

UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA HUMANITNÍCH STUDIÍ

Studijní obor: Teoreticko-výzkumná psychologie



Bc. Tereza Jankovská

Vliv vystavení preferovanému pachu na mentální aktivitu ve spánku a její charakteristiky a afektivní vyladění po probuzení

Diplomová práce

Vedoucí práce: Mgr. Lenka Martinec Nováková, Ph.D.

Praha, 2024

## Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem práci vypracovala samostatně. Všechny použité prameny a literatura byly řádně citovány. Práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze 3.5.2024

.....

Tereza Jankovská

## **Poděkování**

Na tomto místě bych chtěla poděkovat své rodině a blízkým přátelům za podporu během celého studia. Dále bych chtěla poděkovat vedoucí této diplomové práce Mgr. Lence Martinec Novákové, Ph.D., za její vedení, věnovaný čas a cenné rady.

# Obsah

Abstrakt .....	6
Abstract .....	7
Úvod .....	8
TEORETICKÁ ČÁST .....	10
1. Spánek a sny .....	11
1.1. Stádia spánku .....	11
1.2. Snové obsahy v různých fázích spánku .....	12
2. Sny a emoce .....	15
2.1. Emocionalita snů .....	15
2.2. Vliv snů na každodenní život .....	17
2.3. Vliv psychologického stavu jedince na obsah a vyladění snů .....	18
3. Experimentální ovlivnění snů .....	20
3.1. Sugescie .....	20
3.1.1. Imagery Rehearsal Terapie (IRT) .....	21
3.2. Senzorická stimulace .....	23
4. Čichová stimulace a emoce .....	26
4.1. Hodnotící podmiňování pachů .....	28
4.2. Jádrový afekt .....	29
4.3. Aromachologie vs. aromaterapie .....	31
5. Vliv čichové stimulace na sny .....	33
EMPIRICKÁ ČÁST .....	40
6. Výzkumný problém a cíl práce .....	41
6.1. Výzkumné hypotézy .....	42
7. Materiály a metody .....	43
7.1. Výzkumný vzorek .....	43

7.2. Screeningové materiály .....	44
7.2.1. Screeningový dotazník .....	44
7.2.2. Beckova sebezpozovací škála deprese (Beck Depression Inventory-II) .....	44
7.2.3. Sniffin' Sticks test identifikace pachů .....	45
7.2.4. Škála chemické přecitlivělosti (Chemical Sensitivity Scale) .....	45
7.2.5. Výběr čichových podnětů .....	45
7.3. Materiály použité během každé návštěvy .....	49
7.3.1. Dotazník spánkové inercie (Sleep Inertia Questionnaire) .....	49
7.3.2. Snový inventář .....	49
7.3.3. Jádrový afekt .....	49
7.3.4. Video-polysomnografie .....	50
7.3.5. Prezentace pachu a hodnocení oděru v místnosti .....	50
7.4 Postup .....	52
8. Statistická analýza dat .....	54
9. Výsledky .....	55
9.1. Deskriptivní tabulky .....	55
9.1.1. Popis výzkumného souboru .....	55
9.1.2. Explorace hodnocení zvolených čichových podnětů .....	57
9.1.3. Deskriptivní statistika a párová srovnání mezi stimulační a kontrolní podmínkou .....	58
10. Diskuse .....	61
11. Závěr .....	64
Reference .....	65
Seznam příloh .....	75

## Abstrakt

Předchozí studie ukazují, že preferované pachy slouží jako účinné vodítko pro vybavování informací z autobiografické paměti a že vystavení pachu během noci ovlivňuje emoční zabarvení mentální aktivity ve spánku (tj. snů v širším slova smyslu). Diplomová práce se zabývá tím, jak nepřetržitá stimulace preferovanými pachy ovlivňuje charakteristiky snů, výskyt emocí ve snech a afektivní vyladění po probuzení. Osmnáct zdravých dobrovolníků ve věku 19–35 let třikrát vždy s týdenním odstupem navštívilo spánkovou laboratoř. První noc sloužila k tomu, aby se adaptovali na prostředí laboratoře. Během druhé a třetí noci byli v randomizovaném pořadí buď vystaveni pachu, který si předtím sami zvolili nebo proběhla kontrolní noc bez čichové stimulace. Během každé návštěvy byli dobrovolníci vzbuzeni z REM fáze. Po probuzení následně uvedli, zda se jim zdál nějaký sen, a případně zhodnotili jeho příjemnost, emoční náboj a výskyt pozitivních a negativních emocí a čtyři dimenze jádrové afektu (valence, aktivace, příjemná aktivace-nepříjemná deaktivace, nepříjemná aktivace-příjemná deaktivace). Výsledky práce nejsou v souladu s předchozími studii, tzn. nebyl nalezen statisticky významný rozdíl mezi experimentální a kontrolní podmínkou v žádné v závislé proměnných. Zjištění naznačuje, že vystavení preferovanému pachu neovlivňuje emoce ve snech a nemá vliv na afektivní vyladění jedince po probuzení.

Klíčová slova:

čich, chemické smysly, jádrový afekt, mentální aktivita ve spánku, REM, snění, spánek

## **Abstract**

Previous literature shows that preferred odours serve as powerful cues for information retrieval from autobiographic memory and that exposure to odours during sleep affects the emotional tone of dreams. In the present study, we sought to investigate how continuous stimulation with a preferred odour influences various dream characteristics, dream emotions, and post-sleep core affect during all-night exposure. Eighteen healthy adults were invited to visit the sleep laboratory three times in weekly intervals. The first visit served to adapt the participants to the laboratory environment. On the second visit, half of the participants were exposed to an odour they chose themselves or to the odourless control condition. On the third visit, they received control or exposure in a balanced order. On each visit, the participants were woken up from the rapid eye movement (REM) sleep stage. Dream pleasantness, emotional charge of the dream, positive and negative emotions experienced in the dream, and four dimensions of post-sleep core affect (valence, activation, pleasant activation-unpleasant deactivation, and unpleasant activation-pleasant deactivation) were assessed. Presented results are not consistent with previous studies, i.e. no statistically significant difference between the experimental and control conditions was found in any of the dependent variables. Findings suggest that exposure to preferred odour are unlikely to affect dream emotions and post-sleep core affect of the individual after waking.

Key words:

smell, chemical senses, core affect, mental sleep activity, REM dreaming, sleep

## Úvod

Mentální aktivita ve spánku, některými označovaná též jako sny v širším slova smyslu (Fagioli, 2002) byla předmětem zájmu již v dobách antiky (Askitopoulou, 2015). Výzkumná tradice studia snění sahá až do 18. století (Fagioli, 2002). Velký rozmach studia snů nastal při objevení jednotlivých fází spánku (REM a NREM), čímž započal moderní výzkum snů (Eiser, 2005). Existuje několik přístupů, které se zabývají významem snů z různých hledisek. Prvním je neurobiologický přístup, který zdůrazňuje neurofyzilogický aspekt snění a jednotlivé fáze spánku (Schredl, 2010). Druhým je kognitivní přístup, který popisuje snění jako mentální proces (Occhionero, 2004). Zaměřuje se na kognitivní funkce, které probíhají během snění (Occhionero, 2004). Dále se zabývá obsahem snů, ve kterých se mohou objevovat informace z vědomí získané během bdělého stavu (Occhionero, 2004). Podobně nahlízejícím přístupem je hypotéza kontinuity, podle které existuje spojitost mezi obsahem snů a našimi vědomými myšlenkami (Domhoff, 2001). Podle této hypotézy snění není náhodný proces, ale odráží naše každodenní zážitky a aktuální starosti (Domhoff, 2001). Proto se témata, kterými se lidé zabývají během dne mohou promítnout i ve snech (např. Lara-Carrasco et al., 2013). To potvrzuje i výzkum Schredl & Reinhard (2009), kteří zjistili, že lidé mají tendenci snít o věcech, které je aktuálně trápí nebo které jsou pro ně emocionálně významné. Z toho důvodu se o snění neuvažuje jako o procesu, který je zcela oddělen od vědomého myšlení. (Bódizs et al., 2008). Snění se spíše považuje za projev stejného vědomého fungování, který je ovlivněn neurobiologickou aktivací mozku během spánku (Bódizs et al., 2008).

Sny mohou mít zásadní dopad na naše každodenní fungování (Nielsen et al., 1991). Krátkodobě může ovlivňovat například naši náladu (Schredl & Reinhard, 2009) a dlouhodobě může mít dopady na psychickou pohodu a zdraví (Levin & Fireman, 2002). Z toho důvodu se řada výzkumníků pokusilo mentální aktivitu ve spánku experimentálně ovlivnit. Jednou z možností je i čichové stimulační, kterou je vhodné použít z několika důvodů (Stuck et al., 2007). Oproti jiným smyslovým stimulacím nevedou pachy většinou k probuzení jedince (Carskadon & Herz, 2004). Další výhodou je, že čichová dráha přímo navazuje na amygdalu, která se podílí na zpracování emocí a paměti (Schredl et al., 2009). Z toho důvodu je čichová stimulační vhodnou metodou pro ovlivnění emocionality snů. Předchozí výzkumy například ukázaly, že při čichové stimulaci mohou mít příjemné a nepříjemné pachy vliv na emocionalitu ve snech (Okabe et al., 2020). Z předchozích výzkumů také vyplývá, že preferované pachy lze



využít jako účinná vodítka pro vyvolání vzpomínek z autobiografické paměti, a to jak za bdělého stavu, tak ve spánku (Willander & Larsson, 2006). Vliv čichové stimulace na snění lze očekávat především u obsahů snů vyvolaných z REM fáze spánku, protože je zde větší výbavnost (Eiser, 2005). Sny z REM fáze spánku bývají také percepčně živější a mívají silnější emoční náboj než sny z NREM fáze spánku (Carr & Solomonova, 2019).

Cílem práce bylo zjistit vliv nepřetržitého vystavení preferovanému pachu vs. absence takové stimulace na charakteristiky mentální aktivity ve spánku (příjemnost, emoční náboj), výskyt pozitivních a negativních emocí ve snech a na výskyt čtyř dimenzí jádrového afektu (valence, aktivace, příjemná aktivace-nepříjemná deaktivace, nepříjemná aktivace-příjemná deaktivace).

## **TEORETICKÁ ČÁST**

# 1. Spánek a sny

## 1.1. Stádia spánku

Spánek lze charakterizovat jako behaviorální a fyziologický stav organismu, který se vyznačuje sníženou reakcí na vnější podněty, pohybovou aktivitou a kognitivní činností (Carskadon & Dement, 2005). Během spánku dochází ke změnám mozkové aktivity, které jsou zjizitelné prostřednictvím elektroenceleografie (EEG). Spánek není homogenní děj, ale probíhá ve dvou různých cyklech – REM (rapid eye movement – rychlý pohyb očí) a NREM (nonrapid eye movement – bez rychlých pohybů očí), které se během spánku střídají (Carskadon & Dement, 2005). Spánkové cykly probíhají každou noc přibližně 4-6krát a každý cyklus se opakuje po 90 minutách (Carskadon & Dement, 2005). Spánková epizoda začíná krátkou epizodou NREM 1, po které následuje NREM 2 a NREM 3 a následně probíhá REM fáze (Carskadon & Dement, 2005). REM fáze a NREM fáze se pak střídají během celé noci (Carskadon & Dement, 2005). Délka REM fáze spánku s v průběhu noci prodlužuje, a nejdéle trvá v poslední třetině spánkové epizody (Carskadon & Dement, 2005). Celkově tvoří NREM přibližně 75-80 % celkového času spaní a REM fáze 20-25 % (Carskadon & Dement, 2005).

Spánkový cyklus typicky začíná NREM1 fází spánku, výjimkou jsou novorozenci a jedinci trpící narkolepsií nebo jinou specifickou neurologickou poruchou (Colten & Altevogt, 2006) První fáze spánku je přechodným stavem mezi bděním a spánkem a v prvním cyklu trvá přibližně 1-7 minut (Colten & Altevogt, 2006). NREM 1 je nejlehčí fází spánku z celkového cyklu. Jedinci mohou být z této fáze snadno probuzeni vnějšími podněty (Colten & Altevogt, 2006) a nemusí si být vědomi, že by vůbec spali (Carskadon & Dement, 2005). Druhá fáze spánku NREM 2 trvá v prvním cyklu přibližně 10-25 minut, jeho doba trvání se prodlužuje s každým dalším cyklem. NREM 2 je fáze spánku, která má nejvyšší podíl ze všech fází u zdravých dospělých jedinců a zaobírá přibližně 45%-55% z celkové doby spánku (Carskadon & Dement, 2005). NREM 3 je prvním stadiem hlubokého spánku a představuje přibližně 3%-8 % z celkového spánku (Carskadon & Dement, 2005). V NREM se mohou objevovat noční děsy a náměšičnost, které se častěji objevují u dětí než u dospělých (Singh et al., 2018). REM spánek se vyznačuje zvýšenou aktivitou mozku, která je zobrazitelná na elektroencefalografii (EEG) (Carskadon & Dement, 2005). REM je nejhlubší částí spánku pro který je charakteristický rychlý pohyb očí a ztrátou svalového napětí (Carskadon & Dement, 2005). V prvním cyklu trvá REM fáze 1-5 minut, v průběhu spánku se doba trvání prodlužuje

(Carskadon & Dement, 2005). REM spánek zabírá z celkového cyklu přibližně 20%-25% spánku a objevuje se zejména v poslední třetině noci (Carskadon & Dement, 2005) Pro REM spánek je typické snění a výskyt snů (Carskadon & Dement, 2005). Právě z této fáze jsou lidé často schopni vybavit sny, které jsou více živé, propracované a emočně nabitě než sny z jiné NREM fáze (Eiser, 2005).

## **1.2. Snové obsahy v různých fázích spánku**

K definici pojmu mentální aktivita ve spánku, v širším slova smyslu označované též jako sny (Fagioli, 2002) existuje více teoretických přístupů. Vědci se v současné době neshodují na jedné teorii toho, co vše je považováno za snění. Někteří výzkumníci považují za snění veškerou mentální aktivitu ve spánku. Jiní hovoří o snu pouze v případě, pokud má děj s převážně audiovizuálním obsahem (Martinec Nováková et al., 2021). V této diplomové práci bude používána definice, která označuje sny jako veškeré zážitky, ke kterým došlo během spánku (Darling et al., 1993) a mohou být odrazem psychologického stavu jedince (Bódizs et al., 2008).

Zkoumání snů zaznamenalo výrazný posun v době, kdy byla za pomoci elektroenceleografu (EEG) definována architektura spánku a jeho jednotlivá stádia, čímž započal významný vzestup studia snů a snění (Eiser, 2005). Vědci se dříve domnívali, že většina snění probíhá během REM fáze spánku. Hypotézu podporovala studie Aserinsky a Kleitman (1953), ve které bylo zjištěno, že 74 % participantů probuzených v REM fázi si bylo schopno vybavit sen. Oproti tomu při probuzení subjektů v NREM fázi si bylo schopno sen vybavit pouze 9% z nich (Aserinsky & Kleitman, 1953). Tento výzkum byl v průběhu let několikrát napodoben dalšími výzkumníky. Napříč výzkumy se průměrná výbavnost snů z REM fáze spánku pohybovala okolo 80% (Eiser, 2005). Z toho důvodu se někteří vědci domnívali, že veškeré snění se odehrává pouze v REM fázi a že záznamy snů, které byly zaznamenány v NREM fázi byly pouhým pozůstatkem vzpomínky z předchozí REM fáze (Eiser, 2005). To, že si lze sny vybavovat i z NREM fáze podpořila studie Foulkes et al. (1962), která prokázala, že je možné vybavit si sny z jakékoliv fáze spánku během celé noci. Avšak typ a kvalita mentální aktivity ve spánku se může v jednotlivých stádiích lišit (Carr & Solomonova, 2019). Sny, které probíhají během NREM fáze spánku se podobají více myšlenkám, jsou více fragmentované a často se vztahují ke každodenním starostem (Eiser, 2005). Oproti tomu sny

z REM fáze spánku jsou více živé, narativní, vizuální, emocionální a bizarní (Carr & Solomonova, 2019). Obecně vzato je dnes všeobecně přijímán názor, že mentální aktivita ve spánku probíhá ve všech fázích spánku včetně NREM v průběhu celé noci (Eiser, 2005).

V současné době lze určit přibližný čas, trvání a četnost snů během spánku (Eiser, 2005). Délka snů se zpravidla prodlužuje s postupem noci (Eiser, 2005). Kromě snů, které se zdají ihned po nástupu spánku jsou sny nejvíce koncentrované v poslední třetině noci (Eiser, 2005). Obecně platí, že záznamy snů, které jsou pořízeny z REM fáze bývají delší než sny z NREM fáze (Carr & Solomonova, 2019). Na rozdíl NREM fáze spánku se po probuzení v REM fázi spánku mohou vyskytovat i tzv. lucidní sny (sny, při kterých si je člověk vědom toho, že sní) (Carr & Solomonova, 2019). Schopnost vybavit si sny úzce souvisí s časem probuzení. Nejčastěji se sny vybavují při probuzení během REM spánku (Eiser, 2005), který se nejvíce vyskytuje v ranních hodinách (Carr & Solomonova, 2019). Proto jsou sny z REM často ty, ze kterých se lidé ráno probouzejí a pamatují si je (Carr & Solomonova, 2019). Zároveň se vybavnost snů prudce snižuje, pokud probuzení nastane až po skončení REM fáze (Eiser, 2005). Některé výzkumy ukazují, že většinu snů si nelze vybavit již po 8 minutách po skončení REM fáze spánku (Dement & Wolpert, 1958), jiné studie uvádí neschopnost vybavení snů již po několika vteřinách (Goodenough, 1991). Podle Eiser (2005) většina snů není uložena do paměti a z toho důvodu si je nelze vybavit.

Jak již bylo uvedeno výše, sny je možné si vybavovat ze všech fází spánků, avšak charakteristiky snů v jednotlivých fázích se mohou lišit. Proto se některé studie zabývali sny, které se vyskytují během krátkého přechodu mezi spánkem a bděním a mohou se objevit jak při nástupu spánku, tak při probuzení. Například pro sny z NREM 1 fáze spánku jsou charakteristické vizuální a sluchové podněty, bývají živé a krátké a mohou být doprovázeny pocitem pohybu těla a (Carr & Solomonova, 2019). Během NREM 1 fáze také často dochází ke začlenění vnějších stimulů do snu jako je zvuk budíku nebo štěkot psa (Carr & Solomonova, 2019). Ze všech NREM fází je nejvíce prozkoumána NREM 2 fáze spánku, ve které se určitá mentální aktivita pohybuje kolem 60%-70% (Carr & Solomonova, 2019). Sny z NREM 2 fáze bývají kratší a méně časté než sny vybavované z REM fázi spánku (Carr & Solomonova, 2019). Zároveň mají sny z NREM2 oproti snům z REM méně percepčního obsahu, míst, činností, emocionálního obsahu, jsou méně bizarní, často zahrnují vzpomínky z nedávných událostí a méně často zahrnuje vlastní osobu (Carr & Solomonova, 2019). Snová aktivita se objevuje i u NREM 3 fáze, kdy například Cavallero et. al (1992) ve své studii zjistil, že mentální aktivita

během spánku s pomalými vlnami se pohybuje okolo 65 %. Záznamy snů z NREM 3 fáze jsou většinou krátké, sny mohou obsahovat vlastní osobu, percepční a emocionální charakteristiky (Cavallero et al., 1992).

Výzkumy ukazují, že neurofyzilogie REM fáze, která probíhá během spánku je klíčovou složkou pro živé snění a pro další kognitivní procesy jako je paměť a pozornost (Carr & Solomonova, 2019). Díky tomu je snazší vybavit si a pamatovat si sny při probuzení během REM fáze spánku. Dále se ukazuje, že neurofyzilogie REM řídí některé vlastnosti snů jako je například intenzita emocí (Carr & Solomonova, 2019). Tato zjištění jsou v souladu s tím, že aktivita limbického systému<sup>1</sup>, který se mimo jiné podílí na zpracování emocí, je během REM fáze zvýšena, zatímco v NREM fázi je spíše utlumena (Carr & Solomonova, 2019). Právě emocionální složka snů, která se častěji objevuje v REM fázi je jedním z důvodů, proč jsou tyto sny poutavé a zapamatovatelné (Carr & Solomonova, 2019). Pro sny v REM fázi je také charakteristické začlenění aktuálních obav a nedávných vzpomínek z jedincova života do snu (Carr & Solomonova, 2019). Emocionalita ve snech je ovlivněna také fází spánkové cyklu, kdy v pozdějších fázích jsou sny více emocionálně nabitě a bizarnější než sny ze začátku noci (Carr & Solomonova, 2019). Z dosavadních zjištění je patrné, že emoce jsou nedílnou složkou snění (Fosse et al., 2001), proto se emocionalitě ve snech věnuje následující kapitola.

---

<sup>1</sup> Limbický systém – uskupení struktur v mozku, které se podílí na řízení emocí, motivaci, čichových smyslů a chování (Raikar, S. P. (2023, October 31). Limbic system | Description, Components, Function, History of Study, & Facts. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/limbic-system>)

## 2. Sny a emoce

Je obecně přijímáno, že emoce jsou součástí snění a to zejména ve snech v REM fázi spánku (Carr & Solomonova, 2019). To potvrzují například zobrazovací studie mozku, které ukazují, že aktivita limbického systému<sup>2</sup>, která se podílí na zpracování emocí je během REM fáze spánku zvýšena (Maquet et al., 1996). Fosse et al. (2001) ve svém studii zjistili, že sny, které probíhají v REM fázi spánky často obsahují pozitivní i negativní emoce ve vyváženém rozložení (Fosse et al., 2001). Vzhledem k tomu, že emoce jsou nedílnou součástí snů se staly předmětem zájmu teorií zabývajících se funkcí snů a poruchami spánku jako je nespavost, noční můry a náměsíčnost (Levin & Nielsen, 2007).

### 2.1. Emocionalita snů

Nyní je zřejmé, že emoce jsou podstatnou složkou snění, což výzkumníky vedlo k tomu zkoumat snové emoce ve spojitosti s některými duševními a spánkovými poruchami (Levin & Nielsen, 2007). Jedna z prvních rozsáhlých analýz, která se zabývala obsahem snů provedl Hall a Van de Castle (1966). Ve výzkumu bylo analyzováno přes 1000 záznamů snů a pouze u 20% z nich byly uvedeny pozitivní emoce (Hall & Van de Castle, 1966). V jiné studii Kramer et al. (1971), které se zúčastnilo 300 zdravých dospělých jedinců byly potvrzeny obdobné výsledky. Výsledky studie ukázaly, že 54% záznamů snu obsahovaly negativní emoce, 26% pozitivní emoce a 20% bylo hodnoceno jako negativních (Kramer et al., 1971).

Sikka et al. (2017) se ve své studii zabývali tím, zdali je emocionalita ve snech rozdílná v laboratorních podmínkách a v domácím prostředí. Studie se zúčastnilo celkově 18 participantů, kteří poskytli záznamy snu v obou podmínkách (laboratoř, domácí prostředí). Sběr dat v domácím prostředí probíhal prostřednictvím spánkového deníku, do kterého si participanté zapisovali sny po probuzení po dobu 7 dní. Následně strávili účastníci 2 dny s týdenním rozstupem ve spánkové laboratoři. Spánek byl zaznamenávám prostřednictvím polysomnografie a elektroenceleografie (EEG), podle kterého byli participanté buzení 5 minut poté, co probíhala bez přerušení REM fáze spánku. Po probuzení participanté nejdříve popsali sen a následně vyplnili 2 dotazníky. Sikka et al. (2017) ve své studii zjistili, že sny z domácího prostředí měli větší emocionální náboj a zároveň byli více negativně laděny než sny

---

<sup>2</sup> Limbický systém – uskupení struktur v mozku, které se podílí na řízení emocí, motivaci, čichových smyslů a chování (Raikar, S. P. (2023, October 31). Limbic system | Description, Components, Function, History of Study, & Facts. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/limbic-system>)

z laboratorního prostředí. Sny z domácího prostředí obsahovaly více negativních emocí jako je strach, úzkost a nejistota. Studie má několik limitů mezi které patří rozlišný sběr dat v domácím a laboratorním prostředí. Zatímco záznamy snů byly zaznamenávány po nuceném probuzení v přesně určenou dobu během REM fáze spánku, sny obdržené v domácím prostředí byly shromažďovány po samovolném probuzení v neurčitý čas během REM fáze nebo NREM fáze spánku. Druhým limitem je, že sny v domácím prostředí byly zaznamenávány samotnými účastníky do spánkových deníků, zatímco v laboratorních podmínkách byly sny sdělovány ústně. Proto by se v budoucích studiích měla sjednotit metoda sběru dat, způsob probuzení a měření doby strávené v jednotlivých fázích spánku (Sikka et al., 2017).

