stresu oproti prostředí městskému. Autoři dále zmiňují, že přírodní prostředí oproti městskému vyvolalo odlišnou odpověď v srdeční aktivitě a že tento vzorec variace srdeční aktivity poukazuje na aktivitu parasymptiku (Ulrich a kol., 1991).

Velice zajímavé studie hodnotící vliv prostředí na fyziologické funkce organismu provádějí výzkumné skupiny v Japonsku. Zde založili, jak jsem již popsala takzvaný „forest bathing“. Tento termín byl definován ministerstvem zemědělství a popisuje

kontakt a napojení na lesní prostředí za účelem relaxace po fyzické i psychické stránce jedince (Park a kol., 2010). Tento termín budu nadále používat v anglické verzi „forest bathing“.

Na prvním místě bych popsala studii, která měřila hned několik fyziologických faktorů. Tato studie byla provedena ve 24 lesích Japonska. V každé jednotlivé studii byly účastníci náhodně rozděleni do dvou skupin a posláni buď na procházku, nebo pozorování přírody do lesa, nebo do městského prostředí. Druhý den se tyto skupiny vyměnily.

Autoři v této studii měřili hned sedm fyziologických parametrů:

- srdeční frekvenci, systolický a diastolický krevní tlak
- HRV „Heart Rate Variability“ - variabilita srdeční frekvence byla měřená na základě rozdílných délek jednotlivých R-R intervalů, kdy R je vrchol ORS komplexu měřeného EKG (EKG elektrokardiogram), což je záznam časové změny elektrického potenciálu způsobeného srdeční aktivitou.
- HF „High Frequency“ - vysoká frekvence (0,15 - 0,4 Hz), která je považována za komponentu parasympatické nervové aktivity.
- LF „Low Frequency“ - nízká frekvence (0,04 - 0,15 Hz), kdy se považuje, že poměr HF/LF a LF/(LF+HF) odráží sympatickou nervovou aktivitu.
- koncentraci salivárního kortizolu a salivárního imunoglobulinu A

První měření bylo provedeno brzy ráno před snídaní. Následně byli účastníci posláni buď do městského, nebo přírodního prostředí, přičemž obě cesty trvaly stejně dlouho. Po příjezdu účastníci seděli na židli a pozorovali krajinu (přibližně 14 minut) a poté se procházeli (přibližně 16 minut). Druhé a třetí měření bylo provedeno před a po procházce, čtvrté a páté měření bylo provedeno před a po pozorování krajiny. R-R interval byl měřen po celou dobu procházky i pozorování krajiny. Autoři této studie naměřili signifikantně nižší hodnoty kortizolu, nižší hodnotu srdeční frekvence, nižší krevní tlak systolický i diastolický, vyšší parasympatickou aktivitu a nižší sympatickou aktivitu u účastníků po zkušenosti s přírodním prostředím oproti prostředí městskému. Výsledky byly stejné jak po procházce, tak i po pozorování prostředí. Autoři v této studii přichází s myšlenkou, že přírodní prostředí napomáhá relaxaci a zotavení se ze stresu, potenciál tohoto zjištění vidí ve využití přírodního prostředí Japonska v lesní medicíně („forest medicine“) (Park a kol., 2010).

Další japonská studie se také zabývala „forest bathing“ a jeho efektem tentokrát specificky na změny sympatické nervové aktivity. Autoři této studie rovněž porovnávali efekt pobytu v lesním prostředí versus pobytu v městském prostředí prostřednictvím změny v hodnotách salivární amylázy. Salivární amyláza je vhodný marker zvýšené hladiny plazmatického noradrenalinu za různých podmínek a předpokládá se, že zvýšená sympatická aktivita je hlavním stimulem sekrece amylázy. Hlavní výhodou sledování tohoto markeru je především neinvazivní metodika odběru vzorků, která nevyžaduje odbornou asistenci a zároveň méně zatěžuje účastníka studie, což je z hlediska měření stresové reakce organismu žádoucí. Výsledky této studie ukázaly, že aktivita salivární amylázy může být vhodným indikátorem změn sympatické aktivity organismu. Hodnoty salivární amylázy byly nižší po procházce v lesním prostředí oproti městskému prostředí, což by mohlo odpovídat snížené aktivitě sympatiku v lesním prostředí (Yamaguchi a kol., 2006). Tyto výsledky jsou v souladu s předchozími studiemi a opět poukazují na pozitivní vliv „forest bathing“ na jedince oproti prostředí městskému.

V další japonské studii měřili hladinu stresového hormonu kortizolu. Jak již bylo zmíněno kortizol je v současné době dáván do souvislosti s rozvojem neuropsychiatrických a dalších chronických onemocnění (Stetler a Miller, 2011).

V této studii autoři kromě salivárního kortizolu dále měřili krevní tlak, srdeční frekvenci, HRV a koncentraci imunoglobulinu A ve slinách. Měření byla provedena ve stejném designu jako u studií předchozích: před snídaní, před a po procházce a před a po pozorování lesního či městského prostředí. Výsledky v této studii po pozorování či procházce už tak jednoznačné nebyly. Nicméně autoři naměřili signifikantně nižší hodnoty salivárního kortizolu po zkušenosti s přírodním prostředím oproti prostředí městskému. Autoři opět naměřili vyšší hodnoty HF během procházky a i signifikantně vyšší hodnoty HF během pozorování lesního prostředí oproti městskému prostředí, což opět poukazuje na aktivitu parasympatiku. Hodnoty  $LF/(LF+HF)$  odrážející zapojení sympatiku byly prokazatelně nižší během procházky i pozorování lesního prostředí (Tsunetsugu a kol., 2007). Výsledky této studie tak opět podporují myšlenku, že sympatická nervová aktivita je inhibována a parasympatická nervová aktivita aktivována v lesním prostředí. To spolu s naměřenou hodnotou snížené hladiny kortizolu opět poukazuje, že „forest bathing“ může být vhodným nástrojem pro relaxaci a zotavení se jedince ze stresu.

Měřením salivárního kortizolu a amylázy se zabývala i studie následující, která porovnávala hodnoty salivárního kortizolu a amylázy u žen, které se procházely nejdříve v přírodním prostředí a o týden později chodily na běžícím pásu umístěném v tělocvičně. Vzorky byly opět odebírány před a po skončení experimentu. Procházka venku ovlivnila pozitivním směrem náladu žen a změny v hladinách salivárního kortizolu a alfa amylázy se lišily v souvislosti s náladou účastnic (Teas a kol., 2007).

Výše uvedené studie zkoumají efekt přírodního prostředí zejména z krátkodobého hlediska. Efekt přírodního prostředí z dlouhodobějšího hlediska sledovala následující studie. Autoři zkoumali vliv tří denního pobytu v lesním prostředí na koncentraci adrenalinu a noradrenalinu přítomného v moči žen. Během tohoto experimentu se ukázalo, že po prvním i druhém dni došlo k výraznému snížení množství adrenalinu v moči oproti hodnotám naměřeným před výletem. Množství noradrenalinu bylo významně sníženo po druhém dni. Tento výsledek je tak v souladu se studii předchozími o pozitivním vlivu „forest bathing“ na psychický stav jedince (Li a kol., 2008a; Li 2010).

#### **4.2.1 Imunitní systém**

Další zajímavou sérií studií jsou studie zabývající se vlivem přírodního prostředí na imunitní systém jedince. Rozhodla jsem se tyto studie oddělit, jelikož se zaměřují už na více molekulární úroveň bádání. Studie zkoumající vliv „forest bathing“ na imunitní systém podrobně shrnuje Li (2010). Účastníci těchto studií se zúčastnili tří denního výletu v lesním prostředí. Odběr vzorků krve a moči probíhal před výletem během normálního pracovního dne (kontrolní měření), druhý a třetí den výletu a dále pak sedmý a třicátý den po skončení výletu. Ze vzorků krve byla zjišťována aktivita a počet NK buněk (NK „Natural Killer Cells“), které rozeznávají a likvidují především nádorové a virem napadené buňky. Kromě NK buněk byly dále analyzovány granulosiny, perforiny, granzymy A a B, neboť se předpokládá, že prostřednictvím těchto látek NK buňky likvidují nádorové a virem napadené buňky. Výsledky této studie ukázaly, že pobyt v přírodním prostředí měl za následek signifikantní zvýšení aktivity i počtu NK buněk po prvním a druhém dni oproti hodnotám před výletem. V souladu s těmito poznatky došlo i ke zvýšení množství granulosinů, perforinů i granzymů A a B. Signifikantní zvýšení aktivity NK buněk bylo pozorováno i během sedmého a třicátého dne po skončení výletu oproti hodnotám před výletem. Ve shodě s tímto pozorováním došlo i k prokazatelnému zvýšení granulosinů, perforinů a granzymů během sedmého dne a v některých případech i dne třicátého. Oproti tomu v městském prostředí se aktivita NK buněk a i hodnoty

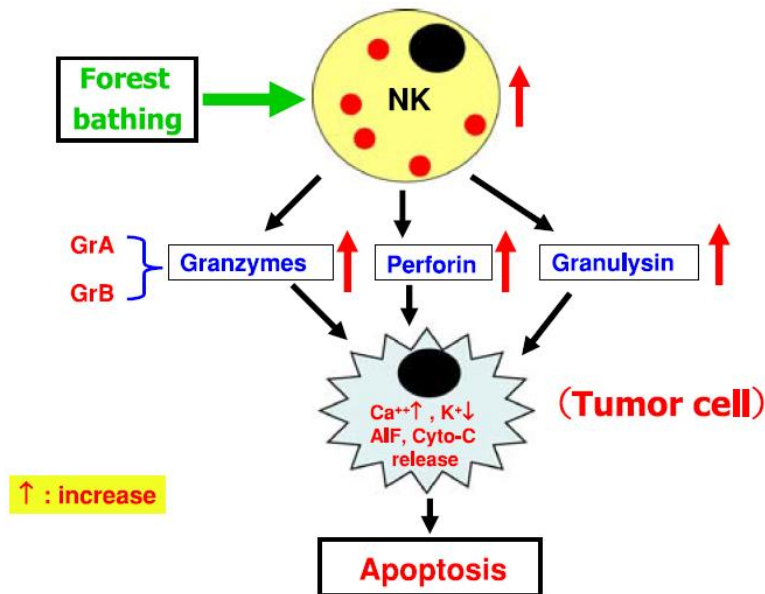
granulosinů, perforinů a granzymů A a B nezměnily po prvním ani po druhém dni v porovnání s hodnotami před výletem (Li a kol., 2007; Li a kol., 2008b; Li, 2010).

Jelikož předchozí studie zabývající se imunitním systémem byla provedena na účastnících mužského pohlaví, bylo zajímavé se podívat, zda k těmto změnám dochází i u žen. U ženského pohlaví je obecně získávání vědeckých poznatků problematické z důvodu menstruačního cyklu. Výzkumná skupina zabývající se touto otázkou naměřila podobné výsledky i u žen. Hodnoty aktivity a množství NK buněk byly signifikantně zvýšeny po prvním i po druhém dni a dále i sedmý den po skončení výletu. Podobně tomu bylo i u granulosinů, perforinů a granzymů A a B zprostředkávající likvidaci defektních buněk organismu. Dále se v této studii ukázaly nižší hodnoty T buněk (Li a kol., 2008; Li, 2010). Nižší hodnoty T buněk by měly naznačovat pozitivní vliv na jedince, neboť vyšší hodnoty T buněk byly naměřeny u jedinců po mentálním stresu (Glover a kol., 2010). Celkově tyto výsledky opět podporují teorii využití „forest bathing“ v preventivním i léčebném procesu.

