



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

**Název bakalářské práce**

**Přirozené inhalace a zátěž**

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Studijní program:

**SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ**

**Autor:** Anna Janovská, DiS.

**Vedoucí práce:** doc. MUDr. Petr Petr, Ph.D.

České Budějovice 2020

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „Přirozené inhalace a zátěž“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 2.6.2020

.....

Anna Janovská, DiS

## **Poděkování**

Předně děkuji panu doc. MUDr. Petru Petrovi, Ph.D. za profesionální a trpělivé vedení mé bakalářské práce, za jeho cenné rady a za čas, který mi věnoval. Dále děkuji konzultantkám mé práce Mgr. Haně Kalové a Bc. Brigitě Janečkové. V neposlední řadě děkuji své rodině za jejich podporu a shovívavost nejen při psaní mé bakalářské práce, ale po celou dobu studia.

# **Přírozené inhalace a zátěž**

## **Abstrakt**

Tato práce vstupuje do problematiky přírozených inhalací a jejich kombinací se zátěží. V první, teoretické části je popsána anatomie a fyziologie respiračního systému. Úvodem do problematiky přírozených inhalací jsou definovány pojmy inhalace, aerosol a balsamické oleje. Dále jsou probrány následující témata: nemoci z nedostatku přírody, zdravotně orientovaný cestovní ruch a klimatická léčba. V následující podkapitole je popsána japonská metoda – Lesní terapie. Následující stránky pojednávají o pobytu v přírodě, možnostech pohybu v přírozeném prostředí a vlivu outdoorových aktivit na lidský organismus.

Druhá, praktická část obsahuje cíle, hypotézy a výzkumné otázky. Cílem mé práce je zhodnocení vlivu přírozených inhalací na jedince, kteří absolvovali pobyt na ozdravném dětském táboře Slavkov a klientů Lázní Bechyně. Výzkum byl prováděn pomocí měření FeNO. Toto měření bylo u účastníků tábora vyhotoveno při příjezdu a po osmi dnech rekreace, při odjezdu. U klientů Lázní Bechyně bylo uskutečněno pouze jedno měření. Tyto naměřené hodnoty ukázaly, jaký podíl klientů bude profitovat z expozice přírozenými inhalacemi.

Výsledky výzkumu ukazují, že u osob, u kterých byly naměřeny FeNO hodnoty nad konvenční normál, došlo k výraznějšímu poklesu těchto hodnot po osmidenní expozici přírozenými inhalacemi. To dokazuje, že je velmi pravděpodobné, že přírozené inhalace působí terapeuticky a jsou lidskému organismu prospěšné.

Tato práce může najít využití v lázeňství, u praktických či ambulantních lékařů nebo v praxi fyzioterapeutů. Může sloužit jako úvod do problematiky přírozených inhalací a napomoci integraci tohoto složitého tématu nejen do lékařské a fyzioterapeutické praxe, ale i mezi laickou veřejnost.

## **Klíčová slova**

Přírozená inhalace, klimatoterapie, balsamické silice, zátěž, fyzická aktivita

# **Natural inhalations and physical activity**

## **Abstract**

This bachelor's thesis introduces the issue of natural inhalations and their combination with physical activities. The theoretical part of the thesis describes the anatomy and physiology of the respiratory system. In the introduction to the issue of natural inhalations, the concepts of inhalation, aerosol, and balsamic silices are defined. Furthermore, the issue of the disease from lack of nature is discussed and health-oriented tourism and climate treatment are described. The following subchapter presents the Japanese method – Forest Therapy. The following pages deal with a stay in nature, the possibilities of movement in the natural environment, and the influence of outdoor activities on the human body.

The practical part contains objectives, hypotheses and research questions. The aim of my thesis is to evaluate the impact of natural inhalations on individuals, who have completed their stay at the Slavkov Children's Medical Camp and clients of Lázně Bechyně. The research was carried out using FeNO measurements. This measurement took place twice - on arrival and after eight days of recreation, on departure. Only one measurement was made for clients of Lázně Bechyně. These measured values showed how much clients will benefit from exposure through natural inhalations.

The results of the research prove a significant decrease in values after eight days of exposure to natural inhalations of persons who were measured with FeNO values above conventional normal. This shows that natural inhalations might act therapeutically and are beneficial.

This thesis can find use in the field of spa resorts operations, by general or outpatient doctors or in the practice of physiotherapists. It can be helpful as an introduction to the issue of natural inhalations and support the integration of this complex topic not only into medical and physiotherapy practice but also among the laic public.

## **Keywords**

Natural inhalation, climatotherapy, balsamic silices, load, physical activity

# OBSAH

1	TEORETICKÁ ČÁST .....	9
1.1	Anatomie a fyziologie respiračního systému .....	9
1.1.1	Anatomie.....	9
1.1.2	Fyziologie .....	10
1.2	Inhalace .....	12
1.2.1	Inhalační léčba .....	12
1.2.2	Indikace inhalací .....	12
1.2.3	Přirozené inhalace.....	13
1.2.4	Umělé inhalace .....	15
1.3	Aerosol .....	17
1.4	Balsamické oleje .....	18
1.5	Nemoc z nedostatku přírody .....	20
1.6	Zdravotně orientovaný cestovní ruch.....	21
1.6.1	Přírodní léčebné lázně.....	21
1.6.2	Přírodní léčivé zdroje.....	21
1.7	Klimatická léčba.....	22
1.7.1	Účinky klimatu .....	23
1.7.2	Benefity klimatoterapie.....	25
1.8	Lesní terapie .....	26
1.8.1	Zdravotní funkce lesa.....	27
1.9	Fyzická zátěž a pobyt v přírodě .....	29
1.9.1	Funkce organismu při zátěži dle prostředí .....	30
1.10	Pohybová aktivita a její vliv na lidský organismus .....	30
1.10.1	Fyzická zátěž.....	31
1.11	Aktivity v přírodě .....	32

1.11.1	Chůze .....	32
1.11.2	Běh .....	32
1.11.3	Ostatní .....	32
1.11.4	Zelené cvičení .....	33
2	CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY .....	35
3	METODIKA VÝZKUMU .....	36
3.1	Měření FeNO .....	36
3.2	Lázně Bechyně .....	37
3.2.1	Výzkumný soubor č.1: .....	38
3.3	Ozdravný dětský tábor Slavkov .....	40
3.3.1	Výzkumný soubor č.2 .....	41
4	VÝSLEDKY .....	46
4.1	Výsledky výzkumná skupina č. 1 .....	46
4.2	Výsledky výzkumná skupina č.2 .....	46
5	DISKUZE .....	49
6	ZÁVĚR .....	52
7	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	53

## ÚVOD

Lidské zdraví a jeho udržení či zlepšení je téma, které má bohatou historii. Lidé od pradávna používali různé bylinky, odvary, tinktury nebo olejíčky a poznatky o jejich účincích si předávali ústní, později písemnou formou. Šamani, zkušení přírodní „lékaři“, mnohdy právě díky bylinkám pomáhali všem lidem ze svého okolí od bolestí, dušností a jiných symptomů. S rozvojem chemického průmyslu v západním světě převzaly úlohu bylinek léky. Léky, kterými často řešíme všechny naše zdravotní problémy. Marketing podporující výrobu léčiv je všudypřítomný a na léčivou sílu přírody se začalo pomalu zapomínat. Každý lék má ale své kontraindikace a nežádoucí účinky. Příroda a pohyb v ní žádné kontraindikace a ani nežádoucí účinky nemá. Tento rozdíl si s počátkem 21. století začalo uvědomovat čím dál více lidí, některé lékaře nevyjímaje. Snaha léčit nemoci opět přírodní cestou je někým přijímána, někým odmítána. Ale díky tomu, že se toto téma dostalo už i do vědeckých kruhů, vznikají studie, které jsou schopné léčivý vliv přírody dokázat a potvrdit. Jednou z výzkumem potvrzených studií je ta, která dokazuje příznivý vliv vdechování ovzduší bohatého na balsamické oleje na lidský organismus. Tento proces nazýváme přirozenou inhalací.

Téma přirozená inhalace je velice aktuální. Ať už z pohledu prevence nemocí, nebo jako léčba různých onemocnění, která jsou často způsobena naším nynějším životním stylem. Čím dál více lidí se stěhuje do měst a tráví většinu svého dne v uzavřených prostorech osvětlených umělým světlem. Člověk se však vyvinul a po většinu svého ontogenetického vývoje žil v symbióze s přírodou, a tak tělo není stavěno na expozici umělého světla. Narušujeme tím cirkadiální rytmus bytí a způsobujeme si mnoho chronických onemocnění nebo zhoršujeme onemocnění, která už máme. Díky urbanizaci tedy les dostává novou funkci. Už není chápán pouze jako místo k těžbě dřeva, či prostor pro zadržování vody, ale můžeme ho využívat i k rekreaci nebo jako terapeutický prostor.

Náš městský život, v důsledku stresu, vede obvykle ke zvýšené činnosti sympatického systému. Díky i třeba jen hodinovému pobytu v přírodě (obzvláště v lese) dochází k převaze parasympatického systému a tím snížení hladiny stresu, uvolnění se, regeneraci a zlepšení nálady.



# 1 TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1 *Anatomie a fyziologie respiračního systému*

Pro jednodušší pochopení problematiky přirozených inhalací je nezbytné nutné znát alespoň základy anatomie a fyziologie respiračního systému.

### 1.1.1 *Anatomie*

První částí respiračního systému je *cavitas oris* (dutina ústní) a *cavitas nasalis* (dutina nosní). Ta je ohraničena nosem, tvořeným chrupavčitou strukturou, na samém akru a kostěnou strukturou u kořene nosu. Nos je nosní přepážkou rozdělen na dvě poloviny a dále se dělí nosními skořepami na horní průchod nosní, střední průchod nosní a dolní průchod nosní. Sinus paranasales (vedlejší dutiny nosní) navazují na dutinu nosní a jsou to výdutě, které se nachází v horní čelisti, kosti čelní, čichové a klínové (*sinus maxillaris, frontalis, ethmoidalis* a *sphenoidalis*). Vedlejší dutiny nosní i dutina nosní jsou vystlány mukoperiostem, který je pokrytý řasinkovým cylindrickým periostem. Tyto řasinky svým pohybem umožňují posun hlenu buď z, nebo do dýchacích cest. Důležitou součástí nosní dutiny je čichové políčko, které obsahuje čichové buňky a je hlavním smyslovým orgánem pro čich. Dutina ústní, nosní a vedlejší dutiny nosní řadíme mezi horní cesty dýchací. Dolní dýchací cesty vznikají výchlípkou přední stěny hltanu. První částí dolních cest dýchacích je hrtan (*larynx*), který odděluje od hltanu – a tím i trávicího traktu – hrtanová příklopka (*epiglottis*). Následuje nepárová trubice – průdušnice (*trachea*), která se dále dělí na dvě průdušky (*bronchus principalis dexter et sinister*). Ty se zanořují do plic a rozvětvují se v takzvaný bronchiální strom (*arbor bronchiales*), který odpovídá členění plic. Hlavní průdušky se dále dělí na lalokové průdušky (*bronchi lobares*) a průdušky segmentové (*bronchi segmentales*). Poslední částí dolních cest dýchacích jsou plíce, hlavní orgán respiračního systému. Plíce jsou párový orgán, ve kterém dochází k výměně plynů mezi okolním a vnitřním prostředím jedince. Průdušky vstupují do plic a dělí se na průdušinky (*bronchioli*), které se dělí na nejmenší části plic – plicní sklípky (*alveoly*). Plicní sklípky jsou malé výdutě, ve kterých dochází k výměně plynů mezi krví a vzduchem. K tomuto transportu dochází mimo jiné díky husté síti kapilár. (Dylevský, 2009) Ochranu plic před poškozením tvoří hrudní koš, skládající se z hrudní kosti (*sternum*), žeber (*costae*), a hrudních obratlů (*vertebrae thoracicae*). Dále jsou plíce kryty dvěma ochrannými membránami (*pleury*) – pohrudnicí a poplicnicí. Pohrudnice je nástěnná pleura a poplicnice pokrývá přímo povrch plic. Plíce (*pulmo*) jako takové se

skládají z komplexu průduškového stromu, vmezeřeného vaziva, cév, mízního systému a nervů. Primárně plíce dělíme na pravou a levou plíci. Každou plíci můžeme dále dělit na plicní laloky (lobus pulmonaris), které jsou ventilované lalokovými průduškami. Pravá plíce se skládá ze tří laloků, levá ze dvou. Laloky se dělí na segmenty, kterých je deset v každé plíci a vbíhají do nich segmentové průdušky. Poslední a nejmenší část plic tvoří takzvaný sklípkový strom (arbor alveolaris). Začíná na konci průdušinek, kde dochází k vyklenutí jejich stěny a vznikají plicní sklípky (alveoly) (Čihák, 2016)

### ***1.1.2 Fyziologie***

Dech dle mechanismu dýchacích pohybů dělíme na nádech (inspirium) a výdech (expirium). Inspirium je dějem aktivním, při kterém dochází k aktivnímu zapojení dechového svalstva (inspirační svaly), rozšíření hrudní dutiny a nasátí vzduchu do plic. Zatímco expirium je dějem pasivním, kdy dochází vlivem elasticity ke zmenšení objemu hrudní dutiny a tím vypuzení vzduchu z plic.

Mezi inspirační svaly patří hlavní dechový sval – bránice (diaphragma) a pomocné inspirační svaly, které se nachází na krku (mm. scaleni, m. sternocleidomastoideus), na hrudníku (m. pectoralis major, m. pectoralis minor, mm. intercostales externí, m. subclavius, m. serratus anterior, mm. levatores costarum) a na zádech (m. latissimus dorsi, m. trapezius, m. serratus posterior, superior et inferior). Mezi svaly expirační, které se zapojují pouze při usilovném výdechu – řadíme svaly na hrudníku (mm. intercostales interní et minimí, mm. subcostales) a svaly tvořící břišní lis. (Hudák, Kachlík, 2017)

Dýchání dělíme na zevní a vnitřní. Zevní dýchání probíhá mezi zevním prostředím (atmosférou) a plicemi. Zevní dýchání probíhá konvekci (prouděním vzduchu) ve všech etážích respiračního systému. Když se vzduch dostane až do plicních sklípků, dojde díky difúzi k přestupu látek (obzvláště kyslíku) přes membránové bariéry do krevního řečiště. Po přestupu látek do krve už definujeme dýchání vnitřní, a to jako výměnu látek mezi plicemi a jednotlivými buňkami. Aby byl přestup dýchacích plynů co nejefektivnější, je důležité, aby byla distribuce plynů v plicích rovnoměrná, a došlo ke stejnému provzdušnění (ventilaci) všech alveolů. (Silbernagl, Despopoulos, 2016) Krevní cestou je přiváděn kyslík ke tkáním a oxid uhličitý a ostatní odpadní látky od tkání zpět do plic. V plicích je výrazně nižší odpor, než ve velkém krevním oběhu, proto je dostačující malý tlakový spád k zachování dostatečné perfuze (prokrvení) v kapilárách plic. Správný

poměr ventilace a perfuze a neporušené alveolo-cévní membrány jsou nezbytné pro správnou výměnu plynů.