Výskytem emocí ve snech se zabývala také studie Nielsen et al. (1991), která se zaměřovala na rozdíl ve výskytu specifických druhů emocí z událostí v bdělém stavu a z obsahu snu. Výzkumu se zúčastnilo 21 účastníků, kteří si po dobu dvou týdnů zapisovali každý den 2 události, které stali během dne a obsahy 2 snů. Výsledky studie ukázaly, že emoce se v různé míře objevovaly ve všech záznamech snů. Zároveň bylo zjištěno, že ve většině případech je druh a četnost výskytu emocí srovnatelná s událostmi prožitými v bdělém stavu. Zajímavé zjištění studie je, že pozitivní emoce byly ve snech méně často zastoupeny než v záznamech událostí prožitých během dne. Konkrétně emoce strachu se ve snech vyskytovala častěji než v bdělém stavu. Tyto rozdíly mohou být způsobeny sociálními a psychologickými faktory. Účastníci mohli například popsat prožitou událost v bdělém stavu v příznivějším světle, než tomu ve skutečnosti bylo. Z toho důvodu by se pak pozitivní emoce ve snech mohly jevit jako méně časté než u událostech z bdělého života. Další možnou příčinou výskytu negativních emocí v záznamech snů je aktivita limbického systému, která se mimo jiné podílí na regulaci emocí. Vyšší počet negativních emocí ve snech mohla být způsobena právě aktivitou limbického systému, která je během spánku zvýšena (Nielsen et al., 1991).



## 2.2. Vliv snů na každodenní život

Významnost snů na každodenní život je předmětem mnoha studií. Jeden z nejčastějších dopadů snů, který je z hlediska snění často zkoumán, je vliv snů na naši každodenní náladu (Schredl, 2000). Vlivem snů na bdělý život se zabývala například studie Schredl & Reinhard (2009). Výzkumu se zúčastnilo 74 participantů (62 žen, 12 mužů), kteří si vedli spánkový deník po dobu 2 týdnů. Do deníku si zaznamenávali náladu během dne, emoce prožívané během dne a svoje sny. Výsledky studie potvrdily předchozí zjištění a ukázaly, že u více než poloviny participantů měly sny vliv na jejich náladu během dne. Emocionální náboj snů měl dopad také na emoce, které lidé během dne zažívali (Schredl & Reinhard, 2009).

Wasserman & Baillif (1984) se ve své studii zabývali faktory, které mohou ovlivňovat náladu během rána. Výzkumu se zúčastnilo 50 participantů, kteří si po dobu 28 dní vedli spánkový deník. Výsledky studie ukázaly, že u 40% účastníků byl sen alespoň jednou důvodem špatné nálady ráno (Wasserman & Ballif, 1984). Zároveň bylo zjištěno, že emocionální vyladění snů mělo ve vyvážené míře vliv na pozitivní i negativní náladu během rána. Rozdílné výsledky byly získány ve výzkumu Schredl & Doll (1998), ve kterém bylo zjištěno, že negativní emoce ve snech ovlivňují ranní náladu ve větší míře než pozitivní snové emoce. Tyto zjištění naznačují, že pozitivní i negativní emoce ve snech mohou mít vliv na naši náladu po probuzení a po zbytek dne.

Sny se nejenom vztahují k událostem prožitých během dne, ale mohou také odrážet naše aktuální obavy. Například Lara – Carrasco et al. (2013) provedla studii, která se zabývala obsahem snů těhotných žen. Studie se zúčastnilo 119 žen, z nichž 59 žen bylo poprvé těhotné a byly ve třetím trimestru těhotenství a 60 žen nebylo těhotných. Během studie vyplnily participantky demografické a psychologické dotazníky a do spánkových deníků si zaznamenávaly svoje sny po dobu 2 týdnů. Výsledky výzkumu ukázaly, že těhotným ženám se častěji zdály sny, kde již měly dítě a byly v roli matky než u žen, které nebyly těhotné (Lara-Carrasco et al., 2013). Dále bylo zjištěno, že těhotným ženám se častěji zdály sny o těhotenství, porodu a nenarozeném dítěti (Lara-Carrasco et al., 2013). Zároveň se u žen v pokročilém těhotenství (třetí trimestr) zdálo více morbidních snů než ženám, které nebyly těhotné (Lara-Carrasco et al., 2013). To naznačuje, že obavy během těhotenství se často promítají ve snech a mohou ovlivnit i emocionální náboj snů (Lara-Carrasco et al., 2013).

### **2.3. Vliv psychologického stavu jedince na obsah a vyladění snů**

Studie ukazují, že truchlícím osobám se často zdají sny o zesnulých a mohou jim pomoci vypořádat se se ztrátou blízkého člověka (Germain et al., 2013). Proto se studie Wright et al. (2014) zabývala tím, jak se mohou pozůstalí vyrovnávat se ztrátou osoby prostřednictvím snů. Z celkového počtu 298 truchlících jedinců 50 % uvedlo, že se jim zdají sny o blízké zesulé osobě s různou četností. Většina jedinců popisovala sny jako příjemné nebo jako příjemné a zneklidňující zároveň a několik z nich uvedlo, že sny byly zneklidňující. Obsahy snů převážně zahrnovaly příjemné vzpomínky na zesnulou osobu. Více než polovina participantů (60%) uvedlo, že sny pozitivně ovlivnily proces truchlení. Sny participantům pomáhaly vyrovnat se smrtí blízkého a přinášeli jim pocit útěchy.

Při ztrátě blízké osoby může dojít i k tzv. komplikovanému truchlení, při kterém se míra smutku nesnižuje, trvá déle než 6 měsíců po ztrátě blízké osoby (Prigerson et al., 1996) a jedinec se není schopen začlenit zpátky do běžného života. V některých případech může komplikovaný zármutek přetrvávat i mnoho let a zahrnovat intenzivní, opakující se smutek a neodbytné myšlenky o zesulé osobě (Prigerson et al., 1996). Právě vlivem komplikovaného truchlení na sny se ve své studii věnoval Germain et al. (2013). Zármutek a emoce s ním spojené pro člověka představují silné zážitky, které se mohou projevit v obsahu snu. Cílem studie bylo proto zjistit, zdali se obsah snů u 77 dospělých jedinců, kteří prožívají komplikovaný zármutek lišil od obsahu snu kontrolní skupiny. Výsledky studie ukázaly, že ve snech u jedinců trpících komplikovaným zármutkem se častěji vyskytovali rodinní příslušníci a známé postavy včetně zesnulých osob než u kontrolní skupiny. Častější výskyt zesnulých osob ve snech lze vysvětlit jako způsob vyrovnat se a kompenzovat ztrátu blízké osoby (Germain et al., 2013). Tato studie potvrzuje předešlé zjištění Germain et al. (2013) a to že sny o zesnulých se často vyskytují u truchlících osob a jsou pro ně významné při procesu truchlení.

Studie ukazují, že přítomnost opakujících se snů, nočních můr a nepříjemných snů sny mohou souviset s well-beingem jedince (Zadra & Donderi, 2000). Vlivem stresových událostí na celkovou pohodu člověka se zabývala studie Cartwright et al. (1991). Výzkumu se zúčastnilo 49 participantů (23 žen, 26 mužů) procházejícím rozvodem, z nichž u 31 byla diagnostikována deprese. U participantů byl zkoumán spánek a sny v době začátku rozvodu a o jeden rok později. Ve studii bylo zjištěno, že participanté trpící depresí, kteří do svých snů začlenili bývalého partnera byli výrazně méně depresivní a byli celkově v lepší pohodě než ti, kteří tyto sny neměli. To naznačuje, že jedinci, kteří procházejí těžkou životní událostí a jsou v depresi se lépe vyrovnali se situací, v případě, že měli sny, které byly silně emočně nabitě a souvisely se stresovou událostí (Cartwright, 1991).

Sny mohou z dlouhodobého hlediska ovlivňovat několik aspektů jedincova života. To souvisí i s výskytem nočních můr, které má spojitost s nízkým well-beingem, narušeným spánkem, může mít vliv na náladu během dne a chování (Paul et al., 2015). Jedinci trpící nočními můrami často reportují nízkou kvalitu spánku, bojí se chodit spát, probouzejí se ze spánku, mají potíže s usínáním a mají nepravidelné spánkové vzorce (Barry Krakow, Tandberg, et al., 1995). Noční můry jsou také často komorbidní s dalšími duševními poruchami. Prevalence nočních můr byla značně studována u jedinců trpících duševní poruchou (Swart et al., 2013). Systematický přehled provedený Swart et al. (2013) ukázal, že prevalence nočních můr u jedinců trpících duševní poruchou dosahovalo 38,9 %, u posttraumatické poruchy 66,7%, u poruch nálad 37,3%, u poruch osobnosti 31,1% a u úzkostných poruch 15,6% (Swart et al., 2013). Noční můry se také často vyskytují u jedinců trpících depresí, schizofrenií (Stefani & Högl, 2021). Rizikovým faktorem může být také vysoký stres nebo předchozí trauma (Waters et al., 2017) Noční můry patří mezi hlavní příznaky posttraumatické stresové poruchy a přibližně 50% jedinců trpících hraniční poruchou osobnosti trpí častými nočními můrami (Paul et al., 2015). Stejně tak téměř u čtvrtiny lidí, kteří trpí nočními můrami trpí hraniční poruchou osobnosti (Hartmann et al., 1981).

Noční můry mohou souviset také s výskytem sebevražedného chování (Nadorff et al., 2014; Sjöström et al., 2007). Ukazuje se, že spojitost mezi sebevražedným chováním a nočními můrami je nezávislá na jiných rizikových psychiatrických faktorech sebevraždy jako je deprese, úzkostná porucha nebo posttraumatická stresová porucha (Sjöström et al., 2007). I v případě nepřítomnosti těchto rizikových faktorů, zůstávají noční můry významným rizikovým faktorem, který zvyšuje pravděpodobnost sebevražedného chování u jedinců se

sebevražednými sklony (Nadorff et al., 2014). To potvrzuje například studie Sjöström et al. (2007), které se zúčastnilo 165 participantů, kteří se pokusili o sebevraždu. Celkově 66% účastníků trpělo nočními můrami, z toho 33% splňovalo kritérium pro těžké noční můry a 33 mělo střední závažnost (Sjöström et al., 2007). Výzkumy dále ukazují, že noční můry, které přetrvávají dlouhodobě zvyšují riziko sebevražedného chování. To potvrzuje jedna z dalších studií Sjöström et al. (2009), ve které bylo zjištěno, že přetrvávající noční můry zvyšují riziko budoucích pokusů o sebevraždu (Sjöström et al., 2009). To je v souladu s ostatními výzkumy, podle kterých jsou noční můry jedním z faktorů zvýšeného rizika sebevražedného chování.

### **3. Experimentální ovlivnění snů**

Sny mohou mít zásadní dopad na naše každodenní fungování. Krátkodobě ovlivňují například naši náladu, dlouhodobě mohou mít dopady i na psychickou pohodu a zdraví (Levin & Fireman, 2002). Proto se řada výzkumníků věnovala pokusům mentální aktivitu ve spánku experimentálně ovlivnit. Následující část se věnuje některým experimentálním metodám, které byly zatím to účelem použity.

#### **3.1. Sugescce**

Mezi metody používané pro experimentální ovlivnění snů patří sugescce, podle které lze sny manipulovat prostřednictvím verbálních podnětů. Studie ukazují, že verbální podněty prezentované během spánku mohou mít vliv na obsah snu, pokud se týkají aktuálních obav participantů (Hoelscher et al., 1981). Například Hoelscher et al. (1981) se ve svém výzkumu zaměřoval na to, zdali podněty související s aktuálními obavami jedinců mohou mít vliv na kognitivní procesy během spánku. Předpokladem studie bylo, že participanté budou více reagovat na verbální podněty týkajících se jejich aktuálních obav než na podněty, které s obavami nesouvisely. Výzkumu se zúčastnilo 7 studentů psychologie, kteří strávili čtyři noci ve spánkové laboratoři. Podněty byly participantům přehrávány v randomizovaném pořadí reproduktorem během NREM fáze spánku a REM spánku. Fáze spánku byla zjišťována pomocí elektroencefalografu (EEG). Po probuzení participanté reportovali, zdali se jim zdál sen a pokud ano, zeptali se jich na obsah snu. Výsledky studie ukázaly, že participanté během REM fáze častěji reagovali na podněty týkajících se obav než na podnět bez souvislosti s obavami. To

znamená, že prezentování verbálních podnětů tykajících se aktuálních starostí mělo vliv na jejich míru zastoupení ve snech. Zjištění jsou v souladu i s předchozími výzkumy, ve kterých bylo zjištěno, že jedinci mají tendenci během spánku více vnímat podněty, které jsou pro ně osobně významné než bezvýznamné podněty (Langford et al., 1974).

Obdobně se studie Nikles et al. (1998) zabývala tím, zda sugesce může ovlivnit obsah snu, pokud se verbální podnět týká obav jedince. Výzkumu se zúčastnilo 10 studentů, kteří byli 4 noci ve spánkové laboratoři, kde byl k fyziologickému měření použit elektroencefalogram (EEG) a elektrookulogram (EOG). První noc sloužila jako adaptační, během druhé noci byly zjištěny charakteristiky snu bez jakékoliv stimulace. Třetí a čtvrtá noc sloužila jako stimulační, při kterých proběhla sugesce týkající se jejich aktuálních obav. Studie Nikles et al. (1998) potvrdila a dále rozšířila předchozí zjištění výzkumu Hoelscher et al. (1981). Podobně jako u předchozích studií měli participanti při vystavení verbálnímu stimulu tendenci snít více o jejich aktuálních obavách než o tématech, které se jich netýkají. Zároveň bylo zjištěno, že participanti přirozeně častěji sní o svých obavách než o jiných tématech, která se jich netýkají (Nikles et al., 1998). Tyto výsledky potvrzují, že aktuální obavy do velké míry ovlivňují sny a potvrzují důležitost událostí bdělého dne na obsah snu.

### **3.1.1. Imagery Rehearsal Terapie (IRT)**

V současné době je Imagery Rehearsal Therapy často využívanou metodou pro snížení počtu a intenzity nočních můr. Principem IRT je modifikace nočních můr v představách na jiné méně nepříjemné výstupy. Nejdříve si jedinec trpící nočními můrami detailně zaznamená vše, co si je schopen z noční můry vybavit. Důležité je zachytit všechny děsivé podněty: strach ze smrti; prodělaná traumata; děsivé obrazy, zvuky apod. Následně je úkolem přepsat elementy snu (příběh, téma, dějová linka) tak, aby byl jeho konec pozitivní. Cílem je tedy změnit děj a emoční složku nočních můr tak, aby při jejich opětovném výskytu bylo celkové vyladění snů i jejich děj více pozitivní. Koncept IRT je rozdělen do dvousložkové terapeutického procesu, které se vzájemně překrývají, ale každá se zaměřuje na odlišný aspekt nočních můr jedince. První složkou je kognitivně vzdělávací přízpůsobení, kde je cílem jedince o nočních můrách uvažovat jako o naučené poruše spánku, podobně jako tomu je například u psychofyziologické insomnie. Druhou částí je představová tréninkově-behaviorální složka, která uvažuje o nočních můrách jako o vedlejším příznaku poruchy představivosti. Jedinec trpící nočními můrami se učí o podstatě lidské představivosti a snaží se vložit specifické představy do snů tak, aby došlo

ke snížení počtu nočních můr. IRT z pravidla probíhá ve čtyřech sezeních, provádí se buď ve skupinách nebo ve formě individuálních terapií. První dvě sezení se zaměřují na to, jaký dopad mají noční můry na spánek jedince, jak noční můry mohou přispět ke vzniku naučené nespavosti a jak se noční můry mohou rozvinout v naučené chování. Následující dvě sezení se zabývají principy a manipulaci s lidskou představivostí a spojitostí mezi představami a sny (Krakow & Zadra, 2010).

Účinnosti IRT se věnovala řada výzkumu. Například Krakow et al. (1995) provedl studii, ve které bylo 58 lidí trpících nočními můrami rozděleno do dvou skupin. První skupina (39 participantů) byla léčena prostřednictvím IRT, druhá skupina (19 participantů) sloužila jako kontrolní skupina (skupina byla na čekací listině). Na začátku studie byla u participantů zjišťována četnost výskytu nočních můr, míra distresu a subjektivní kvalitu spánku, následně bylo měření po 3 měsících zopakováno. Výsledky studie ukázaly, že experimentální skupina měla oproti kontrolní výrazný pokles výskytu nočních můr (Krakow et al., 1995). V jiné studii se Krakow et al. (2001) zabýval použitím IRT u obětí sexuálního napadení s PTSD. Výzkum probíhal v letech 1955-1999 s celkovým počtem 168 participantů. Účastníci byli náhodně rozděleni do dvou skupin na experimentální skupinu (88 participantů), která podstoupila IRT a na kontrolní skupinu (80 participantů), která byla na čekací listině. Participantů byli na třech sezeních a byli sledováni po 3 a/nebo 6 měsících. Zatímco u experimentální skupiny došlo k významnému snížení četnosti nočních můr, u kontrolní skupiny byl pokles nesignifikantní (Krakow et al., 2001). Výše uvedené studie ukazují, že IRT může být vhodnou metodou pro snížení četnosti nočních můr, snižování příznaků úzkostné poruchy, deprese nebo symptomů PTSD (Krakow & Zadra, 2006).

### 3.2. Senzorická stimulace

Další proud výzkumu se zabýval experimentálním ovlivněním snů prostřednictvím smyslové stimulace (např. zrakové, sluchové, hmatové, čichové). Výzkumníci se pokoušeli ovlivnit sny vystavením jedince různým druhům emočně pozitivních nebo negativních nabitých podnětů (Carpenter, 1988; Koninck & Brunette, 1991; Torda, 1975).

Například Koninck a Brunette (1991) se ve své studii snažili zjistit, jestli je možné emocionální složku snu experimentálně ovlivnit. Do studie bylo zapojeno 24 žen, které trpěli silnou fobií z hadů. Účastnice strávily celkem 4 dny ve spánkové laboratoři, kde byla fyzická aktivita zkoumaná prostřednictvím polysomnografu. Participantky byly rozděleny do čtyř skupin, přičemž každá skupina byla vystavena během 3. a 4 noci jiné sugesci. První noc byla adaptační, během druhé noci účastnicím před spaním ukázali živého hada po dobu 5 minut. Třetí a čtvrtou noc byly znova vystaveny hadovi a byla jim předložena sugesce, na kterou měly před spaním myslet. Každá skupina měla zadanou jinou sugesci. První a druhá skupina měla zadanou sugesci, která měla navodit pozitivní zabarvení snu. První skupina měla sugesci, ve které se objevoval had, druhá měla sugesci, kde byla místo hada veverka. Třetí a čtvrtá skupina měla negativně zabarvené sny týkající se buď hada nebo veverky. V pozitivně laděné sugesci si měl participant představit, že se prochází v parku za slunečného dne, cítí se uvolněný, šťastný. Při chůzi uvidí hada (u druhé skupiny veverku), ale i přesto zůstane klidný, uvolněný a pokračuje dál v cestě. Negativně laděná sugesce se odehrává v neznámém prostředí. Jedinec se cítí znepokojeně, nervózně, pocituje úzkost. Začíná pršet a participant spěchá domů, najednou se mu u nohou objeví had (u čtvrté skupiny veverka). Účastník začne panikařit, cítí úzkost, nemůže se pohnout z místa. Výsledky studie ukázaly, že první a druhá skupina, která měla pozitivní sugesce měla vyšší míru pozitivních emocí ve snech, hodnotili své sny jako více pozitivní a měli mnohem nižší stupeň úzkosti, smutku a agrese oproti skupinám, kterým byl prezentována negativní sugesce signifikantně. Emocionalita snu nemusela být ovlivněna pouze stresovým podnětem (v tomto případě had), ale mohla být způsobena i aktuálními obavami participanta. Sny totiž bývají nejvíce ovlivněny událostmi, které se staly během dne a byly silně emocionálně zabarveny (Piccione et al., 1977). To znamená, že sugesce byly do snu zapojeny v případě, když se vztahovaly k jedincově životu nebo pro něj byly významné. To znamená, že pokud se participant například často procházel v parku bylo pravděpodobnější, že

tyto podněty budou přítomny i ve snu. Proto je možné, že emocionalita snu byla způsobena vzpomínkami, které měl jedinec spojené s podobnými emocemi (Koninck & Brunette, 1991).

Jiné studie se zaměřovaly na vliv vizuálních stimulů na sny, kdy například Carpenter (1988) zkoumal efekt vizuálního podnětu před spaním na emocionalitu snu. Výzkumu se zúčastnilo 45 studentů (21 mužů, 24 žen), kteří si týden před experimentem psali spánkový deník. V den experimentu jim byl ukázán obrázek, na který se mohli dívat po dobu 30 sekund a dotazník, do kterého měli zaznamenat obsah snu, popsat obrázek, včetně subjektivního hodnocení obrázku a snu. Ve studii byly použity tři typy obrázků (pozitivní, neutrální, negativní). Na pozitivně laděném obrázku se nacházel pár stojící na molu, který se díval na oceán a objímal se. Druhý obrázek byl neutrální a byla na něm žena, která rybaří a má na sobě pláštěnku a v ruce drží rybářský prut. Na negativně laděném obrázku byl zabitý voják ležící na ulici. Ve výzkumu byla hodnocena fyzická charakteristika snu, která se vztahovala je podnětům ve snu (lidé, objekty) a afektivní ladění snu. Výsledky ukazují, že typ obrázku souvisel s emocionalitou snu. Avšak objekty a lidé ve snech se k prezentovaným obrázkům nevztahovaly (Carpenter, 1988). V jiném výzkumu byl zkoumán vliv televizního pořadu na sny. Výzkum byl proveden se 24 účastníky a trval dva dny. Během prvního dne viděli účastníci násilnou epizodu TV westernového pořadu, druhý den nenásilnou epizodu seriálu. Výsledky studie ukázaly, že sny ve fázi REM spánku po shlédnutí násilné epizody byly více živé a emocionálně nabitě, obrazovité. Avšak nebyly více násilné nebo nepříjemné než ty, co měli nenásilný film. Dále bylo zjištěno, že obsah filmu se přímo nepromítal ve snu (Foulkes & Rechtschaffen, 1964).

Řada výzkumů byla věnována také sluchové stimulaci (Berger, 1963; Bradley & Meddis, 1974; Dement & Wolpert, 1958; Stuart & Conduit, 2009). Sluchová stimulace patří mezi často používané stimuly. Jednu z prvních studií provedl Berger (1963), která potvrdila začlenění sluchového podnětu do obsahu snu. V jiné studii Bradley & Meddis (1974) zkoumali práh vzrušení v REM fázi spánku. Celkem 8 účastníků strávilo jednu noc ve spánkové laboratoři, kde účastníky budili během REM fáze za použití bílého šumu. Z celkového počtu 39 záznamů snu došlo u 43 % ke začlenění sluchového podnětu do snu (Bradley & Meddis, 1974). V jiném výzkumu Rahimi et al. (2015) pouštěli 15 účastníkům zvuk hromadné dopravy. Účastníci byli dvě po sobě jdoucí noci ve spánkové laboratoři. První noc byla kontrolní a nebyl pouštěn zvuk, při experimentální noci byl pouštěn sluchový podnět. Následně byli po začátku druhé a čtvrté fáze REM spánku probuzeni a zapsali si svůj sen. Sny týkající se



zvuku dopravy byly mnohem častější u experimentální skupiny než u kontrolní. Přímé zapojení zvuku dopravy bylo zjištěno u 78 % participantů (Rahimi et al., 2015). Výzkum Rahimi et al., (2015) ukázal, že sluchové podněty mohou ovlivňovat obsah snu více než se předpokládalo.