Japonští výzkumníci přicházejí i s jedním z možných vysvětlení, jak by „forest bathing“ mohl ovlivnit imunitní systém člověka. Objevují se zajímavé vědecké poznatky o pozitivním účinku látek takzvaných fytoncidů, což jsou látky produkované rostlinami mající antimikrobiální účinky. Studie in vitro ukázala, že pokud byly tyto látky přidány k buněčné linii NK buněk, došlo následně ke zvýšení aktivity NK buněk a tento efekt byl dávkově i časově závislý (Li a kol., 2006). Je tedy možné, že jedním z faktorů lesního prostředí, který přispívá k pozitivnímu ovlivnění imunitního systému jedince, může být přítomnost těchto esenciálních látek v rostlinách (Li, 2010).

Studie zabývající se souvislostí mezi „forest bathing“ a jeho vlivem na imunitní systém se zdají být povzbudivé ovšem k prokázání účinku je potřeba dalších metodicky korektních výzkumů. Japonští výzkumníci vysvětlují pozitivní účinek „forest bathing“ pomocí mechanismu uvedeného na obrázku (Obr. 3). Kdy se zdá, jak již bylo zmíněno, že jedním z možných faktorů pozitivního ovlivnění imunitního systému by mohly být rostlinami produkované fytoncidy.





**Obr. 3: Možný mechanismus působení „Forest Bathing“.**

Jedním z možných mechanismů jak „forest bathing“ působí pozitivně na organismus je ovlivnění jeho imunitního systému skrze NK buňky, které likvidují nádorové „tumor cell“ a virem napadené buňky tím, že navodí apoptózu „Apoptosis“ (převzato z Li, 2010).

#### 4.2.2 Mozková aktivita

V této části práce jsou popsány studie zkoumající efekt prostředí na jedince z hlediska vlivu na jeho mozkovou aktivitu. Studie sledující mozkovou aktivitu jedince nejčastěji používají pro její záznam EEG (EEG elektroencefalogram), což je záznam časové změny elektrického potenciálu způsobeného mozkovou aktivitou. Jedná se o neinvazivní metodu, kdy jsou snímány sumační signály neuronů z povrchu skalpu (Myslivoček a kol., 2009).

Jednu z prvních studií provedl Roger Ulrich (1981). Během této studie účastníci sledovali snímky rozdělené do tří kategorií: přírodní prostředí s vodou, přírodní prostředí, kde dominovala vegetace a městské prostředí bez vody a vegetace. Emoční stav účastníků byl měřen prostřednictvím testů. Dále byla účastníkům měřena srdeční frekvence prostřednictvím EKG a alfa amplituda prostřednictvím EEG před, během a po skončení prezentace snímků. Výsledky ukázaly, že nedošlo k významné změně v srdeční frekvenci během sledování snímků různých kategorií prostředí. Velice pozoruhodný výsledek byl však zjištěn při měření alfa amplitudy. Ukázalo se, že během sledování kategorií prezentujících přírodní prostředí byla naměřena vyšší hodnota alfa amplitudy v porovnání s kategorií prezentující městské prostředí (Ulrich, 1981).

Vyšší hodnota alfa amplitudy je dáována do souvislosti s nižší úrovní již definovaného pojmu „arousal“-„aktivace“ a zvýšenými pocity relaxace, oproti tomu pocity úzkosti a napětí jsou spojovány s vyšším „arousal“ a nižšími hodnotami alfa amplitudy (Lindsley, 1952). Dále některé studie poukazují, že terapeutické intervenční programy založené na „mindfulness“ neboli tréninku všímavosti mohou být účinné v léčbě deprese, úzkosti a dalších neuropsychiatrických poruchách. Někteří autoři se domnívají, že tento efekt by mohl být způsoben zvýšenou aktivitou alfa amplitudy (Ivanovski et al., 2007). Výsledky této studie ukázaly, že se účastníci se cítili více uvolnění při pohledu na přírodní prostředí oproti prostředí městskému a tyto dvě různá prostředí měla odlišný vliv na mozkovou aktivitu. Celkově tyto výsledky opět podporují myšlenku prospěšnosti přírodního prostředí pro sledujícího jedince a opačně, že městské prostředí postrádající přírodní prvky může navozovat pocity vyššího „arousal“, úzkosti, či znemožňovat zotavení se ze stavu vyššího „arousal“ což může po delší době vést k rozvoji některé z neuropsychiatrických poruch (Ulrich, 1981).

Další studie posuzující rozdíl mozkové aktivity během reakce na přírodní prostředí versus městskému prostředí byl experiment provedený ve Velké Británii. Autoři v této studii zaznamenávali mozkovou aktivitu prostřednictvím komerční varianty EEG (EPOC EEG systém). Účastníci studie opět sledovali sérii snímků z městského nebo přírodního prostředí. Data ze záznamu EEG odhalila dvě komponenty - „arousal“, která korelovala s městským prostředím a zaujetí, která korelovala s přírodní krajinou. Přírodní scenérie byla asociována s vyšší úrovní meditativního stavu a nižší úrovní „arousal“, zatímco městská scenérie byla asociována s vyšším „arousal“. Celkově tyto poznatky ukazují, že i tato komerční varianta EEG je schopna detekovat rozdílné psychické stavy vyvolané sledováním odlišných prostředí a prokázat pozitivní psychologický efekt sledování přírodní krajiny, což opět poukazuje na restorativní vliv přírodního prostředí (Roe a kol., 2013).

Komerční varianta EEG nabízí nové možnosti, kterých využil tým vědců ve Velké Británii. Výzkumníci v této studii také použili portální EPOC EEG systém, avšak oproti studii předešlé nahrávali mozkovou aktivitu účastníků přímo v terénu. Účastníci během studie postupně prošli všemi třemi zónami: ulicí s obchody, parkem se stromy a oblastí s hustou dopravou. Autoři u nahrávání mozkové aktivity zvolili nastavení, které zaznamenává čtyři emoční stavy: vzrušení (dlouhodobé a krátkodobé), frustrace, již definovaného „engagement“- „zaujetí“ a meditativní stav. Výsledky studie ukázaly nižší

hodnoty frustrace, „engagement“, „arousal“ a naopak vyšší hodnoty meditativního stavu během procházení se parkem. Vyšší hodnoty „engagement“ byly naměřeny při opuštění parku a ocitnutí se v rušném prostředí s dopravou. Autoři jsou si vědomi limitacemi v měření oproti klasickému EEG. Zjištěné poznatky jsou v souladu s restorativním vlivem přírody a podporují myšlenku pozitivního vlivu přírodního prostředí na zotavení jedince ze stresu (Aspinall a kol., 2015).

Další studie zkoumající efekt přírodního prostředí na mozkovou aktivitu byla opět provedena skupinou japonských výzkumníků. V této studii autoři zkoumali fyziologický efekt „forest bathing“. Design studie byl podobný jako u studií předešlých. Tato studie je nicméně unikátní v tom, že mozková aktivita byla měřena přímo v terénu a nikoliv v laboratorních podmínkách, jak je tomu u většiny studií. První měření a odběry vzorků byly provedeny ráno před experimentem, následně před a po procházce v přírodním nebo městském prostředí (20 minut), před a po sledování přírodní nebo městské krajiny (20 minut) a šesté měření bylo provedeno večer. Autoři naměřili změny v průměrné hodnotě absolutní koncentrace celkového hemoglobinu v levé prefrontální oblasti. Koncentrace hemoglobinu byla prokazatelně nižší po procházce v lesním prostředí oproti procházce v městském prostředí. Podobná tendence se také ukázala při měření před pozorováním krajiny. V této studii byl dále měřen salivární kortizol. Signifikantní změny v hodnotách salivárního kortizolu byly pozorovány pouze před a po sledování lesní krajiny oproti městské oblasti. Snížená aktivita v PFC (PFC „prefrontal cortex“, prefrontální kůra) a snížená hladina salivárního kortizolu opět poukazují na potenciál využití „forest bathing“ v prevenci a léčbě nemocí spojených se stresem (Park a kol., 2007). Jak jsem již zmínila, díky technickému pokroku jde výzkum neustále kupředu a umožňuje změřit a vidět to, co ještě před několika lety nebylo možné či vůbec představitelné. Obrovské možnosti z hlediska měření mozkové aktivity momentálně představují zobrazovací metody jako například funkční magnetická rezonance.

Této metodiky využil výzkumný tým v následující studii. Výsledky z funkční magnetické rezonance ukázaly odlišnou aktivaci mozkových oblastí v závislosti na prostředí, které účastníci sledovali v rezonanci. Oblast *gyrus cinguli anterior*, *globus pallidus*, *putamen a caput nuclei caudati* byly aktivovány především během sledování přírodní krajiny, zatímco mozkové struktury *hipokampus*, *parahipokampus* a *amygdala* byly aktivovány během sledování městského prostředí (Kim a kol., 2010).

Je známo, že jednotlivé mozkové struktury jsou více či méně aktivní za určitých podmínek prostředí. Například *amygdala* hraje zásadní roli v emoční odpovědi organismu především v odpovědi na averzivní podněty (Ohman, 2005). Zatímco například struktura *anterior cingulate* je dávána do souvislosti s altruistickým chováním (Filkowski, 2016). Tyto poznatky vzhledem k použití zobrazovací metody mozku přispívají k potvrzení teorie o rozdílném vlivu přírodního a městského prostředí na pozorujícího jedince.

V neposlední řadě zmiňuji studii, která zkoumala vliv 90 minutové procházky v přírodním nebo městském prostředí na ruminaci a mozkovou aktivitu v prefrontální oblasti konkrétně sgPFC (sgPFC „subgenual Prefrontal Cortex“). Pojem ruminace popisuje dlouhodobou zaměřenou pozornost a neustálý tok myšlenek o příčinách a důsledcích událostí, které vyvolávají u jedince negativní emoce. Bylo pozorováno, že některé vzory chování předcházejí nástupu depresivní epizody a dalším duševním poruchám. K měření ruminace použili autoři dotazník („reflection rumination questionnaire“) a mozková aktivita byla snímána pomocí zobrazovací metodiky ASL „Arterial Spin Labeling“, která měří průtok krve v mozkových oblastech. Naměřené výsledky ukázaly, že účastníci, kteří absolvovali procházku v přírodním prostředí, měli nižší mozkovou aktivitu v prefrontální oblasti během snímání a současně nižší hodnoty ruminace (Bratman, 2015). Vzhledem k tomu, že studie poukazují na odlišnou mozkovou aktivitu v PFC během deprese (Koenigs, 2009). Lze usuzovat, že přírodní prostředí může pozitivně ovlivnit duševní stav jedince.

Na základě výše zmíněných studií lze soudit, že přírodní a městské prostředí působí odlišným způsobem na jedince a tento efekt lze pozorovat na několika fyziologických úrovních od úrovně buněčné až po snímání mozkové aktivity. Studie poukazují na možný pozitivní vliv přírody na jedince, který by mohl souviset s restorativním vlivem přírodního prostředí a přichází s myšlenkou potenciálního využití přírodního prostředí jak v prevenci, tak i v terapii nemocí spojených se stresem. Na tomto místě je však nutné podotknout, že uvedené studie se značně liší v metodice designu experimentu, získávání výsledků a výběru výzkumného souboru. Dále tyto výsledky mohou mít ovlivněny dalšími faktory, a proto je k lepšímu porozumění vlivu přírody na jedince potřeba dalších metodicky korektních vědeckých studií.

### 4.3 Duševní zdraví a „Well-Being“

Duševní zdraví je podle světové zdravotnické organizace definováno jako stav „well-being“, který již výše definován jako osobní pohoda a spokojenost se životem. „Well-being“ je velmi často hodnocen ve studiích porovnávajících vliv přírodního prostředí na jedince. Práce sledující vliv prostředí na psychický stav jedince můžeme rozdělit do třech již zmíněných kategorií: pouhý pohled na přírodní prostředí, krátkodobý přímý kontakt s přírodním prostředím, aktivní zapojení se v přírodním prostředí.