*Tab. č. 1: Ventilace plic v závislosti na zátěži*

činnost	Ventilace (l/min)	Denně (m <sup>3</sup> )
Klid	5-8	7,2 – 11,52
Lehká zátěž, cvičení	12	17,28
Jízdní kolo	24-48	34,56 – 69,12
Středně těžká zátěž	40-60	57,60 – 86,40

(Petr, Liptáková, Verner, Kalová, Janečková, Šimek, 2016)

I když je dýchání automatický děj, který zvládáme již od narození, s postupem času si většina jedinců vybuduje chybné stereotypy dýchání (pouze břišní nebo pouze hrudní dýchání). Nedostatečně hluboké dýchání má za následek větší náchylnost k infekcím dýchacích cest, špatnou soustředěnost, pocit vyčerpání, ospalost, apatii zapříčiněnou nedostatečným oksyličěním mozku a zpomalení všech tělesných orgánů.

K nedostatečnému dýchání může dojít kvůli povrchovému dýchání, znečištění vzduchu, pobytu v zakouřeném prostředí nebo nedostatečným větráním uzavřených prostor, což vede k hromadění oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) a snížení kyslíku (O<sub>2</sub>) v místnosti. Dýchání tedy můžeme ovlivnit změnou okolního prostředí nebo ovlivněním dechového stereotypu či zvolením vhodné tělesné aktivity. (Schneider,2005)

## **1.2 Inhalace**

Inhalaci definujeme jako léčebné vdechování vodní páry s příměsí léčivého zdroje. Látka, kterou inhalujeme působí nejčastěji baktericidně, podporuje funkci řasinek v respiračním systému a je mukolytická. (Spišák, Rušavý 2010)

### **1.2.1 Inhalační léčba**

Inhalační léčba je léčebná metoda, která využívá inhalace a jejich příznivých vlivů na lidský organismus. Nejčastěji je použita u pacientů s onemocněním horních nebo dolních cest dýchacích. Využíváme jí buď preventivně, nebo terapeuticky. Inhalace mohou být indikovány u pacientů s chronickým, ale i akutním onemocněním. (Singerová, 2016) První zmínky o inhalační léčbě pochází již ze starověkého Říma. Galén a Aretain jako léčebný prostředek využívali přímořského vzduchu a doporučovali pobyt na pobřeží či plavby po moři u pacientů s tuberkulózou. Obdobné doporučení dával i Hippokrates či Celsius. Z 19. století jsou známé takzvané „cigarety pro astmatiky“, které obsahovaly listy rulíku zlomocného a durmanu obecného. (Jandová a kol., 1997) Téhož století Sales a Simon vytvořili první jednoduchý inhalační přístroj. Za průkopníky inhalační léčby v Čechách považujeme akademika Josefa Pelnáře, profesora Otakara Kutvirta a profesora Františka Ningera. J. Pelnář jako první přišel s myšlenkou výstavby inhalatoria v Luhačovicích, která se realizovala roku 1923. K doporučení výstavby přispěl i prof. Kurvirt a obohatil ji o zkušenosti ze savojských a pyrenejských lázní. Na jejich práci navázal prof. Ninger zpracováním metodiky inhalační léčby u pacientů s otorinolaryngologickými obtížemi. (Capko, 1998)

### **1.2.2 Indikace inhalací**

Inhalace můžeme používat buď jako prevenci nemocí anebo při různých respiračních obtížích. Inhalace užíváme u alergologických a infekčních onemocnění respiračního systému (astma bronchiále, záněty akutní i chronické...), při stavech, u kterých došlo buď k chemickému, nebo fyzikálnímu poškození dýchacích cest, pooperační či posttraumatické stavy a nebo jako prevence respiračních chorob u osob s rizikovým povoláním (horníci). U pacientů s chronicky suchými dýchacími cestami a poruchami čichu. Inhalační léčba má ale i své kontraindikace – stavy, pro které ji nesmí být užito. Mezi ty řadíme srdeční insuficienci (nedostatečnost), pokročilý plicní emfyzém (rozedma

plic), celkové vyčerpání organismu, krvácivé stavy, aktivní formu tuberkulózy nebo různá nádorová onemocnění. (Karlova studánka,2020)

### ***1.2.3 Přirozené inhalace***

Přirozené inhalace můžeme popsat jako vdechování vzduchu obohaceného o látky volně se vyskytující v přírodě, které jsou prospěšné pro lidský organismus. Inhalací využívajících přírodních zdrojů máme hned několik. Aeroterapie je inhalace, která využívá vdechování pouhého vzduchu. Přirozená inhalace v přímořském prostředí se nazývá thalassoterapie. Inhalace, kterou praktikujeme v jeskynních komplexech, je speleoterapie. Jako přirozené inhalace můžeme označit i různé aromaterapie. Avšak nejčastěji inhalaci v našich podmínkách realizujeme buď pouhým pobytem, nebo procházkou či jinou aktivitou v lesích, kde vdechujeme lesní vzduch. (Jandová, 2009; Nebesář, 2013) Tím se každý potenciálně vystavuje prospěšnému účinku lesního vzduchu obohaceného o balzamické silice. (Kalová et al.,2016)

Thalassoterapie neboli léčba mořem, je komplexní terapie, při které je využita nejen síla vody, ale i vzduchu, slunce nebo písku. Její komplexnost spočívá ve vdechování vlhkého vzduchu, který je obohacen o ionty jódu, sodíku, draslíku a vápníku. Dále v koupelích v mořské vodě, která obsahuje vysoké procento solí a jodu. Na léčebných účincích se také podílí osvit sluncem, teplé klima a pro přímořské prostředí charakteristický vítr. Vítr napomáhá naší termoregulaci a tělo ochlazuje a „nárazem“ do naší pokožky stimuluje nervové zakončení – to můžeme považovat za mikromasáž. Přímořský vzduch je z vysoké části hypoalergenní, díky nízkém výskytu smogových částic, prachu a pylových zrněk. Pro své vlastnosti je thalassoterapie vhodná pro pacienty s různou formou respiračních onemocnění, například astma bronchiále, alergiky a pro pacienty s dermatologickým onemocněním – v klidové fázi (lupénka, akné, ekzém, záněty). (Jandová, 2009; Petr, 2020)

### ***1.2.3.1 Účinky přirozených inhalací***

Přirozené inhalace působí na lidský organismus prospěšně v mnoha ohledech a díky tomu mohou pozitivně ovlivnit široké spektrum diagnóz. Nejvíce jsou inhalace užívány u pacientů s onemocněním respiračního systému. Další nezanedbatelnou indikační skupinou vhodnou k užití přirozených inhalací jsou pacienti s dermatologickým onemocněním. V neposlední řadě mohou být pozitivně ovlivněni i psychiatrickí pacienti.

Přirozené inhalace působí na pacienta/klienta mimo jiné:

- Myorelaxačně
- Expektoračně
- Dezinfekčně
- Antialergicky
- Antiflogisticky

(Petr, Liptáková, 2017)

#### ***1.2.4 Umělé inhalace***

Umělé inhalace mají mnohaletou tradici. První inhalační přístroje byly sestaveny již v roce 1829. Nyní máme dva způsoby, kterými můžeme umělé inhalace praktikovat. Prvním je inhalace přístrojová a druhým inhalace komorová (neboli prostorová). Inhalace má několik zásad. Čím menší částice se v aerosolu vyskytují, tím hlouběji se látka dostane v bronchiálním stromu. K inhalaci jsou nejčastěji užívány minerální vody. Účinky se liší dle přesného složení dané vody, délky inhalace, velikosti rozptýlených částic, ale i techniky vdechování. Umělé inhalace lze provádět nejen v nemocničních a lázeňských zařízeních, ale i v domácím prostředí, jak jistě všichni známe – napařováním se nad hrncem, do kterého můžeme přidat různé éterické oleje či byliny. (Spa.cz, 2020)

Další způsob dělení umělých inhalací je na plynové (pneumatické) inhalace, aerodisperzoidní inhalace a elektroinhalace.

##### ***1.2.4.1 Plynové inhalace***

Při plynových inhalacích vdechujeme vzduch obsahující různé příměsi, při sníženém, nebo zvýšeném tlaku buď celé suspenze nebo pouze při změněném parciálním tlaku jedné látky (plynu). Radíme mezi ně oxygenoterapii, hyperbarické komory a dýchání pomocí přístrojů. Oxygenoterapii můžeme definovat jako vdechování vzduchu výrazně obohaceného o kyslík (40–60 % z celkového objemu vdechovaného vzduchu). Vzduch musí být vždy zvlhčený a inhalujeme jej pomocí inhalačních masek, brýlí nebo v kyslíkovém stanu. Další léčebné příměsi přidáváme do destilované vody, která slouží ke zvlhčení vzduchu. Celková substance může působit mukolyticky, ke zlepšení prokrvení, podpořit srdeční činnost nebo zvýšit obranyschopnost organismu. Hyperbarická komora je speciální forma oxygenoterapie, při které kyslík působí na všechny tkáně při zvýšeném barometrickém tlaku, který vzniká právě v hyperbarické komoře.

#### ***1.2.4.2 Aerodisperzní inhalace***

Je to nejčastěji používaná inhalace, při které jsou vdechovány pevné nebo kapalné částice rozptýlené ve vzduchu. Pro správný účinek směsi je důležité znát velikost rozptýlených částic. Čím menší částice jsou (směs je „jemnější“), tím hlouběji do dýchacích cest se směs dostane.

#### ***1.2.4.3 Elektroinhalace***

Elektroinhalace nebo také aeroionoterapie je vdechování vzduchu bohatého na aeroionty. Tento druh inhalace dělíme podle vzniku na přirozeně nebo uměle vytvořeně. Aeroionty jsou molekuly plynného skupenství s elektrickým nábojem, díky kterým je vzduch elektricky vodivější. V přírodě se ionty do vzduchu dostávají radioaktivním zářením země, zářením z kosmu, rozptylem vody například u vodopádů nebo při dešti roztržitím vody o jehlice stromů s následným navázáním jejich silic. (Capko, 1998)

Procedury spojené s přirozenými inhalacemi:

- Vzdušné koupele.
- Skupinová LTV a pohybová léčba v terénu – řízená fyzioterapeutem.
- Terapeutické trasy pro terénní chůzi.
- Otevřený sportovní areál.
- Pobyt v přírodních soláriích.
- Spánek pod širým nebem... (Jandová,2009)



### ***1.3 Aerosol***

Aerosol je látka, kterou používáme k inhalaci. Definujeme ho jako suspenzi tekutých nebo pevných částic rozpuštěných v plynu s částicemi od  $10^{-4}$  do 10 mikronů (1 mikron = 0.001 milimetru). Tato směs je poměrně stabilní a udržuje se dlouho v plynném skupenství. Aerosoly vznikají v troposféře (nižší vrstva atmosféry – do 11 km) buď přirozeně – bez zásahu člověka, průmyslově, biologicky anebo na podkladě radioaktivity. S topografickou polohou se obsah aerosolů v atmosféře mění. U některých klimat nacházíme léčebné účinky, které vznikají díky zastoupení aerosolů v ovzduší. Například v jehličnatých lesech se nachází balzamické silice. Při dešti je z jehličí silice smývána a roztržitím kapky o jehlici dochází ke smíchání vody se silicemi a vytváří se přirozený aerosol. (Kadlec, Karen, 1964)

Aerosoly díky své velikosti jednoduše pronikají do průdušek až alveol (dolní cesty dýchací). Aerosolové přístroje uměle vyrábí tyto léčivé „mlhoviny“ a může se na nich regulovat velikost částic a tím i na jakou část respiračního systému budou působit. V tomto případě mluvíme o takzvané cílené inhalaci. (Capko, 1998)

#### **1.4 Balsamické oleje**

Balsamické oleje nebo také esenciální oleje či silice jsou aromatizované látky, které jsou produkovány rostlinami a mají příznivý účinek na lidský organismus. Jsou to olejovité látky rozpustné v organických rozpouštědlech a tucích, ale nerozpustné ve vodě. Mohou se v přírodě vyskytovat buď jako pryskyřice, nebo jako tekuté silice. Stromy u nás volně rostoucí, které silice vylučují v největším množství jsou borovice (Pinaceae) a vavříny (Lauraceae). Esenciální oleje se začaly využívat již s objevem destilace kolem roku 1000 n.l. v Persii. Destilací přírodních materiálů se získávaly vonné oleje – silice. Stovky let se používají vonné oleje nejen jako koření, parfémy, ale jsou i hojně využívány ve východní medicíně. Výzkum esenciálních olejů přispěl také k rozvoji organické chemie (19. století) jako samostatného vědního oboru. Silice jsou složeny ze směsi sloučenin malých molekul s velkou strukturální rozmanitostí – terpenoidů. Pro výzkum přirozených inhalací jsou nejdůležitější sloučeniny uhlovodíkové – terpeny. (McMurry, 2015) Součástí silice jsou monoterpeny pinanového typu – alfa-pinen a beta-pinen – které získáváme destilací vodní páry s jehličím většiny jehličnatých stromů. (Kuchař, 2014)

Výše zmíněný alfa-pinen je měřitelným ukazatelem obsahu balzamických silic v ovzduší. Místem nejhojnějšího přirozeného výskytu je v borovicový les. Míra uvolňování alfa-pinenu do ovzduší je ovlivněna okolní teplotou a intenzitou světla. Je to čirá, bezbarvá kapalina terpenového oděru. Spadá do skupiny těkavých organických látek – TOL. (VOS – volatile organic substances). Právě díky volatilitě, těkavosti, lze alfa-pinen inhalovat z lesního vzduchu. (Petr, 2020)

Balsamické silice jsou nejčastějším prvkem, který je využíván k přirozeným inhalacím v České republice. (Šťastný 2013)

Silice jakožto esenciální oleje jsou užívané člověkem již dlouhá léta pro své účinky. Užíváme je k aromaterapii pro navození psychické pohody a odbourání stresu a zlepšení nálady. Čichový podnět je vstřebáván pomocí čichových receptorů, které přímo ovlivňují limbický systém (emotivní centrum mozku). Dále nám silice slouží k podpoření imunitního systému a inhibují acetylcholinesterázu a tím napomáhají paměti. Po inhalaci dochází v lidském organismu ke zmnožení NK buněk, což považujeme za ukazatele posílení imunitního systému. Dalším jevem, kterým nám tělo dává najevo, že mu přirozené inhalace svědčí je podpora autoregulace krevního tlaku a tím i podpora autonomního nervového systému. Mezi další a nezanedbatelné účinky patří ovlivnění

mnoha onemocnění, například alergie, astma bronchiální, nechuť, křečových stavů a mnoha dalších. V neposlední řadě mají silice účinek bronchodilatační a expektorační využívaný obzvláště při onemocnění dýchacích cest. (Petr a kol., 2016; Erich, 2017)

Dr. Qoing (2018) ve své publikaci – Šinrin-joku: japonské umění lesní terapie: jak vám stromy pomohou najít zdraví a štěstí – uvedl výzkum při kterém hodnotil míru stresu u zdravotních sester na lůžkovém oddělení. První část výzkumu byla provedena v běžném pracovním prostředí. Ve druhé části bylo pracovní prostředí obohaceno o aromalampy s balzamičnými oleji. Dle vyhodnocení výzkumu, který probíhal formou dotazníků došlo u většiny respondentů k výraznému snížení vnímané dávky stresu při běžném pracovním dni. Esenciální oleje s vůní lesa tedy prokazatelně snižují hladinu pocíťovaného stresu i v běžném prostředí.