## 4. Čichová stimulace a emoce

Většina studií zabývajících se experimentálním ovlivněním snů používala ke stimulaci audiovizuální podněty, které nejsou schopné vyvolávat emoce do takové míry jako jiné sensorické podněty, a to zejména pachy. Čichové podněty jsou většinou vnímány vědomě, avšak podprahové podněty mohou být vnímány také nevědomě (Kohl et al., 2001). Výzkumy ukazují, že čichové podněty mohou vyvolávat emocionální reakce, když jsou vnímány vědomě i nevědomě (Kohl et al., 2001). Hédonická valence pachů (vnímaná příjemnost a nepříjemnost pachů) je považována za jednu z prvních a nejvýznamnějších dimenzí čichového smyslu (Bontempi et al., 2022). Existují dvě teorie, které se zabývají otázkou, co způsobuje, že pach je vnímán jako příjemný nebo nepříjemný. První teorií je, že verbální kontext je jedním ze zásadních faktorů, kterou určuje hédonickou valenci pachů (Distel & Hudson, 2001). Druhým vysvětlením je, že čichový systém je přizpůsoben k tomu, aby rozlišoval čichové podněty na základě jejich fyzikálně-chemických vlastností, které se z části podílí na určení hédonické valence pachů (Khan et al., 2007).

Některé studie prokázaly, že hédonickou valenci pachů lze předpovídat na základě struktury molekul odorantů (Haddad et al., 2010; Khan et al., 2007). Například studie Khan et al. (2007) se zaměřovala na souvislost mezi fyzikálně-chemickými vlastnostmi pachů a jejím vnímáním. Ve studii bylo zjištěno, že vnímaná příjemnost je v souladu s fyzikálně-chemickými vlastnostmi molekul pachů. To umožňuje výzkumníkovi předpovídat, jaká bude vnímaná příjemnost nového pachu na základě jeho chemicko-fyzikálních vlastností. Zároveň může být vnímání pachů a jeho příjemnosti ovlivněno zkušeností nebo vrozenými dispozicemi. Stejně tak může být čichové vnímání ovlivněno jinými faktory, které se nevztahují k fyzikálně-chemickým vlastnostem jako je například kontext (Herz & Clef, 2001) nebo očekávání (Zelano et al., 2005). Čichový systém je známý pro svou plasticitu, která umožňuje měnit původní kódování pachu na základě zkušenosti, učení a kontextu. Ve výzkumu Khan et al. (2007) se například ukázalo, že fermentovaná ryba může být i přes nepříjemný pach zdravá a chutná a tím se může změnit vnímaná příjemnost.

Verbální kontext je významným vodítkem pro čichové vnímání. Bylo například zjištěno, že příjemnost, známost a intenzita odorantů bylo hodnoceno jako vyšší, pokud byly uvedeny s názvy než bez nich (Ayabe-Kanamura et al., 1997). Jiná studie ukázala, že pokud jsou účastníci schopni identifikovat zdroj pachu zvyšuje se hodnocení příjemnosti, známosti

a hodnocení intenzity pachu (Distel & Hudson, 2001). Zvýšené hodnocení bylo nalezeno také v případě, kdy dal experimentátor pachu pozitivní název (Distel & Hudson, 2001). Pachy s negativními názvy byly hodnoceny jako více intenzivní než pachy s neutrální a pozitivními názvy (Djordjevic et al., 2008). Dále bylo zjištěno, že názvy související se zdravým také ovlivňuje valenci pachu, pokud je například stejný odorant prezentovaný jako „nebezpečný“ nebo „dobrý pro zdraví“, bude vyvolávat více zdravotních problémů při označení „nebezpečný“ (Dalton, 1999). Z toho vyplývá, že označování pachů negativními nebo pozitivními slovy může mít vliv na valenci a intenzitu hodnocení příjemnosti pachu (Djordjevic et al., 2008).

Mnoho studií poukazuje na velkou flexibilitu hédonické valence pachů. Rozdíly byly nalezeny u řady charakteristik jako je věk (Joussain et al., 2013), pohlaví (Seubert et al., 2009), předchozí zkušenost s pachem (Delplanque et al., 2008) a onemocnění jako je depresivní porucha (Atanasova et al., 2010), schizofrenie (Urban-Kowalczyk et al., 2018), Parkinsonova choroba (Mrochen et al., 2016) a nedávno covid-19 (Walsh-Messinger et al., 2021). Dále bylo zjištěno, že koncentrace čichového podnětu má vliv na hodnocení vnímané příjemnosti/nepříjemnosti (Sollai et al., 2020). Zatímco u příjemných pachů se se zvýšenou koncentrací zvyšuje i jeho hédonické hodnocení, u nepříjemných pachů se s jejich zvýšenou koncentrací jejich hédonické hodnocení snižovala. Jiné výzkumy ukázaly, že čím větší je intenzita tím více jsou pachy hodnoceny jako nepříjemné (Henion, 1971).

#### 4.1. Hodnotící podmiňování pachů

To, zdali je vůně vnímána jako příjemná nebo příjemná je silně ovlivněno naší osobní zkušeností, učením a kontextem. Tento proces je často spojován s konceptem podmiňování popsaným ruským psychologem Ivanem Petrovičem Pavlovem, který je založen na propojení neutrálního podnětu s podnětem vyvolávajícím reflexní reakci (Parma et al., 2017). Po opakovaném propojení neutrálního podnětu s vyvolávajícím podnětem začne neutrální podnět sám o sobě vyvolávat stejnou reakci (Parma et al., 2017). V případě pachů může docházet k hodnotícímu podmiňování, kdy se určitý pach spojí s konkrétními emocemi, vzpomínkami nebo hodnotami. Například, pokud osoba zažila příjemný zážitek v přítomnosti určitého pachu, může se tento pach stát podmíněným podnětem vyvolávajícím příjemné emoce nebo vzpomínky (Herz, 2009). Podobně může docházet k negativnímu hodnotícímu podmiňování, kdy se určitý pach spojí s nepříjemnými emocemi nebo negativními vzpomínkami. Například, pokud osoba zažila traumatickou událost v přítomnosti určitého pachu, může se tento pach stát podmíněným podnětem vyvolávajícím úzkost, strach nebo nepříjemné vzpomínky (Germain et al., 2013).

Hodnotícím podmiňováním pachů se zabýval Baeyens et al. (1996), který provedl 2 experimenty. V první studii používali účastníci několik dní toalety, kde byla přítomna levandulová nebo borovicová vůně. Oba experimentální čichové podněty byly hodnoceny pozitivněji než u kontrolní podmínky. Ve druhém výzkumu byla do masážního oleje přimíchána vůně, kterou fyzioterapeut masíroval účastníky. První polovina účastníků měla jemnou, relaxační masáž, druhá polovina byla masírovaná drsným a nepříjemným způsobem. Výsledky studie ukázaly, že účastníci, kteří měli příjemnou masáž hodnotili experimentální vůni pozitivněji než kontrolní pach. Nicméně opačný efekt nebyl nalezen u skupiny vystavené nepříjemné masáži. To mohlo být způsobeno tím, že nepříjemná masáž nebyla účastníky vnímána jako negativní zkušenost. Zjištění této studie ukazuje na plasticitu hédonického hodnocení pachů u dospělých jedinců, které bylo způsobeno podmiňováním (Baeyens et al., 1996).

Další studie se zabývala subjektivním hodnocením příjemnosti či nepříjemnosti vůně na základě předchozích zkušeností. Robin et al. (1988) za tímto účelem provedl studii zabývající se tím, zda pach eugenolu, který se používá v zubní ordinaci může vysvětlovat strach z chůze k zubaři. Spojitost mezi pocitem úzkosti nebo strachu a pachem eugenolu při návštěvě zubaře

může být zapříčiněno tím, že eugenol je často používán v zubních ordinacích při bolestivých zákrocích (Robin et al., 1998). Hodnocení emocí participantů bylo provedeno pomocí autonomního nervového systému (ANS) vyvolané vdechováním pachů. Čichovým stimulem byl eugenol, který byl použit společně se dvěma dalšími pachy, který se používá v zubních ordinacích. Prvním odorantem byl mentol, který je obecně vnímám jako příjemný a druhým byl metylmetakrylát, který je obecně nepříjemný. Studie ukázala, že mentol byl hodnocený jako příjemný, zatímco metylmetakrylát byl vnímán jako velice nepříjemný. Výsledky studie ukázaly, že eugenol byl hodnocený jako příjemný pacienty, kteří netrpěli strachem ze zubaře a nepříjemně těmi, u kterých se strach vyskytoval. Z toho vyplývá, že eugenol může vyvolávat různé emoční stavy v závislosti na zkušenosti jedince s chozením zubaři. To potvrzuje roli pachů jako spouštěče emocionálních vzpomínek a v tomto případě může podporovat vliv odorantu eugenolu na vyhýbavé chování některých jedinců vůči zubní péči (Robin et al., 1998).

## **4.2. Jádrový afekt**

Jádrový afekt je neurofyziologický stav, který je přístupný vědomí jako jednoduchý pocit (Russell, 2003). Jádrový afekt je považován za klíčovou složku afektivních jevů, včetně emocí a nálad (Russell, 2003). Podle Russell (2003) je jádrový afekt primitivní, univerzální a jednoduchý pocit, který může existovat bez toho, aniž by musel být pojmenován, interpretován nebo byl připisován jakékoliv příčině (Šolcová & Trnka, 2015). O jádrovém afektu nelze uvažovat jako o synonymu pojmu emoce, ani se o jádrovém afektu nedá hovořit jako o podstatě emoce (Russell, 2009). Oproti emocím, které mají začátek a konec je jádrový afekt stálý a mění se během času (Russell, 2009). Zatímco se emoce vztahují k něčemu konkrétnímu (někdo je smutný/naštvaný z něčeho konkrétního), jádrový afekt může být bezpředmětný (Russell, 2009). O jádrovém afektu můžeme mluvit například ve chvíli, kdy se člověk cítí na dně a neví proč, ale stejně tak se může vázat ke konkrétnímu podnětu (Russell, 2009). Další charakteristikou jádrového afektu u člověka je, že je vždy přítomný a může být buď neutrální, mírný nebo extrémní (Russell, 2003). Ke změnám může docházet v rychlém sledu nebo mohou být dlouhotrvající jako například u klinické deprese. V případě, že je jádrový afekt intenzivní, může být ústředním bodem pozornosti našeho vědomí. Mírnější jádrový afekt je většinou na pozadí jedincova vědomí (Russell, 2003).

Jádrový afekt se může měnit v reakci na řadu faktorů. Změna může nastat v důsledku jednoho zřejmého externího faktoru. Častěji se však jedná o soulad více vlivů, kterých si člověk ani nemusí být vědom. Jádrový afekt může být přímo ovlivněn drogami, stimulanty, ale může být způsoben i kombinací faktorů jako je například hromadění stresu během týdne (Russell, 2003). Změna jádrového afektu může být způsobena skutečnými událostmi, ale může být způsobena také imaginárními představami (Russell, 2009). Vzhledem k tomu, že existuje příliš mnoho faktorů, které mají vliv na jádrový afekt, je těžké určit, co způsobilo u člověka jeho současný stav (Russell, 2009). Proto nemusí být příčina změny jádrového afektu vždy jasná (Russell, 2003).

Russell (2003,1999) popisuje jádrový afekt na dvou dimenzích – valence a aktivace. Přestože je popisován na dvoudimenzionálním modelu subjektivně představuje jediný pocit. To znamená, že se tyto dvě dimenze navzájem propojují a vytvářejí jeden sjednocený pocit. Například spojením potěšení a vzrušení vznikne pocit extáze (Russell, 2003). Dimenze valence poskytuje informace o současné míře well-beingu jedince (Russell & Barrett, 1999). Druhá dimenze aktivace popisuje míru mobilizace nebo energie, která se pohybuje v rozmezí nízké aktivace tzv. deaktivace až po vysokou aktivaci (Russell & Barrett, 1999). Dimenze valence a aktivace jsou zásadní pro popis jádrového afektu.

### 4.3. Aromachologie vs. aromaterapie

Výzkumy ukazují, že vdechování aroma může významně ovlivňovat náladu, kognici, fyziologii a chování (Herz, 2009). Aromaterapie je metodou, při které se používají esenciální oleje z rostlin, které mají pozitivní vliv na lidskou psychiku a fyziologii. Aromaterapie je založena na vdechování aroma, které mají různé terapeutické a psychologické vlastnosti. Mezi často používané esenciální oleje patří levandule, která je známá pro svoje povznášející, uklidňující účinky a pomáhá při snižování stresu, úzkosti, deprese a nespavosti. Podobné účinky má aroma santalového dřeva, které je sedativní, relaxační a je prospěšné při léčbě úzkosti, deprese a nespavosti. Mezi účinky esenciálního oleje rozmarýnu patří stimulace paměti a čištění mysli. Sladká majoránka má uklidňující a sedativní účinky a pomáhá při zmírňování různých negativních emočních stavů, včetně úzkosti, podrážděnosti a osamělosti. Autoři publikací o aromaterapii v některých případech uvádějí řadu zavádějících až protichůdných tvrzení týkající se jejich účinků. Například Price et al. (1991) ve své studii uvádí, že jalovcový olej má 17 různých vlastností od afrodisiakálních pro sedativní (Herz, 2009).

Je důležité rozlišovat mezi termíny „aromaterapie“ a „aromachologie“. Zatímco aromaterapie není vědecky podložena, aromachologie odkazuje na vědeckou analýzu čichových účinků na náladu, fyziologii a chování (Herz, 2009). Aromachologie musí dodržovat následující empirická kritéria „1. cíle jsou podloženy teorií a testují se jasně dané hypotézy 2. vůně jsou testovány pomocí vhodné experimentální metodologie 3. použití dostatečného počtu a reprezentativního vzorku a vhodné kontrolní skupiny 4. data jsou analyzována pomocí vhodných statistických metod 5. výsledky byly prověřeny kolegy a přijaty k publikaci v renomovaných časopisech“ (Herz, 2009, str. 265). Hlavní otázkou aromachologie je proč a jak pachy vyvolávají účinky, které lze pozorovat u nálady, chování a fyziologii. Existují dva hlavní mechanismy psychodynamických a fyziologických účinků pachů – psychologická hypotéza a farmakologická hypotéza.

Podle psychologické hypotézy aromaterapie vůně a esenciální oleje působí prostřednictvím emočního učení, vědomého vnímání a přesvědčení/očekávání. Ústředním bodem psychologické hypotézy je, že reakce na pachy je naučená prostřednictvím asociace s emocionální zážitky. Pachy následně přebírají vlastnosti související emoce a samy o sobě mají kognitivní, behaviorální a fyziologické účinky (Herz, 2001). Ukazuje se, že přítomnost

pozitivních okolních pachů může mít vliv na prosociální chování člověka (Herz, 2009). Baron (1997) například ve svém výzkumu zjistil, že když lidé v obchodním centru ucítili příjemnou vůni měli tendenci více pomáhat ostatním lidem. Pozorovaná behaviorální reakce v přítomnosti příjemných a nepříjemných pachů je způsobena přítomností různých okolních pachů, které mohou ovlivňovat náladu jedince (Herz, 2009). Individuálně vnímaná příjemnost nebo nepříjemnost pachu souvisí se změnou nálady, kterou odorant vyvolává. To potvrzuje například studie Villemeure et al. (2003), ve které bylo zjištěno, že pouze vůně, které účastníci sami označili jako příjemné byly schopny zlepšit náladu, redukovat úzkost a nepříjemné bolesti, zatímco nepříjemný pach zhoršoval náladu a emocionální složku bolesti (Villemeure et al., 2003).

Podle farmakologické hypotézy jsou účinky různých vůní na náladu, chování a fyziologii způsobeny přímou, vnitřní schopností pachů integrovat a ovlivňovat nervový systém a/nebo endokrinní systém (Herz, 2009). Farmakologická hypotéza má několik problémů, co se týče lidské čichové reakce. Aby těkává sloučenina působila farmakologicky musí se dostat do krevního řečiště přes nosní nebo plicní sliznici nebo difundovat přímo do čichových nervů a limbického systému<sup>3</sup> v mozku. Ačkoliv je hladina sloučenin, která může být absorbována těmito způsoby nízká oproti jiným způsobům podávání jako je požití nebo injekce, aromatické sloučeniny byly nalezeny v krevním řečišti hlodavců vystavených výparům éterických olejů (Kovar et al., 1987). Neexistují však žádné důkazy u lidí, které by naznačovaly, že vdechované těkávé látky jsou přítomny v krevním řečišti nebo jiném fyziologickém systému. Dalším problémem je, že emocionální a behaviorální účinky aromatických sloučenin naznačují, že reakce na pachy jsou okamžité. Pokud by mechanismus fungoval skrze krevní řečiště, pak by účinky vyžadovaly alespoň 20 minut, aby mohly být pozorovány (Herz, 2009).

---

<sup>3</sup> Limbický systém – uskupení struktur v mozku, které se podílí na řízení emocí, motivaci, čichových smyslů a chování (Raikar, S. P. (2023, October 31). Limbic system | Description, Components, Function, History of Study, & Facts. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/limbic-system>)



Aromachologie může ovlivňovat náladu, fyziologii nebo chování (Herz, 2009). Výzkumy ukazují, že některé faktory mohou ovlivňovat a zmírňovat reakce vyvolané odorantem jako je kultura, zkušenost, pohlaví a osobnost (Herz, 2009). Avšak doposud není zřejmé, jakým způsobem a za jakých podmínek dochází ke změně nálady, fyziologie a chování při vystavení konkrétnímu aromatu (Herz, 2009). Proto je potřeba dalších výzkumů, které by se blíže zabývaly touto problematikou.

## **5. Vliv čichové stimulace na sny**

Použití čichové stimulace k ovlivnění snů je výhodné z několika hledisek. Zaprvé, výzkumy ukazují, že použití čichové stimulace ve většině případech nevede k probuzení jedince (Carskadon & Herz, 2004). Zároveň bylo zjištěno, že čichový podnět nezvyšuje práh vzrušení, proto je čichová stimulace vhodnou metodou, jak zkoumat zpracování informací během spánku (Stuck et al., 2007). Dále je, na rozdíl od jiných sensorických smyslů čichový bulbus přímo spojen s amygdalou, která se mimo jiné podílí na zpracování emocí a paměti (Schredl et al., 2009). Proto je čichová stimulace během spánku vhodnou metodou pro zkoumání vlivu pachů na afektivní vyladění snů a výskytu pozitivních emocí po probuzení.

Jednu z prvních studií zabývajících se vlivem čichového stimulu na obsah snu realizoval Trotter et al. (1988). Výzkumu se zúčastnilo 5 studentů psychologie, kteří podstoupili celkem 84 měření v průběhu 22 nocí. Participantům byly prezentovány příjemné a nepříjemné čichové podněty. Mezi příjemné stimuly patřila káva, burákové máslo, vůně růží, skořice, čokoláda, citrón, zatímco do nepříjemných pachů byl zařazen metanol, špinavý popelník, kouř ze zápalek, plíseň, psí výkaly, cibule (Trotter et al., 1988). Každý čichový podnět byl prezentován 5 minut poté co nastala u účastníka REM fáze. Po uplynutí minimálně 1 minuty byl participant probuzen a provedl záznam snu. Ze všech měření bylo u 19% snů počtu zaznamenáno začlenění čichového podnětu do snového obsahu (Trotter et al., 1988). U 11 snů byl začleněn příjemný čichový stimul a 4 obsahovaly nepříjemné podněty (Trotter et al., 1988). Například jeden z participantů uvedl, že se mu zdál sen o parku Golden Gate, ve kterém rostly gardénie. Když ucítil jejich vůni „nevoněly však jako gardénie, ale voněly po citrónech“ (Trotter et al., 1988, str.95). Přestože v některých případech byl čichový podnět začleněn do obsahu snu, nebyl zaznamenán vztah mezi příjemností/nepříjemností čichového podnětu na snové emoce (Trotter et al., 1988). Jedním z limitů studie je, že do experimentu nebyla zařazena kontrolní skupina,

kteřá nebyla vystavena čichovému stimulu. Dalším limitem je nepopsání způsobu, jakým byl pach prezentován participantům. Dále není z výzkumu zcela zřejmé, zdali byl pach v místnosti přítomen i po probuzení, což mohl mít vliv na účastníkovu hodnocení. Vzhledem k metodologickým nedostatkům této studie byla dalšími výzkumníky provedena obdobná studie, která ověřila výsledky získané ve studii Trotter et al. (1988).

Přestože studie Trotter et al. (1988) neprokázala vztah mezi čichovým podnětem a snovými emocemi, Shredl et al. (2009) ve svém výzkumu předpokládal, že čichový podnět bude ovlivňovat snové emoce. Do výzkumu bylo zapojeno 15 zdravých participantů, kterým byl během REM fáze prezentován pach sirovodíku (vůně zkažených vajec) a fenethylalkoholu (vůně po růžích). Participantu strávili dvě noci ve spánkové laboratoři. První noc sloužila jako adaptační a zahrnovala polysomnografii, která zaznamenává tělesné funkce během spánku a olfaktometrii, která sloužila k měření čichu během spánku. Při druhé noci byly participantům během REM fáze v randomizovaném pořadí prezentovány příjemné, nepříjemné a neutrální čichové podněty. Následně byli participantu probuzeni a byli jim položeny otázky týkající se obsahu snu a snových emocí. Výsledky studie ukázaly, že čichové podněty měly výrazný vliv na emoční obsah snu. Bylo zjištěno, že pozitivní čichové podněty vedly k pozitivněji laděným snům, zatímco negativní čichové podněty naopak způsobovaly negativněji laděné sny. Dále studie ukázala, že čichové stimuly měly vliv na snové emoce, ale nebyly začleněny do obsahu snu (Schredl, Atanasova, et al., 2009). Výzkum ukázal, že míra příjemnosti/nepříjemnosti čichový podnět přítomného během spánku může mít výrazný vliv na emoční náboj snů.

Výzkumy ukazují, že čichový podnět může během spánku navodit vzpomínky, které jsou spojené s daným pachem. Studie Shredl et al. (2014) se jako první zaměřovala na to, zdali je možné vytvořit naučenou asociaci mezi zrakovým a čichovým podnětem, která bude reaktivována během spánku. Celkem 16 zdravých dospělých jedinců si spojovali buď obrázky venkova nebo obrázky města s jedním nebo dvěma pachy (vůně po růžích, pach zkažených vajec) ve vyváženém pořadí. Daný čichový stimul nebo neutrální kontrolní pach byl následně prezentován znovu po dobu 10 vteřin během REM fáze spánku. Záznamy snů byly sbírány 1 minutu poté, co skončila stimulace. Hodnocena byla emocionální valence a přítomnost prvků ve snu týkající se prezentovaného obrázku. Celkově bylo získáno 47 snových reportů. Výsledky ukázaly, že prezentace pachu asociována s venkovským prostředím vedla k obsahu snu zahrnující venkovské témata. Avšak to se nepotvrdilo u obrázku městského prostředí, což mohlo být

vysvětleno tím, že obrázky města byly více blízké každodennímu životu participantů, kteří žili ve městě s více než 300 000 obyvateli. Typ čichového stimulu neměl vliv na emocionální zabarvení snu. Pouze dva participanté uvedli, že sen obsahoval i čichovou složku, z čehož jeden měl kontrolní podmínku. Výsledky jsou v souladu s výzkumem Saint-Denys (1982), který se jako první experimentálně věnoval této problematice. Celkově toto zjištění naznačuje, že čichová stimulace během spánku může reaktivovat obrázky, které byly spojeny s pachem během bdělého stavu (Schredl et al., 2014).