Jednou z nejvýznamnějších prací v tomto ohledu provedl Roger Ulrich (1984). Ulrich ukázal, že pacienti po operaci žlučníku, kteří měli okna v nemocničním pokoji s výhledem do přírody na stromy, měli kratší dobu rekonvalescence v nemocnici, méně negativních hodnotících komentářů zaznamenaných zdravotními sestrami a také nižší spotřebu analgetik oproti pacientům, kteří pobývali v podobných pokojích, ale pouze s výhledem na cihlovou zeď. Tato studie zaznamenala obrovskou popularitu a je jednou z nejcitovanějších vědeckých prací poukazující na souvislost mezi zdravím jedince a přírodou (Ulrich, 1984).

V již zmíněné studii, kde účastníci byli vytaveni stresoru v podobě filmu “It didn’t have to happen” a následně jim byli puštěny barevné video nahrávky se zvukovým doprovodem obsahující městské nebo přírodní prostředí v různém nastavení. Autoři kromě fyziologických parametrů měřili také emoce: strach-„arousal“, hněv-agresi, pozitivní naladění, smutek a pozornost prostřednictvím testu ZIPER „self-rating“ (ZIPERS „Zuckerman Inventory of Personal Reactions“). Data získaná po skončení působení stresoru a proběhlé video nahrávce ukázala, že účastníci, kteří sledovali přírodní prostředí, měli signifikantně nižší výsledky v měřených parametrech hněvu-agresi a strachu-„arousal“ a výrazně vyšší skóre v pozitivním naladění oproti účastníkům sledujícím videonahrávky z městského prostředí. Autoři dále naznačují, že přírodní prostředí vyvolalo zajímavou odezvu v srdeční aktivitě a že tento vzorec srdeční aktivity by mohl naznačovat, že pozornost byla během video nahrávky s přírodou výrazně vyšší (Ulrich a kol., 1991).

V již popsané studii, kde autoři měřili emoce pomocí testu POMS (POMS „Profile Of Mood States“), který je určen pro profilování emočních stavů a nálad (McNair a kol., 1971). Výsledky testu ukázaly, že účastníci, kteří se procházeli přírodním prostředím nebo jej pozorovali, měli signifikantně nižší skóre ve všech měřených parametrech: tenze-úzkost, deprese-sklíčenost, hněv-nepřátelství, únava-netečnost, zmatenost-popletenost a

signifikantně vyšší skóre ve faktoru vitalita-aktivita, než tomu bylo v případě městského prostředí. Výsledky testu POMS, tak opět podporují myšlenku, že přírodní prostředí může aktuálně zmírnit psychické napětí, depresivní stav, hněv, únavu, zmatenost a zvýšit psychickou vitalitu oproti městskému prostředí. Toto zjištění opět poukazuje na restorativní vliv prostředí. Dále autoři v této studii našli souvislost mezi emočními stavy a environmentálními faktory jako osvětlení, vlhkost vzduchu, atmosférickým tlakem. Autoři vidí využití tohoto poznatku v designování lesního prostředí za účelem terapie a přicházejí s myšlenkou využití tohoto prostředí ve „stress-managementu“, propagaci zdravotního životního stylu, rehabilitaci a v prevenci civilizačních onemocnění (Park a kol., 2010).

V další a již zmíněné japonské studii autoři měřili subjektivní pocity pohodlí a klidu, které byly hodnoceny testem na třinácti bodové škále a pocit osvěžení hodnocený testem. Všechny tyto parametry vyšly signifikantně vyšší jak po procházce, tak i po pozorování lesního prostředí oproti prostředí městskému (Tsunetsugu a kol., 2007).

Tým japonských vědců, který měřil již zmíněnou mozkovou aktivitu, dále také zaznamenával vliv okolního prostředí na pocity účastníka. Účastníci byli požádáni, aby v závislosti jak na ně krajina působila, ohodnotili svůj pocit klidu oproti vzrušení či komfortu oproti nekomfortu na třinácti bodové škále. Oba posuzované faktory byly hodnoceny rozdílně v závislosti na prostředí. V městské prostředí se účastníci cítili spíše nekomfortně oproti lesnímu, kde pocíťovali větší komfort a to jak po procházce, tak i po pozorování krajiny. Podobné výsledky byly pozorovány i u pocitu klidu, kdy lesní prostředí účastníky uklidňovalo oproti městskému. Výsledky tedy ukazují, že lesní prostředí působí na jedince mnohem více komfortně a klidněji oproti prostředí městskému. Celkově tato zjištění opět přispívají k názoru, že přírodní prostředí pravděpodobně hraje podstatnou roli pro obyvatele městských oblastí v otázce jejich psychického i fyzického zdraví (Park a kol., 2007).

Se zajímavými poznatky přišli autoři v následující studii. Tito autoři oproti studiím přechozím porovnávali vliv přírodního a městského prostředí v souvislosti s předešlou psychicky náročnou činností. Účastníky této studie byli studenti, kteří absolvovali procházku ve městě nebo v lese a to ve dvou odlišných podmínkách: buď před ranní přednáškou, nebo bezprostředně po odpolední přednášce. Účastníci hodnotili pozitivněji procházku v lesním prostředí oproti městu, a to za obou uvedených podmínek. Rozdíl oproti městu byl výraznější, pokud účastníci absolvovali procházku v odpoledních

hodinách po přednášce (Hartig a Staats, 2006). Výsledky tedy opět poukazují, že přírodní prostředí je jedinci hodnoceno pozitivněji ve srovnání s prostředím městským a že pozitivní vliv přírody je umocněn především v období většího psychického vyčerpání, kdy účastníci vnímali větší vliv přírody na zotavení se z psychicky náročné činnosti.

Závěrem lze říci, že i studie posuzující vliv přírody z hlediska psychického stavu jedince poukazují na pozitivní vliv přírodního prostředí. Získané poznatky opět podporují myšlenku restorativního působení přírodního prostředí zejména v souvislosti se zotavením se ze stresu. Opět je však nutné na tomto místě připomenout, že studie se značně liší z hlediska metodologického.

#### **4.3.1 „Green Exercise“**

V současnosti mnoho studií ukazuje, že fyzická aktivita může pozitivně ovlivnit nejen fyzický, ale i psychický stav jedince (Scully a kol., 1998). Na základě dosavadních poznatků přišel tým výzkumníků ve Velké Británii s myšlenkou zkombinovat vliv fyzické aktivity a prostředí. Položili si otázku, zda by bylo možné sledovat synergický pozitivní efekt kombinace těchto dvou faktorů, kdy jedinec provozuje pohybovou aktivitu v přírodním prostředí. Autoři nazvali tuto kombinaci faktorů „green exercise“ (Pretty a kol., 2003) a tento pojem jsem již definovala na začátku práce.

Tento tým provedl studii zabývající se potenciálním synergickým efektem přírodního prostředí a fyzické aktivity. Cílem studie bylo určit fyziologický a psychologický účinek „green exercise“. V této studii účastníci běželi na běžícím pásu a současně jim byly promítány čtyři kategorie fotografií: příjemné/nepříjemné venkovské prostředí a příjemné/nepříjemné městské prostředí. Z fyziologických parametrů autoři měřili krevní tlak a tepovou frekvenci. Pro hodnocení psychologického účinku použili autoři dotazník POMS a škálu sebehodnocení Maurice Rosenbergera (Rosenberg, 1989).

Autoři zjistili, že pouhým běháním na běžícím pásu došlo k signifikantnímu ovlivnění systolického, diastolického a středního arteriálního tlaku. Z psychologických parametrů došlo u účastníků k významnému zvýšení sebehodnocení a k pozitivnímu ovlivnění tří ze šesti faktorů v dotazníku POMS: zmatenost-popletenost, tenze-úzkost, vitalita-aktivita.

Výsledky kombinace obou faktorů - přírody a fyzické aktivity ukázaly signifikantní změnu v krevním tlaku pouze po sledování venkovsky příjemného prostředí. Sebehodnocení účastníků bylo významně pozitivně ovlivněno ve všech pěti skupinách

včetně kontrolní, přičemž efekt byl nejvýraznější u skupiny, která sledovala venkovsky příjemné prostředí, což poukazuje na synergický efekt „green exercise”.

Avšak neočekávané výsledky byly zjištěny v dotazníku POMS, městské nepříjemné prostředí ukázalo významné zlepšení pocitu v parametrech: hněv-nepřátelství, zmatenost-popletenost a tenze-úzkost. Tyto výsledky jsou poněkud překvapivé. Autoři tuto skutečnost vysvětlují, že představa nebezpečí plynoucí z venkovského prostředí působila na účastníky negativněji než městské nepříjemné prostředí.

Zdá se tedy, že prostředí modifikuje vliv samotného cvičení na emoční naladění jedince, avšak specifikovat tento efekt je složité. Dále autoři zmiňují, že někteří účastníci se více zaměřili na vnitřní prožívání svých pocitů během pozorování fotografií, zatímco jiní byli během cvičení více rozptýleni okolními stimuly a vnitřnímu prožívání pocitů pozornost nevěnovali, což také mohlo výsledky ovlivnit. Celkově tyto výsledky ukázaly, že cvičení v příjemném prostředí může působit pozitivněji na kardiovaskulární funkce než cvičení samotné, což poukazuje na potenciál využití „green exercise” v prevenci i léčbě především kardiovaskulárních onemocnění a některých duševních onemocnění (Pretty a kol., 2005).

Porovnáním účinku fyzické aktivity v kombinaci s prostředím se zabývala i následující studie. Oproti předchozí studii účastníci jeli na ergometru, který byl umístěn venku v přírodním prostředí nebo uvnitř v laboratorních podmínkách. Autoři v této studii použili standardizovaný test DSB (DSB „Digit Span Backwards“) používaný k posouzení kapacity pracovní paměti. Tento test je také senzitivní k deficitu v pozornosti a exekutivních funkcích a využívá se k měření koncentrace jedince.

Autoři v této studii ukázali, že fyzická aktivita probíhající venku významně pozitivně ovlivnila záměrnou pozornost měřenou po cvičení, oproti tomuto výsledku fyzická aktivita prováděna uvnitř záměrnou pozornost ovlivnila negativně (Rogerson a kol., 2016). Toto zjištění je v souladu s myšlenkou, že přírodní prostředí může napomoci obnovení pozornostní kapacity během střední intenzity cvičení (Berman a kol., 2008). Dále autoři v této studii zjistili, že účastníci trávili delší dobu sociální interakcí během venkovní fyzické aktivity oproti fyzické aktivitě prováděné uvnitř (Rogerson a kol., 2016). Autoři však nezaznamenali signifikantní rozdíl v aktuálních emočních stavech účastníků měřených testem POMS.



Vliv kombinace faktorů prostředí a fyzické aktivity na změnu nálady však prokázala následující studie. V této studii autoři naměřili pozitivní vliv chůze na změny nálady žen oproti chůzi na běžeckém pásu umístěném v tělocvičně. Konkrétně byl u žen zvýšen pocit radosti a spokojenosti, zatímco pocit frustrace a pocit znepokojení byl snížen. (Teas a kol., 2011). Tato studie oproti předchozí tedy ukázala vliv na aktuální emoční stav jedince, ale tyto dvě studie nelze porovnávat vzhledem k rozdílné metodice designu experimentu a výběru výzkumného souboru.

Heterogenita studií znemožňuje udělat jednotný závěr ze získaných poznatků o vlivu kombinace prostředí a fyzické aktivity na fyzický a psychický stav jedince. Podrobný souhrn studií zabývajících touto tematikou konkrétně vlivu kombinace fyzické aktivity a prostředí na „wellbeing“ jedince dospěl k podobným závěrům. Tento souhrn popisuje některé slibné výsledky, které poukazují na potenciální pozitivní vliv aktivit prováděných venku v přírodním prostředí oproti aktivitám, které byly prováděny uvnitř. Nicméně správné interpretaci a extrapolaci zjištěných poznatků brání nedostatečná metodická kvalita a heterogenita v jejich získávání. Souhrn poukazuje na nedostatek kvalitních důkazů, na nichž by bylo možné založit obecné doporučení a zdůrazňuje nutnost potřeby dalších výzkumů zaměřených na toto téma. Dlouhodobé studie s vhodně navrženým designem pokusu, provedené na větším výzkumném souboru a odlišných skupinách jedinců jsou potřebné k plnému objasnění účinků venkovních aktivit na „wellbeing“ jedince (Thompson a kol., 2011).