## **1.5 Nemoc z nedostatku přírody**

Nature-deficit disorder neboli onemocnění z nedostatku přírody je pojmem, který definoval Richard Louv. Tímto onemocněním jsou ohroženy obzvláště generace, které jsou od útlého dětství připojeny k technologiím a jejichž rodiče u nich nebudují kladný vztah k přírodě. Porušení propojení mezi dětmi a přírodou má za následek nárůst dětské obezity, úzkostí, poruch pozornosti a vznik dalších civilizačních chorob, které je mohou provázet celý život. Tato porucha se ovšem netýká pouze dětí, ale může zasáhnout každého, kdo tráví v přírodě málo či žádný čas. (Walsh, McGroaty, 2019)

Na přírodu můžeme pohlížet jako na velkou ambulanci, která pro nás má nevyčísitelné hodnoty jak z pohledu ekonomického, tak z pohledu terapeutického i preventivního. Pro příklad uvádím vyčíslení, které bylo provedeno roku 2005 ve Velké Británii. V tomto roce trpělo asi 60% populace obezitou a s ní spojenými zdravotními komplikacemi (diabetes melitus, kardiovaskulární onemocnění atd.). Za tyto pacienty bylo zapláceno přibližně 8,2 miliardy liber (přibližně 250 miliardy Kč) za rok. Na popud této bilance vznikl ve Velké Británii roku 2006 národní program „Green Gym“, který je zaměřen na popularizaci fyzické aktivity v úzkém kontaktu s přírodou. (Dickie, 2015)

Cestou, která více propaguje přírodu ve spojení s fyzickou aktivitou, se také vydali ve Skotsku. Někteří Skotští lékaři zařadili na své předpisy vedle léků i procházky v přírodě. Toto doporučení se odvíjí od projektu, ve kterém se spojila NHS Shetlandy (zdravotnická organizace) a RSPB Scotland (organizace na ochranu přírody). Cílem tohoto projektu je doporučit pacientům pobyt v přírodě a motivovat je pomocí jejich ošetřujícího lékaře. Předložit jim všechny výhody této terapie, jako je například podpora imunitního systému, aktivace autonomního nervového systému, zlepšení psychického stavu, možnost eliminace užívaných léků a snížení rizika vzniku civilizačních chorob. (National geographic, 2018)

Britskou organizací Natural Fit je jako nejvhodnější pohybová aktivita v přírodě doporučována chůze. A to hned z několika důvodů. Chůze je nejjednodušším nástrojem ke zlepšení fyzické kondice i u netrénovaných jedinců, rizika zranění s ní spojená jsou velmi nízká a je ekonomicky nenáročná. Již zmíněná organizace RSPB věří, že zdraví společnosti lze tímto způsobem (chůzí v přírodě) levně a udržitelně zlepšit. (Dickie, 2015)

## **1.6 Zdravotně orientovaný cestovní ruch**

Za cestovní ruch považujeme činnost, kdy osoba vycestuje mimo své bydliště (mimo obvyklé prostředí ve kterém žije) a účelem cesty není výdělečná činnost v dané lokalitě. Zdravotně orientovaný cestovní ruch je čím dál více populární ať už v podobě relaxačních pobytů v přírodních léčebných lázních, nebo inhalačních terapií v horském či přímořské prostředí. (Benešová, Kruisová, 2015)

### **1.6.1 Přírodní léčebné lázně**

Mezi přírodní léčebné lázně řadíme zařízení zdravotnická a zařízení lázeňská, která leží na území s vhodnými přírodními podmínkami tzv. přírodními zdroji. Zařízení musí splňovat lázeňský zákon č. 164/2001 Sb. 46. odstavec 1 písm. g) a Vyhlášku Ministerstva zdravotnictví ČR č.423/2001 Sb. č. 2 odstavec 8–12 – vyhlášku o zdrojích a lázních, která stanovuje vybavení přírodních lázní a požadavky na životní prostředí. Dále je v těchto zákonech definován specifický charakter lázeňského prostředí a vymezeny mezní hodnoty pro kvalitu ovzduší v přírodních léčebných lázních.

### **1.6.2 Přírodní léčivé zdroje**

Dle zákona č. 164/2001 Sb. mezi přírodní léčivé zdroje řadíme minerální vody, peloidy, plyny a klimatické podmínky. Vše vždy přírodně se vyskytující a vhodné pro terapeutické použití. Minerální vody musí být přirozeně se vyskytující, s původní čistotou, buďto s rozpuštěnými pevnými látkami minimálně 1 g/litr, nebo rozpuštěným oxidem uhličitým nejméně 1 g/litr. Za přírodní léčivou vodu je také považována voda s radonovou radioaktivitou 1,5 kBq/l nebo voda s teplotou vyšší než 20 stupňů Celsia u vývěru. Skupina peloidů zahrnuje rašelinu, slatinu nebo bahno. Tímto zákonem jsou léčivé zdroje nejen definovány, ale jsou jím i chráněny. (Mareš, 2019; Zákony pro lidi, 2020)

## 1.7 Klimatická léčba

Klimatickou léčbou se lidstvo zabývá již od starověku. Vlivy světla a vzduchu na zdraví se zabýval například Hippokrates. Celsius a Plinius (římsí výzkumníci) u mnoha onemocnění doporučovali pacientům změny klimatu. Florence Nightingelová je považována za zakladatelku ošetrovatelství pro používání mimo jiného také čerstvého vzduchu k rychlejšímu uzdravování pacientů. Klimatické lázně jsou dodnes hojně využívány v mnoha zemích například ve Švýcarsku, v Německu, ve Francii, v Anglii ale i v České republice.

Klima je soubor půdních a atmosférických vlastností krajiny nebo jejích částí, kterými jsou například lesy, rybníky nebo jezera. Přímou či nepřímou ovlivňuje onemocnění a může spustit samouzdravné mechanismy. Klima můžeme dělit dle rozsahu území, zeměpisné šířky, vztahu k moři a nadmořské výšce

- Dle rozsahu území dělíme klima na oblastní (rádius do 1000 kilometrů), územní (do 100 kilometrů), regionální (do 20 kilometrů), lokální (do 100 metrů), mikroklima (malé prostory – například jeskyně) a ultramikroklima (sauna, inkubátor).
- Dle zeměpisné šířky: tropické, subtropické, subarktické nebo arktické.
- Dle vztahu k moři: vnitrozemské nebo přímořské.
- Dle nadmořské výšce je klima rozděleno na nížinné (do 400 m.n.m.), podhorské (400–800 m.n.m.), horské (800–1200 m.n.m.), vysokohorské (1200–2500 m.n.m.) a velehorské (nad 2500 m.n.m.)

Příkladem ozdravného klimatu je vysokohorské prostředí. Zde nalezneme ultrafialové záření bez příměsí mikroorganismů a prachu. Mimo jiné mezi léčivé klima řadíme také atmosféru přímořskou, která může být bohatá na výskyt jódu, bromu, chloridu sodného a mnoha dalších látek. Výhodou klimatické inhalace je, že nemocný je léčivým zdrojům vystaven po celou dobu svého pobytu v dané oblasti. Ovzduší klimatických lázní by mělo obsahovat vyšší množství určitých prvků, jako například jodu nebo ozonu. Specificky nízké pH a vyšší stupeň UV záření se též považuje za terapeuticky pozitivní. Vzduch by neměl být znečištěn průmyslovým odpadem nebo výfukovými plyny. (Jandová, 2009)

### ***1.7.1 Účinky klimatu***

Účinky klimatu je možno dělit dle nadmořské výšky. Zaměříme se na dělení pouze v rámci EU.

#### ***1.7.1.1 Nížinné klima***

Nejnižše položené je nížinné klima do výšky 400 m. n. m., které je šetrné, teplé, převážně suché s velkou slunečností, malou oblačností a nízkým výskytem vodních srážek. Podnebí tohoto typu má sedativní charakter a je vhodné pro starší osoby, kardiaky (obzvláště po infarktu myokardu), astmatiky – kteří reagují chlad, revmatiky i hypertoniky. Dále z pobytu v nížinném podnebí mohou benefitovat lidé s onemocněním urologického systému (chronické záněty), VAS (vertebro-algickým syndromem) - chladovou provokací, nebo pacienti s neuralgií. V ČR splňují podmínky nížinného klimatu lázně Poděbrady (186 m.n.m.), Bělohrad (280 m.n.m.), Luhačovice (256 m.n.m.) a Teplice nad Bečvou (264 m.n.m.).

#### ***1.7.1.2 Podhorské klima***

V nadmořské výšce nad 400 m. n.m. do 800 m. n. m. se nachází podhorské klima. Zde je větší vlhkost a vyšší expozice UV záření než v nížinném klimatu. Vzduch obsahuje vyšší negativně nabitě částice, je bez prашných částic a alergenů. Při setrvání v této nadmořské výšce po dobu několika hodin až dnů dochází k aklimatizaci a s ní spojeným zvýšením metabolismu a nejprve poklesem hladiny cukru v krvi s postupnou normalizací. Podhorské klima je vhodné pro pacienty s kardiovaskulárním, respiračním nebo neuromuskulárním nebo endokrinologickým onemocněním. Také chronické bronchitidy, chronické nebo recidivující infekce horních a dolních cest dýchacích jsou onemocnění, pro které je nejvhodnější podhorské klima. Lázně ležící v podhorském klimatu: Mariánské Lázně (628 m. n. m.), Lázně Lipová (580 m. n. m.), Kynžvart (676 m. n. m.), Karlova Studánka (783 m. n. m.), Jeseník (620 m. n. m.) a Jánské Lázně (670 m. n. m.).

### ***1.7.1.3 Horské klima***

Výše položené lázně se nachází v horském klimatu. Které leží v nadmořské výšce od 800 do 1200 metrů. Vzduch zde má nižší atmosférický tlak a okolní prostředí má nižší průměrné teploty. UV záření je intenzivní a většina ploch je zalesněných. Této nadmořské výšky je v ČR využíváno pouze v Jeseníkách v Priessnitzových léčebných lázních, Karlově Studánce a lázních Lipové. Komplex těchto lázní zahrnuje léčebné trasy ve výšce nad 800 m. n. m.

### ***1.7.1.4 Vysokohorské klima***

Nejvýše položené je vysokohorské klima (1200–2500 m. n. m.). V ČR se nevyužívá.

(Jandová, 2009)



### ***1.7.2 Benefity klimatoterapie***

Klimatoterapie vykazuje velkou prospěšnost u pacientů s onemocněním respiračního systému, příznivě ovlivňuje stav pacientů s astma bronchiále (AB) všech forem, u kterých dochází k posílení imunitního a oběhového systému. Stav je lépe a dlouhodoběji ovlivněn u dětí, hlavně na počátku onemocnění a pokud dítě ještě nezapočalo léčbu kortikoidy. Dochází k eliminaci až vymizení příznaků astmatu. Při pravidelných klimatoterapiích lze tedy dosáhnout dlouhodobých remisí, snížení dušnosti s hyperprodukcí sliznic a zmírnění kašle. Respirační systém se stává méně náchylným k infekcím. Četnost farmakoterapie inhalační formou se snižuje. Za nejvhodnější pro pacienty s AB je považováno klima podhorské (400–800 m.n.m.). Nejčastěji se doporučuje léčba trvající 3 měsíce s každoročním opakováním. Pro zmírnění příznaků astmatu bývá také využívána speleoterapie (inhalace v jeskyních).