Oproti předchozím dvěma studiím bral Okabe et al. (2018) v úvahu individuální preferenci participanta ke konkrétnímu čichovému podnětu. Cílem výzkumu bylo zjistit vliv vystavení čichového podnětu na sny během REM fáze. Experimentální skupině byl jako čichový podnět prezentován fenylethylalkohol (vůně po růžích), zatímco kontrolní skupina byla v prostředí bez odorizace. Na základě libosti čichového podnětu byl celkový počet 15 participantů rozdělen do dvou skupin na ty, kterým byl stimul příjemný ( $n=7$ ) a nepříjemný ( $n=8$ ). Participanté strávili jednu noc ve spánkové laboratoři, kde byl průběh spánku zaznamenáván pomocí polysomnografu. Experimentální (fenylethylalkohol) a kontrolní (destilovaná voda) čichový podnět byl prezentován v randomizovaném pořadí během druhé a třetí REM fáze. Výsledky studie oproti očekávání ukázaly, že participanté, kterým byl fenylethylalkohol příjemný reportovali více negativních snových emocí, než když byli v prostředí bez odorizace. To znamená, že příjemný čichový podnět byl asociován s negativními snovými emocemi. To mohlo být způsobeno tím, že čichový epitel přímo navazuje na čichový bulbus, který dále navazuje na amygdalu, orbitofrontální kůru a ostatní části mozku. Proto mohl být prezentovaný čichový podnět (fenylethylalkohol) přenesen do amygdaly a orbitofrontální kůry. Amygdala zpracovává negativní emoce jako je například strach, orbitofrontální kůra zpracovává a vyhodnocuje čichové kognitivní informace včetně pozitivní a negativní valence (Adolphs et al., 1994; Rolls et al., 2003). Zatímco funkce amygdaly je během REM fáze zvýšená, funkce orbitofrontální kůry je v REM fázi naopak snížena. Následkem toho mohl fenylethylalkohol během REM fáze ovlivnit snové emoce směrem k negativní valenci v důsledku aktivace amygdaly a deaktivaci orbitofrontální kůry. Další otázkou je, proč byly snové emoce ovlivněny pouze u skupiny, kterým byl čichový podnět příjemný. To mohlo být ovlivněno individuální zkušeností jedince s čichovými podněty (Baeyens et al., 1990; Wilson & Stevenson J., 2006). Fenylethylalkohol během REM fáze ovlivňoval snové emoce pouze u skupiny, kterým byl čichový podnět příjemný, což mohlo být způsobeno zvýšenou citlivostí

čichového epitelu na daný odorant. Preference a známost určitého pachu spolu souvisí, což bylo zjištěno i u participantů této studie (Fletcher & Wilson, 2002). Opakované vystavování určitému pachu způsobuje zvýšenou citlivost čichového epitelu. Proto pach, kterému je jedinec opakovaně vystavován může být nejen preferovaný, ale může být také vnímán silněji. Z toho důvodu mohli být participanti, kterým byl pach fenylethylalkoholu příjemný v minulosti opakovaně vystavováni danému pachu, což mohlo zvýšit citlivost jejich čichového epitelu. To by vysvětlovalo, proč pouze u skupiny, kterým byl fenylethylalkohol příjemný byly ovlivněny snové emoce. Nesoulad výsledků této studie s předchozími mohl být také způsoben použitím jiné metodologie. Přestože postup experimentu byl v podstatě totožný se studií Shredl et al. (2009), čichové stimulační zařízení použité ve výzkumech byly rozdílné. Zároveň byla metoda prezentace čichového stimulu odlišná během rekrutace participantu a během experimentu. Proto se mohla lišit koncentrace pachů u těchto dvou procedur lišit.

Na základě předchozí studie Okabe et. al (2020) provedl výzkum, jehož cílem bylo objasnit, jaký vliv má známost pachu na negativní emocionalitu snů. Fenylethylalkohol byl použit pro experimentální podmínky, proudění vzduchu bez odorizace sloužila jako kontrolní podmínka. Výzkumu se zúčastnilo 15 participantů, kteří byli rozděleni do dvou skupin podle míry obeznámenosti s čichovým podnětem (nízká obeznámenost:  $n = 7$ , vysoká obeznámenost:  $n = 8$ ). Všichni participanti byli vystaveni oběma podmínkám během REM fáze. Následně byli účastníci probuzeni a vyplnili sadu dotazníků týkající se emocionality snu. Participanti, kteří znali vůni fenethylalkoholu hodnotili sny jako více negativní než kontrolní skupina. To znamená, že známost vůně vyvolala negativnější emocionalitu snů bez ohledu na preferenci vůně. Zatímco výzkum Okabe et al. (2018) nasvědčoval tomu, že hlavním faktorem negativní emocionality snů je preference pachu, výsledky této studie ukazují na důležitost známosti pachu spíše než na jeho preferenci (Okabe et al., 2020). Podle autorů studie může známá vůně vyvolat negativní snové emoce z toho důvodu, že čichová dráha je přímo spojena s amygdalou, která se podílí na zpracování negativních emocí (Adolphs et al., 1994). Mezi limity studie patří nízký věkový rozptyl participantů (18-19 let), zobecnitelnost výsledků proto může být omezena pouze na mladé dospělé (Okabe et al., 2020).

Předchozí studie ukázala, že pachy, které jsou vnímané jako příjemné a známé mají vliv na emocionalitu snů. Některé výzkumy ukazují, že příjemnost a známost pachů je spojena s jejich vnímanou intenzitou (např. Distel & Hudson, 2001). Proto se Okabe & Abe (2023) rozhodli zkoumat, jestli existuje souvislost mezi intenzitou vůně a výskytem negativních snů.

Výzkumu se zúčastnilo 33 participantů, kteří byli ve spánkové laboratoři vystaveni oběma podmínkám (kontrolní, experimentální). Jako čichový stimul byl použit fenethylalkohol (PEA) a destilovaná voda jako kontrolní stimul. Účastníci byli probuzeni během REM fáze spánku a následně zaznamenali hodnocení snu. Výsledky výzkumu ukázaly, že vnímaná intenzita vůně neměla vliv na snové emoce (Okabe & Abe, 2023). Hypotéza, že participanti, kteří budou vnímat pach intenzivněji budou mít více emocionálně negativní sny se ve výzkumu nepotvrdila (Okabe & Abe, 2023).

Většina jedinců trpících PTSD (posttraumatická stresová porucha) uvádí potíže se spaním (Ohayon & Shapiro, 2000) a objevují se u nich častěji negativně laděné sny než u jiných duševních poruch. Proto Schäfer et al. (2019) provedli studii s použitím čichových stimulů během spánku, avšak se zaměřením na klinickou populaci. Do studie bylo zapojeno 40 participantů (35 žen, 5 mužů, věk: 20-59) s diagnózou PTSD, kteří strávili 5 nocí ve spánkové laboratoři. Polovina participantů měla placebo a druhá polovina byla experimentální skupina. Každý den po probuzení vyplňovali Spánkový deník a Manheim Dream Questionare. Čichový stimul byl vybírán na základě participantova hodnocení jednotlivých pachů. Vybranými pachy byly: vůně po růžích, levandule, pomeranč a broskev. Vzhledem k malému procentu zastoupení mužů ve vzorku, není možné zobecňovat rozdíl mezi pohlavími, ale je zajímavé, že všichni muži (N=5) ve studii ohodnotili jako nejpříjemnější vůni pomeranč. Pach byl zprvu prezentován prostřednictvím olfaktometru, ale po stížnostech ze strany participantů, byl druhé půlce účastníku prezentován pach nosním klípekem. Vstupní testy ukázaly, že vážnost PTSD participantů byla spojena s nižší kvalitou spánku. Výsledky studie ukázaly, že vystavení stimulu mělo pozitivní vliv na intenzitu snu. Nebyl nalezen žádný významný rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou u emocionality snu. Limitem studie je použití dvou odlišných pachových nástrojů během studie. Další limit se týká skupiny s placebem, která měla významně nižší vnímání pachu než experimentální a proto mohla mít nižší očekávání (Schäfer et al., 2019).

Ackerley et al. (2020) ve své studii zkoumali účinek komerčně dostupných vůní „Deep Sleep“ a „Oriental“ firmy This Works, jejichž cílem je zlepšení kvality spánku. Výzkum byl rozdělen na dva oddělené experimenty na neurozobrazovací studii a behaviorální studii. Do každého experimentu byli zapojeni odlišní participanti, aby si žádný z nich nezvykl na administrovanou vůni. Zároveň byli u neurozobrazovací studie použiti zdraví jedinci, aby bylo možné sledovat typické neurální odpovědi na komerční vůně, zatímco u behaviorální studie

bylo cílem zkoumat klinické aspekty. Ve druhé behaviorální studii bylo u 12 jedinců trpících insomnií zkoumán vliv komerčních vůní na spánek při domácím použití. Byly použity tři vůně – Deep Sleep, Oriental a kontrolní fenylethylalkohol (PEA, vůně po růžích). Po čtyři po sobě jdoucí noci si jedinci nasprejovali první vůni na polštář, pak následovalo několik nocí bez vůně a poté se proces opakovat se druhou a třetí vůní. Spánková aktivita byla zaznamenávána pomocí aktigrafu, který účastníci nosili během experimentu. Data byla sbírána pomocí spánkového deníku a aktigrafu. Z 12 participantů poskytlo pouze 8 dostačující data pro následnou analýzu. Výsledky ukázaly, že vůně „Oriental“ byla více spojena s lepší kvalitou spánku, ale nebyl nalezen žádné zapojení vůně do snu nebo vliv na emocionalitu snu. Dále bylo zjištěno, že u 58% participantů přetrvávali účinky pachu minimálně jeden den. Celkově bylo zřejmé, že jedinci trpící insomnií upřednostňují spánek při kterém je prezentovaná vůně než bez něj, což může znamenat, že pouhá přítomnost pachu může pozitivně ovlivňovat spánek a odpočívání (Ackerley et al., 2020).

Ve druhém experimentu byla skupina 30 participantů vystavena vůni prostřednictvím olfaktometru při magnetické rezonanci (fMRI). Tři pachy byly prezentovány během magnetické rezonance a to „Deep Sleep“, „Oriental“ a kontrolní PEA. Každý pach byl participantovi prezentován dvakrát v pseudo randomizovaném pořadí například Deep Sleep-Oriental-PEA, následně Deep Sleep-PEA-Oriental. Každý pach byl prezentován 10 vteřin, po kterém následovala vystavení čistému vzduchu po dobu minimálně 17 vteřin. Výsledky studie ukázaly, že pachy vyvolávají emocionální reakci (především u pachu „Deep Sleep“, což může mít vliv na naše chování (Hadland et al., 2003). Přestože podobná frekvence inhalace byla nalezena u všech participantů, interpretace výsledků je limitována tím, že existuje možnost, že vůně byli vdechovány jinou intenzitou. Mezipohlavní rozdíly byly nalezeny u hypotalamu, kde byla zvýšená aktivita pozorována u mužů u vůně „Oriental“ a zvýšená aktivita u žen u vůně „Deep Sleep“. Celkově výsledky ukazují, že komerční pachy mohou mít pozitivní vliv na spánek v několika směrech.

Nedávno uveřejnila Martinec Nováková a kolegové studii, která se zaměřuje na vliv čichových podnětů na spánek (Martinec Nováková et al., 2021). Studie se zaměřovala na vliv čichových stimulů na snové emoce. Výzkumu se zúčastnilo 60 participantů, kteří strávili tři noci ve spánkové laboratoři v týdenních intervalech. První noc sloužila jako adaptační, druhá a třetí noc byly experimentální, kdy jedné polovině byla prezentována buď příjemná vůně (vanilin) nebo nepříjemná vůně (kyselina thioglykolová), zatímco druhá byla vystavena prostředí bez zápachu, další noc bylo pořadí opačné. Participantů byli probuzeni 5 minut během REM fáze spánku (po třetí hodině ranní) a znovu ráno většinou z NREM fáze spánku okolo 6:30 ráno. Výsledky studie, ukázaly, že nepřetržitě vystavení čichovému stimulu nemá signifikantní vliv na hodnocení emocionality snu. Avšak účinek stimulace se zdál být modulovaný tím, zda participantů uvedli, že během spánku v místnosti zaznamenali vůni či ne.

Z výše uvedených studií vyplývá, že pachy jsou silně spojeny s našimi emocemi (Fosse et al., 2001). Určité pachy mohou vyvolávat vzpomínky, vzbuzovat emoce a ovlivňovat náladu (Willander & Larsson, 2006). Studie dále ukazují, že vystavení čichovým podnětům může mít vliv na snové emoce a pravděpodobně i na obsah snu (Okabe et al., 2020; Schredl & Doll, 1998; Schredl et al., 2009). Avšak až na studii Okabe et al (2020) zmínění autoři používali ve svých studiích čichové podněty, které jsou obecně vnímané jako příjemné nebo nepříjemné a nebrali v potaz subjektivní zkušenost jedince s pachem. Předchozí studie ukazují na plasticitu hédonické valence pachů, která může být mimo jiné ovlivněna právě předchozí zkušeností jedince s odorantem (Delplanque et al., 2008). To znamená, že pach, který je obecně vnímán jako příjemný může u někoho vyvolávat negativní emoce a naopak. Proto se tato diplomová práce zaměřuje na vliv preferovaných pachů na afektivní vyladění snů. Očekávalo se, že vystavení preferovanému pachu povede k (oproti kontrolní podmínce) větší příjemnosti, emočnímu náboji snů, vyššímu výskytu pozitivních emocí ve snech a pozitivnějšímu afektivnímu vyladění po probuzení.

## **EMPIRICKÁ ČÁST**



## 6. Výzkumný problém a cíl práce

Z dosavadních studií je patrné, že sny jsou důležitou součástí několika aspektů jedince života. Z krátkodobého hlediska může ovlivňovat náladu (Schredl & Reinhard, 2009), z dlouhodobého může mít vliv na psychický stav a zdraví jedince (Levin & Fireman, 2002). Proto se řada výzkumníků pokoušela sny experimentálně ovlivnit. Jako vhodný způsob ovlivnění snů se ukázala čichová stimulace, protože většinou nevede k probuzení jedince a čichové podněty mohou mít vliv na zpracování emocí během spánku (Schredl et al., 2009). Vlivem čichové stimulace na sny se zabýval Schredl et al. (2009), který ve svém výzkumu zjistil, že příjemné stimuly vedly k pozitivněji laděným snům a nepříjemné stimuly vedly k negativněji laděným snům. Avšak Schredl et al. (2009) ve svých studiích nebral v potaz individuální preferenci vůně. Proto Okabe et al. (2018) provedli studii, ve které rozdělili účastníky na dvě skupiny podle vnímané příjemnosti/nepříjemnosti vůně. Oproti očekávání obsahovaly sny účastníků, kteří vnímali vůni jako příjemnou více negativních snových emocí, než když byli vystaveni podmínkám bez odorizace. Proto se tato diplomová práce zabývá tím, jak preferované pachy ovlivňují afektivní vyladění snů.

Cílem této práce je zjistit vliv nepřetržitého vystavení preferovanému pachu po dobu několika hodin vs. absence takové stimulace na charakteristiky mentální aktivity ve spánku (příjemnost, emoční náboj). Dalším cílem je porovnat výskyt pozitivních a negativních emocí ve snech a afektivní vyladění po probuzení mezi těmito podmínkami.

## 6.1. Výzkumné hypotézy

Na základě představených cílech výzkumu a dosavadních důkazů předložených v teoretické části byly formulovány následující hypotézy:

**Hypotéza č. 1:** Vystavení preferovanému pachu (oproti kontrolní podmínce) nebude ovlivňovat příjemnost snu,  $H_A$  že bude

**Hypotéza č. 2:** Vystavení preferovanému pachu (oproti kontrolní podmínce) nebude ovlivňovat emoční náboj snu,  $H_A$  že bude

**Hypotéza č. 3:** Vystavení preferovanému pachu (oproti kontrolní podmínce) nebude ovlivňovat výskyt vybraných pozitivních emocí ve snech,  $H_A$  že bude

**Hypotéza č. 4:** Vystavení preferovanému pachu (oproti kontrolní podmínce) nebude ovlivňovat výskyt vybraných negativních emocí ve snech,  $H_A$  že bude

**Hypotéza č. 5:** Vystavení preferovanému pachu (oproti kontrolní podmínce) nebude ovlivňovat dimenzi valence jádrového afektu aktivace ve snech,  $H_A$  že bude

**Hypotéza č. 6:** Vystavení preferovanému pachu (oproti kontrolní podmínce) nebude ovlivňovat dimenzi valence jádrového afektu ve snech,  $H_A$  že bude

**Hypotéza č. 7:** Vystavení preferovanému pachu (oproti kontrolní podmínce) nebude ovlivňovat dimenzi valence jádrového afektu příjemná-aktivace nepříjemná-deaktivace ve snech,  $H_A$  že bude

**Hypotéza č. 8:** Vystavení preferovanému pachu (oproti kontrolní podmínce) nebude ovlivňovat dimenzi valence jádrového afektu nepříjemná-deaktivace příjemná-aktivace ve snech,  $H_A$  že bude

## **7. Materiály a metody**

Tato diplomová práce je součástí širšího grantového projektu Mgr. Lenky Martinec Novákové PhD. „Vliv čichové stimulace na afektivní ladění snů a afektivní vyladění po probuzení“ (GA17-14534S). Sběr dat probíhal od září 2018 do března 2019 v Národním ústavu duševního zdraví v Klecanech. Výzkumný design projektu je popsán níže, avšak výsledky tohoto výzkumu nejsou v této práci uvedeny. V této diplomové práci jsou popsána a zanalyzována pouze data týkající se zkoumaných hypotéz, která byla rovněž nasbírána v rámci tohoto grantového projektu. Studie byla schválena Etickou komisí NUDZ (jednací č. 57/16, v upraveném znění č. 5/18) a podpořena Grantovou agenturou České republiky (reg. č. projektu: GA17–14534S). Účastníci podepsali písemný informovaný souhlas a jako finanční kompenzaci obdrželi 2000 Kč.

### **7.1. Výzkumný vzorek**

Výzkumu se zúčastnilo celkem 18 dobrovolníků ve věku 20-35 let. Kritéria pro zahrnutí do výzkumu byly sebehodnocená normosmie (normální čichové funkce) a schopnost vybavit si minimálně jednou týdně obsah svých snů. Vylučovací kritéria zahrnovaly: prodělané či probíhající onemocnění, které přímo nebo nepřímo ovlivňuje čichové vnímání nebo kvalitu spánku, úraz hlavy s následným bezvědomím, prodělaný infarkt myokardu či mrtvici, prodělanou či probíhající léčbu závislosti na alkoholu a jiných návykových látkách, prodělanou radioterapii nebo chemoterapii, afázii (porucha řeči), epilepsii, klinickou depresi a/nebo jiné psychiatrické nebo neurologické poruchy, chronické onemocnění vyžadující dlouhodobou hospitalizaci, užívání léků, které mohou ovlivňovat čich anebo spánek, kouření ve větší míře (více než 3 cigarety denně) a u žen těhotenství a kojení. Participantů byly rekrutovány pomocí metody sněhové koule. O výzkumu se dozvěděli skrz osobní kontakt, e-mailu a plakátů vyvěšených na v prostorách FHS a NUDZ a na facebookových stránkách NUDZ. Účastníci byli kompenzováni částkou 2000 Kč.

## **7.2. Screeningové materiály**

### **7.2.1. Screeningový dotazník**

Za účelem zjištění způsobilosti participantů k účasti na výzkumu byli zájemci požádáni o vyplnění screeningového dotazníku. Formulář zahrnoval otázky týkající se osobní i rodinné anamnézy. Položky se vztahovaly k prodělaným či probíhajícím onemocněním, o kterých je známo, že mohou ovlivňovat čich nebo spánek. Dále v dotazníku uvedli, zdali byli v minulosti hospitalizováni, jaké léky používali během posledních 6 měsíců. Následně účastníci zodpověděli otázky týkající se průměrné spotřeby alkoholu a kofeinu, míru kouření a zneužívání drog. Poslední část dotazníku se zaměřovala na spánkové návyky a problému souvisejícím se spánkem.

### **7.2.2. Beckova sebeposuzovací škála deprese (Beck Depression Inventory-II)**

Depresivní nálada může mít vliv na sny (King & DeCicco, 2007). Z toho důvodu byli účastníci screenováni týkající se depresivních tendencí českou verzí 21 položkového Beck- Depression Inventory-II (BDI II) publikovanou Preissem a Vacířem (Preiss & Vacíř, 1999). Každá položka posuzuje jiný příznak nebo postoj tím, že participant hodnotí skupinu odstupňovaných výroků. Na základě intuitivních přiřazených stupních závažnosti hodnoceny od 0 (není přítomen) do 3 (závažný). Položky se týkají pocitů smutku, pesimismu, minulého selhání, ztráty potěšení, pocitů viny, pocitů trestu, sebenenávist, sebekritika, sebevražedné myšlenky, pláč, rozrušení, ztráta zájmu, nerozhodnost, bezcennost, ztráta energie, změna spánkového režimu, podrážděnost, změn chuti k jídlu, potíže s koncentrací, únava nebo vyčerpání a ztráta zájmu o sex. Celkové skóre v rozmezí 0 až 63 se počítá součtem vah odpovídajících výroků, které participant vybral. Účastníci s větší depresí dosahovali vyššího skóre. Participant, kteří dosáhli nižšího skóre, než je klinická hranice 14 bodů (tj. participant v minimálním rozmezí) byli považováni za vhodné kandidáty.

### **7.2.3. Sniffin' Sticks test identifikace pachů**

Normosmie (normální čichové funkce) byla ověřena prostřednictvím německé verze University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT) (Doty et al., 1984). Test je standardizovaný a skládá se ze 40 položek, test participanti provádějí samostatně. Participanti hrotem tužky poškrábáním uvolnili mikrozapouštěné pachové látky a následně zvolili jedno ze čtyř možností, které podle jejich názoru nejlépe vystihuje daný pach. Každá správná odpověď byla hodnocena 1 bodem, nesprávná odpověď nebyla hodnocena žádným bodem. Výsledkem testu byl celkový počet správných odpovědí, které mohl dosahovat bodového hodnocení v rozmezí 0 až 40 bodů. Celkový čas testu trval přibližně 15-20 minut. Překlad testu do češtiny byl proveden Mgr. Anna Kernerová a zpětný překlad vytvořila Mgr. Lenka Martinec Nováková, Ph.D.

### **7.2.4. Škála chemické přecitlivělosti (Chemical Sensitivity Scale)**

K posouzení afektivní reakce na zapáchající nebo štiplavou látku v prostředí a jejího efektu na jedincovo well-being a chování byla použita Chemical Sensitivity Scale (CSS) (Nordin et al., 2003). Dotazník obsahoval 21 položek a zahrnoval výroky jako „Když chci být o samotě, vadí mi, když v okolí vnímám pachy/štiplavé látky“ nebo „Je pro mě těžké relaxovat na místě, které vyvolává zapáchající/štiplavé látky.“ Shoda, četnost nebo důležitost jsou označeny pomocí formátu odpovědí v 5 nebo 6 kategoriích. Celkové skóre je součet jedincova dosaženého skóre a může se pohybovat mezi 0 až 105, kdy vyšší skóre znamená vyšší citlivost vůči pachům. Škála byla přeložena Mgr. Lenka Martinec Nováková, Ph.D. a zpětný překlad byl proveden doc. Mgr. Janem Havlíčkem, Ph.D.

### **7.2.5. Výběr čichových podnětů**

Participanti si pro experimentální podmínku vybírali z celkového počtu 60 čichových stimulů (viz příloha 1) jeden, kterému byly během experimentální noci vystaveni. Před adaptační nocí byli participanti požádáni, aby si z nabídky 60 stimulů vybrali a zhodnotili pach, který v nich nejvíce vyvolával pozitivně zabarvené vzpomínky na někoho nebo na něco, co je pro ně subjektivně významné v jejich životě (viz příloha 2). K vybrané kapsli participant vyplnil stručný dotazník, ve kterém hodnotil vnímanou příjemnost, intenzitu, známost pachu a vlastními slovy popsal, jaké konkrétní vzpomínky, představy atd. v něm daná vůně vyvolává. V případě, že účastník označil více kapslí, byl požádán, aby si vybral tu, jejíž pach ji v tomto smyslu oslovuje nejvíce, a pro tu tento dotazník vyplní. Pokud bude mít účastník naopak potíže

vybrat si z daných kapslí, byl požádán, aby si zvolil tu, jejíž pach mu byl nejpříjemnější, přestože v něm nevyvolává žádné vzpomínky. Tato skutečnost byla taktéž uvedena v dotazníku.