#### **4.4 Vliv přírody na vývoj jedince**

Mnoho studií poukazuje na potenciál přírodního prostředí pro zdravý vývoj jedince (Dadvant a kol., 2015; Dadvand a kol., 2017; James a kol., 2015) a naopak mnoho autorů varuje před riziky plynoucími z nedostatečného kontaktu s přírodním prostředím, které mohou negativně ovlivnit vývoj jedince (Louv, 2008). Autor Richard Louv (2008) popisuje důsledky nedostatečného kontaktu s přírodním prostředím na zdraví vývoj dětí ve své knize „The Last Child in the Woods“ a současně zavádí pojem NDD (NDD „Nature Deficit Disorders“). NDD není pojmem, který by se používal v klinické praxi pro označení nemoci. NDD pouze popisují možné důsledky plynoucí ze separace dětí od přírody, které mohou vést až k negativnímu ovlivnění jejich vývoje. Současné děti totiž často upřednostní hru na displeji před hrou venku. Tento způsob života pak může negativně ovlivnit a narušit psychický, fyzický, sociální a kognitivní vývoj dítěte, což může v budoucnosti vést až k rozvoji závažných chronických onemocnění. Louv (2008)

ve své knize uvádí, že nedostatečný kontakt s přírodou může vést k rozvoji obezity, poruchám pozornosti a i vážnějším duševním zdravotním problémům jako je rozvoj deprese a úzkosti. Richard Louv je také spoluzakladatelem organizace „Children and Nature Network“, která se snaží o tomto tématu informovat rodiče, učitele a širokou veřejnost. Na této stránce je k dispozici i databáze obsahující vědecké studie zabývající se touto problematikou (Louv, 2008; childrenandnature.org).

V souvislosti s tímto tématem jsem tuto kapitolu rozdělila do několika podkapitol, které pojednávají o vlivu přírody na vývoj dětí v několika ohledech.

#### **4.4.1 Kognitivní funkce**

Kognitivní neboli poznávací funkce nám umožňují rozpoznávat, pamatovat si, učit se a přizpůsobovat se neustále měnícímu prostředí. Řadí se mezi ně například paměť, myšlení, řeč, orientace, pozornost a exekutivní funkce jako jsou schopnosti plánovat, organizovat, řešit problémy a řídit tak komplexní cílené chování (Myslivoček a kol, 2009).

Ukazuje, že pro správný nervový vývoj jedince je přírodní prostředí zahrnující oblasti s vegetací velice podstatné. Přírodní prostředí poskytuje dětem podmínky pro: objevování, exploraci, riskantní jednání, kreativitu, zběhlost (být v něčem mistr), posílení sebedůvěry, uvědomění si sebe sama a být zaujat prováděnou činností.

Dále příroda nabízí zažít pocit údivu a jiných pozitivních emocí. Předpokládá, že přírodní prostředí působí restorativním efektem na náš psychický stav, což pravděpodobně pozitivně ovlivňuje kognitivní vývoj a pozornost (Kahn a Keller, 2002; Keller, 2012).

Rozsáhlá studie zabývající vztahem prostředí a kognitivním vývojem dětí byla provedena ve Španělsku. Autoři hodnotili, zda vyšší výskyt přírodního prostředí okolo jedince může ovlivnit kognitivní vývoj dětí na základní škole. Studie posuzovala kognitivní vývoj u 2 593 dětí v průměrném věku 8,5 let prostřednictvím počítačových testů hodnotících pracovní paměť a nepozornost. Testy byly opakovány čtyřikrát po třech měsících. Současně autoři posuzovali pro každé dítě úroveň přírodního prostředí, kterým je obkloповáno prostřednictvím satelitní mapy. Výsledky testů ukázaly, že všechny děti se během testovaného období zlepšily. Nicméně děti, které byly během této doby více v kontaktu s přírodním prostředím (doma, cestou do školy, ve škole) se v těchto testech zlepšily výrazněji a to ve všech měřených parametrech. Autoři dále pozorovali souvislost

mezi přírodním prostředím škol, kvalitou ovzduší okolo škol a kognitivním vývojem dětí. Tyto výsledky podporují myšlenku potřeby kontaktu přírodního prostředí pro správný kognitivní vývoj jedince a zároveň poukazují na skutečnost, že kvalita ovzduší v okolí škol může ovlivnit kognitivní vývoj dětí (Dadvant a kol., 2015).

Další studii zabývající se touto problematikou provedl stejný tým autorů o dva roky později. Oproti studii předešlé však tuto studii koncipovali dlouhodoběji. Tentokrát se autoři zaměřili na dlouhodobé sledování dětí a jejich ovlivnění kognitivních funkcí prostředím, v kterém vyrůstaly včetně prostředí v období prenatálního a časného postnatálního vývoje. K testování kognitivních funkcí použili autoři počítačové testy posuzující pozornost. Děti byli testovány v předškolním období a pak ve věku sedmi let. Celkově tyto výsledky ukázaly, že děti, které byly během testovaného období více obklopeny přírodním prostředím, dosáhly lepších výsledků v testech pozornosti. Získané výsledky dle autorů dále naznačují, že přítomnost přírodního prostředí ovlivnila především záměrnou pozornost, což je v souladu s restorativní vlivem přírodního prostředí (Dadvand a kol., 2017). Autoři však v obou studiích zmiňují, že zlepšení v kognitivních testech mohlo být způsobeno i dalšími faktory prostředí. Studie ukazují, že přírodní prostředí může pozitivně ovlivnit kognitivní vývoj jedince nepřímo. Ukazuje se totiž, že pokud se v blízkosti jedince vyskytuje přírodní prostředí, jsou tito jedinci více motivováni k fyzické aktivitě a hraní si venku. Nárůst této fyzické aktivity a hry může následně pozitivně ovlivnit kognitivní vývoj jedince. Tuto myšlenku podporují i některé studie zabývající se tématem působení fyzické aktivity na kognitivní funkce jedince (Erikson a kol., 2015; Hilman a kol., 2015; Stroth a kol., 2009).

Dalším diskutovaným tématem, jak by přírodní prostředí mohlo přispět ke zdravému vývoji jedince, je role biodiverzity přírodního prostředí. Většina současných chronických onemocnění je dávana do souvislosti s narušením imunoregulace, chronickým zvýšením C reaktivního proteinu a prozánětlivými cytokiny. Jedna z hypotéz předpokládá, že narušení imunoregulace je způsobeno nedostatečnou expozicí našich těl organismům prostředí, které v minulosti musel lidský organismus tolerovat a náš imunitní systém tak měl neustále nějaké podněty, vyvíjel se a utvářel. V současné moderní civilizaci se s těmito organismy již nesetkáme. Celkově kontakt s makro a mikroorganismy prostředí je i vzhledem k současnému životnímu stylu s někdy přehnanými hygienickými opatřeními oproti minulosti snížen. Tato skutečnost ve výsledku může vést k tomu, že imunitní systém nemá pro svůj vývoj dostatečné množství

podnětů a začne napadat nevhodné cíle jako například látky tělu vlastní, alergeny a další. Mnoho studií naznačuje, že nesprávné fungování imunitního systému může hrát podstatnou roli v narušení zdravého vývoje mozku. Na základě této hypotézy se předpokládá, že kontakt s organismy prostředí, potřebný k nastartování správného vývoje funkce imunitního systému, by mohl být jednou z hlavních komponent pozitivního vlivu přírodního prostředí na naše zdraví (Rook, 2013).

Dále autoři zmiňují, že výsledky v kognitivních testech mohly být ovlivněny i tím, že rodiče dětí byli díky přírodnímu prostředí ve větší psychické pohodě, což pozitivně působí na kognitivní vývoj jejich potomků. V neposlední řadě autoři opět poukazují na schopnost zeleně zlepšit kvalitu ovzduší a snížit množství hluku v prostředí, což opět může příznivě působit na kognitivní funkce a vývoj jedince (Dadvand a kol., 2015; Dadvand a kol., 2017).

V další longitudinální studii autoři tentokrát zkoumali, jak budou ovlivněny kognitivní funkce dětí, které se přestěhují z místa, které neobsahuje tolik přírodního prostředí do místa obklopeného přírodním prostředím více. Autoři hodnotili jednak změnu prostředí a jednak kognitivní funkce dětí dle standardizovaného dotazníku ADDES (ADDES „Attention Deficit Disorders Evaluation Scale”), kdy matky dětí zodpovídaly sérii otázek týkajících se chování jejich potomků. Děti byly testovány před a následně několik měsíců po přestěhování. Výsledky studie naznačují, že přírodní prostředí může pozitivně ovlivnit kognitivní funkce dítěte. Děti, u kterých došlo k výraznější změně v bydlení z hlediska přírodního prostředí, dosáhly lepších výsledků v testu. Ovšem autoři dodávají, že už jen faktor změny kvality bydlení mohl sám o sobě ovlivnit kognitivní funkce dětí. Dále autoři uvádí další možné faktory, které se také mohly podílet na ovlivnění výsledků například osobní charakteristika, socioekonomický status a věk (Wells, 2000).

Výše uvedené studie poukazují na skutečnost, že přírodní prostředí může pozitivně ovlivnit kognitivní vývoj a funkce jedince. Avšak počet faktorů, které se na tomto mohou podílet je mnoho. Specifikovat, zda přírodní prostředí opravdu může zásadním způsobem ovlivnit kognitivní vývoj a funkce jedince a to jakým mechanismem, zůstává výzvou pro budoucí vědecké studie.

## Poruchy pozornosti

Poruchy pozornosti se řadí mezi neurovývojové poruchy. Autoři v následujících studiích sledovali vliv prostředí na následující dva typy:

ADD (ADD „Attention Deficit Disorder“) - poruchu pozornosti bez hyperaktivity

ADHD (ADHD „Attention Deficit Hyperactivity Disorder“) - porucha pozornosti s hyperaktivitou.

Mezi hlavními odborníky v oblasti výzkumu ADHD v souvislosti s přírodním prostředím patří Dr. Frances Kuo a Dr. Andrea Faber Taylor, kteří působí v laboratoři „Landscape and Human Health Laboratory“ na Univerzitě v Illinois. Tito autoři provedli řadu studií, které se zabývají vztahem mezi ADHD a prostředím. V jedné z významných studií tito autoři pozorovali, jakým způsobem bude ovlivněna pozornost dětí po hraní si v odlišných prostředích. Hodnocení bylo provedeno dotazováním rodičů ohledně zlepšení či zhoršení symptomů ADD jejich potomků. Autoři ukázali, že prostředí obsahující zeleň zlepšilo pozornost těchto dětí, a čím více zeleně prostředí obsahovalo, tím méně se projevovaly symptomy poruchy pozornosti a děti byly soustředěnější. Tyto poznatky tak poukazují, že kontakt s přírodním prostředím může pomoci dětem trpícím ADD se lépe vypořádat se symptomy poruchy pozornosti (Taylor a kol., 2001).

V další studii tito autoři ukázali potenciál přírodního prostředí i ve zmírnění symptomů ADHD. Změna symptomů ADHD byla opět zaznamenávána pozorujícími rodiči. V této studii autoři podporují myšlenku, že hlavním faktorem, který se podílel na zmírnění symptomů, je především vliv zeleně prostředí a zdá se, že restorativní benefit přírody je možné naměřit i za odlišných podmínek (Kuo a Taylor, 2004).