Uhlíř, Opavský a Slavík se ve svém výzkumu zaměřili na variabilitu srdeční frekvence u dětských pacientů po terapeutickém pobytu se speleoterapií trvající 3 týdny. Hodnoty měřili dětem na počátku a na konci pobytu pomocí vyšetřovací metody SAVSF (spektrální analýza variability srdeční frekvence), kterou lze neinvazivně a snadno zhodnotit autonomní regulaci nervového systému. Tato metoda využívá kmitočtové spektrum rozdělené do tří komponent. První s velmi nízkou frekvencí od 20 MHz do 50 MHz, druhé s nízkou frekvencí od 50 MHz do 150 MHz (sympatická aktivita) a třetí, nejvyšší od 150 MHz do 400 MHz (aktivita spojená s dýcháním). U všech tří komponent byla na konci třítýdenního pobytu zjištěna tendence ke zvýšení. To znamená, že dětské pacienty po absolvování terapie mají lepší variabilitu srdeční frekvence a tím lepší autonomní kardiální regulaci. (Uhlíř a kol., 2015)

## 1.8 Lesní terapie

Lesní terapie neboli Shinrin-yoku je japonská metoda zaměřena na podporu zdraví osob. Za posledních přibližně 200 let se většina lidí přestěhovala z venkovského prostředí do města a tím omezila svůj kontakt přírodou. Opětovné navázání tohoto kontaktu zajišťuje právě metoda Shinrin-yoku, která spočívá ve vnímání lesa všemi našimi smysly. Je to jednoduchá preventivní metoda, jejímž hlavním cílem je odpoutat se od moderních technologií a užívat si svou přítomnost v symbióze s lesem. Základem terapie jsou minimálně dvouhodinové procházky lesem a je doporučeno vnímat okolí všemi smysly. Sluch zapojíme při vnímání šelestů, šustění listů, ptačího zpěvu. Zrakem vnímáme okolní struktury nebo pronikání světla mezi větvemi či listy. Hmat používáme pro ohmatání součástí lesa, například struktur stromů a chuť zapojíme při ochutnání různých lesních plodů nebo napitím se z lesní studánky. (Miyazaki,2018)

Nejdůležitějším smyslem, kterým přírodu vnímáme je pro nás čich, kterým vnímáme vůni. Můžeme tedy tuto terapii označit za aromaterapii inhalováním fytoncidů. Fytoncid je přírodní olej, který tvoří obranný mechanismus stromů. Tyto chemické látky slouží jako ochrana proti bakteriím, hmyzu nebo houbám. Fytoncidy jsou uvolňovány v různém množství v závislosti na ročním období, okolní teplotě a vlhkosti vzduchu. Čím je tepleji, tím více stromy fytoncidů uvolňují (nejvíce při teplotách okolo 30 stupňů Celsia). Každý strom má svou vůni, na které se podílí právě fytoncidy. Nejvíce jich však produkují stále zelené stromy například cedry, borovice nebo jedle. Hlavní částí fytoncidů jsou terpeny. Terpeny dělíme na D-limonen, alfa-pinen, beta-pinen a kamfen.

Studie, kterou provedl Dr. Qing Li v rámci metody Šinrin-joku (Japonské umění lesní terapie) prokázala, že i inhalace esenciálních olejů s vůní lesních dřevin velice příznivě ovlivňuje lidské zdraví. Po tří denní inhalaci došlo u všech testovaných ke zvýšení NK – buněk (přirození zabíječi), snížení hladiny stresových hormonů, u probandů se prodloužila doba spánku a také se zlepšila jeho kvalita. Došlo ke snížení srdečního tepu a krevního tlaku a snížila se četnost výskytu úzkostí, vzteku, únavy a častěji se vyskytovala dobrá nálada. Nastimulovaná byla činnost parasymptiku a potlačena činnost sympatiku. V další studii se tentýž japonský lékař zabýval zmnožením specifických buněk v krvi po třech dnech a dvou nocích strávených v lese. Výsledkem této studie bylo zvýšení počtu NK buněk ze 440 na 661, bílkoviny grynulosynu o 48 %, granzymu-A o

39 %, perforinu o 28 % a granymu B o 33 %. Všechny tyto buňky podporují imunitu a spekuluje se u nich také o protirakovinném účinku. (Quing, 2018)

Lesní terapie nejdříve obsahovala pouze krátkou chůzi nebo pouhé sezení v lese. Postupem času se začaly objevovat různé akčnější alternativy, které ale stále berou v potaz, že při terapiích má jít hlavně o zklidnění organismu. Je tedy doporučováno praktikovat různé meditace, jógu nebo strečink, nordic walking či canisterapii.

Les má pro člověka mnoho prospěšných funkcí. Profitujeme nejen z produkční funkce, stromy slouží i k předcházení povodním, odčerpávání vody, ochraně proti přírodním katastrofám (sesuny půdy, lavin, silnému větru) ale také k rekreačním účelům a jako filtrační systém pro snížení prachu a hluku v okolním prostředí (funkce hygienická). Rekreační les by měl splňovat několik kritérií, podle kterých se volí skladba stromů. Mezi tyto funkce patří: bezpečnost a stabilita porostu (hlubokokořenné dřeviny: borovice, modřin, buk, javor atd.), absorpční a filtrační schopnost stromů, estetický efekt, a v neposlední řadě ovlivnění skladby vzduchu uvolňováním kyslíku a éterických olejů tzv. fytoncidů. Fytoncidy jsou látky, které vylučují především borovice, jalovce a nebo ořešáky. (Schneider, Holušová kol., 2016)

### ***1.8.1 Zdravotní funkce lesa***

Člověk, který se pohybuje v lese může benefitovat z nižší teploty oproti nezalesněnému prostředí a vyšší vlhkosti vzduchu. Další velmi významné pozitivum je, že vzduch v lese nebo zalesněné části městského prostředí (parku) bývá výrazně čistější. Stromy mají filtrační a absorpční schopnost, tím se snižuje výskyt smogu a jiných nečistot v ovzduší pomocí tzv. fotosyntetické asimilace, kterou můžeme vyjádřit pomocí rovnice:  $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + 2820 \text{ kJ} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$ . Na této rovnici názorně vidíme, že při fotosyntéze stromů (ale nejen stromů, nýbrž všeho zeleného) probíhá čerpání oxidu uhličitého z atmosféry a jeho následné přeměně na námi tak potřebný kyslík. Stromy a ostatní vegetace také zachytávají ve velkém množství prachové částice. Například 1 hektar borovicového lesa je schopen pochytit až 35 tun prachových částic a hektar bukového lesa až 68 tun. Při dešti se vždy všechny nežádoucí částice spláchnou do půdy a stromy mohou dále fungovat a zlepšovat kvalitu našeho ovzduší. Všechny prvky tvořící les se také podílí na odhlučnění prostředí. To označujeme za akustický účinek. Míra akustického účinku záleží vždy na hustotě a šířce porostu. Například pro snížení hluku o 5–8 dB (decibelů) potřebujeme zalesněný šesti až dvacetimetrový pruh půdy. Les má

v neposlední řadě také na lidský organismus funkci hygienickou. Některé rostliny, převážně dřeviny, vylučují látky na bázi éterických olejů a silic, které řadíme do skupiny fytoncidů. Právě díky fytoncidům můžeme cítit charakteristickou vůni jehličnatého lesa.

Účinky lesa na lidský organismus jsou velmi komplexní. Působí nejen na fyzické funkce, ale ovlivňují i funkce psychické. Účinek na psychiku nazýváme rekreační funkcí lesa. Rekreační funkci využíváme buď pasivně, nebo aktivně – sportem. (Poleno,2009)

Z našeho nejbližšího okolí je pro aplikování přirozené inhalace nebo lesní terapie nejvhodnější Národní park (NP) Šumava, a to díky své různorodé flóře. V NP Šumava je v převážné většině lesů nakombinován porost smrku, borovice a jedle. Na obsah balzamických silic v ovzduší působí pozitivně i výskyt rašelinišť. Ve výzkumu Kalové a kol. bylo provedeno měření Alfa – pinenu v Šumavských lesích (lokalita Modrava). Cílem bylo zjistit, zda je v ovzduší obsaženo dostatečné množství této silice k tomu, abychom mohli tyto lesy považovat za terapeutické. Hodnota naměřeného alfa-pinenu dosáhla hodnot 0,45 (obvyklé množství je pod 0.2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Expozice člověka v těchto lesích by tedy znamenala i při klidném dýchání, bez fyzické zátěže, příjem minimálně 4,5 mikrogramů alfa-pinenu. Tato hladina bude mít na lidský organismus mnoho pozitivních účinků, například antitusický, hypoalergenní, antimikrobiální a desinfekční. Oblast Modrava, která leží v Národním parku Šumava, může být tedy označena za klimatické lázně. (Kalová et al.,2016)

## **1.9 Fyzická zátěž a pobyt v přírodě**

Fyzická aktivita zasahuje do všech složek osobnosti – biologické, psychické i sociální – a všechny složky pozitivně ovlivňuje. Může sloužit jako prostředek ke zlepšení tělesné kondice a tím snížení mnoha různých faktorů ovlivňujících různá onemocnění (kardiovaskulární onemocnění, degenerativní onemocnění atd.). Výrazně také ovlivňuje složku sociální – díky kolektivním sportům, které nám mohou dát pocit sounáležitosti k nějaké skupině. Také má nezanedbatelný vliv na psychiku člověka. Díky endorfinům (hormony štěstí, přirozené opiáty zlepšující náladu a vyvolávající euforii), které se po fyzické aktivitě uvolňují, máme lepší náladu, snižuje se hladina stresu a býváme méně podráždění. Pohyb a látky při něm uvolňované také působí na sympatikus i parasympatikus a ovlivňují reakci „útok nebo útek“, kterou tlumí. Jelikož žijeme v prostředí, které je pro nás stresující, většinu dne jsou tyto reakce aktivované. A to ne proto, aby nám zachránily život, což je funkce, pro kterou byly naprogramované, reagují hlavně na psychické vypětí. Toto dlouhodobé přetěžování psychického rázu může způsobit řadu změn v našem organismu. Stres způsobuje zrychlení srdeční frekvence s následným zvýšením krevního tlaku, zvětšení hustoty krve (slezina vylučuje více srážlivých faktorů) a zvýšenou hladinu adrenalinu. Kombinace těchto změn může vést až k vyčerpání organismu. Dále se zvyšuje glykémie (hladina cukru v krvi – dlouhodobým následkem je diabetes melitus) a vyšší je také vylučování kortizolu z nadledvinek. Dlouhodobě zvýšená hladina kortizolu v krvi snižuje odolnost imunitního systému a narušuje funkci jater, porušuje metabolismus tuků a zvyšuje hladinu LDL cholesterolu.

Fyzickou aktivitou však nemyslíme pouze sport, řadíme sem veškeré aktivity, při kterých se fyzicky namáháme – procházky, dechová cvičení, tanec nebo i práci na zahradě. Člověk by měl být v pohybu minimálně třikrát týdně po dobu půl hodiny a postupně zvyšovat zátěž. Ale pohyb by nás měl hlavně bavit. Proto je důležité vybrat si vhodnou aktivitu. (Kušiaková-Pafková, H. 2012)

## ***1.9.1 Funkce organismu při zátěži dle prostředí***

### ***1.9.1.1 Pobyt pod zemí***

Podzemními prostory jsou myšleny jeskyně. Jeskynní systémy mají své velice specifické prostředí. Specificita spočívá v konstantnosti teploty, vysoké vlhkosti vzduchu pohybující se až kolem 95 % – 100 %, sníženém obsahu kyslíku a vyšším obsahu oxidu uhličitého.

### ***1.9.1.2 Pobyt ve vysokohorském prostředí***

Pobyt v tomto prostředí vyžaduje mnohdy několik týdnů / měsíců přípravy. Aby nedošlo ke vzniku vysokohorské nemoci je důležitá pomalá aklimatizace. Vysokohorský vzduch se odlišuje hlavně nižším atmosférickým tlakem. Pro příklad u hladiny moře je tlak asi 100kPa, tento tlak vzniká po sečtení parciálních tlaků plynů vzduchu (obzvláště kyslíku a dusíku) a parciální tlak vodní páry při teplotě 37 stupňů Celsia je 6.3 kPa.

Při klasickém množství kyslíku ve vdechovaném vzduchu 21 % je tlak kyslíku, který je vdechovaný,  $0.21 \times (100 - 6.3) = 19.6$  kPa. V 5500 m.n.m. vdechujeme už pouze 50 % této hodnoty a v 8900 m.n.m. 30 %. Čím nižší je parciální tlak plynů, tím menší je tlakový spád, který je důležitý pro výměnu plynů v plicích a dochází k postupné hypoxii.

Je nutno pamatovat, že každý jedinec se bude přizpůsobovat nadmořské výšce individuálně, ale lze přibližně určit výšková pásma a popsat, jak budou ovlivňovat výkon. To ovšem platí u osob, které nejsou na tuto nadmořskou výšku dlouhodobě aklimatizované. Zónu do 2000 m.n.m. označujeme jako zónu indiferentní a výkonost v ní není ovlivněna. Od 2000 do 4000 je zóna úplné kompenzace, ve které se při výkonu nadměrně zvyšuje úroveň tepové a dechové frekvence oproti hodnotám naměřeným v nižší nadmořské výšce. Zóna neúplné kompenzace je 4000–7000 m.n.m. dochází v ní k velkému snížení výkonnosti a snížení reakční doby. Nad 7000 m.n.m. se nachází pásmo, které je život ohrožující. (Cinglová, 2010)

## ***1.10 Pohybová aktivita a její vliv na lidský organismus***

U dětí je pohybová aktivita úzce spjata s vývojem neuromuskulárního systému, jsou navzájem silně ovlivňovány. Bez dostatečného množství kvalitní pohybové aktivity nedochází ke správnému vývoji neuromuskulárního systému a bez správného vývoje neuromuskulárního systému nedochází ke tvorbě a ukládání kvalitních pohybových

vzorců. Pohybová aktivita také významně ovlivňuje kvalitu rovnováhy a koordinace. Díky pohybu jsou také vytvořeny mechanismy, které hlídají rovnováhu energetických hodnot – rozdíl mezi příjmem a výdajem. Je tedy jisté, že pohyb je nezbytný ke zdravému vývoji jedince. Bohužel čas věnovaný moderním technologiím nám ubírá čas, který by mohl být věnovaný právě pohybu a aktivnímu životnímu stylu a preferujeme místo něj sedavý způsob života a s tím přijímáme i rizika s neaktivitou spojená. Není třeba však moderní technologie zcela zatracovat. Můžeme v nich najít pomocníka, který vytáhne děti ven a aktivita pro ně bude zajímavější a zábavnější.