### 7.2.5.1. Percepční hodnocení

Participanti zhodnotili vybraný čichový podnět a určili jeho příjemnost, intenzitu a známost. Za tímto účelem byla použita 9-bodová škála, přičemž vyšší hodnocení ukazovala na větší příjemnost, známost a intenzitu. Za účelem bližšího popisu charakteristik vybraných čichových podnětů byl použit sémantický diferenciál (viz příloha 3). Výše percepčního hodnocení ukazuje na míru příjemnosti, známosti a intenzity.

**Tabulka č. 1:** *Charakteristiky vnímání pachů*

Odorant	N	Charakteristiky vnímání			Sémantický diferenciál		
		Příjemnost	Intenzita	Známost	Hodnocení	Potence	Aktivita
1	1	8	3	2	1.3	5.7	3.8
8	1	9	6	9	2.1	5.0	3.8
19	1	7	8	7	3.1	5.3	3.8
20	1	6	7	9	2.8	1.7	3.8
31	1	8	8	9	2.1	1.7	4.8
32	1	7	7	7	2.6	4.7	4.6
34	1	6	8	5	4.2	1.3	6.0
37	1	8	8	7	2.8	3.3	4.4
38	1	6	6	7	2.3	5.3	3.8
42	2	8.5	7.5	9	1.9	2.2	2.3
44	4	7.8	7.5	5.3	2.0	1.6	3.1
46	1	9	7	9	1.6	3.3	4.2
47	3	8.7	5.7	4.7	2.3	3.6	2.5
48	1	6	9	7	4.4	1.3	4.2

Tabulka č.1 Charakteristiky vnímání (příjemnost, intenzita a známost) a střední hodnocení tří faktorů sémantického diferenciálu (SD), tj. hodnocení, potence a aktivity, pro 14 pachů použitých ve studii.  $N > 1$  naznačuje, že daný odorant byl vybrán více účastníky. U těchto pachů (42, 44 a 47) jsou hodnocení průměrná skóre. Vyšší percepční hodnocení značí větší příjemnost, intenzitu nebo známost. Hodnocení SD skóre v rozmezí 1-3 naznačuje, že podnět byl hodnocen jako čerstvý, dobrý, šťastný, harmonický, zdravý, krásný, jemný, čistý a bezpečný spíše než starý, špatný, smutný, neharmonický, nezdravý, ošklivý, hrubý, špinavý, a nebezpečný. Hodnotící skóre v rozmezí 5-7 naznačuje opak. Skóre SD účinnosti  $< 4$  ukazuje, že odorant byl hodnocen jako silný, mocný a ostrý spíše než slabý, bezmocný a jemný, zatímco hodnocení vyšší než 4 naznačuje opak.

Hodnoty SD aktivity nižší než 4 znamenají, že stimul byl vnímán jako více uspořádaný, nenápadný, relaxační, mokrá a kalná spíše než neuspořádaný, křiklavý, stimulující, suchý a jasný, zatímco skóre nad 4 naznačuje opak.

### 7.2.5.2. Zvolené čichové podněty

V následující tabulce č.2 jsou uvedeny čichové podněty, které si participantů zvolili a označili jako preferované.

**Tabulka č. 2:** *Vybrané čichové podněty*

Číslo	Název	Značka	Výrobce/distributor	Charakteristika
1	Hawaiian Poppy	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	máta, vlčí mák, dřevité tóny
8	Florence Talcum Powder	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	bergamot, bavlníkový květ, vanilka
19	Asian Vervain	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	bergamot, šalvěj, rozmarýn
20	Hokkaido Lavender	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	levandule, geranium, šalvěj
31	Citronella & Flowers	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	citronová tráva, citron, elemi
32	Parsley & Tomato	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	rajčatové listy, petržel, kopřiva
34	Citronella & Mint	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	citronová tráva, máta
37	Citrus & Herbs	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	citrus, šalvěj, máta, frézie, santalové dřevo
42	Lavander Naturelle	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	levandule, bergamot, borové dřevo
44	Temptation Ave	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	bergamot, jasmín, pižmo
46	Portofino	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	bergamot, mandarinka, citron, neroli
47	Alhambra	Kartell fragrances	Kartell	citron, jasmín, jantar
48	Noir	Kartell fragrances	Kartell	lilie, jasmín, pižmo, dřevité tóny

Tabulka č. 2 popisuje vybrané čichové podněty účastníků, číslo a název pachu, značku pachu, výrobce/distributora pachu a charakteristiku jednotlivých pachů.



### **7.3. Materiály použité během každé návštěvy**

#### **7.3.1. Dotazník spánkové inercie (Sleep Inertia Questionnaire)**

Před každou nocí strávenou ve spánkové laboratoři vyplňovali účastníci 23 položkový dotazník spánkové inercie (Sleep Inertia Questionnaire, SIQ), který kontroloval případný efekt spánkové inercie na vybavení snů. Každá položka začínala větou „Během běžného rána v posledním týdnu, poté, co jste vstal/a, do jaké míry jste ...“ dotazník zahrnoval behaviorální („Vrazil/a do něčeho nebo upustil/a věci?“), kognitivní („Máte problémy poskládat svoje úvahy dohromady?“) a emocionální („Máte hrůzu začít svůj den?“) položky. Všechny položky byly hodnocené na škále od 1 („vůbec“) do 5 („nestuále“). Vyšší skóre indikovalo větší závažnost spánkové inercie. Dotazník byl do češtiny přeložen MUDr. Evou Miletínovou, M.Sc. et M.Sc a doc. MUDr. Jitkou Buškovou, Ph.D.

#### **7.3.2. Snový inventář**

Po každém probuzení byly účastníci požádáni, aby vyplnili snový inventář, který byl vytvořen přímo pro tuto studii „Vliv čichové stimulace na afektivní ladění snů a afektivní vyladění po probuzení“ (GA17-14534S). Účastníci nejdříve odpověděli na otázku „Zdál se Vám nějaký sen?“ (ANO/NE). V případě, že se jim sen zdál, byly dále dotázáni, do jaké míry byl sen realistický a emočně zabarvený na 7 bodové škále (vůbec ne, velmi). Dále hodnotili pozitivní a negativní emoce, které se ve snech vyskytovaly. Čtyři hlavní kategorie negativních emocí použité v dotazníku zahrnovaly následující emoce zlost, strach/obavy, smutek, zmatek/úlek (Domhoff, 2001). Čtyři hlavní pozitivní emoce byly radost/štěstí, láska, spokojenost, zájem/vzrušení (Fredrickson, 2002).

#### **7.3.3. Jádrový afekt**

Pro určení afektivního vyladění jedince vyplňovali účastníci po každém probuzení Swedish Core Affect Scale (Västfjäll et al., 2002). Účastníkům bylo prezentováno 12 párů přídavných jmen, z nichž každá dimenze byla reprezentována 3 páry. Účastníci byli požádáni, aby na 9 bodové škále u každé položky určili, jestli se cítí 1. spokojený, veselý, šťastný nežli nespokojený, smutný, nešťastný (valence) 2. probuzený, čilý, aktivní nežli ospalý, unavený, pasivní (aktivace) 3. zaujatý, angažovaný, optimistický nežli znuděný, lhostejný, pesimistický

(příjemná aktivace – nepříjemná deaktivace) 4. uvolněný, klidný, pokojný nežli napjatý, úzkostný, nervózní (nepříjemná aktivace – příjemná deaktivace).

#### **7.3.4. Video-polysomnografie**

Každou noc byli účastníci od 22:00 do probuzení (tj. druhé probuzení před odchodem z oddělení) připojeni na video-polysomnograf. Video-polysomnografie je vyšetření zaznamenávající tělesné funkce během spánku, které se provádí pomocí přístroje zvaného video-polysomnograf. Hodnocení REM snů bylo prováděno po čtvrté hodině ranní přibližně po 5 minutách po započetí REM fáze. Video-polysomnografie zahrnovala elektroencefalografii (EEG; svody F3/A2, F4/A1, C3/A2, C4/A1, O1/A2, O2/A1), elektrookulografii (EOG), mentální a svalovou elektromyografii (EMG), elektrokardiografii (EKG), monitorování průchodu vzduchu nosem a ústy, snímání dutiny ústní a hltanu, hrudní a břišní aktivitu (pomocí pásů), pulzní oxymetrii a synchronizované video a audio monitorování. Na základě amerického manuálu bylo vyškoleným hodnotitelem (MUDr. Jitka Bušková) skórována fáze spánku, práh vzrušení, periodické pohyby nohou, dechová události a EMG aktivity. Hodnotitel nebyl informován o tom, jak byli účastníci rozřazeni dle randomizační tabulky.

#### **7.3.5. Prezentace pachu a hodnocení oděru v místnosti**

Za účelem vystavení nepřetržité čichové stimulace v laboratorních podmínkách byl použit komerční domácí aroma difuzér Otello (Mr.&Mrs. Fragrance). Aroma difuzér je navržen pro používání originálních kapslí, nicméně rozptýlení pachových látek bylo možné provést nanesením na gázový tampón. Kontrolní podmínky, při kterých nebyl prezentován čichový podnět byly vytvořeny vložením čistého polštářku do zařízení. Během noci vydával difuzér pouze slabý bzučivý zvuk, neprodukoval teplo, vibraci nebo vizuální stimulaci. Z toho důvodu mohl být umístěn pod postel účastníka v blízkosti jeho hlavy. Jedno z nastavení difuzéru umožňuje nepřetržitou stimulaci až po dobu 10 hodin. Vystavení čichové stimulaci trvalo vždy od 22:00 do následujícího ráno po probuzení. Ventilační systém ve spánkové laboratoři byl během celé noci vypnutý, aby hluk, který vydává nebudil účastníky. Po každém probuzení byli účastníci požádáni, aby ohodnotili oděr v místnosti, a to zeptáním se otázky, zda si v místnosti všimli nějakého zápachu. Kladné odpovědi během experimentální podmínky byly

kategorizovány jako „zásah“, záporné odpovědi byly označeny jako „omyl“. Oproti tomu při kontrolní podmínce bez zápachu byly klasifikovány jako „falešný poplach“ a „správné zamítnutí“. V případě, že participanti uvedli, že odorant cítil, byli požádáni a by na 9 bodové škále ohodnotili její příjemnost, intenzitu a známost.

## 7.4 Postup

Během předvýběru byli vybráni dobrovolníci, kteří splňovali vstupní a vylučovací kritéria, a to prostřednictvím vyplnění baterii dotazníků Qualtrics (Qualtrics, Provo, UT) na internetu. Dotazníky obsahovaly základní demografické otázky, otázky týkající se k výskytu depresivních stavů, míře úzkostnosti, otázky k osobní anamnéze a ke spánkovým zvyklostem. Na základě těchto dat výzkumníci zhodnotili, zda participanti splňovali všechny potřebná vstupní kritéria a zároveň jestli se na ně nevztahují některé z vylučovacích kritérií. V případě, že člověk splňoval všechny vstupní kritéria a neporušoval žádná z vylučovacích kritérií byl s ním domluven termín první testovací noci a obdrželi druhou baterii Qualtricsových dotazníků včetně instrukcí o průběhu výzkumu a byl poučen o spánkové hygieně a obecně o zásadách, které je potřeba dodržovat týden před každou návštěvou. Následně participanti strávili celkem tři noci po týdnu ve spánkové laboratoři (adaptační, a v randomizovaném pořadí stimulační a kontrolní-bez prezentace pachu).

Před první nocí účastník projde vstupním vyšetřením na oddělení v Národním ústavu duševního zdraví (NUDZ). Poté je účastník doveden na pokoj s vlastním sociálním zařízením. Následně přijde výzkumník, který poučí účastníka o průběhu celé noci a zodpoví na případné dotazy. Následně participant vlastnoručně vyplní a podepíše informovaný souhlas. Dále podstoupí screening čichu metodou UPSIT, který si administruje sám podle instrukcí připevněných na obálce. Poté očichá vonné kapsle a zvolí si tu, která v něm nejvíce vyvolává kladně zabarvené vzpomínky, pokud žádná taková není, zvolí si to, jejichž mu je nejpříjemnější. Číslo vybrané kapsle následně výzkumník označí o jeho protokolu, aby tato skutečnost byla známá výzkumníkovi, který bude přítomen během experimentální noci.

Před každou nocí vyplní dotazník spánkové inercie. Přítomný výzkumník se domluví s participantem na individuálním signálu pro vzbuzení. Účastník se převlékne do vlastního pyžama. Do 22:00 bude dokončeno připojení k polysomnografii, které provede zdravotní sestra, difuzér bude zapnut na červené světýlko (2x stisk tlačítka – provede přítomná výzkumnice) a následně bude pokoj zatemněn. Během noci účastník bude informován o tom, že nesmí rozsvěcet žádné světlo ani používat zařízení, která světlo vydávají, jako jsou mobilní telefony, tablety, notebooky, TV apod. Povoleno bude pouze červené světlo, které bude mít participant k dispozici například při potřeba použití toalety během noci. Klimatizace v pokoji, která se automaticky spouští bude po celou dobu vypnuta. Difuzér poběží vždy nezávisle na

tom, zda se jedná o stimulační noc či nikoliv. Během noci bude probíhat záznam video-polysomnografie a dění v testovací místnosti bude monitorováno prostřednictvím web kamery a v případě potřeby na toaletu bude účastník od video-polysomnografie (provede zdravotní sestra). Kolem 3:30 bude výzkumnice sledovat obline EEG záznam pro zachycení první REM fáze, která nastane po 4. hodině ranní. Probuzení účastníka provede výzkumnice v momentě, kdy bude REM-fáze trvat 5 minut. REM fáze spánku se počítá od prvního výskytu REM projevů. V tu chvíli probudí výzkumnice participanta domluveným signálem. Účastník se posadí ke stolu s lampičkou a vyplní dva předložené dotazníky – hodnocení snu a jádrového afektu včetně hodnocení odorizace místnosti. Vyplnění by mělo trvat cca 10 minut. Vyplnění formulářů bude vždy probíhat v následujícím pořadí: 1. hodnocení snu, 2. hodnocení momentálního vyladění + všímavost vůči pachu. Poté výzkumnice místnost odtemní a účastníkovi bude umožněno dospat do samovolného probuzení. Následně bude participant opět požádán o vyplnění výše uvedených dvou dotazníků. Participanti takto stráví ve spánkové laboratoři tři noci, a to po jedné noci po sobě následujících týdnech (tj. 1 noc-týden). Adaptační noc bude vždy probíhat ze čtvrtek na pátek, noc kontrolní a experimentální z neděle na pondělí. Noc, kterou bude účastník vystaven pachu se bude řídit podle randomizační tabulky.

Po první noci strávené ve spánkové laboratoři bude účastníkům předán aktigraf (přístroj zaznamenávající pohybovou aktivitu), který si upevní na zápěstí a bude jej nosit po celou dobu své účasti ve výzkumu (tj. celkem 14 dní – od konce 1. noci do konce 3. noci). Zároveň bude participant požádán, aby po celou dobu studie každodenně zaznamenával čas ulehnutí ke spánku a probuzení do tzv. spánkové deníku a dodržoval spánkovou hygienu. Před druhou a třetí nocí musí účastník dorazit na oddělení nejpozději v 19:00. Po třetí noci byla účastníkům vyplacena finanční kompenzace ve výši 2000 Kč.

## 8. Statistická analýza dat

Statistická analýza dat byla provedena v programech IBM SPSS 24.0 a SAS Studio 3.8 (SAS University Edition 2.8 9.4 M6). Vizualizaci rozdělení proměnných jsem provedla pomocí histogramů a krabicových grafů, z nichž vyplynulo, že data nejsou normálně rozdělena. Proto jsem provedla transformace, které jsou doporučeny pro pozitivně a negativně šikmé rozdělení dat (Field, 2018). Na takto transformovaných datech byly provedeny párové Welchovy t-testy. Pro snížení pravděpodobnosti chyby I. druhu jsem použila Bonferroniho korekci ( $\alpha = 0.05/8 = 0.007$ ). Velikost efektu udává Cohenovo  $d$  (Cohen, 1988).

## 9. Výsledky

### 9.1. Deskriptivní tabulky

#### 9.1.1. Popis výzkumného souboru

V následující tabulce č.3 je zobrazena deskriptivní statistika participantů zahrnující nejvyšší dosažené vzdělání, Beckovu sebesuzovací škálu deprese (BDI-II), škálu chemické přecitlivělosti (CSS), Sniffin' Sticks test identifikace pachů (UPSIT), dotazník spánkové inercie (SIQ), konzumaci alkoholu a stimulantů, čas odchodu do postele, vlastní hodnocení výbavnosti snů.

**Tabulka č. 3:** Deskriptivní tabulka participantů

	Muži (N = 12)	Ženy (N = 8)	Celkem (N = 20)
Věk	25.8 ± 4.5 (20-35)	24.0 ± 1.7 (22-27)	25.1 ± 3.7 (20-35)
Vzdělání			
Základní	0	0	0
Středoškolské	6 (50%)	5 (63%)	11 (55%)
Bakalářský titul	3 (25%)	2 (25%)	5 (25%)
Magisterský titul	2 (17%)	1 (13%)	3 (15%)
Doktorský titul	1 (8%)	0	1 (5%)
BDI-II skóre	3.2 ± 3.2 (0-11)	2.9 ± 2.2 (0-6)	3.1 ± 2.8 (0-11)
CSS skóre	63.3 ± 8.8 (45-74)	56.5 ± 9.2 (40-68)	60.4 ± 9.4 (40-74)
UPSIT skóre	31.6 ± 3.6 (25-37)	34.6 ± 1.8 (32-38)	32.8 ± 3.32 (25-38)
SIQ skóre - stimulační podmínka	33.7±9.1(23-54)	42.8±6.2	37.7±9 (23-56)
SIQ skóre - kontrolní podmínka	35.5±12.5(23-61)	44.2±14 (30-71)	37.5±13.3 (23-71)
Alkohol			
Měkký	6.3 ± 6.6 (0-18)	9 ± 10.6 (1-32)	7.4 ± 8.2 (0-32)
Tvrký	0.9 ± 1.3 (0-4)	0.3 ± 0.5 (0-1)	0.65 ± 1.1 (0-4)

Stimulanty			
Káva	6.5 ± 9.6 (0-28)	14 ± 23 (0-60)	9.5 ± 16.2 (0-60)
Čaj	17.9 ± 17.9 (0-60)	18.4 ± 16.9 (0-50)	18.1 ± 17.1 (0-60)
Energetické nápoje	0.2 ± 0.6 (0-2)	0.4 ± 0.7 (0-2)	0.3 ± 0.6 (0-2)
Cigarety	4 ± 8.9 (0-30)	0	2.4 ± 7.1 (0-30)
Čas odchodu do postele			
všední dny			
Před půlnocí	10 (83%)	6 (75%)	16 (80%)
Po půlnoci nebo později	2 (17%)	2 (25%)	4 (20%)
Doba spánku (v hodinách)			
Všední dny	7.7 ± 0.5 (7-8.5)	7.6 ± 0.7 (6.5-8.5)	7.7 ± 0.6 (6.5-8.5)
Víkend	9.0 ± 0.7 (8-10)	8.9 ± 0.6 (8-10)	8.9 ± 0.7 (8-10)
Vlastní hodnocení výbavnosti snů			
Jednou týdně	6 (50%)	4 (50%)	10 (50%)
Více než jednou týdně	6 (50%)	4 (50%)	10 (50%)
Emocionální intenzita snů			
Poněkud intenzivní	8 (67%)	3 (38%)	11 (55%)
Poměrně nebo velmi intenzivní	4 (33%)	5 (62%)	9 (45%)

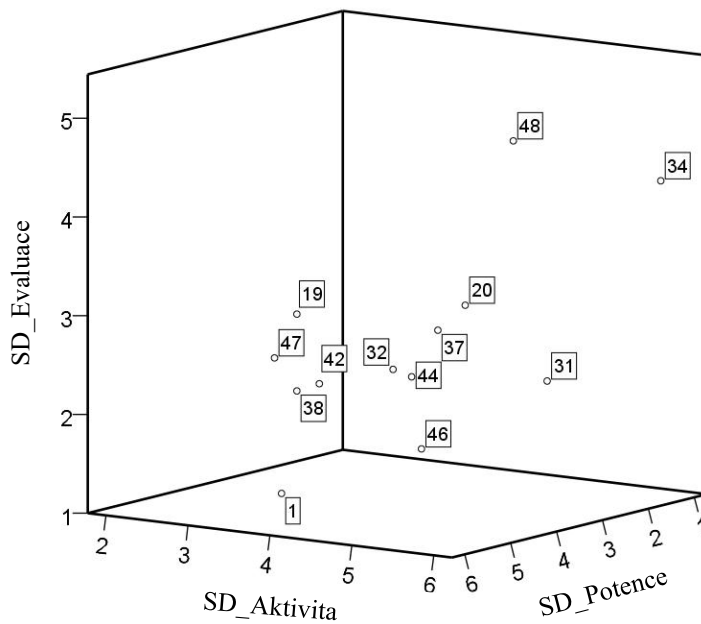
Tabulka č.3 popisuje absolutní frekvence a procentuální četnost pro vzdělání, času odchodu do postele, výbavnost snu a emocionální intenzita snů, a průměrné hodnoty ±, směrodatnou odchylku (SD) pro věk, Beck Depression Inventory-II (BDI-II,) (Preiss & Vacíř, 1999), Chemical Sensitivity Scale (CSS), University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT) skóre (Nordin et al., 2003), měsíční konzumaci alkoholu a stimulant, a délku spánku během týdne a o víkendech. Alkoholové jednotky pro měkký alkohol představují malé pivo (0.33 l) nebo sklenice vína (0.2 l); pro tvrdý alkohol je to sklenice o objemu 0.2 l. Jednotky počítané pro kávu/čaj a energetické nápoje jsou šálky a lahve, v tomto pořadí.



### 9.1.2. Explorace hodnocení zvolených čichových podnětů

Při exploraci hodnocení vybraných čichových podnětů bylo zjištěno, že dva účastníci hodnotili podněty, které si sami zvolili, jako neutrální (viz graf č.1 a tabulka č.1). Vzhledem k tomu, že čichové podněty, které si participanti vybrali měly být vnímané jako příjemné a preferované, a nikoliv jako neutrální, byli tito dva účastníci, kteří si vybrali stimuly 48 a 34 vyřazeni z dalších analýz. Následné analýzy byly tedy provedeny na celkovém počtu 18 participantů.

**Graf č.1:** 3D bodový graf hodnotící sémantický diferenciál participantů



Graf č.1 zobrazuje hodnocení sémantického diferenciálu pro jednotlivé participanty na třech osách – evaluace, aktivity, potence. Z grafu je patrné, že hodnocení dvou participantů (48,34) představují odlehlé hodnoty.

### **9.1.3. Deskriptivní statistika a párová srovnání mezi stimulační a kontrolní podmínkou**

Deskriptivní statistika a párová srovnání nových charakteristik, emocí ve snech a jádrového afektu mezi stimulační a kontrolní podmínkou byla provedena prostřednictvím Welchova t-testu. Nebyl nalezen rozdíl mezi experimentální a kontrolní podmínkou v žádné závisle proměnné ( $p > 0.05$ ). Žádný z efektů neměl ani věcnou významnost (Cohenovo  $d < 0.1$ ). Tabulka č.4 udává výsledky těchto jednotlivých srovnání pomocí párového Welchova t-testu spolu s deskriptivními statistikami pro obě podmínky.