V další studii tyto autory zajímalo, zda se děti s ADHD budou lépe koncentrovat po procházce v parku. Děti ve věku 7 až 12 let s diagnózou ADHD absolvovaly procházku (20 minut) ve třech odlišných prostředích (park, centrum města, sousedství „neighborhood“) ve stejný čas a den v týdnu. Před procházkou děti plnily úlohu s puzzlem za účelem vyvolání určitého stupně únavy pozornosti. Po skončení procházky účastníci absolvovaly testy měřící koncentraci. V této studii oproti studiím předchozím byl použit již zmíněný DSB test, který je, jak již bylo zmíněno, senzitivní k deficitu v pozornosti a exekutivním funkcím a využívá se k měření koncentrace jedince. Někteří odborníci doporučují využití tohoto testu i v diagnóze ADHD. Výsledky ukázaly, že skóre z DSB bylo signifikantně vyšší po procházce v parku oproti procházce sousedství a centru

města. Výsledný efekt procházky parkem je pozoruhodný. Ukázalo se totiž, že pozitivní vliv procházky v parku je srovnatelný s efektem působení dvou významných a široce předepisovaných farmak pro osoby trpících ADHD. Tyto poznatky tak podporují teorii, že přírodní prostředí může zvýšit pozornost a koncentraci nejen u běžné populace, ale i populace trpící ADHD. Příroda tedy může být bezpečným, levným, snadno přístupným a užitečným řešením zmírnění či potlačení ADHD symptomů (Faber a Kuo, 2009).

Autoři těchto studií na základě zjištění poznatků navrhuji přírodní prostředí jako vhodný nástroj pro zmírnění ADD a ADHD symptomů. Zároveň poukazují na výhodu využití přírodního prostředí oproti farmakologické léčby v absenci vedlejších účinků, jako jsou například ztráta chuti k jídlu, ztráta hmotnosti, podrážděnost, bolest hlavy, nespavost, opožděný růst. Farmaka také nejsou účinná u téměř 30% dětí, v některých případech nejsou tolerována a jejich účinnost je často limitována nevhodným zvolením dávky (Biederman a Spencer, 2008).

Autoři tedy navrhuji a považují za užitečné dávkování času stráveného venku v zeleni takzvaného „green time“, což by mohlo v některých případech nahradit jak farmakologickou, tak i behaviorální léčbu. Tyto dávky mohou být v různých formách například cesta do školy přírodním prostředím či jen pohled z okna na zelenou krajinu (Kuo a Taylor, 2004; Faber a Kuo, 2011).

Touto problematikou se také podrobně zabývá Louv (2008) ve své knize „The Last Child in the Wild“ a zdůrazňuje, že možná není nutné, aby děti v souvislosti s touto diagnózou podstupovaly farmakologickou léčbu. Spíše bychom se měli zaměřit na potenciál přírody. V této souvislosti dále zmiňuje, že v mnoha případech mohou mít tyto poruchy chování příčinu úplně někde jinde a že farmakologická léčba je jen rychlým, velmi snadným, ale ne účinným řešením (Louv, 2008).

Lze shrnout, že výsledky těchto studií přinášejí zajímavou úvahu o možnosti prevence a léčby poruch pozornosti ADD a ADHD prostřednictvím přírodního prostředí, což nabízí výhody především v absenci vedlejších účinků farmakologické léčby a zároveň pomoci jedincům, u kterých ať už farmakologická či behaviorální terapie není účinná.

## Kreativita

Role přírodního prostředí se ukazuje i z hlediska rozvoje vyšších kognitivních funkcí jako je například kreativita.

Hra, jak někteří autoři charakterizují jako „dětskou práci“, hraje klíčovou roli v sociálním a kognitivním vývoji jedince. Při hře se dítě učí mnoha sociálním dovednostem včetně prosociálního chování. Dítě při hře rozvíjí fantazii, spolupráci, zájem o druhé, sebekontrolu, rozvíjí jazykové schopnosti, schopnost řešit problémy a další (Piaget, 2013).

Na základě této myšlenky byla provedena studie, kde se autoři zajímali, zda v této souvislosti hraje nějakou roli přírodní prostředí. Autoři si položili otázku, zda množství vegetace v prostředí může ovlivnit četnost a způsob hry dětí. Autoři studie pozorovali dvě prostředí s rozdílným množstvím zeleně. Výsledky v této studii ukázaly, že množství zeleně v prostředí souvisí jak s mírou hraní, tak i s typem hry, kterou děti hrály. Děti si častěji a kreativněji hrály v prostředí obsahujícím větší množství zeleně konkrétně stromů. Tyto výsledky tak poukazují na důležitost zachování či vybudování ploch s vegetací především ve městech za účelem zdravého vývoje dětí (Taylor a kol., 1998).

Na základě restorativního vlivu přírody přišel další výzkumný tým s otázkou, zda přírodní prostředí může ovlivnit vyšší kognitivní funkce jako selektivní pozornost, dovednosti pro řešení problému, multitasking a další, které jsou v současné moderní a na technice závislé společnosti velmi žádané. K měření vyšších kognitivních funkcí použili autoři test vzdálených asociací RAT (RAT „Remote Associates Test“), který se využívá k měření kreativního myšlení a vhled do podstaty problému. Účastníci výzkumu se zúčastnili 4-6 denní expedice organizované „Outward Bound“ organizací a během této expedice měli zakázáno používat jakékoliv moderní technologie. Testování bylo provedeno u jedné skupiny před expedicí a u druhé skupiny po expedici. Unikátnost této studie spočívá v tom, že měření kognitivních schopností po skončení expedice probíhalo stále v přírodním prostředí, což jak sami autoři přiznávají, nebylo jednoduché, a proto by bylo vhodné vyvinout metodiku, která by dokázala měřit kognitivní funkce v přírodním prostředí. Výsledky ukázaly, že skupina, která byla měřena před expedicí, měla horší výsledky oproti skupině měřené po expedici. Tyto poznatky tak podporují myšlenku, že kognitivní schopnosti mohou být pozitivně ovlivněny delším pobytem v přírodním prostředí a rozšiřují toto poznání oproti studiím krátkodobým a studiím, které testování

měřily v laboratorních podmínkách. Limitací této studie je fakt, že autoři nemohou říci, zda lepší výsledky v testech byly způsobeny přírodním prostředím nebo tím, že účastníci měli zakázáno používat moderní technologie (Atchley a kol., 2012).

Výše zjištěné poznatky přinášejí nové otázky k zodpovězení včetně otázek týkajících se popsání mechanismu účinku, jakým může příroda či absence moderních technologií pozitivně ovlivnit vyšší kognitivní funkce.

Jedním z faktorů prostředí, který by mohl hrát roli v pozitivním ovlivnění kreativního myšlení, by mohla být jeho zelená barva. Tuto otázku si položil tým, který porovnával, jak pozorování barvy před úlohou ovlivní výkonnost v testu posuzujícím kreativitu „Guilford’s Alternative Uses Task“. Výsledky ukázaly, že pokud účastníci pozorovali barvu zelenou, byli pak v testu úspěšnější. Otázkou však zůstává, zda lze výsledný efekt generalizovat (Lichtenfeld a kol., 2012).

Výše uvedené studie tedy naznačují možnou roli přírodního prostředí v pozitivním ovlivnění kognitivního vývoje dětí. Ovšem i zde se setkáváme s problémem nedostatečné kvality provedených studií a některé zjištěné poznatky mohou být z tohoto důvodu považovány za neadekvátní. Z tohoto důvodu je opět k objasnění vlivu přírodního prostředí na kognici potřeba více kvalitních studií. Obecně se však zdá, že přírodní prostředí může pozitivně ovlivnit kognitivní vývoj a funkce jedince (De Keijzer a kol., 2016).

#### **4.4.2 Motorické schopnosti**

Studie ukazují, že pobyt dětí v přírodním prostředí může ovlivňovat rozvoj jejich motorických schopností. Touto otázkou se zabývají výzkumníci v Norsku. V Norsku je oproti jiným zemím Evropy typické, že děti v předškolních zařízeních tráví mnohem více času venku. Dokonce mnohé školky jsou i vedeny jako „outdoor schools“, kde děti ve věku 3 až 6 let tráví téměř celý den v přírodním prostředí. Jak již bylo zmíněno, zdá se, že pobyt venku v přírodním prostředí rozvíjí u dětí kreativitu, děti si hrají kreativněji a jsou méně nemocné oproti tradičním školkám. Kromě tohoto se také zdá, že pobyt v přírodním prostředí přispívá k rozvoji motorických schopností, děti se pohybují přirozeněji a snadněji se vypořádávají s fyzickými výzvami, což posiluje jejich motorické schopnosti i dovednosti. V Norsku hodnotili autoři motorické schopnosti dětí pomocí motorického testu EUROFIT (EUROFIT „European Test of Physical Fitness“). Děti byly rozděleny do dvou skupin, z nichž experimentální skupina navštěvovala lesní prostředí



každý den na 1-2 hodiny po dobu 9 měsíců. Výsledky této studie ukázaly, že děti z experimentální skupiny, které měly horší výsledky v prvním testování oproti referenční skupině, nakonec byly úspěšnější ve všech testech po skončení experimentu. Tyto výsledky tak podporují důležitost přírodního prostředí pro rozvoj motorických schopností dětí. Významný efekt byl nalezen především v rovnováze a koordinačních schopnostech (Fjørtoft, 2001).

#### **4.4.3 Další benefity pobytu v přírodním prostředí**

Mnoho autorů se shoduje, že přírodní prostředí poskytuje jedinci vhodné podmínky pro jeho celkový vývoj. Přírodní prostředí svojí organizací motivuje jedince k fyzické aktivitě a hře, čímž rozvíjí jeho motorické schopnosti a dovednosti, předchází rozvoji obezity a s ní spojených dalších chronických onemocnění. Jak již bylo zmíněno, význam hry dětí je zejména podstatný, neboť rozvíjí u dětí vyšší kognitivní schopnosti zejména fantazii a kreativitu a dále mnoho sociálních schopností jako například prosociální a kooperativního chování. Autoři v této souvislosti zmiňují nutnost takzvaného neorganizovaného volného času, které dítě stráví svou vlastní hrou a fantazií (Louv, 2008).

Dále autoři zmiňují pozitivní efekt pobytu v přírodním prostředí v souvislosti se zapojením všech smyslů jedince, zvýšení sebehodnocení, sebedůvěry a rozvoj identity jedince. V neposlední řadě pak autoři popisují rozvoj pozitivního vztahu k přírodnímu prostředí a proenvironmentálního chování. Zdá se také, že přírodní prostředí je vhodné v prevenci neuropsychiatrických onemocnění jako je úzkost, deprese a již zmíněných poruch pozornosti (Faber a Kuo, 2009; Kuo a Taylor, 2004; Louv, 2008; Kuo a Taylor, 2004; Taylor a kol., 1998; childrenandnature.org).

Pokud mají obyvatelé v blízkosti přírodní prostředí, jsou více motivováni trávit svůj volný čas venku. S tím souvisí vyšší expozice jedince slunečnímu záření, která je nutná pro jeho zdravý vývoj kostní tkáně (Rokyta, 2016). Některé studie také poukazují na souvislost mezi nedostatkem slunečního záření a rozvojem deprese (Penckofer a kol., 2010).

V neposlední řadě se ukazuje, že nutná doba času stráveného v přírodním prostředí může předcházet rozvoji krátkozrakosti (Rose a kol., 2008).

Celkově se autoři shodují, že přírodní prostředí je podstatné pro celkový vývoj jedince a to jak po stránce kognitivní, fyziologické, psychologické tak i sociální (Louv, 2008).