Problém v nedostatečné aktivitě dětí začíná už na základních školách, kdy ve školních osnovách dochází ke snižování počtu vyučovacích hodin tělesné výchovy. Důležité tedy je, aby byly děti vedeny ke sportu a pohybu rodiči nebo navštěvovaly zájmové kroužky. A které místo je pro pohybovou aktivitu nejvhodnější? Příroda. Když se na to podíváme po stránce ontogenetického vývoje, je nám tento názor potvrzen. Člověk není stvořen proto, aby strávil většinu dne zavřený v místnosti s umělým osvětlením. (Neuman, 2010)

### ***1.10.1 Fyzická zátěž***

Lidé, kteří jsou fyzicky aktivní mají o polovinu nižší riziko kardiovaskulárních onemocnění a o 33 % - 50 % nižší riziko vzniku diabetu melitu 2. typu, výrazně nižší je také riziko vzniku obezity. Pravidelná fyzická zátěž také výrazně snižuje riziko vzniku cévní mozkové příhody. Ze změřitelných hodnot dochází ke snížení vysokého krevního tlaku, snížení lipidů a glykemie v krvi. Za neúčinnější je dle Nolana a Foresta pravidelné aerobní cvičení. Studie ukazují, že mírná fyzická zátěž (například 3–4 hodiny chůze týdně) snižují riziko vzniku rakoviny až o 50 %, rakoviny prsu a prostaty a o 30 % snižuje riziko vzniku rakoviny dělohy nebo plic. U starších jedinců díky fyzické aktivitě dochází k o 25 % méně pádům a následným zlomeninám. Zpráva vydaná National Urban Forestry Unit zdůrazňuje schopnost snížit výskyt astmatu, rakoviny kůže a stresu, po pobytu v lese nebo jiném zeleném prostředí. (Nolan, Forest, 2005)

Jak lze ovlivnit fyzickou aktivitu: Po vystavení se intervencím z několika různých stran začne o začlenění pohybu do svého běžného dne uvažovat snad každý. Je tedy důležité, aby byl pohyb doporučován pacientům od jejich praktických i jiných ošetřujících lékařů, fyzioterapeutů, doporučení by také mělo přicházet ze strany komunity, ve který jedinec žije (rodina, přátelé, okolí) a propagováno by mělo být zejména venkovní cvičení nebo rekreace.

Na konferenci „Green Space“ bylo prezentováno, že pokud se vytvoří ve veřejném prostoru zelené prostředí, dojde ke snížení nákladů na zdravotní péči u mnoha pacientů. Tato zeleň by fungovala jak z pohledu prevence, tak i už již nemocných jedinců. (Pretty,Griffin et al., 2005)

### ***1.11 Aktivita v přírodě***

V přírodě můžeme strávit čas buď rekreací, nebo vybrat z mnoha aktivit. Od fyzicky nenáročných po náročnější.

#### ***1.11.1 Chůze***

Aktivita, která je s člověkem spjata od jeho narození, má hned několik výhod. Nepotřebujeme k ní žádné pomůcky, postačí pohodlné boty, u některých jedinců ani ty ne. Můžeme jí vykonávat, i pokud máme velmi nízkou kondici. Mezi složitější modifikace chůze řadíme nordic walking – aktivitu, při které využíváme speciální hole, díky kterým dochází k zapojení nejen dolních končetin, ale i trupu a horních končetin ve zkříženém vzoru.

#### ***1.11.2 Běh***

Další aktivitou, ke které nepotřebujeme nic jiného než kvalitní obuv, je běh – ideálně provozovaný v přírodě. Povrch nezpevněný asfaltem totiž šetří naše klouby při došlapech, které jsou o něco razantnější než při chůzi. Můžeme dle svých fyzických možností volit různě obtížný terén a tím postupně rozvíjet naši fyzickou kondici.

#### ***1.11.3 Ostatní***

Pokud máme v okolí vhodně upravené stezky, můžeme použít in-line brusle nebo na terén méně náročné kolo. Pro milovníky adrenalinových sportů bych zařadila lezení po skalách nebo kiting. A naopak mezi méně náročné formy venkovních aktivit řadíme například táboření nebo rybaření. V přírodě také můžeme praktikovat různá cvičení od méně zátěžových dechových cvičení nebo jógy po dynamičtější kruhové tréninky a cvičení s vahou vlastního těla.

Příroda nám nabízí mnoho možností k více či méně aktivnímu pohybu. Důležité je vybrat si tak, aby nás pohyb co nejvíce bavil a naplňoval. (Neuman, 2010)



#### ***1.11.4 Zelené cvičení***

Pojem zelené cvičení byl poprvé publikován profesorem Prettyem z Univerzity v Essexu v jeho stejnojmenné publikaci (Green exercise) z roku 2003. V této knize Pretty popisuje, jaké přínosy pro lidský organismus může mít cvičení v přírodě nebo v jejím bezprostředním kontaktu. (Pretty et al., 2003)

Jak příroda ovlivňuje fyzickou stránku člověka? Je prokázáno, že i při pouhém výhledu z okna na přírodu – například oproti výhledu na jinou budovu – dochází k rychlejšímu zotavení po operaci. Pobyt v přírodě snižuje krevní tlak a srdeční frekvenci. Venkovní zelené prostředí revitalizuje, stimuluje a snižuje únavu. Prohlížení virtuálních přírodních prostředí přispívá k relaxaci a menšímu napětí obzvláště obzvláště v kombinaci se cvičením. (Plante et al. 2006)

Všeobecná spokojenost se životem a potěšení z využití volného času jsou často podmíněny možností trávit čas v přírodě. (Marrero a Carballeira 2010)

Jedním z mnoha důvodů, proč lidé vyhledávají přírodní prostředí, je jeho schopnost zlepšit zdravotní stav a psychickou pohodu, uniknout rutině a každodennímu stresu. Dle UNHabitat (2011) se očekává, že do roku 2050 bude velká část světové populace v rozvinutých regionech žít v městském, uzavřeném prostředí s omezeným přístupem k přírodnímu prostředí. Tento jev a sedavý způsob života bude velice silně ovlivňovat psychický i fyzický stav většiny společnosti. Zasáhne i do ekonomiky všech rozvinutých států. (Loureiro, Veloso, 2017)

Kvůli urbanizaci žije většina občanů v současné době žije v městském prostředí, které je odpojeno od přírody, a ve většině této městské populace dochází ke zvýšení sedavého životního stylu. Lidé i přesto oceňují přínos ochrany životního prostředí. (Pretty et al. 2003) Některé z těchto iniciativ na jeho podporu jsou: členství v organizacích pro ochranu životního prostředí a přírody, návštěvy venkova a růst národního a mezinárodního ekoturistiky, členství v tělocvičnách a sportovních a outdoorových organizacích (Pretty et al. 2003)

V závislosti na zátěži je do respiračního systému přiváděno různé množství vzduchu a tím i léčivých látek z okolního prostředí. Cvičením nebo jakoukoli fyzickou aktivitou prováděnou ve vhodném prostředí se stromovým porostem můžeme zvýšit množství vdechovaných balzamických silic až osmkrát. *Kalkulace provedena s použitím*

*Praescriptiones magistrales, Českého lékopisu, a předpokládané průměrné koncentraci balsamických silic 3,3 g/m<sup>3</sup> vzduchu, při faktoru alfa-pinen/balsamické silice jako aetheroleum pinii sylvestris 3,8x10<sup>exp6</sup>Kalkulace provedena s použitím Praescriptiones magistrales, Českého lékopisu, a předpokládané průměrné koncentraci balsamických silic 3,3 g/m<sup>3</sup> vzduchu, při faktoru alfa-pinen/balsamické silice jako aetheroleum pinii sylvestris 3,8x10<sup>exp6</sup>. (Liptáková, Verner, Petr, 2016, 8 s. )*

*Tab. č. 2: Hodnoty plicní ventilace a míra expozice balzamických silic při různých aktivitách*

Aktivita	Objem prodýchaného vzduchu litry/hodinu	Hodnota inhalovaných silic
Klidový režim	300/480	0.8 gramu
Turistika	720	1,25 gramu
Brusle/kolo	1440/2880	2,5 – 5 gramů
Běh	2400/3600	Až 6,25 gramu
Běžky	2400/3600	Až 6,25 gramu

Zpracování vlastní, zdroj dat (Liptáková, Verner, Petr, 2016)

K sumaci účinků inhalací můžeme použít respirační fyzioterapii zahrnující dechová cvičení a také fyzický trénink, vhodnou aktivitu a edukaci pacienta o jeho chorobě. Dechová cvičení mohou být buď statická, dynamická, nebo odporová. Před zahájením fyzické aktivity spolu s expozicí přirozenými inhalacemi je vždy nezbytné zhodnotit stav pacienta pomocí anamnézy a kineziologického rozboru a aktivitu mu případně individuálně upravit. (Špišák, Rušavý 2010)

“The art of healing comes from nature, not from the physician.” Paracelsus, 16. století

## 2 CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY

Cílem práce je zhodnotit vliv přirozených inhalací na probandech díky měřením prováděným v Lázních Bechyně a na ozdravném dětském táboře Slavkov.

Hypotéza je, že z přirozeného prostředí bohatého na balsamické silice (alfa – pinen) budou benefitovat účastníci ozdravného tábora Slavkov, kterým budou naměřeny hodnoty FeNO nad konvenční normál.

Druhou hypotézou je, že minimálně 1/3 klientů Lázní Bechyně bude mít hodnoty FeNO nad konvenční normál, a budou tedy benefitovat z inhalační léčby.

Hypotézy budou buď potvrzeny, nebo vyvráceny na podkladě zodpovězení výzkumných otázek.

1. Jaký podíl klientů/pacientů Lázně Bechyně s.r.o. má hodnoty FeNO nad konvenční normál, a může tedy mít prospěch z klimatické léčby?
2. Jaký podíl účastníků pobytu dětského tábora Slavkov má hodnoty FeNO nad konvenční normál, a může tedy mít prospěch z klimatické léčby?
3. Projevil se pobyt na Dětském táboře Slavkov na výsledcích FeNO u osob, které na začátku pobytu měly individuální hodnotu nad konvenčním normálem a měly tyto osoby prospěch z předpokládané klimatické léčby?

### 3 METODIKA VÝZKUMU

Praktická část je tvořena kvantitativním výzkumem, který je založen na měření hodnot FeNO. Data byla sbírána na dvou lokacích – ozdravný dětský tábor Slavkov a Lázně Bechyně. Měření FeNO hodnot zajistilo validitu i reliabilitu metodologického výzkumu a probíhalo pomocí přístroje NIOX. Výzkum proběhl za spolupráce s doc. MUDr. Petrem Petrem, Ph.D a jeho týmem z pracoviště klinické farmakologie v Nemocnici České Budějovice a. s..

#### 3.1 Měření FeNO

Zkratka FeNO znamená frakcionovaný vydechovaný (exhaled) oxid dusný (NO). Výsledek je uveden v jednotkách ppb (pars per billion), které jsou ekvivalentní s nanolitrem plynu na litr vydechovaného vzduchu. Je to měření vydechovaného NO, pomocí standardizovaných přístrojů, které se provádí při finální části výdechu. FeNO měříme pomocí analyzátoru na bázi chemiluminescenční reakce buď s ozonem (větší přístroje, použití hlavně v nemocnicích, nebo léčebnách), nebo elektrochemickou detekcí (menší přístroje, vhodné do terénu nebo pro selfmonitoring). Vyšetření je neinvazivní, rychlé a jednoduché a pro vyšetřovaného nenáročné. Zvýšenou hladinu FeNO můžeme označit za ukazatel eozinofilního zánětu. Vysoké hodnoty můžeme použít k odlišení zánětu eozinofilního od jiného typu zánětu dolních cest dýchacích. Můžeme ho použít k diagnostice i diferenciatní diagnostice astma bronchiále. Naopak snížené hladiny FeNO mohou poukazovat na jiná, nezánettlivá onemocnění respiračního systému. Zjednodušeně řečeno: „*Čím je průtok vzduchu vydechovaný pacientem nižší, tím je vyšší naměřený FeNO a naopak*“ (Čáp, Brezina, 2009, str. 48)

Ideální hodnoty FeNO: Za hranici, která odděluje zdravé jedince od jedinců s patologickou hodnotou vydechovaného NO, považujeme u dospělých 25 ppb a u dětí a mladistvých pod 18 let hodnotu 20 ppb. U dětí je však hranice podléhající věku. Čím je dítě mladší, tím níže je hranice považovaná za konvenční normál. Pokud bychom tedy zohledňovali podrobnější rozdělení dle věkové hranice, dělení u dětí by bylo následující:

- 5–15 ppb – konvenční normál u dětí od 4 do 10 let
  - 5–20 ppb – konvenční normál u dětí a mladistvých ve věku od 11 do 20 let
- (Čáp, Brezina, 2009)

Reprezentativním souborem, kterému byly měřeny FeNO hodnoty, jsou dvě výzkumné podskupiny. První podskupinou jsou klienti Lázní Bechyně a druhou podskupinou jsou účastníci ozdravného tábora Slavkov.

### **3.2 Lázně Bechyně**

Tyto lázně mají bohatou historii a řadíme je mezi jedny z nejstarších lázní v Čechách. První zmínky nalezneme již v dopisech z roku 1576, které poslal neznámý šlechtic Petru Vokovi s omluvou, že se k jeho léčbě připojí někdy v budoucnu. Podoba lázní byla poprvé zachycena roku 1647. Lázeňský dům obsahoval několik dřevěných van, do kterých byla léčebná voda přiváděna pomocí dřevěných rour přímo z pramene. Léčebné síly bechyňských pramenů byly potvrzeny rozbořem vody z roku 1727. Rozbor prokázal, že prameny obsahují zvýšené množství arsenu, litanu a železa. Za první světové války byly lázně využívány vysoce postavenými rakouskými důstojníky. Roku 1924 byly lázně prodány rodině Krátkých a od té doby ještě několikrát změnily majitele (od soukromníků po státní organizace). Roku 1939 došlo k zasypání léčebných pramenů z důvodu jejich vyschnutí a začalo se využívat léčebných sil rašeliny z Komárovského blata. Roku 1958 zde byl zaveden celoroční provoz, který přetrvává dodnes.