**Tabulka č. 4:** Deskriptivní statistika a párové *t* – testy

	Vystavení	Kontrolní	Srovnání					
			t	95 % CI diff	p	d <sub>RM</sub>	% překryv	N
<b>Snové charakteristiky</b>								
<i>Příjemnost</i>	4.38 ± 1.19	4.38 ± 0.96	0.19	[-1.09, 1.29]	0.853	< 0.1	> 96 %	10
<i>Emocionální náboj</i>	4.38 ± 1.19	3.54 ± 2.07	0.94	[-0.84, 2.04]	0.370	-0.65	74.5 %	10
<b>Průměrná snová emoce</b>								
<i>Pozitivní</i>	3.52 ± 1.84	2.96 ± 1.14	1.20	[-0.64, 2.09]	0.260	-0.32	87.3 %	10
<i>Negativní</i>	2.23 ± 1.22	1.87 ± 1.15	0.58	[-0.19, 0.33]	0.576	-0.16	93.6 %	10
<b>Jádrový afekt</b>								
<i>Aktivace</i>	11.20 ± 4.44	12.07 ± 6.39	0.21	[-0.20, 0.24]	0.839	< 0.1	> 96 %	12
<i>Valence</i>	16.93 ± 3.61	16.57 ± 3.52	1.04	[-1.03, 2.86]	0.321	-0.28	88.9 %	12
<i>Příjemná aktivace – nepříjemná deaktivace</i>	11.29 ± 2.15	11.00 ± 1.79	-0.47	[-0.73, 1.78]	0.646	< 0.1	> 96 %	12
<i>Nepříjemná aktivace – příjemná deaktivace</i>	13.35 ± 2.69	13.80 ± 3.72	0.67	[-0.93, 2.21]	0.516	-0.25	90.1 %	12
<b>Hodnocení okolních pachů</b>								
<i>Zásah</i>	10 (66.7 %)							
<i>Omyl (falešně negativní)</i>	5 (33.3 %)							
<i>Správné zamítnutí</i>	13 (92.9 %)							
<i>Falešný poplach (falešně pozitivní)</i>	1 (7.1 %)							

Tabulka č.4 popisuje deskriptivní statistiky (průměr  $\pm$  SD) a výsledky párových srovnání pomocí Welchova t-testu (t statistika, 95% konfidenční interval [95% CI] rozdílu, p, Cohenovo  $d$  pro opakované měření [ $d_{RM}$ ] a % překryv) pro snové charakteristiky (příjemnost, emocionální náboj), průměr pozitivních a negativních snových emocí, v tomto pořadí, a jádrový afekt dimenzí aktivace, valence, příjemné aktivace-nepříjemné deaktivace, a nepříjemné aktivace-příjemné deaktivace. Dále jsou uvedeny absolutní a relativní frekvence pro hodnocení okolních pachů v místnosti. *Zásah* – pach byl přítomen v místnosti a byl zaznamenán participantem; *omyl* – pach byl přítomen v místnosti, ale nebyl zaznamenán; *správné zamítnutí* – pach nebyl přítomen v místnosti a nebyl zaznamenán participantem; *falešný poplach* – pach nebyl přítomen v místnosti, ale byl zaznamenán participantem. U hodnocení okolních pachů nebylo možné provést srovnání z důvodu nízkého N.

## 10. Diskuse

Cílem této diplomové práce bylo zjistit, zda vystavení preferovanému pachu bude mít vliv na charakteristiky mentální aktivity ve spánku (příjemnost, emoční náboj), výskyt pozitivních a negativních emocí ve snech a čtyři dimenze jádrové afektu (valence, aktivace, příjemná aktivace-nepříjemná deaktivace, nepříjemná aktivace-příjemná deaktivace) po probuzení. Mezi stimulační podmínkou (tj. při vystavení preferovanému pachu) a kontrolní podmínkou nebyl nalezen rozdíl v žádné závislé proměnné.

Předchozí studie ukazují, že vystavení pachu, který je vnímán jako příjemný nebo nepříjemný má vliv na emoční náboj snu (Okabe et al., 2020). Ve výzkumu Schredl et al. (2009) bylo zjištěno, že vystavení příjemně vnímaného pachu, vede k pozitivně laděným snům, zatímco nepříjemně vnímané pachy způsobují negativní ladění snů. (Schredl et al., 2009). Vnímání příjemnosti/nepříjemnosti pachů může být ovlivněna více faktory jako je například předchozí zkušenost s pachem (Delplanque et al., 2008), věk (Joussain et al., 2013), pohlaví (Seubert et al., 2009), vnímaná koncentrace (Sollai et al., 2020), verbální kontext (Ayabe-Kanamura et al., 1997). Jiné studie ukazují, že určitý pach může být spjatý s příjemným zážitkem nebo emocí a při jeho opakovaném vystavení může vyvolat pozitivní emoce nebo vzpomínky spojené s tímto pachem (Herz, 2009).

Zjištění nejsou v souladu s výsledky (Schredl et al., 2009) a Okabe et al. (2018), kde účastníci hodnotili sny jako negativní při vystavení příjemnému čichovému stimulu oproti kontrolní podmínce. Jedním z důvodů může být zvolený způsob čichové stimulace. Zatímco například ve výzkumu Ackerley et al. (2020) byli vystaveni čichovému podnětu pouze na začátku noci, v průběhu tohoto experimentu docházelo k celonoční čichové stimulaci. To mohlo vést k senzoričké adaptaci, tedy ke snížené reakci na prezentovaný čichový stimul. Při opakovanému vystavení čichovému podnětu nebo při dlouhodobé expozici stimulu dochází ke snížení reakce na podnět (Dalton, 2000). Senzorická adaptace se odvíjí od doby vystavení a koncentraci konkrétního pachu (Dalton, 2000). Proudění vzduchu a míra koncentrace odorantu je možné kontrolovat prostřednictvím olfaktometru, který byl použit například ve studii Ackerley et al. (2020). Vzhledem k tomu, že olfaktometr je poměrně invazivní metoda, která má vliv na kvalitu spánku a cílem experimentu bylo vytvořit podobné podmínky jaké by byly v domácím prostředí, nebyl olfaktometr v této studii použit. V momentě kdy dojde ke snížení

reaktivitě na určitý odorant, dochází po jeho odstranění po určité době k obnovení senzitivity (Dalton, 2000). Z toho důvodu byli participanti v průběhu studie požádáni, aby uvedli, zda si v místnosti všimli nějakého pachu. Tato otázka se nemusela nutně vztahovat pouze k experimentálnímu čichovému stimulu, ale mohla se týkat toho, zda si v místnosti všimli jakéhokoliv pachu. Nicméně hodnocení okolních pachů participantů mohlo ovlivnit jejich představu o tom, zdali jsou vystaveni experimentální nebo kontrolní podmínce. Stejně tak mohli mít účastníci další očekávání ohledně toho, co vše je cílem v této studii zkoumat. To mohlo být podpořeno i tím, že si participanti před adaptační nocí vybírali jeden ze 60 čichových stimulů, což mohlo jejich očekávání o to více zvýšit. Dotazníky, které byly distribuovány po probuzení z REM fáze se především vztahovaly k hodnocení snu, momentálního vyladění a všímavosti vůči odorizaci místnosti. Otázky však nereflektovaly jejich očekávání z hlediska čichové stimulace, které mohlo mít potencionální vliv na jejich celkové hodnocení.

Dalším možným limitem studie jsou rušivé elementy, které mohly mít vliv na průběh výzkumu. K identifikaci fáze spánku byli účastníci po celou noc připojeni k video-polysomnografii, jehož součástí jsou elektrody. Kvůli rozmístění elektrod na těle museli jedinci ležet na zádech bez možnosti změny polohy, což některým participantům nevyhovovala a nemohli usnout. Zároveň chodila během noci do pokoje zdravotní sestra, která kontrolovala, zdali jsou elektrody správně umístěné na těle participanta, což mohlo taktéž působit jako rušivý podnět. Stejně tak mohlo být rušivým podnětem buzení z REM fáze spánku, které probíhalo v brzkých ranních hodinách, což mohlo způsobovat diskomfort. Účastníci byli také kvůli správnému použití video-polysomnografie během celé noci sledování a monitorování, což mohlo vést k nepříjemným situacím (např. odhalení intimních partií během spánku, ranní erekce). To mohlo u participantů vyvolat stud nebo dokonce známky úzkosti.

Jako limit studie lze považovat relativně malý počet participantů. Studie se zúčastnilo celkem 20 participantů, z čehož 2 museli být na základě explorační dat vyřazeni z dalších analýz. Do studie nebylo možno zapojit více participantů z důvodu omezených časových možností spánkové laboratoře a obecné časové náročnosti samotného výzkumu a stejně tak finanční náročnosti při náboru většího množství participantů. Další limit představuje omezení zobecnění výsledků této studie z důvodu relativně homogenního vzorku (vysokoškolští studenti, průměrný věk 25 let). Proto by další studie mohla do výzkumu zahrnout širší věkové rozmezí, například osoby starších 40 let nebo děti. Dalším omezením studie byl počet adaptačních nocí. Adaptační noc slouží k tomu, aby si participant zvyknul na neznámé prostředí spánkové

laboratoře, ke srovnání spánkové cyklu a zvykli si na přítomnost elektrod v-PSG rozmístěné na těle, které mohly způsobovat nepohodlí. Vzhledem k tomu, že ve studii byla pouze jedna adaptační noc by se dalo některým rušivým podnětům předejít, kdyby měli účastníci k adaptaci alespoň dva týdny (Ackerley et al., 2020; Persson et al., 2008; Schredl & Reinhard, 2009). Kvůli krátké adaptační době byl spánek participantů často přerušovaný a získaná data se ne vždy dala použít, čemuž by se do jisté míry dalo předejít, pokud by bylo adaptační doba delší.

Výsledky práce nepotvrdily předpoklad, že vystavení preferovaným pachům má signifikantní vliv na příjemnost snů, emoce v nich a následné emoční vyladění po probuzení. Výzkumným vzorkem této práce byli mladí zdraví lidé, kteří netrpěli psychickou poruchou nebo poruchou spánku. Avšak čichová stimulace se jeví jako účinná metoda u neuropsychiatrických pacientů. Jedním z možných využití čichové stimulace je sensorická modulace, která může snížit příznaky u jedinců trpící duševní poruchou (například úzkostná porucha) (Sutton & Nicholson, 2011). Sensorická modulace využívá okolní prostředí, sensorické aktivity a nástroje za účelem regulace emocí a seberegulace (Sutton & Nicholson, 2011). V poslední době získaly na popularitě tzv. sensorické místnosti, které se používají ve zdravotnických a psychiatrických léčebnách. Sensorická místnost zahrnuje prostředky umožňující sensorickou stimulaci různých smyslů: čichové (aroma difuzéry, vonné oleje, parfemovaný krém na ruce) zrakové (projektory, DVD přehrazače), sluchové (hudba, relaxační zvuky), hmatové (antistresové míčky, masážní křeslo). Sensorické místnosti mají uklidňující účinky a mohou vést ke snížení úzkostných stavů jedinců (Keptner et al., 2020), zlepšení nálady (Sutton & Nicholson, 2011), snížení pocitu zmatenosti, dezorientace a zahlcenosti (Sutton & Nicholson, 2011). Proto je sensorická modulace jednou z používaných technik, která může díky uklidňujícím účinkům doplňovat nebo nahrazovat léky na uklidnění (Sutton & Nicholson, 2011).

## 11. Závěr

Předložená práce se zabývala vlivem vystavení preferovanému pachu na výskyt emocí ve snech a afektivní vyladění po probuzení. Cílem bylo zjistit rozdíl mezi vystavením čichovému podnětu a prostředím bez odorizace na příjemnost, emocionální náboj, výskyt pozitivních a negativních emocí na mentální aktivitu ve spánku (šířeji označovanou jako sny). Dále byl zkoumán vztah preferovaného pachu a čtyř dimenzí jádrového afektu (valence, aktivace, příjemná aktivace-nepříjemná deaktivace, nepříjemná aktivace-příjemná deaktivace). Celkově lze shrnout, že nebyl nalezen rozdíl u kontrolní a stimulační podmínky u žádné ze zkoumaných hypotéz. Tato práce ukazuje, že u zdravých mladých dospělých jedinců nemá přítomnost preferovaného stimulu během noci vliv na emocionalitu ve snech a na afektivní vyladění jedince po probuzení. Budoucí studie by se proto mohly zaměřit na vliv preferovaného pachu na emoční náboj snů u jedinců trpící duševní poruchou nebo poruchou spánku.



## Reference

- Ackerley, R., Croy, I., Olausson, H., & Badre, G. (2020). Investigating the Putative Impact of Odors Purported to Have Beneficial Effects on Sleep: Neural and Perceptual Processes. *Chemosensory Perception, 13*(2), 93–105. <https://doi.org/10.1007/s12078-019-09269-5>
- Adolphs, R., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A. (1994). Impaired recognition of emotion in facial expressions following bilateral damage to the human amygdala. *Nature, 372*(6507), 669–672. <https://doi.org/doi:10.1038/372669a0>.
- Aserinsky, E., & Kleitman, N. (1953). Regularly occurring periods of eye motility, and concomitant phenomena, during sleep. *Science, 118*, 273–274. <https://doi.org/10.1126/science.118.3062.273>
- Askitopoulou, H. (2015). Sleep and Dreams: From Myth to Medicine in Ancient Greece. *Journal of Anesthesia History, 1*(3), 70–75. <https://doi.org/DOI:10.1016/j.janh.2015.03.001>
- Atanasova, B., El-Hage, W., Chabanet, C., Gaillard, P., Belzung, C., & Camus, V. (2010). Olfactory anhedonia and negative olfactory alliesthesia in depressed patients. *Psychiatry Res., 176*(2–3), 190–196. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2008.11.016>.
- Ayabe-Kanamura, S., Kikuchi, T., & Saito, S. (1997). Effect of verbal cues on recognition memory and pleasantness evaluation of unfamiliar odors. *Percept Mot Skills., 85*(1), 275–285. <https://doi.org/10.2466/pms.1997.85.1.275>.
- Baeyens, F., Eelen, P., Bergh, O. Van den, & Crombez, G. (1990). Flavor-flavor and color-flavor conditioning in humans. *Learning and Motivation, 21*(4), 434–455. [https://doi.org/doi.org/10.1016/0023-9690\(90\)90025-J](https://doi.org/doi.org/10.1016/0023-9690(90)90025-J)
- Baeyens, F., Wrzesniewski, A., de Houwer, J., & Eelen, P. (1996). Toilet rooms, body massages, and smells: Two field studies on human evaluative odor conditioning. *Current Psychology, 15*(1), 77–96. <https://doi.org/10.1007/BF02686936>
- Baron, R. A. (1997). The sweet smell of helping: Effects of pleasant ambient fragrance on prosocial behavior in shopping malls. *Personality and Social Psychology Bulletin, 23*(5), 498–503. <https://doi.org/10.1177/0146167297235005>
- Berger, R. J. (1963). Experimental modification of dream content by meaningful verbal stimuli. *Br J Psychiatry., 109*, 722–740. <https://doi.org/10.1192/bjp.109.463.722>.
- Bódizs, R., Simor, P., Csóka, S., Bérdi, M., & Kopp, M. S. (2008). Dreaming and Health Promotion: A Theoretical Proposal and Some Epidemiological Establishments. *European Journal of Mental Health, 3*(1), 35–62.

- <https://doi.org/10.1556/EJMH.3.2008.1.3>
- Bontempi, C., Jacquot, L., & Brand, G. (2022). A study on the relationship between odor hedonic ratings and individual odor detection threshold. *Scientific Reports*, *12*(1).  
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-23068-1>
- Bradley, C., & Meddis, R. . (1974). Arousal threshold in dreaming sleep. *Physiological Psychology*, *2*(2), 109–110.
- Carpenter, K. A. (1988). The Effects of Positive and Negative Pre-Sleep Stimuli on Dream Experiences. *The Journal of Psychology*, *122*(1), 33–37.  
<https://doi.org/doi.org/10.1080/00223980.1988.10542940>
- Carr, M., & Solomonova, E. (2019). Dream Recall and Content in Different Stages of Sleep and Time-of-Night Effect. In K. Valli & R. J. Hoss (Eds.), *Dreams: Biology, Psychology and Culture* (pp. 167–172). ABC-CLIO.
- Carskadon, M. ., & Herz, R. S. (2004). Minimal olfactory perception during sleep: why odor alarms will not work for humans. *Sleep*, *27*(3), 402–405.  
<https://doi.org/10.1093/sleep/27.3.402>
- Carskadon, M. A., & Dement, W. C. (2005). Normal Human Sleep : An Overview. In T. M.H. Kryger & & W. C. D. Roth (Eds.), *Principles and practice of sleep medicine* (pp. 13–23).
- Cartwright, R. D. (1991). Dreams that work: The relation of dream incorporation to adaptation to stressful events. *Dreaming*, *1*(1), 3–9. <https://doi.org/10.1037/h0094312>
- Cavallero, C., Cicogna, P., Natale, V., Occhionero, M., & Zito, A. (1992). Slow wave sleep dreaming. *Sleep*, *15*(6), 562–566. <https://doi.org/10.1093/sleep/15.6.562>.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Colten, H. R., & Altevogt, B. M. (Eds.). (2006). *Sleep Disorders and Sleep Deprivation: An Unmet Public Health Problem*. National Academies Press.
- Dalton, P. (1999). Cognitive influences on health symptoms from acute chemical exposure. *Health Psychol.*, *18*(6), 579–590. <https://doi.org/10.1037//0278-6133.18.6.579>.
- Dalton, Pamela. (2000). Psychophysical and Behavioral Characteristics of Olfactory Adaptation. *Chemical Senses*, *25*(4), 487–492.  
<https://doi.org/doi.org/10.1093/chemse/25.4.487>
- Darling, M., Hoffmann, R., Moffitt, A., & Purcell, S. (1993). The pattern of self-reflectiveness in dream reports. *Dreaming*, *3*(1), 9–19. <https://doi.org/10.1037/h0094368>
- Delplanque, S., Grandjean, D., Chrea, C., Aymard, L., Cayeux, I., Calvé, B. Le, Velazco, M.

- I., Scherer, K. R., & Sander, D. (2008). Emotional processing of odors: evidence for a nonlinear relation between pleasantness and familiarity evaluations. *Chem Senses.*, 33(5), 469–479. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjn014>.
- Dement, W., & Wolpert, E. A. (1958). The relation of eye movements, body motility, and external stimuli to dream content. *J Exp Psychol.*, 55(6), 543–553. <https://doi.org/10.1037/h0040031>
- Distel, H., & Hudson, R. (2001). Judgement of Odor Intensity is Influenced by Subjects' Knowledge of the Odor Source. *Chemical Senses*, 26(3), 247–251. <https://doi.org/10.1093/chemse/26.3.247>
- Djordjevic, J., Lundstrom, J. N., Clément, F., Boyle, J. A., Pouliot, S., & Jones-Gotman, M. (2008). A rose by any other name: would it smell as sweet? *J Neurophysiol.*, 99(1), 386–393. <https://doi.org/10.1152/jn.00896.2007>.
- Domhoff, G. W. (2001). A New Neurocognitive Theory of Dreams. *Dreaming*, 11(1), 13–33. <https://doi.org/10.1023/A:1009464416649>
- Doty, R. L., Shaman, P., & Dann, M. (1984). Development of the university of pennsylvania smell identification test: A standardized microencapsulated test of olfactory function. *Physiology & Behavior*, 32(3), 489–502. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(84\)90269-5](https://doi.org/10.1016/0031-9384(84)90269-5)
- Eiser, A. S. (2005). Physiology and psychology of dreams. *Semin Neurol.*, 25(1), 97–105. <https://doi.org/10.1055/s-2005-867078>.
- Fagioli, I. (2002). Mental activity during sleep. *Sleep Med Rev.*, 6(4), 307–320. <https://doi.org/10.1053/smr.2001.0214>.
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE Publication Ltd.
- Fletcher, M. L., & Wilson, D. A. (2002). Experience modifies olfactory acuity: acetylcholine-dependent learning decreases behavioral generalization between similar odorants. *J Neurosci.*, 22(2), 1–5. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.22-02-j0005.2002>.
- Fosse, R., Stickgold, R., & Hobson, J. A. (2001). The mind in REM sleep: reports of emotional experience. *Sleep.*, 24(8), 947–955.
- Foulkes, D., & Rechtschaffen, A. (1964). Presleep Determinants of Dream Content: Effects of Two Films. *Percept Mot Skills.*, 19, 983–1005. <https://doi.org/10.2466/pms.1964.19.3.983>
- Fredrickson, B. L. (2002). Positive emotions. In C. R. S. & S. J. Lopez (Ed.), *Handbook of positive psychology* (pp. 120–134). Oxford University Press.
- Germain, A., Shear, K. M., Walsh, C., Buysse, D. J., Monk, T. H., Reynolds, C. F. I., Frank,

- E., & Silowash, R. (2013). Dream content in complicated grief: A window into loss-related cognitive schemas. *Death Studies*, *37*(3), 269–284.  
<https://doi.org/10.1080/07481187.2011.641138>
- Goodenough, D. R. (1991). Dream recall: History and current status of the field. In S. J. Ellman & J. S. Antrobus (Eds.), *The mind in sleep: Psychology and psychophysiology* (pp. 143–171). John Wiley & Sons.
- Haddad, R., Medhanie, A., Roth, Y., Harel, D., & Sobel, N. (2010). Predicting Odor Pleasantness with an Electronic Nose. *PLoS Comput Biol.*, *6*(4).  
<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1000740>
- Hadland, K. ., Rushworth, M. F. ., Gaffan, D., & Passingham, R. . (2003). The effect of cingulate lesions on social behaviour and emotion. *Neuropsychologia*, *41*(8), 919–931.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(02\)00325-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0028-3932(02)00325-1)
- Hall, C. S., & Van de Castle, R. L. (1966). *The content analysis of dreams*. Appleton-Century-Crofts.
- Hartmann, E., Russ, D., Kolk, B. van der, Falke, R., & Oldfield, M. (1981). A preliminary study of the personality of the nightmare sufferer: relationship to schizophrenia and creativity? *Am J Psychiatry* ., *138*(6), 794–797. <https://doi.org/10.1176/ajp.138.6.794>.
- Henion, K. E. (1971). Odor pleasantness and intensity: a single dimension? *J Exp Psychol.*, *90*(2), 275–279. <https://doi.org/10.1037/h0031549>.
- Herz, R. (2001). Ah, sweet skunk: Why we like or dislike what we smell. *Cerebrum*, *3*(4), 31–47.
- Herz, R. (2009). Aromatherapy Facts and Fictions: A Scientific Analysis of Olfactory Effects on Mood, Physiology and Behavior. *The International Journal of Neuroscience*, *119*(2), 263–290. <https://doi.org/10.1080/00207450802333953>
- Herz, R. S., & Clef, J. von. (2001). The influence of verbal labeling on the perception of odors: evidence for olfactory illusions? *Perception*, *30*(3), 381–391. <https://doi.org/doi:10.1068/p3179>.
- Hoelscher, T., Klinger, J., Barta, E., & G., S. (1981). Incorporation of concern- and nonconcern-related verbal stimuli into dream content. *Journal of Abnormal Psychology*, *90*(1), 88–91. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/0021-843X.90.1.88>
- Joussain, P., Thevenet, M., Rouby, C., & Bensafi, M. (2013). Effect of Aging on Hedonic Appreciation of Pleasant and Unpleasant Odors. *PLoS One.*, *8*(4).  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061376>
- Keptner, K. M., Fitzgibbon, C., & O’Sullivan, J. (2020). Effectiveness of anxiety reduction