#### **4.5 Teorie vysvětlující vliv přírodního prostředí**

Výše uvedené výzkumy a další studie tedy poukazují na pozitivní vliv přírodního prostředí na jedince. Autoři často vysvětlují tento efekt již zmíněným restorativním působením přírody na jedince. Teorií vysvětlujících tento fenomén je více (Irvine a kol., 2013), avšak v publikacích autoři zmiňují nejčastěji dvě. Těmito dvěma nejvíce diskutovanými teoriemi jsou:

- teorie regenerace pozornosti „Attention Restoration Theory“
- teorie snížení stresu „Stress Recovery Theory“

Obě tyto teorie vysvětlují pozitivní působení přírody na jedince z jiného úhlu pohledu a navzájem se doplňující (Steg a kol., 2012).

##### **4.5.1 Teorie regenerace pozornosti**

Autory teorie regenerace pozornosti jsou R. Kaplanová a S. Kaplan (1989). Tato teorie vychází z předpokladu, že pozornost jedince je dělena mezi takzvanou záměrnou („directed“-„voluntary“) a bezděčnou „involuntary“ a tento koncept popisuje už James (1892). Záměrná pozornost oproti pozornosti bezděčné vyžaduje mentální úsilí. Kapacita záměrné pozornosti je však omezena. Pokud se jedinec potřebuje soustředit na úkoly, které nejsou příliš zajímavé, vyžaduje tato koncentrace mentální úsilí. Současně záměrná pozornost jednomu stimulu vyžaduje inhibici stimulů okolních – konkurenčních. V důsledku toho se kapacita záměrné pozornosti se po nějaké době vyčerpá – respektive jedinec se unaví. K této únavě pozornosti však může dojít i tehdy pokud jedinec vykonává činnosti, které ho baví, což následně vede k poklesu výkonnosti. Pro regeneraci záměrné pozornosti je podle autorů Kaplana a Kaplanové klíčová kognitivní reakce na okolní prostředí. Kaplanovi se domnívají, že právě přírodní prostředí má takové vlastnosti, které umožňují zregenerovat a obnovit kapacitu záměrné pozornosti (Kaplan a Kaplan, 1989; Kaplan, 1995). Prostředí umožňující regeneraci záměrné pozornosti popisují Kaplanovi (1989). Toto prostředí dle autorů musí naplňovat čtyři kritéria: ocitnutí se mimo „being away“, fascinaci „fascination“, rozsah „extend“, kompatibilitu „compatibility“.

- **Ocitnutí se mimo „being away“** – kdy jedinec se ocitne mimo své každodenní povinnosti a starosti. Jedinec by se měl přemístit do takového prostředí, které je odlišné od toho, kterým je každodenně obkloповán.

- **Fascinace „fascination“** – podle autorů se v některých prostředích se vyskytují prvky, které poutají naši bezděčnou pozornost. Tím, že tyto prvky připoutají přirozeně naši bezděčnou pozornost, uvolní se naše záměrná pozornost, která tak může regenerovat. Objekty, které poutají naši bezděčnou pozornost, mohou být různé - lidé, zvířata, stroje, příroda a další. Avšak zdá se, že zejména přírodní prostředí je vzhledem k obsahu svých fascinačních prvků, které poutají naši bezděčnou pozornost, výjimečné. Mnoho prostředí může působit na člověka regeneračním účinkem. Lidé často tráví svůj volný čas v barech, na koncertech a dalších místech, která obsahují mnoho podnětů poutajících naši pozornost. Rozdíl těchto dvou typů prostředí lze popsat tvrdou a měkkou fascinací. Tvrdá fascinace vyžaduje vysoký stupeň intenzity podnětů, což vede k tomu, že naše kapacita vědomí je zcela zaplněna. Tento typ fascinace se vyskytuje například v barech. Toto prostředí sice umožňuje obnovu zaměřené pozornosti, ale zároveň brání vnitřnímu zklidnění a reflexi. Oproti tomu prostředí s měkkou fascinací vyvolává tu správnou míru smyslového zaujetí spojenou se smyslovým zážitkem nutnou ke zklidnění, reflexi a regeneraci zaměřené pozornosti jedince. A právě se zdá, že přírodní prostředí je unikátní ve vyvolání měkké fascinace (Franěk. 2009).

- **Rozsah „extend“** – je definován dvěma prvky prostorem a koherencí. Prostředí, by mělo působit na jedince celistvostí, spojitostí mezi jeho prvky, které dohromady tvoří koherentní a organizovaný celek. A právě se zdá, že přírodní prostředí naplňuje tyto požadavky oproti například prostředí městskému, které naopak působí nekoherentně a obsahuje mnoho prvků, které spolu nesouvisejí (Franěk. 2009).

- **Kompatibilita „compatibility“** – aby prostředí působilo na jedince regeneračně, musí naplňovat a být v souladu s jeho zájmy, cíli a potřebami (Franěk, 2009; Kaplan a Kaplan, 1989; Kaplan, 1995 Steg a kol., 2012).

Z prací zde uvedených podporují tuto teorii zejména studie porovnávací kognitivní schopnosti jedinců, které se zaměřují především na testování pozornosti a kapacity pracovní paměti (Dadvand a kol., 2015; Dadvand a kol., 2017; Faber a Kuo, 2009; Rogerson a kol., 2016).

Studie provedené v Japonsku podporují tuto teorii z hlediska kritéria organizace prostředí. Japonské studie byly provedeny především v lesním prostředí, které naplňuje podmínky celistvosti a spojitosti mezi jeho prvky oproti prostředí městskému (Lia kol., 2007; Li a kol., 2008a; Li a kol., 2008b; Li, 2010; Park a kol., 2010; Tsunetsugu a kol., 2007; Yumagushi a kol., 2006). Tyto studie tak poukazují na podstatu tohoto kritéria z hlediska restorativního působení přírodního prostředí na jedince.

Celkově studie uvedené v této práci podporují tuto teorie, ale opět nutno zmínit, že studium vlivu přírodního prostředí je z hlediska korektní metodiky obtížné a faktorů, které se mohou na výsledcích podílet je mnoho (De Keijzer a kol., 2016; James a kol., 2015; Lee a Maheswaran, 2011; Thompson a kol., 2011).

#### **4.5.2 Teorie snížení stresu**

Autorem teorie snížení stresu je již zmíněný Roger Ulrich. Ulrich (1991) vysvětluje tuto teorii na základě emoční a fyziologické reakce jedince přírodnímu prostředí. Pokud se jedinec vyskytuje v neohrožujícím přírodním prostředí nebo sleduje prvky přírody jako vegetaci či vodní plochy dochází u jedince k vyvolání pozitivních pocitů (Ulrich, 1991). Ulrich jak již bylo zmíněno výše, prokázal tento efekt i na úrovni fyziologické. Kdy ve svých výzkumech vystavil účastníky nejdříve stresoru a následně měřil fyziologické funkce. U účastníků sledujících přírodní prostředí byly posléze naměřeny nižší fyziologické hodnoty prezentující snížení stresové reakce organismu a současně tito jedinci zažívali méně negativních a více pozitivních pocitů. Regeneraci způsobenou přírodním prostředím lze tedy vysvětlit prohloubením pozitivních a potlačením negativních emocí, které vyvolávají fyziologické změny opačné stresové reakci a tím snižují stres jedince a umožňují zotavení z psychicky náročné činnosti (Ulrich 1991).

Kromě studií provedených Ulrichem tuto teorii také podporují studie provedené v Japonsku (Lia kol., 2007; Li a kol., 2008a; Li a kol., 2008b; Li, 2010; Park a kol., 2010; Tsunetsugu a kol., 2007; Yumagushi a kol., 2006), které zkoumaly i vliv na kortizol a imunitní systém. Vysoká hladina kortizolu ovlivňuje imunitní systém, a proto jsou tyto výsledky v souladu s teorií snížení stresu, které se v japonských studiích ukázaly až na úrovni buněčné.

Tuto teorii podporují i další studie – například studie, která porovnávala hladiny stresových hormonů u žen (Teas a kol., 2007).

Celkově vědecké studie uvedené v této práci podporují teorii snížení stresu, kdy jedním z možných mechanismů působení přírodního prostředí na psychicky vyčerpáného jedince je ovlivnění jeho stresové reakce, a tím možnost předejít chronickým onemocněním, která jsou způsobena vystavením jedince dlouhodobým stresovým podnětům.

#### 4.6 Přírodní prostředí jako forma terapie

V neposlední řadě se ukazuje, že přírodní prostředí by bylo možné využít v terapii chronických zejména neuropsychiatrických onemocnění (Barton a Rogerson, 2017; Bowen a kol., 2016; Burls, 2007; Pryor a kol., 2005).

Toto téma v souvislosti s každoročním nárůstem počtu jedinců trpících některým z těchto onemocnění nabývá na rozsahu. Rozvoj duševních poruch je často spojována s nadměrným vystavením jedince stresovým podnětům, které v organismu spouští reakce vedoucí k jejich rozvoji (Nestler a Hyman, 2010; Ross a Thomas, 2010). Hlavním diskutovaným tématem je v této souvislosti již několikrát zmíněný hormon kortizol a toto téma by vystačilo na náplň další samostatné práce. V kontextu této práce se tedy ukazuje, že jedním z možných mechanismů přírodního prostředí v pozitivním ovlivnění rozvoje a léčby těchto a dalších chronických nemocí je právě jeho restroaktivní vliv a navrácení změn v organismu vyvolaných stresory do původních hodnot (Ulrich 1991). Terapie, které využívají v podstatné části terapie přírodní prostředí a zeleň lze souhrnně nazvat jako „green care“ nebo „nature based therapy“ a mezi tyto formy terapie lze zařadit například:

- „**Forest bathing**“ – tato terapie byla založena v Japonsku. Jedinci se relaxačně procházejí po lesích Japonska a někdy se i stromů dotýkají. Jak již bylo zmíněno, výše uvedené studie popisují pozitivní účinky této formy terapie na lidské zdraví (Lia kol., 2007; Li a kol., 2008a; Li a kol., 2008b; Li, 2010; Park a kol., 2010; Tsunetsugu a kol., 2007; Yumagushi a kol., 2006).

- „**Wilderness therapy**“ – na tuto formu terapie bylo původně nahlíženo jako na intervenční program pro mládež s rizikovým chováním. Účastníci této terapie vyrážejí na expedice do divoké přírody, kde je cílem změna chování jedince za pomoci zkušenostního učení. Podobnou formou terapie je i „**Adventure based Therapy**“ neboli terapii založenou na dobrodružství. Obě formy terapie jsou založeny na zážitcích a prováděny ve volné přírodě a obě terapie zapojují jedince kineticky na kognitivní, afektivní a

behaviorální úrovni. Jen u dobrodružné terapie je k terapeutickému účelu navozována dobrodružná situace (Bowen a kol., 2016; Harper a kol., 2017; Pryor a kol., 2005; Russell, 2001).

- „**Eco-therapy**“ - v této formě terapie se využívají techniky, které mají jedinci pomoci v lepším propojení se s přírodou v okolním světě a v i uvnitř sebe sama. Cílem je propojení vnějšího světa s vnitřním, kdy se jedinec staráním o přírodu učí pečovat sám o sebe. Tento druh terapie zahrnuje více činností, které napomáhají jedinci rozvinout takový vztah s přírodou, který bude pozitivně ovlivňovat jeho well-being (Burls, 2007).

- „**Green Exercise**“ – o této formě terapie jsem se již zmínila. Jedná se o skloubení přírodního prostředí a fyzické aktivity jako například chůze, běh či jízda na kole, kdy jedinec vykonává pohybovou aktivitu v přírodním prostředí (Pretty a kol., 2003).