Lázně jsou zaměřeny na léčbu a rehabilitaci pacientů se širokou škálou onemocnění pohybového aparátu. Pobyt v lázních nabízí komplexní péči, která se projevuje holistickým přístupem ke klientovi. Pečuje tedy o bio-psycho-sociální složky osobnosti jako o jeden celek. Biologická stránka je ovlivňována vlivem léčebných procedur a cvičením, psychologická pobyt v přírodě a změnou prostředí, ve kterém se klient běžně pohybuje, a sociální změnou kolektivu, nalezením nových přátel. Současně v lázních může klient uspokojit své estetické potřeby pomocí salónů přidružených k lázeňským areálům (beauty-hair-nail-styling). Protože k sumaci podmětů, které umocňují účinek lázní řadíme i to, že se cítíme dobře, a to jde ruku v ruce s tím, že dobře vypadáme. (Arsov, 2020) Prostředí Bechyňských lázní je vhodné pro výzkum vlivu přirozených inhalací, protože je obklopeno lesoparkem a nepřeborným množstvím stezek, které leží v těsné blízkosti řeky Lužnice. Prochází tudy také Stezka údolí Lužnice, která je jako jediná v České republice zapsána na seznamu nejzajímavějších pěších stezek Evropy – Leading Quality Trails Best of Europe. (Lázně Bechyně, 2020)

### 3.2.1 Výzkumný soubor č.1:

Testovaná skupina se skládá z 50 probandů – ze 4 mužů a 46 žen ve věku od 50 let do 86 let, klientů lázní Bechyně. Probandi neprošli žádnou selekcí. V tabulce jsou zaznamenáni podle toho, jak se k výzkumu přihlásili a dostavili. Naměřené hodnoty jsou uvedené v řádech jednotek ppb. Konvenční normál u dospělých, zdravých jedinců je pod 25 ppb. Klienti, u kterých budou přírodní inhalace prospěšné mají hodnoty ppb nad 25 včetně. V tabulce jsou v prvním sloupci uvedeny pouze iniciály probandů v rámci zachování důvěrných informací, v druhém rok jejich narození a ve třetím naměřená hodnota FeNO uvedená v jednotkách ppb. V posledním sloupci jsou skutečnosti snižující reliabilitu měření.

Tab. č. 3: Hodnoty FeNO naměřené u klientů Lázně Bechyně.

MA	1945	42	
MJ	1945	15	
ŠH	1943	10	
JJ	1957	17	
DS	1939	10	
NV	1940	14	
KJ	1939	25	
ŠM	1947	29	
ML	1949	30	
KM	1940	14	
ŠA	1960	17	
RJ	1969	5	
ŠM	1963	26	
PA	1969	5	kuřák
KM	1948	22	
HM	1946	69	
MJ	1958	27	
KB	1964	17	
KI	1952	39	
RM	1947	20	

LL	1933	10
SJ	1954	29
VH	1944	32
KJ	1946	48
SJ	1945	33
HJ	1932	19
MV	1943	26
ŽJ	1946	86
JZ	1949	55
KJ	1950	14
PJ	1938	14
ŠS	1950	13
MA	1941	66
SM	1954	29
SJ	1949	16
ČM	1937	52
KM	1949	14
ML	1943	30
KZ	1940	13
VJ	1952	32
HT	1968	23
HK	1939	33
HJ	1950	12
KJ	1949	15
KV	1948	25
HJ	1944	9
KJ	1941	6
KV	1960	15
GL	1947	34
KZ	1945	75

Zpracování vlastní, zdroj dat: měření provedené ve spolupráci s doc. MUDr. Petrem Petrem, Ph.D a jeho týmem z pracoviště klinické farmakologie, Nemocnice České Budějovice a. s..

### 3.3 *Ozdravný dětský tábor Slavkov*

Tento letní ozdravný tábor provozovaný Nemocnicí České Budějovice se koná v podhůří Šumavy, v okrese Český Krumlov. Oblast ozdravného tábora odpovídá klimaticky, rozmanitostí flóry (hlavně druhovou skladbou dřevin) i nadmořskou výškou oblasti Hrudkov, ve které byl proveden 16.4.2015 výzkum koncentrace alfa-pinenu ve vzduchu. Měření bylo vyhotoveno na zakázku Nemocnice České Budějovice. Naměřená hodnota alfa-pinenu v oblasti Hrudkov byla 0,18 mikrogramů na m<sup>3</sup> vzduchu. Jelikož již hodnota 0,10 mikrogramu alfa-pinenu na m<sup>3</sup> je relevantní k aplikaci přirozených inhalací, můžeme oblast Hrudkov označit jako prostor vhodný k provádění přirozených inhalací. (Petr, Verner, a kol., 2015; Petr, Liptáková, Kalová, Janečková, Verner, Fišar, Kukačka, 2018)

Pozitivní vliv oblasti Hrudkov a jí podobných (například necelých 25 km vzdáleného Slavkova) dokazuje nejen naměření nadprůměrných hodnot alfa-pinenu v ovzduší, ale také historické využití těchto lokací. Od roku 1963 do roku 2005 v Hrudkově fungovala plicní léčebna, již můžeme titulovat jako jedinou klimatickou léčebnu svého času na jihu Čech. Již od svého počátku se však potýkala s nespočtem problémů – hlavním byl nedostatek personálu. Roku 1972 bylo právě léčebně Hrudkov uloženo přebudovat zázemí, aby vyhovovalo standardům péče o dlouhodobě nemocné klienty. Tak se také stalo, ale léčebna se nadále potýkala s nedostatkem personálu. To zčásti vyřešilo externí hostování lékařů z Nemocnice České Budějovice, pod kterou léčebna spadala. Hojně se zde léčilo astma, tuberkulóza a jiná plicní onemocnění. Léčbě napomáhala lokální složení vzduchu, který obsahuje velké množství balsamických silic. (Fazekas, 2016)

Majitelem objektu je stále Nemocnice České Budějovice, a.s., areál je již bohužel nevyužitý a dlouhodobě chátrá. (Zeman,2017)



### **3.3.1 Výzkumný soubor č.2**

Frekventanti ozdravného dětského tábora Slavkov byli testováni při příjezdu 3.7.2019 a test byl opakován po osmi dnech – dne 11.7.2019. Testování zahrnovalo vyšetření pomocí přístroje NIOX, kterým bylo měřeno množství oxidu dusnatého (NO) ve vydechované vzduchu. Tím jsme obdrželi hodnoty FeNO. Účastníci ozdravného tábora byli rozděleni do týmů s názvy Žlutý tým, Zelený tým, Červený tým a Modrý tým. Po celou dobu pobytu byli frekventanti v přímé expozici přirozeným inhalacím. Oblast v okolí ozdravného tábora je díky lesnatému porostu s vhodnou skladbou stromů ideálním místem k tomuto měření. Výzkum byl proveden u celkem 65 probandů ve věku od 6 do 37 let.

Medián celého výzkumného souboru je 13 let, modus je 12 let.

### 3.3.1.1 Žlutý tým

Žlutý tým se skládá z 15 probandů – z toho 7 dívek a 8 chlapců ve věku od 6 do 14 let. V prvním sloupci se nachází iniciály probandů, ve druhém sloupci nalezneme rok jejich narození a třetí sloupec obsahuje hodnoty naměřené při vyšetření FeNO v jednotkách ppb, zachycené dne 3.7.2019 - při příjezdu na ozdravný dětský tábor Slavkov. V posledním sloupci jsou zaznamenány hodnoty ppb získané toutéž metodou dne 11.7.2019 po absolvování osmidenního pobytu na ozdravném dětském táboře Slavkov.

Tab. č. 4: Naměřené FeNO hodnoty u frekventantů ozdravného dětského tábora Slavkov – Žlutý tým

JČ	2006	72	71
ZF	2007	5	6
MK	2010	59	34
AS	2007	16	25
SG	2013	7	10
KK	2008	6	7
SH	2009	8	9
VS	2007	21	16
LČ	2009	8	9
BC	2005	5	9
PP	2012	9	14
TG	2007	21	27
TM	2007	23	14
TL	2006	15	7
RB	2009	37	32

Zpracování vlastní, zdroj dat: měření provedené ve spolupráci s doc. MUDr. Petrem Petrem, Ph.D a jeho týmem z pracoviště klinické farmakologie, Nemocnice České Budějovice a. s..

### 3.3.1.2 Zelený tým

V zeleném týmu bylo celkem 20 probandů - 10 dívek a 10 chlapců. Nejstaršímu členovi skupiny bylo 37 let a nejmladšímu 8 let. První sloupec tabulky obsahuje iniciály probandů, druhý jejich pohlaví, třetí rok narození. Čtvrtý sloupec je hodnota naměřená při testování FeNO dne 3.7.2019 (příjezd na ozdravný tábor Slavkov) uvedena v jednotkách ppb. Pátý sloupec obsahuje hodnoty ppb naměřené před odjezdem z ozdravného tábora dne 11.7.2019. V posledním sloupci nalezneme skutečnosti, které mohou ovlivňovat reliabilitu měření. U jednoho probanda nebylo provedeno závěrečné vyšetření ze zdravotních důvodů. Není tedy ve výpočtech zahrnut.

Tab. č. 5: Naměřené FeNO hodnoty u frekventantů ozdravného dětského tábora Slavkov – Zelený tým

SG	2009	19	21	
JP	2003	32	52	viroza
MO	2010	7	7	
ŠS	2011	6	10	
SA	2006	26	19	
ŠR	2009	5	5	
VP	2007	31	25	
JK	2010	29	21	
KK	2008	19	9	
AB	2004	46	58	astma
AS	2006	5	6	
MŠ	2010	7	8	
SV	2008	13	16	
EF	2002	7	8	
VV	2008	8	9	
JN	2007	11	13	
JS	2007	6	8	
KV	2011	9	11	
<b>KB</b>	<b>1992</b>	<b>24</b>	<b>/</b>	
KK	1982	72	55	

Zpracování vlastní, zdroj dat: měření provedené ve spolupráci s doc. MUDr. Petrem Petrem, Ph.D a jeho týmem z pracoviště klinické farmakologie, Nemocnice České Budějovice a. s..

### 3.3.1.3 Červený tým

V Červeném týmu bylo měření provedeno u 18 probandů - 10 dívek a 8 chlapců. Nejstaršímu členovi skupiny bylo 21 let a nejmladšímu 6 let. První sloupec tabulky obsahuje iniciály probandů, druhý jejich pohlaví, třetí rok narození. Čtvrtý sloupec je hodnota naměřená při testování FeNO dne 3.7.2019 (příjezd na ozdravný tábor Slavkov) uvedena v jednotkách ppb. Pátý sloupec obsahuje hodnoty ppb naměřené před odjezdem z ozdravného tábora dne 11.7.2019. V posledním sloupci jsou uvedeny okolnosti, které mohli ovlivnit reliabilitu měření. U dvou probandů nebylo vyšetření prováděno vůbec a u jednoho nebylo provedeno vstupní vyšetření a u jednoho probanda nebylo provedeno výstupní vyšetření. Tyto čtyři probandi nejsou tedy do výpočtů zahrnuti.

Tab. č. 6: Naměřené FeNO hodnoty u frekventantů ozdravného dětského tábora Slavkov – Červený tým

VT	2010	/	10	
NF	2008	39	/	
MH	2006	13	17	
MK	2006	11	8	
JB	2008	22	17	
LP	2009	41	31	
JG	2010	8	12	
SR	2013	12	11	
ŽA	2011	/	/	
NG	2008	/	/	
TP	2007	22	36	
JV	2009	11	10	
LR	2006	11	13	
SČ	2007	15	33	mlčela
MŠ	2008	15	17	
DK	2004	103	109	
DV	2005	60	50	
DS	1998	24	12	

Zpracování vlastní, zdroj dat: měření provedené ve spolupráci s doc. MUDr. Petrem Petrem, Ph.D a jeho týmem z pracoviště klinické farmakologie, Nemocnice České Budějovice a. s..

### 3.3.1.4 Modrý tým

U modrého týmu bylo měření provedeno pouze jednou, při příjezdu. Skupina obsahuje 12 probandů – z toho 4 dívky a 8 chlapců. Nejstaršímu členovi týmu bylo 26 let a nejmladšímu bylo 12 let. U jednoho probanda nebylo možné měření provést. Není tedy do vyhodnocení zahrnut. Jelikož bylo provedeno pouze jedno měření, musí dojít ke změně vyhodnocení výsledků. První sloupec tabulky obsahuje iniciály probandů, ve druhém sloupci nalezneme rok jejich narození a ve třetím, posledním sloupci jsou naměřené hodnoty FeNO uvedené v jednotkách ppb.

Jelikož bylo měření provedeno pouze jednou, budu tuto skupinu vyhodnocovat stejným způsobem jako výzkumný vzorek č. 1, s tím rozdílem, že konvenční norma nebude odpovídat hodnotě ppb pod 25, nýbrž 20.

*Tab. č. 7: Naměřené FeNO hodnoty u frekventantů ozdravného dětského tábora Slavkov – Modrý tým.*

RM	1993	25
MN	1999	13
KČ	2008	10
HB	2011	/
DH	2005	5
DR	2007	11
VK	2005	11
ŠK	2010	10
MP	2012	25
TB	2007	16
AK	2007	10
MD	2003	20

Zpracování vlastní, zdroj dat: měření provedené ve spolupráci s doc. MUDr. Petrem Petrem, Ph.D a jeho týmem z pracoviště klinické farmakologie, Nemocnice České Budějovice a. s..

U třech probandů byly zjištěny hodnoty vyšší nebo rovny 20 ppb, a spadají tím do skupiny, u které je přesažen konvenční normál a tito klienti tedy mohou benefitovat z klimatické léčby. Procentuálně je v modrém týmu 25 % (zaokrouhleno na jednotky) probandů, pro které jsou přirozené inhalace prospěšné.

## **4 VÝSLEDKY**

### **4.1 Výsledky výzkumná skupina č. 1**

Z celé výzkumné skupiny má 23 probandů (46 %) hodnotu ppb vyšší nebo rovnou 25. Tyto hodnoty jsou nad konvenčním normálem a ukazují počet osob, kteří by mohli benefitovat z přírodních inhalací.

### **4.2 Výsledky výzkumná skupina č.2**

**S1** – součet ppb hodnot naměřených při prvním měření dne 3.7. 2019

**S2** – součet ppb hodnot naměřených při druhém měření dne 11. 7. 2019

**n1** – celá skupina

**n2** –podskupina obsahující pouze osoby s hodnotou ppb nad 20 včetně. (nad konvenční normál)

**Absolutní delta** – Vyjádření rozdílu mezi naměřenými hodnotami při příjezdu a při odjezdu na ozdravný dětský tábor Slavkov.

**Delta %** - Procentuální vyjádření rozdílu mezi naměřenými hodnotami při příjezdu a při odjezdu na ozdravný dětský tábor Slavkov.