- interventions on test anxiety: A comparison of four techniques incorporating sensory modulation. *British Journal of Occupational Therapy*, 84(5). <https://doi.org/doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1177/03080226209350>
- Khan, R. M., Luk, C.-H., Flinker, A., Aggarwal, A., Lapid, H., Haddad, R., & Sobel, N. (2007). Predicting Odor Pleasantness from Odorant Structure: Pleasantness as a Reflection of the Physical World. *Journal of Neuroscience*, 27(37), 10015–10023. <https://doi.org/doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1158-07.2007>
- King, D. B., & DeCicco, T. L. (2007). The relationships between dream content and physical health, mood, and self-construal. *Dreaming*, 17(3), 127–139. <https://doi.org/10.1037/1053-0797.17.3.127>
- Koninck, J. De, & Brunette, R. (1991). Presleep Suggestion Related to a Phobic Object: Successful Manipulation of Reported Dream Affect. *J Gen Psychol.*, 118(3), 185–200. <https://doi.org/10.1080/00221309.1991.9917780>.
- Kovar, K. A., Gropper, B., Friess, D., & Ammon, H. P. (1987). Blood levels of 1,8-cineole and locomotor activity of mice after inhalation and oral administration of rosemary oil. *Planta Med.*, 53(4), 315–318. <https://doi.org/10.1055/s-2006-962725>.
- Krakow, B., Hollifield, M., Johnston, L., Koss, M., Schrader, R., Warner, T. D., Tandberg, D., Lauriello, J., McBride, L., Cutchen, L., Cheng, D., Emmons, S., Germain, A., Melendrez, D., Sandoval, D., & Prince, H. (2001). Imagery rehearsal therapy for chronic nightmares in sexual assault survivors with posttraumatic stress disorder: a randomized controlled trial. *JAMA*, 286(5), 537–545. <https://doi.org/10.1001/jama.286.5.537>.
- Krakow, B., & Zadra, A. (2010). Imagery rehearsal therapy: Principles and practice. *Sleep Medicine Clinics*, 5(2), 289–298. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2010.01.004>
- Krakow, Barry, Kellner, R., Pathak, D., & Lambert, L. (1995). Imagery rehearsal treatment for chronic nightmares. *Behav Res Ther.*, 33(7), 837–843. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(95\)00009-m](https://doi.org/10.1016/0005-7967(95)00009-m)
- Krakow, Barry, Tandberg, D., Scriggins, L., & Barey, M. (1995). A controlled comparison of self-rated sleep complaints in acute and chronic nightmare sufferers. *J Nerv Ment Dis.*, 183(10), 623–627. <https://doi.org/10.1097/00005053-199510000-00002>.
- Krakow, Barry, & Zadra, A. (2006). Clinical management of chronic nightmares: imagery rehearsal therapy. *Behav Sleep Med.*, 4(1), 45–70. [https://doi.org/10.1207/s15402010bsm0401\\_4](https://doi.org/10.1207/s15402010bsm0401_4)
- Kramer, M., Winget, C., & Whitman, R. M. (1971). A city dreams: A survey approach to

- normative dream content. *The American Journal of Psychiatry*, 127(10), 1350–1356.  
<https://doi.org/10.1176/ajp.127.10.1350>
- Langford, G. W., Meddis, R., & Pearson, A. J. (1974). Awakening latency from sleep for meaningful and non-meaningful stimuli. *Psychophysiology*, 11(1), 1–5.  
<https://doi.org/doi:10.1111/j.1469-8986.1974.tb00815.x>
- Lara-Carrasco, J., Simard, V., Saint-Onge, K., Lamoureux-Tremblay, V., & Nielsen, T. (2013). Maternal representations in the dreams of pregnant women: a prospective comparative study. *Front Psychol.*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00551>.
- Levin, R., & Fireman, G. (2002). Nightmare prevalence, nightmare distress, and self-reported psychological disturbance. *Sleep*, 25(2), 2015–2212.
- Levin, R., & Nielsen, T. A. (2007). Disturbed dreaming, posttraumatic stress disorder, and affect distress: a review and neurocognitive model. *Psychol Bull*, 133(3), 482–528.  
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.3.482>.
- Maquet, P., Péters, J., J Aerts, G. D., Degueldre, C., Luxen, A., & Franck, G. (1996). Functional neuroanatomy of human rapid-eye-movement sleep and dreaming. *Nature*, 383, 163–166. <https://doi.org/10.1038/383163a0>.
- Martinec Nováková, L., Kliková, M., Miletínová, E., & Bušková, J. (2021). Olfaction-Related Factors Affecting Chemosensory Dream Content in a Sleep Laboratory. *Brain Sci.*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/brainsci11091225>.
- Mrochen, A., Marxreiter, F., Kohl, Z., Schlachetzki, J., Renner, B., Schenk, T., Winkler, J., & Klucken, J. (2016). From sweet to sweat: Hedonic olfactory range is impaired in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.*, 22, 9–14.  
<https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.09.035>
- Nadorff, M. R., Ellis, T., Allen, J. G., Winer, E. S., & Herrera, S. (2014). Presence and persistence of sleep-related symptoms and suicidal ideation in psychiatric inpatients. *Crisis.*, 35(6), 398–405. <https://doi.org/10.1027/0227-5910/a000279>.
- Nielsen, T., Deslauriers, D., & Baylor, G. W. (1991). Emotions in dream and waking event reports. *Dreaming*, 1(4), 287–300. <https://doi.org/10.1037/h0094340>
- Nikles, C. D., Brecht, D. L., Klinger, E., & Bursell, A. L. (1998). The effects of current-concern- and nonconcern-related waking suggestions on nocturnal dream content. *J Pers Soc Psychol.*, 75(1), 242–255. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.75.1.242>
- Nordin, S., Millqvist, E., Löwhagen, O., & Bende, M. (2003). The Chemical Sensitivity Scale: Psychometric properties and comparison with the noise sensitivity scale. *Journal of Environmental Psychology*, 23(4), 359–367. <https://doi.org/10.1016/S0272->

4944(03)00002-1

- Occhionero, M. (2004). Mental Processes and the Brain During Dreams. *Dreaming*, *14*(1), 54–64. <https://doi.org/10.1037/1053-0797.14.1.54>
- Ohayon, M. M., & Shapiro, C. M. (2000). Sleep disturbances and psychiatric disorders associated with posttraumatic stress disorder in the general population. *Compr Psychiatry*, *41*(6), 469–478. <https://doi.org/10.1053/comp.2000.16568>.
- Okabe, S., & Abe, T. (2023). Subjectively intense odor does not affect dream emotions during rapid eye movement sleep. *Scientific Reports*, *13*(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-37151-8>
- Okabe, S., Hayashi, M., Abe, T., & Fukuda, K. (2020). Presentation of familiar odor induces negative dream emotions during rapid eye movement (REM) sleep in healthy adolescents. *Sleep Medicine*, *66*, 227–232. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.sleep.2019.11.1260>
- Parma, V., Wilson, D., & Lundström, J. N. (2017). Aversive Olfactory Conditioning. In Andrea Buettner (Ed.), *Springer Handbook of Odor* (pp. 103–104). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-26932-0\\_41](https://doi.org/10.1007/978-3-319-26932-0_41)
- Paul, F., Schredl, M., & Alpers, G. W. (2015). Nightmares affect the experience of sleep quality but not sleep architecture: an ambulatory polysomnographic study. *Borderline Personal Disord Emot Dysregul.*, *2*(3). <https://doi.org/10.1186/s40479-014-0023-4>
- Persson, R., Eek, F. C., Osterberg, K., Orbaek, P., & Karlson, B. (2008). A two-week monitoring of self-reported arousal, worry and attribution among persons with annoyance attributed to electrical equipment and smells. *Scand J Psychol.*, *49*(4), 345–356. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2008.00660.x>.
- Piccione, P., Jacobs, G., Kramer, M., & Roth, T. (1977). The relationship between daily activities, emotions and dream content. *Sleep Research*, *6*(133).
- Preiss, M., & Vacir, K. (1999). *Beckova sebezpozovaci skala pro dospela*. BDI-II Brno Psychodiagnostika.
- Prigerson, H. G., Bierhals, A. J., Kasl, S. V, Reynolds 3rd, C. F., Shear, M. K., Newsom, J. T., & Jacobs, S. (1996). Complicated grief as a disorder distinct from bereavement-related depression and anxiety: a replication study. *Am J Psychiatry*, *153*, 1484–1486. <https://doi.org/10.1176/ajp.153.11.1484>.
- Rahimi, S., Naghibi, S. M., Mokhber, N., Schredl, M., Assadpour, H., Farkhani, A. R., Karimoui, H. A. N., Mohajeri, S. M. R., Darvish, A., Naghibi, S. S., & Sadjadi, S. A. (2015). Sophisticated evaluation of possible effect of dis- tinct auditory stimulation

- during REM sleep on dream content. *International Journal of Dream Research*, 8(2), 146–151. <https://doi.org/https://doi.org/10.11588/ijodr.2015.2.24881>
- Robin, O., Alaoui-Ismaïli, O., Dittmar, A., & Vernet-Maury, E. (1998). Emotional responses evoked by dental odors: an evaluation from autonomic parameters. *J Dent Res.*, 77(8), 1638–1646. <https://doi.org/10.1177/00220345980770081201>.
- Rolls, E. T., Kringelbach, M. L., & Araujo, I. E. T. de. (2003). Different representations of pleasant and unpleasant odours in the human brain. *Eur J Neurosci.*, 18(3), 695–703. <https://doi.org/doi:10.1046/j.1460-9568.2003.02779.x>.
- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, 110(1), 145–172. <https://doi.org/doi.org/10.1037/0033-295X.110.1.145>
- Russell, J. A. (2009). Emotion, core affect, and psychological construction. *Cognition and Emotion*, 23(7), 1259–1283. <https://doi.org/doi.org/10.1080/02699930902809375>
- Russell, J. A., & Barrett, L. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: Dissecting the elephant. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(5), 805–819. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.76.5.805>
- Schäfer, L., Schellong, J., Hähner, A., Weidner, K., Hüttenbrink, K.-B., Trautmann, S., Hummel, T., & Croy, I. (2019). Nocturnal Olfactory Stimulation for Improvement of Sleep Quality in Patients With Posttraumatic Stress Disorder: A Randomized Exploratory Intervention Trial. *Journal of Traumatic Stress*, 32(4), 1–11. <https://doi.org/10.1002/jts.22359>
- Schredl, M., Atanasova, D., Hörmann, K., Maurer, J. T., Hummel, T., & Stuck, B. A. (2009). Information processing during sleep: the effect of olfactory stimuli on dream content and dream emotions. *Journal of Sleep Research*, 18(3), 285–290. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2009.00737.x>
- Schredl, Michael. (2000). The effect of dreams on waking life. *Sleep and Hypnosis*, 2(3), 120–124.
- Schredl, Michael. (2010). Characteristics And Contents Of Dreams. *International Review of Neurobiology*, 92, 135–154. [https://doi.org/doi.org/10.1016/S0074-7742\(10\)92007-2](https://doi.org/doi.org/10.1016/S0074-7742(10)92007-2)
- Schredl, Michael, & Doll, E. (1998). Emotions in diary dreams. *An International Journal*, 7(4), 634–646. <https://doi.org/10.1006/ccog.1998.0356>
- Schredl, Michael, Hoffmann, L., Sommer, J. U., & Stuck, B. A. (2014). Olfactory Stimulation During Sleep Can Reactivate Odor-Associated Images. *Chem. Percept.*, 7, 140–146. <https://doi.org/10.1007/s12078-014-9173-4>



- Schredl, & Reinhard, I. (2009). The continuity between waking mood and dream emotions: Direct and second-order effects. *IMAGINATION, COGNITION AND PERSONALITY*, 29(3), 271–282. <https://doi.org/10.2190/IC.29.3.f>
- Seubert, J., Rea, A. F., Loughhead, J., & Habel, U. (2009). Mood induction with olfactory stimuli reveals differential affective responses in males and females. *Chem Senses*, 34(1), 77–84. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjn054>
- Sikka, P., Revonsuo, A., Sandman, N., Tuominen, J., & Valli, K. (2017). Dream emotions: a comparison of home dream reports with laboratory early and late REM dream reports. *J Sleep Res.*, 27(2), 206–214.
- Singh, S., Kaur, H., Singh, S., & Khawaja, I. (2018). Parasomnias: A Comprehensive Review. *Cureus*, 10(12). <https://doi.org/10.7759/cureus.3807>
- Sjöström, N., Hetta, J., & Waern, M. (2009). Persistent nightmares are associated with repeat suicide attempt: a prospective study. *Psychiatry Res.*, 30(170), 208–211. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2008.09.006>.
- Sjöström, N., Waern, M., & Hetta, J. (2007). Nightmares and sleep disturbances in relation to suicidality in suicide attempters. *Sleep*, 30(1), 91–95. <https://doi.org/10.1093/sleep/30.1.91>.
- Šolcová, I. P., & Trnka, R. (2015). A contribution to the theory of affective processes. *Ceskoslovenska Psychologie*, 59(4), 298–314.
- Sollai, G., Barbarossa, I. T., Usai, P., Hummel, T., & Crnjar, R. (2020). Association between human olfactory performance and ability to detect single compounds in complex chemical mixtures. *Physiology & Behavior*, 217(2). <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.112820>
- Stefani, A., & Högl, B. (2021). Nightmare Disorder and Isolated Sleep Paralysis. *Neurotherapeutics*, 18(1), 100–106. <https://doi.org/10.1007/s13311-020-00966-8>
- Stuart, K., & Conduit, R. (2009). Auditory inhibition of rapid eye movements and dream recall from REM sleep. *Sleep*, 32(3), 399–408. <https://doi.org/10.1093/sleep/32.3.399>.
- Stuck, B. A., Stieber, K., Frey, S., Freiburg, C., Hörmann, K., Maurer, J., & Hummel, T. (2007). Arousal responses to olfactory or trigeminal stimulation during sleep. *Sleep*, 30(4), 506–510. <https://doi.org/10.1093/sleep/30.4.506>.
- Sutton, D., & Nicholson, E. (2011). Sensory modulation in Acute Mental Health wards: a qualitative study of staff and service user perspectives. *The National Centre of Mental Health Research*,.
- Swart, M. L., Schagen, A. M. van, Lancee, J., & Jan van den Bout. (2013). Prevalence of

- nightmare disorder in psychiatric outpatients. *Psychother Psychosom.*, 82(4), 267–268.  
<https://doi.org/10.1159/000343590>. Epub 2013 Jun 1.
- Torda, C. (1975). Observations on the Effects of Anxiety and Anger on the Content of Concurrent Dreams. *American Journal of Clinical Hypnosis*, 17(4), 253–259.  
<https://doi.org/10.1080/00029157.1975.10403752>
- Trotter, K., Kay, D., & Verdone, P. (1988). Olfactory stimuli and their effects on REM dreams. *Psychiatric Journal of the University of Ottawa*, 13(2), 94–96.
- Urban-Kowalczyk, M., Śmigielski, J., & Kotlicka-Antczak, M. (2018). Overrated hedonic judgment of odors in patients with schizophrenia. *CNS Neuroscience & Therapeutics*, 24(12). <https://doi.org/10.1111/cns.12849>
- Västfjäll, D., Friman, M., Gärling, T., & Kleiner, M. (2002). The measurement of core affect: a Swedish self-report measure derived from the affect circumplex. *Scand J Psychol*, 43(1), 19–31. <https://doi.org/10.1111/1467-9450.00265>
- Villemure, C., Slotnick, B. M., & Bushnell, M. C. (2003). Effects of odors on pain perception: deciphering the roles of emotion and attention. *Pain*, 106, 101–108.  
[https://doi.org/10.1016/s0304-3959\(03\)00297-5](https://doi.org/10.1016/s0304-3959(03)00297-5)
- Walsh-Messinger, J., Kaouk, S., Manis, H., Kaye, R., Cecchi, G., Meyer, P., & Malaspina, D. (2021). Impairments in odour detection and hedonic ratings of unpleasant smells in asymptomatic university students as SARS-Cov-2 emerged locally. *Eur J Neurosci.*, 54(6), 6256–6266. <https://doi.org/10.1111/ejn.15430>.
- Wasserman, I., & Ballif, B. L. (1984). Perceived interactions between the dream and the waking divisions of consciousness. *Imagination, Cognition and Personality*, 4(1), 3–13.  
<https://doi.org/10.2190/3N4G-FFRM-25L9-HCXW>
- Waters, F., Moretto, U., & Dang-Vu, T. T. (2017). Psychiatric Illness and Parasomnias: a Systematic Review. *Curr Psychiatry Rep.*, 19(7). <https://doi.org/10.1007/s11920-017-0789-3>.
- Wilson, D. A., & Stevenson J., R. (2006). *Learning to smell: Olfactory perception from neurobiology to behavior*. Johns Hopkins University Press.
- Zadra, A., & Donderi, D. C. (2000). Nightmares and bad dreams: Their prevalence and relationship to well-being. *Journal of Abnormal Psychology*, 109(2), 273–281.  
<https://doi.org/10.1037/0021-843X.109.2.273>
- Zelano, C., Bensafi, M., Porter, J., Mainland, J., Johnson, B., Bremner, E., Telles, C., Khan, R., & Sobel, N. (2005). Attentional modulation in human primary olfactory cortex. *Nat Neurosci.*, 8(1), 114–120. <https://doi.org/10.1038/nn1368>

## Seznam příloh

### Příloha č. 1: Seznam vonných kapslí použitých ve studii

Číslo	Název	značka	Výrobce/distributor	Charakteristika
1	Hawaiian Poppy	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	máta, vlčí mák, dřevité tóny
2	Malaysian Black Tea	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	černý čaj, vanilka, pižmo
3	Indian Black Pepper	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	citron, černý pepř, vetiver
5	Rosewood of Quebec	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	citrus, koření, pačuli
6	Mint of Cuba	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	citron, pomeranč, bergamot
8	Florence Talcum Powder	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	bergamot, bavlníkový květ, vanilka
9	Malibu Ocean	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	geranium, marin, pižmo
10	Pure Amazon	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	bergamot, citron, pomeranč, mandarinka
11	Samoa Woods	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	bergamot, tonka fazole, jantar

12	Gardenia of Tahiti	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	santalové dřevo, citrus, růže, pivoňka, gardénie
14	Paradise in Kauai	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	citron, lilie, květinové tóny
15	Maldivian Breeze	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	ozón, jantar, jasmín
18	Rose of Morocco	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	růže, pivoňka, liči
19	Asian Vervain	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	bergamot, šalvěj, rozmarýn
20	Hokkaido Lavender	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	levandule, geranium, šalvěj
21	Papaya do Brasil	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	papája, jasmín, vanilka
22	Reunion Island Vanilla	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	citron, vanilka, květinové tóny, pižmo

23	Siberian Leather	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	neroli, jasmín, jantar
24	Emotions of New England	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	skořice, jablko, tonka fazole
25	Arabian Oud	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	malina, geranium
26	Orange Flower	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	bergamot, pomerančový květ, cedrové dřevo
27	Sandal of Kerala	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	bergamot, šalvěj
28	White Tea of China	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	bílý čaj, citron
29				
30				
31	Citronella & Flowers	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	citronová tráva, citron, elemi
33	Camomile Naturelle	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	heřmánek, rozmarýn, šalvěj
34	Citronella & Mint	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	citronová tráva, máta

35	Natural Rest	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	levandule, eukalyptus, heřmánek
36	Natural Energy	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	pomeranč, hřebíček, santalové dřevo
38	Citrus & Herbs	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	citron, šalvěj, máta, frézie, santalové dřevo
39	Natural Balance	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	máta, citron, rozmarýn
40	Cypress & Oregano	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	oregano, cypřiš, bazalka
41	Citronella & Ginger	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	bergamot, zázvor, citron, pepř
42	Lavander Naturelle	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	levandule, bergamot, borové dřevo
43	Intrigante	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	bergamot, elemi, muškátový oříšek
44	Temptation Ave	Mr&Mrs Fragrance	Joy Fragrances S.r.l.	bergamot, jasmín, pižmo

45	Ghost Diamond	Kartell fragrances	Kartell	grapefruit, bílý jasmín, pižmo
46	Portofino	Kartell fragrances	Kartell	bergamot, mandarinka, citron, neroli
47	Alhambra	Kartell fragrances	Kartell	citron, jasmín, jantar
48	Noir	Kartell fragrances	Kartell.	lilie, jasmín, pižmo, dřevité tóny

## Příloha 2: Formulář k hodnocení vonných kapslí

Z nabízených vonných kapslí prosím vyberte tu, jejíž pach ve Vás vyvolává obzvláště silně kladně zabarvené vzpomínky na konkrétní osoby, místa, události, období Vašeho života apod. Pokud je takových kapslí více, prosím rozhodněte se pro tu, jejíž vůně ve Vás takové vzpomínky vyvolává nejsilněji.

Může se stát, že ve Vás žádná z vůní kladně zabarvené vzpomínky nevyvolává. V tom případě prosím zvolte tu kapsli, jejíž pach je pro Vás nejpříjemnější (v tom smyslu, že byste rádi, kdyby takto voněl například Váš obývací pokoj či ložnice).

- 1) Zvolili jste kapsli č. .... a to proto, že (prosím zakroužkujte):
  - a. ve Vás její vůně především vyvolává kladně zabarvené vzpomínky
  - b. je Vám její vůně nejpříjemnější (i když žádné vzpomínky nevyvolává)
- 2) Popište prosím co nejdrobněji Vaše vzpomínky, které se k danému pachu váží. Pokud ve Vás zvolený pach žádné vzpomínky nevyvolává, ponechejte pole prázdné.

- 3) Ohodnoťte prosím pach na následujících škálách:

Jak **intenzivní** se Vám tento pach jeví?

velmi slabý	1	2	3	4	5	6	7	8	9	velmi intenzivní
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------------------

Jak **příjemný** se Vám tento pach jeví?

velmi NEpříjemný	1	2	3	4	5	6	7	8	9	velmi příjemný
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------

Jak **známý** se Vám tento pach jeví?

zcela NEznámý	1	2	3	4	5	6	7	8	9	velmi dobře známý
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------



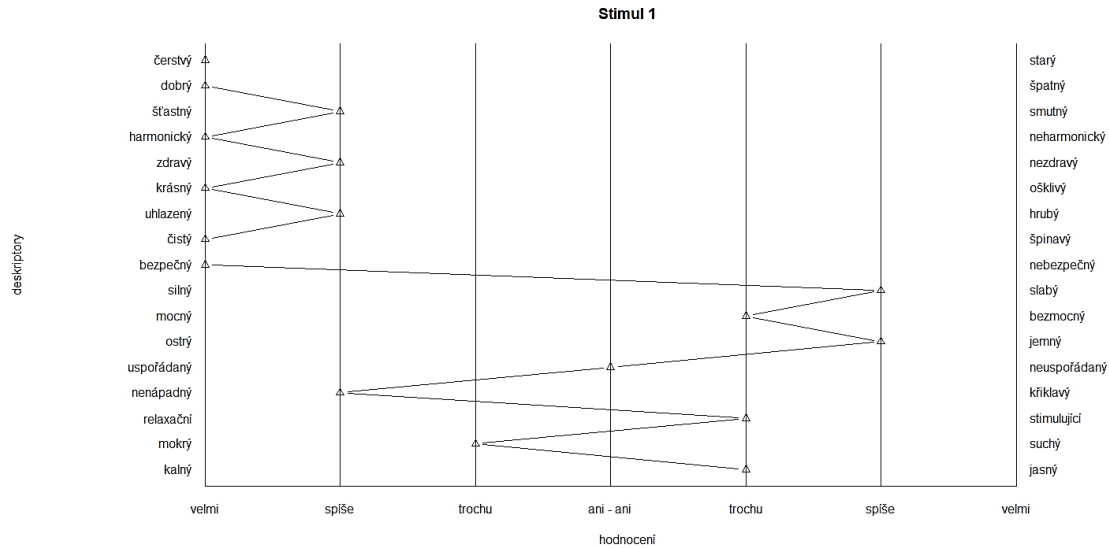
4) U následujících dvojic přídavných jmen prosím na škále vyberte, jak se Vám daný pach jeví či jaké ve Vás vzbuzuje pocity. Pokud podle Vás nelze užít ani jedno z přídavných jmen v rámci dané dvojice, zaškrtněte prosím „ani jedno“.