Druhů terapií zahrnujících přírodní prostředí jako základní prvek je více, zde jsem velmi stručně uvedla pouze některé. Zmíněné formy terapie mají společné, že se odehrávají v přírodním prostředí, které často obohacují o další prvky (dobrodružství, fyzická aktivita, zapojení více smyslů a další). Potenciál těchto terapií je především v léčbě nemocí spojených se stresem, kde by mohlo hrát přírodní prostředí stěžejní roli. Některé výsledky ukazují, že účinnost těchto terapií by mohla být srovnatelná s farmakologickou léčbou. Výhodou těchto přístupů je především absence vedlejších účinků oproti terapii farmakologické (Faber a Kuo, 2009).

Jako další se využití těchto přístupů nabízí zejména v prevenci chronických onemocnění, a to zejména u jedinců se zvýšenou psychickou zátěží a obyvatel hustě zalidněných a rušných městských aglomerací (Barton a Rogerson, 2017; Park a kol., 2010; Ulrich 1991).

## 5. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo provést podrobnou rešerši odborné zahraniční literatury zabývající se vlivem přírody na lidské zdraví a vývoj jedince. Rešerše literatury byla provedena především na základě databáze odborných článků. Studie zabývající se touto problematikou celkově poukazují na pozitivní působení přírodního prostředí na zdraví a vývoj jedince. Tyto studie ve většině případech porovnávají vliv přírodního prostředí versus městského prostředí.

Studie zabývající se tímto tématem nejčastěji porovnávaly vliv prostředí na třech úrovních:

- jedinec pouze sleduje přírodní skrze z okno nebo obrazy a video,
- jedinec je v přímém kontaktu s přírodou a přírodou a tento pobyt v přírodě je často doprovázen dalšími aktivitami jako například chůze, jízda na kole a další,
- jedinec je aktivně zapojen v přírodním prostředí vykonáváním nějaké činnosti jako například zahradničení, farmaření, kempováním a další.

Dále by bylo možné tyto studie rozdělit podle toho, zda jedinci byly vystaveni stresoru před zkušeností s prostředím nebo autoři jen porovnávali městské a přírodní prostředí.

Vědecké výzkumy je také možné dělit podle oblasti zkoumání na studie zabývající se fyziologií, psychologií a kognicí jedince. Mnoho studií však zkoumá vliv přírody z hlediska více než jedné z těchto oblastí.

Ve studiích zkoumající vliv přírodního prostředí z hlediska fyziologických parametrů byly nejčastěji měřenými fyziologickými parametry hodnoty krevního tlaku, srdeční frekvence, srdeční aktivity, svalového napětí, kožního odporu, hormonů, enzymů, buněk imunitního systému, ale i například mozkové aktivity. Výsledky těchto parametrů celkově poukazují, že přírodní prostředí snižuje stresovou reakci organismu. Tento poznatek je v souladu s takzvaným restorativním účinkem přírodního prostředí, kdy dochází k zotavení jedince ze stresu. Tato zjištění současně podporuje teorii snížení stresu (Ulrich 1991), která vysvětluje restorativní účinek přírodního prostředí z hlediska pozitivního ovlivnění emočního stavu jedince, což má za následek snížení stresové reakce

organismu a navození fyziologických procesů vedoucích k relaxaci, regeneraci a uvolnění.

Další velká část studií zkoumá vliv prostředí z hlediska ovlivnění psychického stavu jedince. Tyto studie využívají k hodnocení dotazníky posuzující aktuální emoční stav jedinců. Výsledky těchto studií, v souladu s výsledky studií zabývající se fyziologií, také poukazují na pozitivní ovlivnění emočního stavu jedince. Jedinci po zkušenosti s přírodním prostředím pocítovali zlepšení nálady a méně negativních emocí. Tyto výsledky jsou v souladu a podporují teorii snížení stresu.

Poslední velká část vědeckých studií zmíněná v této práci se zabývala vlivem prostředí na kognitivní schopnosti jedince. Tyto studie hodnotily výkonnost jedinců především prostřednictvím testů posuzujících pozornost a kreativitu. Zjištění získaná v těchto studií opět poukázala na možné pozitivní působení přírodního prostředí na kognitivní funkce jedince a i vyšší kognitivní funkce jako je například kreativita. Současně vědecké studie poukázaly na možnou roli přírodního prostředí ve zmírnění či potlačení symptomů ADD a ADHD. Tyto výsledky podporují druhou z teorií vysvětlující restorativní působení přírodního prostředí - teorii regenerace pozornosti (Kaplan a Kaplan, 1989), která tento efekt vysvětluje na základě obnovení kapacity záměrné pozornosti.

Z hlediska vývoje jedince se zdá, že přírodní prostředí svou organizací a obsahem prvků nabízí ideální podmínky pro celkový vývoj a rozvoj jedince. Ukazuje se, že pokud se jedinci vyskytují v blízkosti přírodního prostředí, jsou motivováni trávit v tomto prostředí více času a to většinou aktivně či hrou. Zvýšená fyzická aktivita pak předchází rozvoji obezity a s ní spojených chronických onemocnění. Současně zvýšená pohybová aktivita rozvíjí motorické schopnosti a dovednosti dítěte. Důležitost se také ukazuje v neorganizovaném volném čase, které děti tráví vlastní hrou. Hra u dětí pravděpodobně rozvíjí celou řadu schopností: jako jsou vyšší kognitivní funkce – fantazie a kreativita, sociální schopnosti – prosociální a kooperativní chování, dále si jedinec hrou a exploračí prostředí rozvíjí svou identitu, sebehodnocení a sebedůvěru. Přírodní prostředí také stimuluje všechny smysly jedince, což je v dnešní, především vizuálně orientované době, podstatné. V souvislosti s trávením času venku je jedinec více exponován slunečnímu záření nutného pro tvorbu vitamínu D. V neposlední řadě se zdá, že pobyt venku může předcházet rozvoji krátkozrakosti, poruchám pozornosti (ADD, ADHD) a neuropsychiatrickým onemocněním zejména depresi a úzkosti.



Celkově se zdá, že pobyt v přírodním prostředí má pozitivní dopad na celkový vývoj a rozvoj jedince. Současná mladší generace především dětí, však upřednostňují trávení volného času, hru a komunikaci zejména prostřednictvím obrazovek a displejů. Ukazuje se, že současné děti tráví až o polovinu méně času venku než jejich rodiče. Kromě toho dnešní děti mají svůj čas velice organizovaný účastí na kroužkách, trénincích a všemožných aktivitách. Děti postrádají možnost si přirozeně hrát a zapojit svou fantazii a kreativitu vycházející pouze z jejich vlastní iniciativy. Tato situace vede k problému, který popisuje Louv (2008) jako NDD.

V neposlední řadě se ukazuje potenciál využití přírodního prostředí v prevenci a terapii onemocnění spojených se stresem - zejména neuropsychiatrických.

Na základě zjištěných poznatků lze shrnout, že přírodní prostředí je pro zdraví a vývoj jedince podstatné, avšak prokázat tento jev je poněkud výzvou. Faktory, které mohou přispět k ovlivnění výsledku, je těžké správně definovat a odfiltrovat. Metodika vědeckých studií je velmi heterogenní, a proto je obtížné udělat jednotný závěr a obecné doporučení. Další metodicky korektní longitudinální studie na větším výzkumném souboru jsou potřebné pro hlubší pochopení vlivu přírodního prostředí na zdraví a vývoj jedince. Nicméně autoři se celkově shodují, že v současném hektickém a psychicky náročném životním stylu, hraje přírodní prostředí podstatnou roli. Potenciál přírodního prostředí autoři vidí zejména v prevenci chronických se stresem souvisejících onemocnění. Zásadní roli přírodního prostředí vidí autoři ve zdravém vývoji dětí, kdy se zdá, že nedostatečný kontakt s přírodním prostředím vede k fenoménu popsávanému Louv (2008) jako NDD. Současná vyspělá západní společnost by se měla více orientovat na příčiny chronických onemocnění, zdá se totiž, že v mnoha případech by se těmto chorobám dalo předcházet například tím, že zůstaneme v kontaktu s přírodním prostředím.

## Seznam literatury

ASPINALL, Peter, et al. The urban brain: analysing outdoor physical activity with mobile EEG. *Br J Sports Med*, 2015, 49.4: 272-276.

ATCHLEY, Ruth Ann; STRAYER, David L.; ATCHLEY, Paul. Creativity in the wild: Improving creative reasoning through immersion in natural settings. *PloS one*, 2012, 7.12: 51474-51476.

BARTON, Jo; ROGERSON, Mike. The importance of greenspace for mental health. *BJPsych international*, 2017, 14.4: 79-81.

BERMAN, Marc G.; JONIDES, John; KAPLAN, Stephen. The cognitive benefits of interacting with nature. *Psychological science*, 2008, 19.12: 1207-1212.

BIEDERMAN, Joseph; SPENCER, Thomas J. Psychopharmacological interventions. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*, 2008, 17.2: 439-458.

BOWEN, Daniel J.; NEILL, James T.; CRISP, Simon JR. Wilderness adventure therapy effects on the mental health of youth participants. *Evaluation and program planning*, 2016, 58: 49-59.

BRATMAN, Gregory N., et al. Nature experience reduces rumination and subgenual prefrontal cortex activation. *Proceedings of the national academy of sciences*, 2015, 112.28: 8567-8572.

BURLS, Ambra. People and green spaces: promoting public health and mental well-being through ecotherapy. *Journal of Public Mental Health*, 2007, 6.3: 24-39.

CHAN, Cecilia; YING HO, Petula Sik; CHOW, Esther. A body-mind-spirit model in health: an Eastern approach. *Social work in health care*, 2002, 34.3-4: 261-282.

DADVAND, Payam, et al. Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2015, 112.26: 7937-7942.

DADVAND, Payam, et al. Lifelong residential exposure to green space and attention: A population-based prospective study. *Environmental Health Perspectives*, 2017, 125.9: 970161-970168.

- DE KEIJZER, Carmen, et al. Long-term green space exposure and cognition across the life course: a systematic review. *Current environmental health reports*, 2016, 3.4: 468-477.
- ERICKSON, Kirk I.; HILLMAN, Charles H.; KRAMER, Arthur F. Physical activity, brain, and cognition. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 2015, 4: 27-32.
- FABER TAYLOR, Andrea; KUO, Frances E. Children with attention deficits concentrate better after walk in the park. *Journal of attention disorders*, 2009, 12.5: 402-409.
- FABER TAYLOR, Andrea; KUO, Frances E. Ming. Could exposure to everyday green spaces help treat ADHD? Evidence from children's play settings. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 2011, 3.3: 281-303.
- FILKOWSKI, Megan M.; COCHRAN, R. Nick; HAAS, Brian W. Altruistic behavior: mapping responses in the brain. *Neuroscience and neuroeconomics*, 2016, 5: 65-75.
- FJØRTOFT, Ingunn. The natural environment as a playground for children: The impact of outdoor play activities in pre-primary school children. *Early childhood education journal*, 2001, 29.2: 111-117.
- FRANĚK, M. Vliv kontaktu s přírodním prostředím na lidskou psychiku. In *Člověk + příroda = udržitelnost?: Texty o proměně vztahů lidí k přírodě, environmentální výchově a udržitelnosti*. Praha: Zelený kruh. 2009: 8-15.
- GLOVER, Dorie A., et al. Preliminary evidence for lymphocyte distribution differences at rest and after acute psychological stress in PTSD-symptomatic women. *Brain, behavior, and immunity*, 2005, 19.3: 243-251.
- HARPER, Nevin J.; GABRIELSEN, Leiv E.; CARPENTER, Cathryn. A cross-cultural exploration of 'wild' in wilderness therapy: Canada, Norway and Australia. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 2017:1-17.
- HARTIG, Terry; STAATS, Henk. The need for psychological restoration as a determinant of environmental preferences. *Journal of environmental psychology*, 2006, 26.3: 215-226.
- HILLMAN, Charles H.; KHAN, Naiman A.; KAO, Shih-Chun. The relationship of health behaviors to childhood cognition and brain health. *Annals of nutrition and metabolism*, 2015, 66.3: 1-4.