(Petr, Liptáková a kol., 2018)

Tab. č. 8: Vyhodnocení naměřených hodnot FeNO u Žlutého týmu

S1/n1 při příjezdu	S2/n1 při odjezdu	Absolutní delta n1	Delta %
312/15= <b>20,8</b>	219/15= <b>19,3</b>	<b>-1,5</b>	<b>-7,2 %</b>
S1/n2 při příjezdu	S2/n2 při odjezdu	Absolutní delta n2	Delta %
233/6= <b>38,8</b>	194/6= <b>32,3</b>	<b>-6,5</b>	<b>-16,8 %</b>

Tab. č. 9: Vyhodnocení naměřených hodnot FeNO u Zeleného týmu

S1/n1 při příjezdu	S2/n1 při odjezdu	absolutní delta n1	Delta %
382/20= <b>19,1</b>	361/20= <b>18,5</b>	<b>-0,6</b>	<b>-3,1 %</b>
S1/n2 při příjezdu	S2/n2 při odjezdu	absolutní delta n2	Delta %
204/5= <b>40,8</b>	178/5= <b>35,6</b>	<b>-5,2</b>	<b>-12,7 %</b>

Tab. č. 10: Vyhodnocení naměřených hodnot FeNO u Červeného týmu

S1/n1 při příjezdu	S2/n1 při odjezdu	Absolutní delta n1	Delta %
368/14= <b>26,3</b>	376/14= <b>26,9</b>	<b>0,6</b>	<b>2,3 %</b>
S1/n2 při příjezdu	S2/n2 při odjezdu	absolutní delta n2	Delta %
272/6= <b>45,3</b>	255/6= <b>42,5</b>	<b>-2,8</b>	<b>-6,2 %</b>

Dle těchto výpočtů došlo ke snížení naměřených FeNO hodnot u účastníků ozdravného tábora Slavkov. U účastníků, kteří měli při prvním, vstupním měření hodnoty nad 20 ppb včetně, čili nad konvenční normál, došlo v průměru ke snížení hodnot ppb o 11,9 %.

U účastníků, kteří byli při prvním měření FeNO hodnot v normě, došlo také ke snížení hodnot ppb, a to v průměru o 2,7 %.

Dle těchto výsledků můžeme soudit, že z expozice přirozených inhalací mohou benefitovat nejen klienti, kteří mají FeNO hodnoty nad konvenční normál, ale z části i klienti, kteří jsou v normě.

### **Modrý tým (provedeno pouze jedno měření)**

U frekventantů z modrého týmu, kterých bylo celkem 12, bylo provedeno pouze jedno měření. Z tohoto důvodu hodnotím tento výzkumný vzorek stejně jako výzkumný vzorek číslo 1, s ohledem na změnu konvenčního normálu na 20 ppb včetně.

Z celkového počtu dvanácti osob byly třem naměřeny hodnoty ppb nad konvenční normál, tedy nad 20 včetně. Procentuálně bude z přirozených inhalací benefitovat **25 %** frekventantů modré skupiny.

### **Výzkumná skupina č. 2 jako celek**

Hodnotitelných účastníků celkem = **65**

Hodnotitelných účastníků s FeNO větší nebo rovno 20 ppb, při zahájení ozdravného tábora = **23**

Procentuálně vyjádřené zastoupení probandů, u kterých jsou přirozené inhalace prospěšné, protože mají hodnoty ppb vyšší, než je konvenční normál = **35,38 %**

23 měřených mělo hodnoty nad 20 ppb nebo včetně. Dle rozdělení do týmů jde o 6 probandů ze Žlutého týmu, 7 z Červeného, 7 ze Zeleného a 3 z Modrého týmu. Procentuálně 35,38 % (zaokrouhleno na dvě desetinná místa) probandů bude mít prospěch z klimatické léčby.



## 5 DISKUZE

V diskuzi bych ráda poukázala na některé publikace, ze kterých jsem ve své práci čerpala, a jejich autory, kteří mi byli obrovským přínosem při poznávání problematiky přirozených inhalací a zátěže. V další části diskuze bych chtěla zhodnotit současný postoj nejen laické, ale i odborné společnosti k přirozeným inhalacím a poukázat na vliv přirozených inhalací a možnosti jejich kombinace se zátěží. V poslední části diskuze popíšu pár myšlenek a nápadů, které by dle mého mohly být prospěšné nejen pro nás fyzioterapeuty a ostatní zdravotníky, ale také pro širokou veřejnost.

Největší inspirací mi byla rozsáhlá publikační činnost doc. MUDr. Petra Petra, Ph.D. a kol. Díky těmto publikacím jsem mohla nejen nahlédnout do složité problematiky přirozených inhalací a dozvědět se mnoho přínosných poznatků k mé bakalářské práci, ale také jsem našla novou motivaci začlenit pravidelné outdoorové aktivity do svého běžného životního stylu.

Autoři publikací, ze kterých jsem čerpala, se vesměs shodují na následujícím: přirozené inhalace jsou prospěšné tělu i duši. Jak už to bývá, každý autor k tomuto výsledku však došel jinou cestou. Quing (2018) ve svých četných výzkumech například měřil hladinu kortizolu ve slinách. A proč zrovna kortizol? Je totiž jedním ze skupiny takzvaných stresových hormonů. Tedy hormonů, které se uvolňují právě při stresu. Zjednodušeně řečeno Quing díky svému výzkumu dokázal zhodnotit, v jaké míře působil stres na výzkumný vzorek před pobytem v lese a po pobytu. Miyazaki (2018) hodnotil, jak NK buňky reagují na několikadenní pobyt v přírodě. NK buňky považujeme za „přirozené zabijáky“ a jejich množství v krvi mnohé napoví o stavu imunitního systému. Doc. Petr a kol. (2016) zkoumali vliv alfa-pinenu na lidský organismus a prováděl měření, díky kterým lze označit některé lokace v České republice za přínosné pro léčbu přirozenými inhalacemi.

Ať už byl vliv přírody a přirozených inhalací na člověka testován jakoukoli metodou, výsledky byly vždy jednoznačně pozitivní. Zdravotní politika mnoha zemí však stále neuznává pobyt či aktivitu v přírodě jako možnost léčby některých onemocnění. Zůstává tak nevyužit obrovský potenciál, který v léčbě přírodou máme k dispozici.

Avšak díky příznivým výsledkům provedených výzkumů se toto téma dostává čím dál více do kruhů odborných. Někteří skotští lékaři předepisují pobyty v přírodě místo léků,

v Japonsku jsou metody lesní koupele dokonce studovány na univerzitách. Příkladem kladného vztahu k přirozeným inhalacím v České republice jsou například pobyty Mořský koník, které jsou astmatikům a alergikům hrazeny Všeobecnou zdravotní pojišťovnou. Dále jsou také čím dál častěji realizovány výstavby venkovních sportovišť, ve kterých nalezneme posilovací stroje i s informačními tabulemi, jak který stroj využít.

Škodlivost života ve městě si však uvědomuje i spousta jednotlivců, bez ohledu na výzkumy a studie. Ne nadarmo jsou Češi označováni za národ chatařů a chalupářů. I únik na již zmíněnou chatu, která se obvykle nachází v blízkosti lesů a rybníků či řek můžeme označit za pobyt s expozicí přirozeným inhalacím. A jistě i bez jakýchkoliv studií všichni potvrdíme, že víkend strávený v lese je očišťující pro naši mysl i tělo. Pokud nestojíte o pouhý rekreační pobyt, není nic jednoduššího než nazout boty a do přírody vyběhnout nebo vyrazit na túru. Zvýšenou aktivitou totiž dochází ke zvýšené cirkulaci vzduchu v našich plicích. A pokud se zvýší průtok vzduchu plícemi, zvyšuje se i hodnota vdechovaných balzamických silic, které – jak již víme – přináší mnoho prospěchu lidskému organismu. Z pohledu fyzioterapeuta bych označila pohyb na čerstvém vzduchu za jednu z nejprínosnějších fyzických aktivit. Nejenže u osob s pravidelnou fyzickou zátěží dochází k postupnému navyšování fyzické kondice, pohyb v lehkém terénu s vhodnou obuví také aktivuje plosku nohy a stabilizuje klouby dolních končetin a při použití nordic walkingových holí dochází k zapojení zkřížených řetězců. Mimo jiné dochází také k váhovému úbytku a snižuje se riziko vzniku kardiovaskulárních a dalších civilizačních chorob. Možností pohybu v přírodě je široká škála a každý by si měl vybrat fyzickou zátěž dle svých zkušeností a fyzických či zdravotních možností.

Dle mého názoru by se i u nás téma přirozených inhalací mělo více rozšířit do řad praktických a ambulantních lékařů. Vždyť byť jen rada od lékaře je pro mnohé považována za nejhodnotnější informaci. Z důvodů zdravotní prevence by lékaři měli více edukovat své pacienty o vhodnosti přirozených inhalací a jejich benefitech. Představte si, že by vám lékař dal na výběr. Léky, nebo dvě hodiny týdně strávené v přírodě?

Úlohou fyzioterapeutů by pak mohlo být vybrat klientovi formu pohybu na míru, eventuálně s ním absolvovat lekci na čerstvém vzduchu. Pokud tak již nebylo provedeno lékařem, doporučit klientovi prostředí vhodné ke cvičení. Tím zaručíme nejen kvalitu lokace, ale i vhodnost a efektivitu fyzické zátěže. Ve své podstatě by edukace odpovídala

nynějším lekcím fyzioterapie. Pacientovi by byly předány instrukce nejpřiléhavější jeho zdravotnímu stavu a naučil by se správnému pohybu, který by následně byl schopen samostatně praktikovat na čerstvém vzduchu bohatém na balzamické silice či jiné prospěšné látky vyskytující se v atmosféře. Za nutnost však považuji upozornění klientů nejen na vhodné sportovní prostředí, ale také na to nevhodné. Je třeba si uvědomit, že pokud běháme v přírodě, inhalujeme zvýšené množství vzduchu obohaceného o přírodní látky. Tyto přírodní látky bývají pro lidský organismus prospěšně, protože lidské tělo je na ně zvyklé díky začlenění přírody do našeho ontogenetického vývoje. Na druhé straně, pokud půjdeme běhat či vykonávat jinou sportovní aktivitu do města, nemusí to být vždy prospěchem. Stále totiž inhalujeme větší množství vzduchu, který je ale obohacen o smogové a jiné tělu nevhodné látky. To může mnohdy vést ke zhoršení respiračních či alergologických obtíží.

V určité míře přirozené inhalace v kombinaci s fyzickou zátěží fungují v lázeňském prostředí. Například v Lázních Bechyně jsou klienti zařazeni do skupiny Nordic walking, která za příznivého počasí vyráží s fyzioterapeutem do lázeňského okolí. Skupinka je složena z jednoho až deseti klientů a celá procedura je časově dotována 60 minutami. Ve svém volném čase si pak mohou všichni klienti lázní zapůjčit nordic walkingové hole a vyrazit s nimi do lázeňského lesoparku nebo na nedalekou stezku v údolí Lužnice.

Informací, které se dostanou k laické veřejnosti, není mnoho. Nyní, kdy se všichni můžeme v podstatě ve vteřině připojit k největší zásobárně informací na světě – internetu – není problém najít odpovědi na cokoli. Otázkou však je, jakým řešením jsme nejvíc nakloněni. Říká se, že západní medicína léčí pouze symptomy, nikoli kauzalitu. Pacient si tak snadno zvykne, že zdravotní problém vyřeší hrstkou předepsaných medikamentů a jeho účast na léčení se v podstatě nepředpokládá. Zdravotnímu stavu společnosti jako celku by ale nepochybně prospěla jistá míra vědomé odpovědnosti. Lidé by se měli naučit vynakládat úsilí k prevenci nemocí – zdravě se stravovat, přiměřeně sportovat, využívat zmíněných benefitů pobytu v přírodě a vyhýbat se rizikovému chování. Řešení vyžaduje rozsáhlou osvětu společnosti, opírající se o školní výuku výchovy ke zdraví, která už si naštěstí částečně získává svoje místo ve školních osnovách, dále o zmíněná doporučení lékařů, fyzioterapeutů i ostatních zdravotníků a v neposlední řadě masivní mediální propagaci zdravého životního stylu a přirozených inhalací.

## 6 ZÁVĚR

Cílem práce bylo zhodnotit vliv přirozených inhalací na probandech díky měřením prováděným v Lázních Bechyně a na ozdravném dětském táboře Slavkov. Účastníkům tábora byla provedena dvě měření v rozestupu osmi dní. Znění první hypotézy bylo, že z přirozeného prostředí bohatého na balsamické silice (alfa- pinen) budou benefitovat účastníci ozdravného tábora Slavkov, kterým budou naměřeny hodnoty FeNO nad konvenční normál. Druhá hypotéza předpokládala, že minimálně jedna třetina klientů Lázní Bechyně bude mít hodnoty FeNO nad konvenční normál, a budou tedy benefitovat z inhalační léčby.

K potvrzení či vyvrácení hypotéz byly použity tři výzkumné otázky. První otázka se zajímala o to, jaký podíl klientů / pacientů Lázně Bechyně spol. s.r.o. má hodnoty FeNO nad konvenční normál, a může tedy mít prospěch z klimatické léčby? Druhá výzkumná otázka zjišťovala, jaký podíl účastníků pobytu dětského tábora Slavkov má hodnoty FeNO nad konvenční normál, a může tedy mít prospěch z klimatické léčby? Poslední výzkumná otázka hodnotila, zda se projevil pobyt na dětském táboře Slavkov na Výsledcích FeNO u osob, které na začátku pobytu měly individuální hodnotu nad konvenčním normálem a zda měly tyto osoby prospěch z předpokládané klimatické léčby.

První hypotéza byla potvrzena na podkladě výpočtů uvedených v tabulkách 8–10. Výpočty byly provedeny z měření, které je zaznamenáno v tabulkách 4–6. Již zmíněné výpočty ukazují pokles hladiny FeNO hodnot u účastníků tábora, kterým při prvním měření byly naměřené hodnoty FeNO nad konvenční normál o 11,9 %. K nepatrnému snížení FeNO hodnot došlo i u skupiny, která nepřesahovala normální hodnoty. Když vezmeme v potaz, že FeNO hodnoty nemají stoupající ani stagnující tendenci, můžeme říct, že absolvování dětského tábora Slavkov má preventivní funkci, u indikovaných skupit terapeutickou. Druhá hypotéza byla také potvrzena, a to tabulkou číslo 3. Ve výsledcích je patrné, že 46 % probandů (tedy skoro ½) má hodnoty nad konvenční normál a bude tedy benefitovat z přirozených inhalací.