<b>čerstvý</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>starý</b>	ani jedno
<b>dobrý</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>špatný</b>	ani jedno
<b>šťastný</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>smutný</b>	ani jedno
<b>harmonický</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>ne-harmonický</b>	ani jedno
<b>zdravý</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>nezdravý</b>	ani jedno
<b>krásný</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>ošklivý</b>	ani jedno
<b>jemný</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>hrubý</b>	ani jedno
<b>čistý</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>špinavý</b>	ani jedno
<b>bezpečný</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>nebezpečný</b>	ani jedno
<b>silný</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>slabý</b>	ani jedno
<b>mocný</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>bezmocný</b>	ani jedno
<b>ostrý</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>jemný</b>	ani jedno
<b>uspořádaný</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>ne-uspořádaný</b>	ani jedno
<b>nenápadný</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>křiklavý</b>	ani jedno
<b>relaxační</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>stimulující</b>	ani jedno
<b>mokrý</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>suchý</b>	ani jedno
<b>kalný</b>	velmi	spíše	trochu	stejnou měrou	trochu	spíše	velmi	<b>jasný</b>	ani jedno

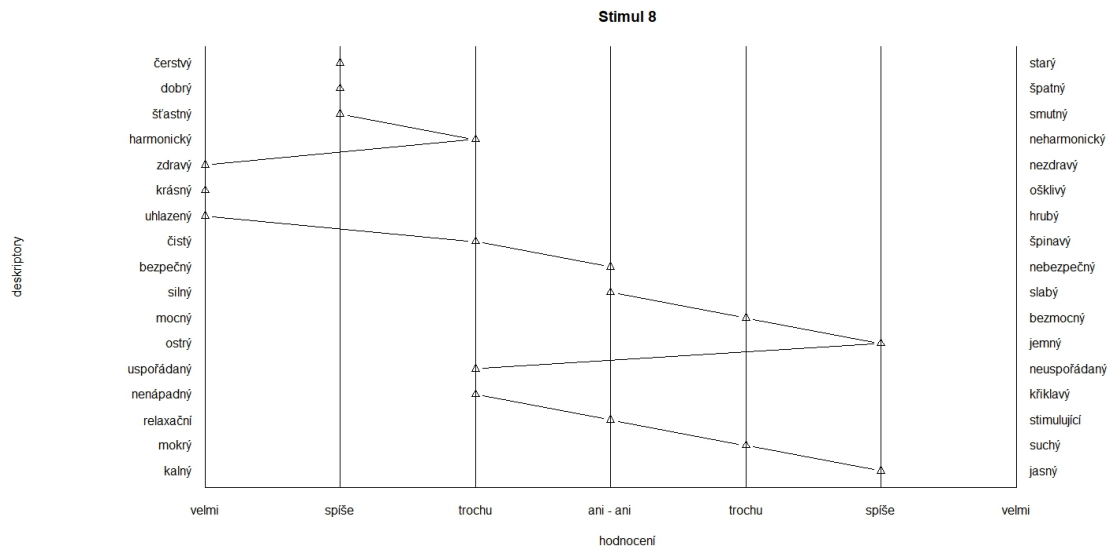
5) Máte-li nějaké další postřehy ke zvolenému pachu, tomu, jak jej vnímáte a jak na Vás působí, uveďte je prosím:

# Příloha č. 3: Hodnocení sémantického diferenciálu zvolených čichových stimulů

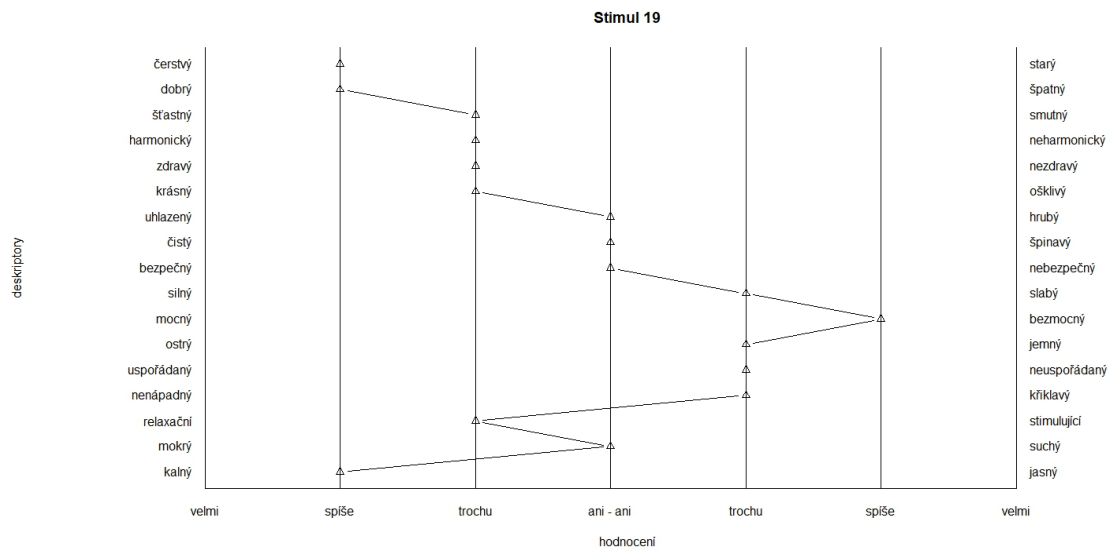
## Stimul č. 1



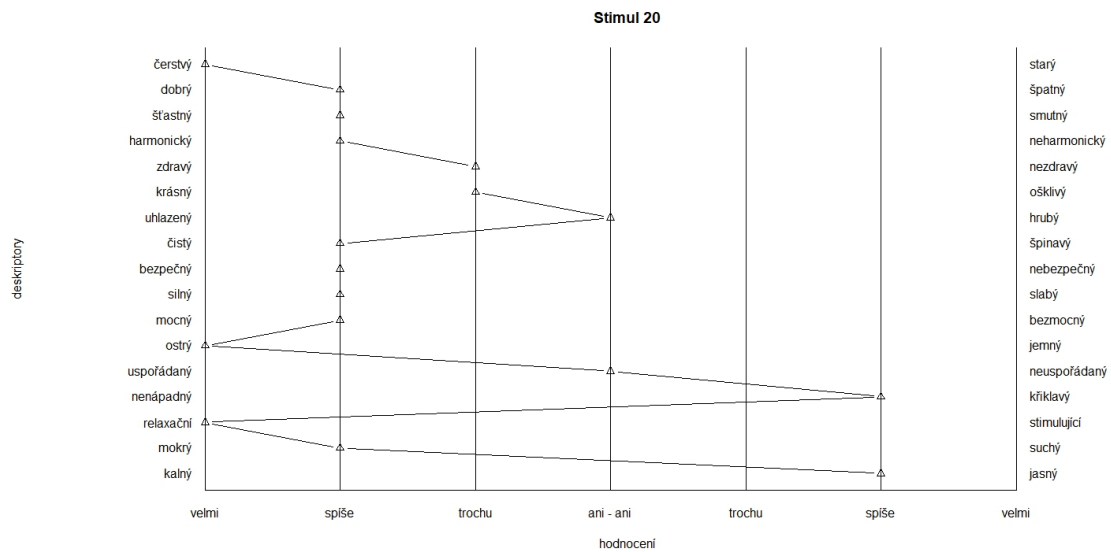
## Stimul č. 8



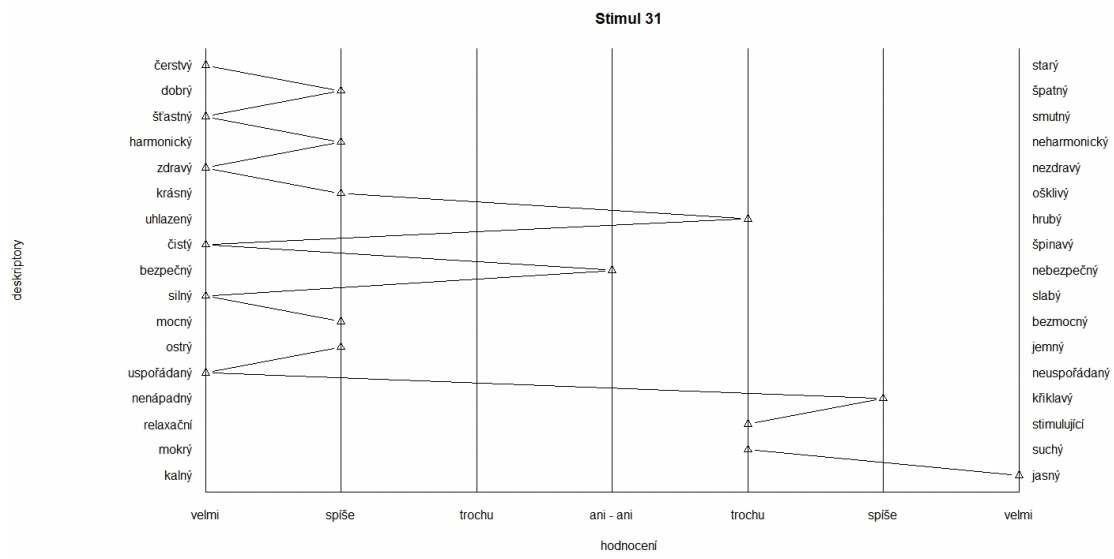
## Stimul č. 19



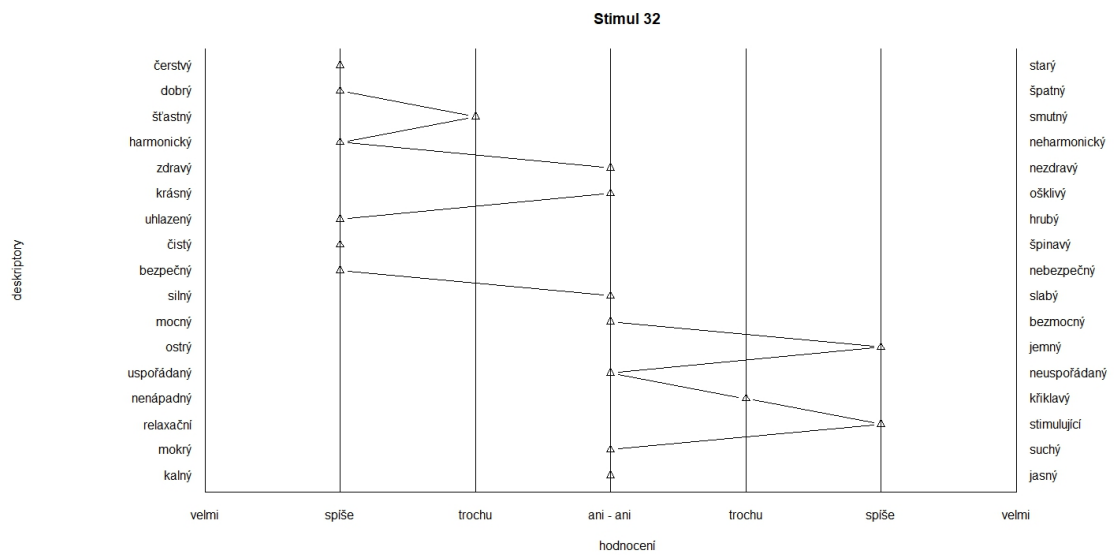
## Stimul č. 20



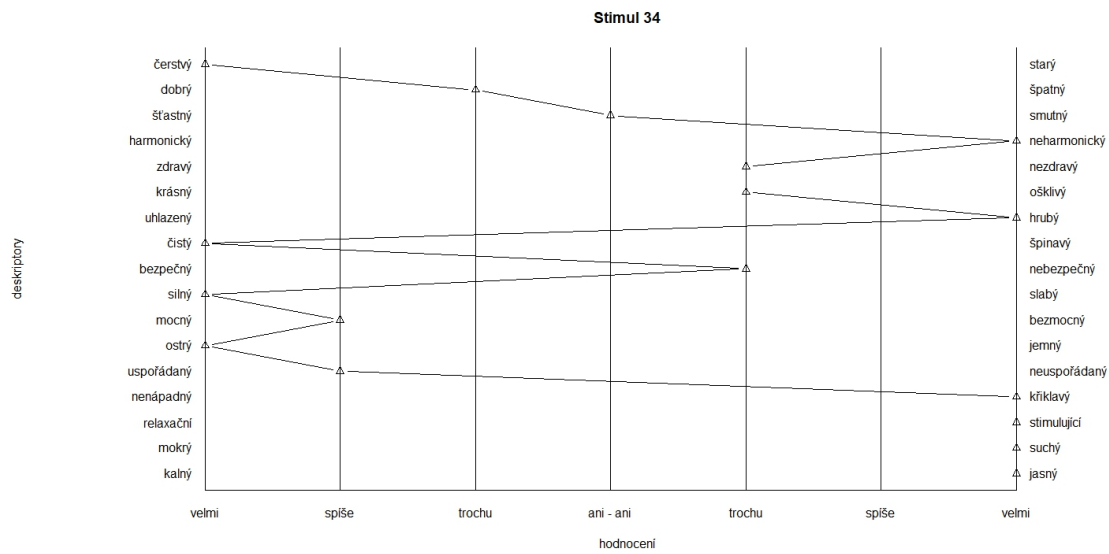
## Stimul č. 31



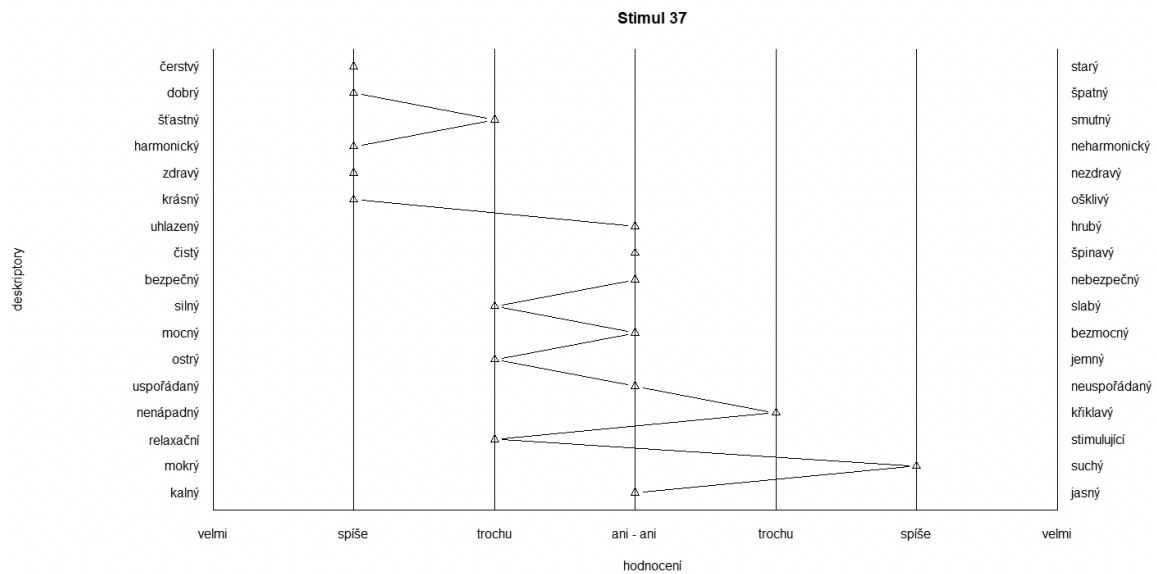
## Stimul č. 32



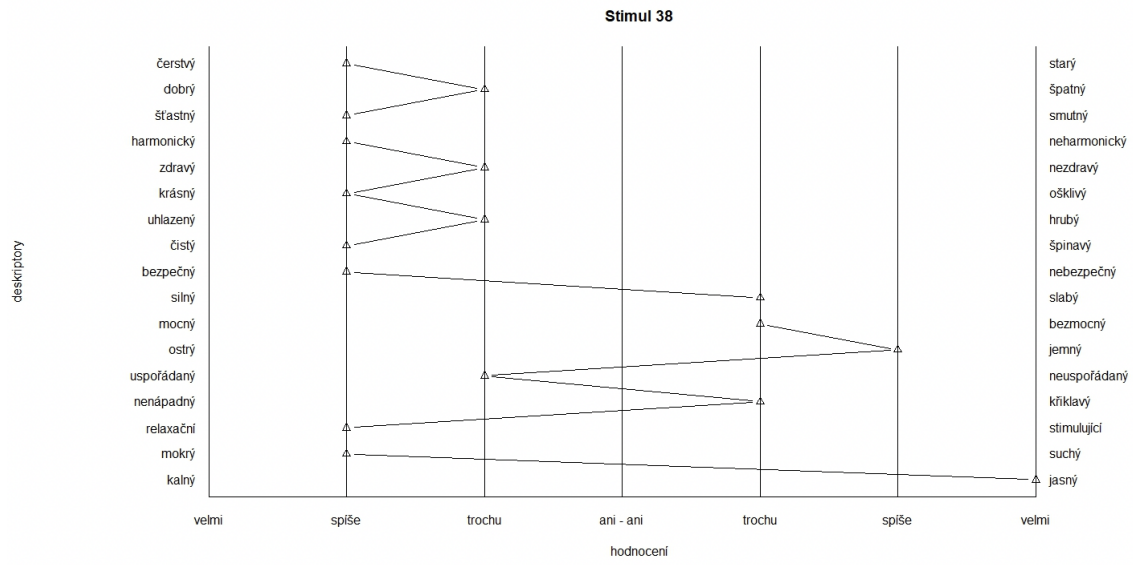
## Stimul č. 34



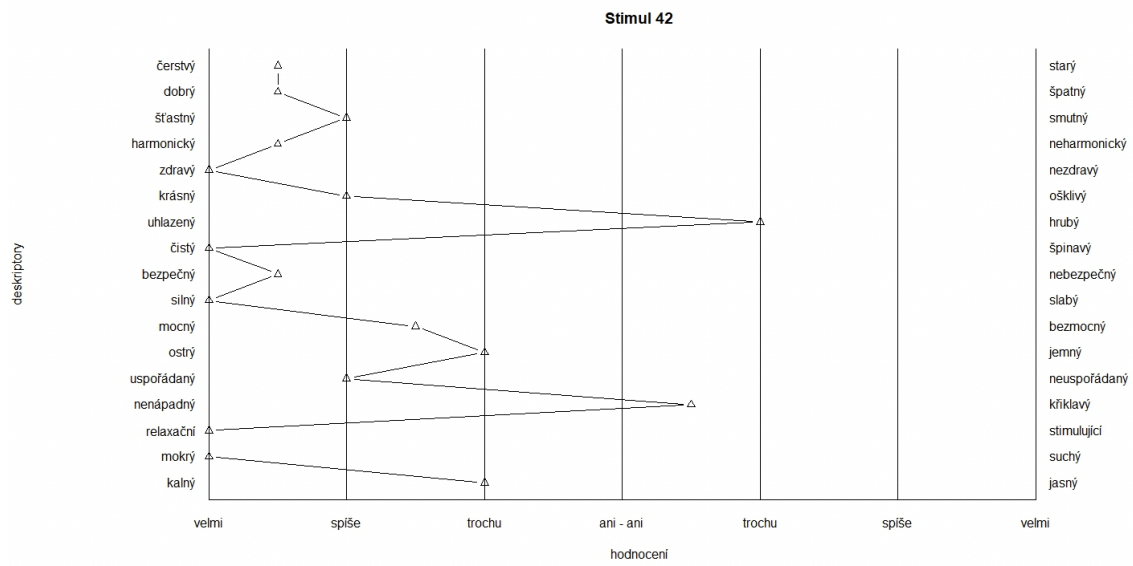
## Stimul č. 37



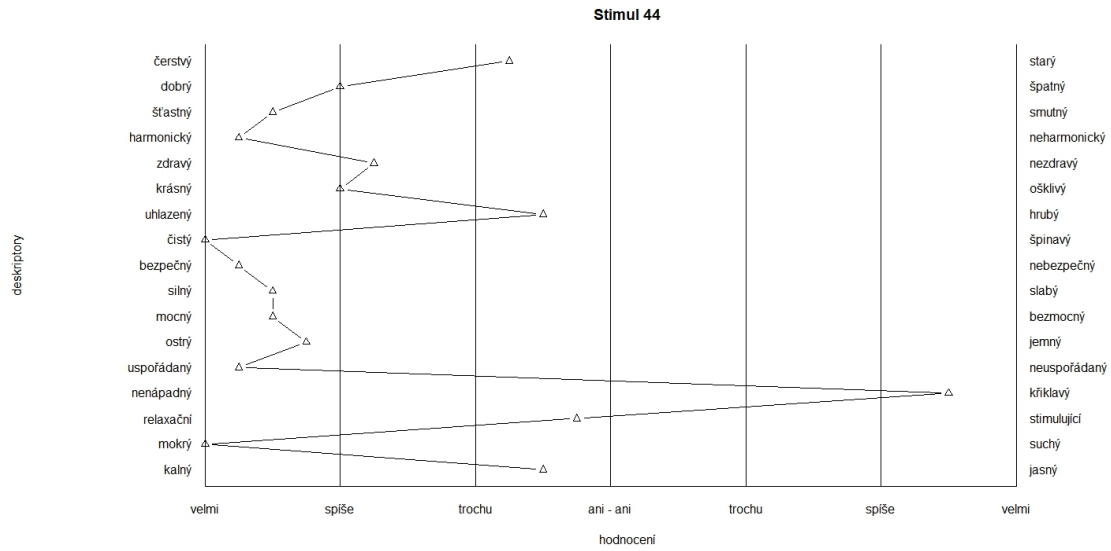
## Stimul č. 38



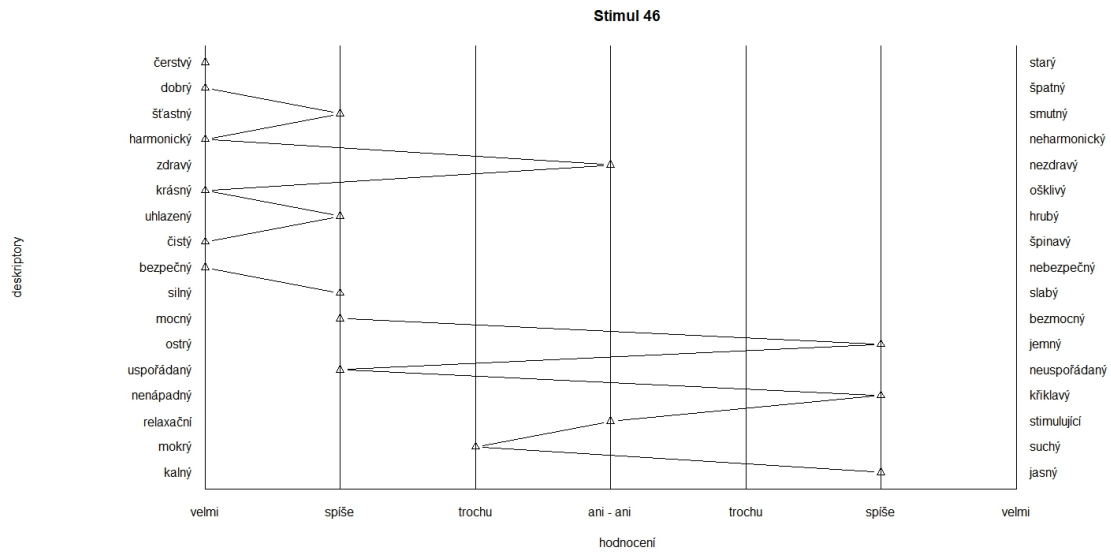
## Stimul č. 42



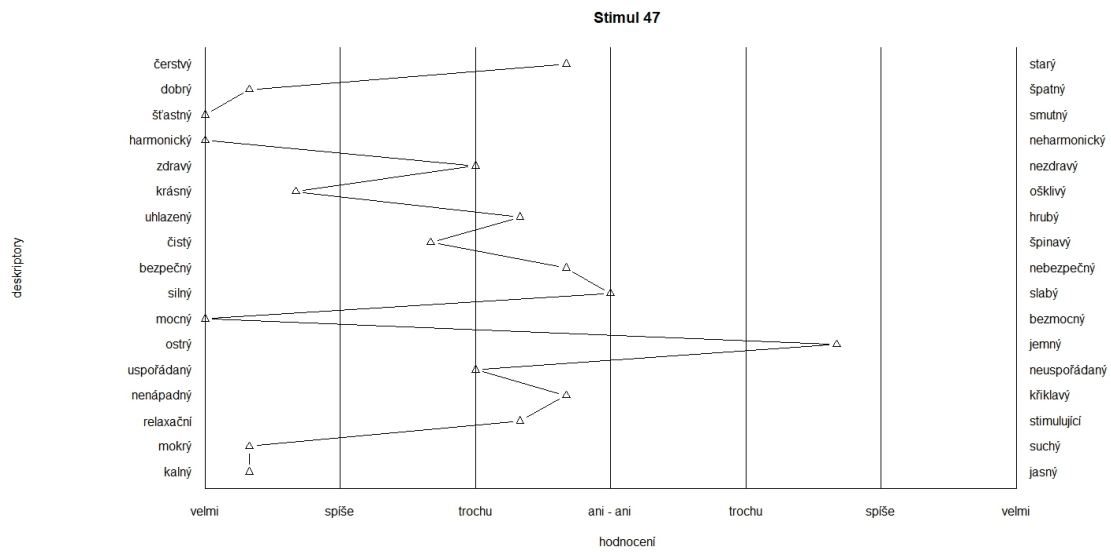
## Stimul č. 44



## Stimul č. 46



## Stimul č. 47



## Stimul č. 48