- IVANOVSKI, Belinda; MALHI, Gin S. The psychological and neurophysiological concomitants of mindfulness forms of meditation. *Acta neuropsychiatrica*, 2007, 19.2: 76-91.
- JAMES, W. *Psychology. The briefer course*. New York: Henry Holt and Co. 1892. ISBN 9780674721029.
- JAMES, Peter, et al. A review of the health benefits of greenness. *Current epidemiology reports*, 2015, 2.2: 131-142.
- KAHN, Peter H.; KELLERT, Stephen R. *Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations*. MIT press, 2002. ISBN 9780262611756. převzato z: DADVAND, Payam, et al. Lifelong residential exposure to green space and attention: A population-based prospective study. *Environmental Health Perspectives*, 2017, 125.9: 970161-970168.
- KAPLAN, Rachel; KAPLAN, Stephen. *The experience of nature: A psychological perspective*. CUP Archive, 1989. ISBN 0521341396.
- KAPLAN, Stephen. The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of environmental psychology*, 1995, 15.3: 169-182.
- KELLERT, Stephen R. *Building for life: Designing and understanding the human-nature connection*. Island press, 2012. ISBN 9781559636735. převzato z: DADVAND, Payam, et al. Lifelong residential exposure to green space and attention: A population-based prospective study. *Environmental Health Perspectives*, 2017, 125.9: 970161-970168.
- KHAODHIAR, Lalita; MCCOWEN, Karen C.; BLACKBURN, George L. Obesity and its comorbid conditions. *Clinical cornerstone*, 1999, 2.3: 17-31.
- KIM, Tae-Hoon, et al. Human brain activation in response to visual stimulation with rural and urban scenery pictures: A functional magnetic resonance imaging study. *Science of the total environment*, 2010, 408.12: 2600-2607.
- KOENIGS, Michael; GRAFMAN, Jordan. The functional neuroanatomy of depression: distinct roles for ventromedial and dorsolateral prefrontal cortex. *Behavioural brain research*, 2009, 201.2: 239-243.
- KOOLHAAS, J. M., et al. Stress revisited: a critical evaluation of the stress concept. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 2011, 35.5: 1291-1301.

- KUO, Frances E.; FABER TAYLOR, Andrea. A potential natural treatment for attention-deficit/hyperactivity disorder: evidence from a national study. *American journal of public health*, 2004, 94.9: 1580-1586.
- LEDERBOGEN, Florian, et al. City living and urban upbringing affect neural social stress processing in humans. *Nature*, 2011, 474.7352: 498-501.
- LEE, Andrew CK; MAHESWARAN, Ravi. The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence. *Journal of public health*, 2011, 33.2: 212-222.
- LI, Qing, et al. Phytoncides (wood essential oils) induce human natural killer cell activity. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, 2006, 28.2: 319-333.
- LI, Q., et al. Forest bathing enhances human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins. *International journal of immunopathology and pharmacology*, 2007, 20.2\_suppl: 3-8.
- LI, Q., et al. A forest bathing trip increases human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins in female subjects. *J Biol Regul Homeost Agents*, 2008a, 22.1: 45-55.
- LI, Qing, et al. Visiting a forest, but not a city, increases human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins. *International journal of immunopathology and pharmacology*, 2008b, 21.1: 117-127.
- LI, Qing. Effect of forest bathing trips on human immune function. *Environmental health and preventive medicine*, 2010, 15.1: 9-17.
- LICHTENFELD, Stephanie, et al. Fertile green: Green facilitates creative performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 2012, 38.6: 784-797.
- LINDSLEY, Donald B. Psychological phenomena and the electroencephalogram. *Clinical Neurophysiology*, 1952, 4.4: 443-456.
- LOUV, Richard. *Last child in the woods: Saving our children from nature-deficit disorder*. Algonquin books, 2008. ISBN 978-1-56512-605-3.
- MAGGIO, Nicola; SEGAL, Menahem. Corticosteroid regulation of synaptic plasticity in the hippocampus. *The Scientific World Journal*, 2010, 10: 462-469.
- MCEWEN, Bruce S.; GIANAROS, Peter J. Stress-and allostatics-induced brain plasticity. *Annual review of medicine*, 2011, 62: 431-445.

- MCNAIR, D. M.; LORR, M.; DROPPLEMAN, L. F. Profile of mood state manual. *San Diego (CA): Educational and Industrial Testing Service*, 1971.
- MYSLIVECEK, Jaromir.; PRETL, Milan.; HRABOVSKA, Anna. *Základy neurovědy*. 2 vydání. TRITON. 2009. ISBN: 978-80-7387-088-1.
- NESTLER, Eric J.; HYMAN, Steven E. Animal models of neuropsychiatric disorders. *Nature neuroscience*, 2010, 13.10: 1161–1169.
- ÖHMAN, Arne. The role of the amygdala in human fear: automatic detection of threat. *Psychoneuroendocrinology*, 2005, 30.10: 953-958.
- PARK, Bum-Jin, et al. Physiological effects of shinrin-yoku (taking in the atmosphere of the forest)—using salivary cortisol and cerebral activity as indicators—. *Journal of Physiological Anthropology*, 2007, 26.2: 123-128.
- PARK, Bum Jin, et al. The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environmental health and preventive medicine*, 2010, 15.1: 18-26.
- PENCKOFER, Sue, et al. Vitamin D and depression: where is all the sunshine?. *Issues in mental health nursing*, 2010, 31.6: 385-393.
- PIAGET, Jean. *Play, dreams and imitation in childhood*. Routledge, 2013. ISBN 978-0415864459.
- PRETTY, Jules, et al. Green Exercise: Complementary Roles of Nature, Exercise and Diet in Physical and Emotional Well-Being and Implications for Public Health Policy. CES Occasional Paper 2003-1. Colchester: University of Essex. 2003.
- PRETTY, Jules, et al. The mental and physical health outcomes of green exercise. *International journal of environmental health research*, 2005, 15.5: 319-337.
- PRYOR, Anita; CARPENTER, Cathryn; TOWNSEND, Mardie. Outdoor education and bush adventure therapy: A social-ecological approach to health and wellbeing. *Australian journal of outdoor education*, 2005, 9.1: 3-13.
- ROE, Jenny J., et al. Engaging the brain: the impact of natural versus urban scenes using novel EEG methods in an experimental setting. *Environ Sci*, 2013, 1.2: 93-104.

- ROGERSON, Mike, et al. Influences of green outdoors versus indoors environmental settings on psychological and social outcomes of controlled exercise. *International journal of environmental research and public health*, 2016, 13.4: 363-378.
- ROKYTA, Richard. *Fyziologie*. Třetí, přepracované vydání (první vydání v nakladatelství Galén). Praha: Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-238-1.
- ROOK, Graham A. Regulation of the immune system by biodiversity from the natural environment: an ecosystem service essential to health. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2013, 110.46: 18360-18367.
- ROSE, Kathryn A., et al. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology*, 2008, 115.8: 1279-1285.
- ROSENBERG, M. Society and the adolescent self-image (Rev. ed.). Middletown, CT, England: Wesleyan University Press. 1989.
- ROSS, Alyson; THOMAS, Sue. The health benefits of yoga and exercise: a review of comparison studies. *The journal of alternative and complementary medicine*, 2010, 16.1: 3-12.
- RUSSELL, Keith C. What is wilderness therapy?. *Journal of Experiential Education*, 2001, 24.2: 70-79.
- SARRIS, Jerome, et al. Lifestyle medicine for depression. *BMC psychiatry*, 2014, 14.1: 107-119.
- SCULLY, Deirdre, et al. Physical exercise and psychological well being: a critical review. *British journal of sports medicine*, 1998, 32.2: 111-120.
- SELYE, Hans. Forty years of stress research: principal remaining problems and misconceptions. *Canadian Medical Association Journal*, 1976, 115.1: 53-56.
- SHARMA, Mukesh; MAJUMDAR, P. K. Occupational lifestyle diseases: An emerging issue. *Indian journal of occupational and environmental medicine*, 2009, 13.3: 109–112.
- SMITH, Selina A.; ANSA, Benjamin. A systematic review of lifestyle interventions for chronic diseases in rural communities. *Journal of the Georgia Public Health Association*, 2016, 5.4: 304-313.
- STEG, Linda; VAN DEN BERG, Agnes E.; DE GROOT, Judith IM (ed.). *Environmental psychology: An introduction*. John Wiley & Sons, 2012. ISBN 0470976381.

- STETLER, Cinnamon; MILLER, Gregory E. Depression and hypothalamic-pituitary-adrenal activation: a quantitative summary of four decades of research. *Psychosomatic medicine*, 2011, 73.2: 114-126.
- STROTH, Sanna, et al. Aerobic endurance exercise benefits memory and affect in young adults. *Neuropsychological Rehabilitation*, 2009, 19.2: 223-243.
- ŠOLTÉS, L., et al. Civilization diseases and their relations with nutrition and the lifestyle. *Phys. Res*, 2009, 58.1: 1-2.
- TAYLOR, Andrea Faber, et al. Growing up in the inner city: Green spaces as places to grow. *Environment and Behavior*, 1998, 30.1: 3-27.
- TAYLOR, Andrea Faber; KUO, Frances E.; SULLIVAN, William C. Coping with ADD: The surprising connection to green play settings. *Environment and behavior*, 2001, 33.1: 54-77.
- TEAS, Jane, et al. Walking outside improves mood for healthy postmenopausal women. *Clinical medicine. Oncology*, 2007, 1: 35-43.
- THOMPSON COON, Jo, et al. Does participating in physical activity in outdoor natural environments have a greater effect on physical and mental wellbeing than physical activity indoors? A systematic review. *Environmental science & technology*, 2011, 45.5: 1761-1772.
- TSUNETSUGU, Yuko, et al. Physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the atmosphere of the forest) in an old-growth broadleaf forest in Yamagata Prefecture, Japan. *Journal of physiological anthropology*, 2007, 26.2: 135-142.
- ULRICH, Roger S. Natural versus urban scenes: Some psychophysiological effects. *Environment and behavior*, 1981, 13.5: 523-556.
- ULRICH, Roger S. View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 1984, 224.4647: 420-421.
- ULRICH, Roger S., et al. Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of environmental psychology*, 1991, 11.3: 201-230.
- WELLS, Nancy M. At home with nature: Effects of “greenness” on children’s cognitive functioning. *Environment and behavior*, 2000, 32.6: 775-795.



YAMAGUCHI, M.; DEGUCHI, M.; MIYAZAKI, Y. The effects of exercise in forest and urban environments on sympathetic nervous activity of normal young adults. *Journal of International Medical Research*, 2006, 34.2: 152-159.

YEAGER, Mark P.; PIOLI, Patricia A.; GUYRE, Paul M. Cortisol exerts bi-phasic regulation of inflammation in humans. *Dose-response*, 2011, 9.3: 332-347.

### **Elektronické zdroje**

CHILDREN NATURE [online]. c2018, [cit. 2018-03-05].

Dostupné z <https://www.childrenandnature.org>.

ENCYKLOPEDIIE BRITANNICA. Pojem Stress. In *Encyklopedie Britannica*. [online]. c2011, [cit. 2018-01-28].

Dostupné z <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/568921/stress>.

KOHOUTEK, R. Pojem restorativní. In *ABZ slovník cizích slov*. [online]. c2005, [cit. 2018-01-17]. Dostupné z <http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/restorativni>.

STRESSTOSTRENGTHS [online]. c2015, [cit. 2018-02-05].

Dostupné z <https://www.stresstostrength.com/the-good-and-the-bad-of-cortisol>.

WHO. Pojem mental well-being. In *World Health Organization*. [online]. c2014, [cit. 2018-01-17]. Dostupné z [http://www.who.int/features/factfiles/mental\\_health/en/](http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/en/).