## 7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- 1) ARSOV T., 10.4. 2020. osobní sdělení.
- 2) BENEŠOVÁ P., KRUIŠOVÁ H., 2015. *Zdravotně orientovaný cestovní ruch*. Praha: Idea servis, 401 s. ISBN 978-80-85970-85-2.
- 3) CAPKO J., 1998. *Základy fyziatrické léčby*. Praha: Grada, 396 s. ISBN 80-7169-341-3.
- 4) CINGLOVÁ L., 2010. *Vybrané kapitoly z tělovýchovného lékařství: pro studenty FTVS*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 198 s. ISBN 978-80-246-1778-7.
- 5) ČÁP P., BREZINA M., 2009. *Neinvazivní vyšetřování zánětu u astmatu*. Praha: Mladá fronta, Aeskulap. 150 s. ISBN 978-80-204-2092-3.
- 6) ČIHÁK R., 2016. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 512 s. ISBN 978-80-247-4788-0.
- 7) DICKIE I., 2015. *Natural Fit*, Countryside Recreation Volume 13 Number 1 Spring, page 6, cit. online from: <https://pdfs.semanticscholar.org/7eac/28fa1cb82450aba098f08e12c73fe6530647.pdf?ga=2.254486216.1321546653.1586861654-82913197.158619760>.
- 8) DYLEVSKÝ I., 2009. *Funkční anatomie*. Praha: Grada. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
- 9) ERICH V., 2017. *Projdi se lesem a pookřeješ: dřevo voní...* Praha: Petrklíč, 166 s. ISBN 978-80-7229-606-4.
- 10) FAZEKAS F., 2016. *Loučovice-historie*, Léčebna Hrudkov – historie ve zkratce, cit. online 13.2.2020 z: [http://www.loucovice-historie.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=113:lecebna-hrudkov-historie-vezkratce&catid=20&Itemid=229](http://www.loucovice-historie.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=113:lecebna-hrudkov-historie-vezkratce&catid=20&Itemid=229)
- 11) HUDÁK R., KACHLÍK D., 2017. *Memorix anatomie*. 4. vydání. Praha: Triton, 632 s. ISBN 978-80-7553-420-0.
- 12) JANDOVÁ D., 2009. *Balneologie*. Praha: Grada, 424 s. ISBN 978-80-247-2820-9.
- 13) JANDOVÁ R. a kol., 1997. *Inhalační léčba*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 92 s. ISBN 80-7013-252-3.
- 14) KADLEC K., KAREN A., 1964. *Inhalační technika*. Praha: Státní nakladatelství, 128 s.
- 15) KALOVÁ H. et al., 2016. *Terpenes in forest air – health benefit and healing potential*. Acta Salus Vitae, 4.2: 61-69. ISSN 1805-8787.

- 16) KUCHAR M., 2014. *Farmaceutický encyklopedický slovník*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 830 s. ISBN 978-80-7080-876-4.
- 17) KARLOVA STUDÁNKA, 2020. *Inhalační léčba*, cit. online dne 1.2.2020 z: <https://www.horskelazne.cz/inhalacni-lecba>, © 2020 Karlova studánka.
- 18) KUŠIAKOVÁ-PAFKOVÁ H., 2012. *Jak překonat stres: stovky důmyslných způsobů, jak se chránit před stresem a napětím*. Praha: Reader's Digest, 256 s. ISBN 978-80-7406-194-3.
- 19) LÁZNĚ BECHYNĚ, *Historie lázní Bechyně*, cit. online 5.2.2020 z <https://www.laznevbechyni.cz/historie-lazni-bechyne>, © Lázně Bechyně, s.r.o. 2020.
- 20) LIPTÁKOVÁ, VERNER, PETR a kol., 2016. *Přirozené inhalace. Ventilace plicní v závislosti na činnosti/zátěži. Nejkrásnější laboratoří je příroda*. [Power point prezentace]. Soukromý archiv doc. MUDr. Petra Petra, Ph.D.
- 21) LOUREIRO A., VELOSO S., 2017. *Green Exercise, Health and Well-Being*. FLEURY-BAHI, Ghazlane, Enric POL a Oscar NAVARRO, ed. *Handbook of Environmental Psychology and Quality of Life Research* [online]. Cham: Springer International Publishing, 2017-08-13, s. 149-169 [cit. 2020-04-20]. International Handbooks of Quality-of-Life. DOI: 10.1007/978-3-319-31416-7\_8. ISBN 978-3-319-31414-3. Dostupné z: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-31416-7\\_8](http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-31416-7_8)
- 22) MAREŠ J., 2019. *Minerální vody ČR, U3V – prezentace z přednášky dostupná online 20.4. 2020 na: <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/studium/czv/programy/zajmove/u3v/u3v06-mineralni-vody-cr.pdf>*.
- 23) MARRERO R. J., CARBALLEIRA M., 2010. *Contact with nature and personal well-being*. *Psychology*, 1, 371–381. doi:10.1174/217119710792774807.
- 24) MCMURRY J., 2015. *Organická chemie*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, nakladatelství VUTIUM. 1260 s., ISBN 978-80-7080-930-3.
- 25) MIYAZAKI Y., 2018. *Shinrin-yoku: lesní terapie pro zdraví a relaxaci - inspirujte se Japonskem*. Přeložila Jana BÍLKOVÁ. Praha: Grada, 192 s. ISBN 978-80-271-0778-0.
- 26) NATIONAL GEOGRAPHIC, 2018. *Místo léků do lesa! Skotští lékaři začali pacientům předepisovat pobyt v přírodě*. cit. online (10.2.2020) z: <https://www.national-geographic.cz/clanky/misto-leku-do-lesa-skotsti-lekari-zacali-pacientum-predepisovat-pobyt-v-prirode-20181010.html>.
- 27) NEBESAŘ J., 2013. *Klimatoterapie*, cit. 1.4.2020, online z: [www.lazne.kynzvalt.cz/pro-lekare-a-odbornou-verejnost/klimatoterapie](http://www.lazne.kynzvalt.cz/pro-lekare-a-odbornou-verejnost/klimatoterapie).

- 28) NEUMAN J., 2010. *Wellness a aktivity v přírodě. Wellness jako odbornost, sborník z mezinárodní konference 2009* (str. 19 – 27). Praha: Palestra.
- 29) NOLAN P., FOREST M., 2005. *Healthy Trees - Do Woodlands really make us healthier?*, Countryside Recreation Volume 13 Number 1 Spring 2005, cit. online dne 15.3.2020 z: [https://pdfs.semanticscholar.org/7eac/28fa1cb82450aba098f08e12c73fe6530647.pdf?\\_ga=2.254486216.1321546653.1586861654-82913197.1586197609](https://pdfs.semanticscholar.org/7eac/28fa1cb82450aba098f08e12c73fe6530647.pdf?_ga=2.254486216.1321546653.1586861654-82913197.1586197609).
- 30) PETR P., VERNER M., a kol., 2015. *Balsamické silice v lesním vzduchu v lokalitě Hrudkov/Vyšší Brod*. [Power point prezentace] Soukromý archiv doc. MUDr. Petra Petra, Ph.D.
- 31) PETR P., KALOVÁ B., JANEČKOVÁ B., LIPTÁKOVÁ Z., BOSECKÝ M., VERNER M., DĚTÁK M., MANEK J., SOUKUPOVÁ A., 2016. *Terpenes in forest air – Health benefit and healing potential*, Acta Salus Viaticae, Vol 4, No 2, ISSN 1805-8787.
- 32) PETR P., LIPTÁKOVÁ Z., VERNER M., KALOVÁ H., JANEČKOVÁ B., ŠIMEK P., 2016. *Přirozené inhalace. Ventilace plicní závislosti na činnosti/zátěži*. [Power point prezentace] Soukromý archiv doc. MUDr. Petra Petra, Ph.D.
- 33) PETR P., LIPTÁKOVÁ Z., 2017. *Dvanáctidenní (288 hodin) expozice přirozeným inhalacím, pobyt v LDT Slavkov, Bohdalovice, okres Český Krumlov. Vliv na inflammomarker FeNO u účastníků pobytu*. In: Sborník abstraktů: konference „Wellness, zdraví a kvalita života v Praze = Wellness, health and quality life in Prague“. 2. – 3. 11. 2017. Praha: Vysoká škola tělesné výchovy a sportu PALESTRA, spol. s r.o. s. 23. ISBN 978-80-87723-39-5. Online dostupné z: <http://vstvvs.palestra.cz/data/Konference%20Wellness%202017%20online.pdf>.
- 34) PETR P., LIPTÁKOVÁ Z., a kol., 2018. *Expozice přirozeným inhalacím v horském prostředí. Klinická studie*. In: KREJČÍ, M., TILINGER, P., HOŠEK, V., a kol. Výzkum adekvátního pohybového režimu v konceptu wellness. Praha: Vysoká škola tělesné výchovy a sportu PALESTRA, spol. s r.o. 188 s. ISBN 978-80-87723-44-9.
- 35) PETR P., 19. 5. 2020, osobní sdělení.
- 36) PLANTE T. G. et al., 2006. *Psychological benefits of exercise paired with virtual reality: Outdoor exercise energizes whereas indoor virtual exercise relaxes*. *International Journal of Stress Management* [online]., 13(1), 108-117 [cit. 2020-04-20]. DOI: 10.1037/1072-5245.13.1.108. ISSN 1573-3424. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/232602617\\_Psychological\\_Benefits\\_of\\_E](https://www.researchgate.net/publication/232602617_Psychological_Benefits_of_E)

- xercise\_Paired\_With\_Virtual\_Reality\_Outdoor\_Exercise\_Energizes\_Whereas\_Indoor\_Virtual\_Exercise\_Relaxes.
- 37) POLENO Z. a kol., 2009. *Pěstování lesů III- Praktické postupy pěstování lesů*, 952 s. ISBN 978-80-87154-34-2.
- 38) PRETTY J. et al., 2003. *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. Cit. Online 1.3.2020 from: [https://www.researchgate.net/publication/237471176\\_Green\\_Exercise\\_Complementary\\_Roles\\_of\\_Nature\\_Exercise\\_and\\_Diet\\_in\\_Physical\\_and\\_Emotional\\_Well-Being\\_and\\_Implications\\_for\\_Public\\_Health\\_Policy](https://www.researchgate.net/publication/237471176_Green_Exercise_Complementary_Roles_of_Nature_Exercise_and_Diet_in_Physical_and_Emotional_Well-Being_and_Implications_for_Public_Health_Policy).
- 39) PRETTY J., GRIFFIN M. et al., 2005. *A Countryside for Health and Wellbeing: The Physical and Mental Health Benefits of Green Exercise*, Countryside Recreation Volume 13 Number 1 Spring 2005, cit. Online 5.3.2020 from: [https://pdfs.semanticscholar.org/7eac/28fa1cb82450aba098f08e12c73fe6530647.pdf?\\_ga=2.254486216.1321546653.1586861654-82913197.1586197609](https://pdfs.semanticscholar.org/7eac/28fa1cb82450aba098f08e12c73fe6530647.pdf?_ga=2.254486216.1321546653.1586861654-82913197.1586197609) page 2 – 8.
- 40) QING L., 2018. *Šinrin-joku: japonské umění lesní terapie: jak vám stromy pomohou najít zdraví a štěstí*. Přeložil Tereza GRUFÍKOVÁ. Praha: Euromedia, 320 s. ISBN 978-80-7549-765-9.
- 41) SCHNEIDER E., 2005. *Encyklopedie přírodní léčby*. Praha: Advent-Orion, New start. 160 s ISBN 807172937x.
- 42) SCHNEIDER J, HOLUŠOVÁ K., a kol., 2016. *Ekosystémové služby a funkce lesů*, Mendelova univerzita v Brně, zemědělská 1, Brno 613 00, 368 s., ISBN 978-80-7509-469-8.
- 43) SILBERNAGL S., DESPOPOULOS A., 2016. *Atlas fyziologie člověka: překlad 8. německého vydání*. 4. české vydání. Praha: Grada Publishing, 448 s., ISBN 978-80-247-4271-7.
- 44) SINGEROVÁ H., 2016. *Co inhalovat: minerální vody, éterické oleje, bylinky, nebo léky?* *Vitalia.cz* [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.vitalia.cz/clanky/co-inhalovat/#p-1>, ISSN 1802-8012.
- 45) SPA.CZ, 2020, *Inhalace*, cit. online dne 14.3. 2020 z: <https://www.spa.cz/lazenska-procedura/inhalace/>, copyright © 1997-2020 HOTEL.CZ a.s.
- 46) ŠPIŠÁK L., RUŠAVÝ Z., 2010. *Klinická balneologie*. Praha: Karolinum, 278 s. ISBN 978-80-246-1654-4.



- 47) ŠŤASTNÝ J., 2013. *Inhalace*. Zdravotniregistr.cz, cit. online 2.3.2020, z: [www.zdravot niregistr.cz/clanek/inhalace](http://www.zdravotniregistr.cz/clanek/inhalace).
- 48) UHLÍŘ A KOL., 2015. *Efekt terapeutického pobytu se speleoterapií na variabilitu srdeční frekvence dětských pacientů s asthma bronchiále*. Působíště autorů: Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury UP, Olomouc vedoucí katedry prof. MUDr. J. Opavský, CSc. Dětská léčebna se speleoterapií Ostrov u Macochy primář MUDr. P. Slavík <sup>2</sup>Vyšlo v časopise: Rehabil. fyz. Lék., 22, 2015, No. 4, pp. 185-189.
- 49) WALSH J, MCGROARTY B.,2019. *Perscibing Nature*, Wellness Trends, from the Global Wellness Summit. online cit. 19.2. from: <https://www.globalwellnesssummit.com/2019-global-wellness-trends/prescribing-nature/>.
- 50) ZEMAN P., 2017. *Prázdné domy – areál plicního sanatoria Hrudkov*, online cit. 8.1.2020 z: <https://prazdnedomy.cz/domy/objekty/detail/1178-areal-plicniho-sanatoria-hrudkov>.