

Univerzita Karlova

Přírodovědecká fakulta

Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje

Učitelství geografie pro střední školy

Učitelství geografie pro střední školy – Učitelství biologie pro střední školy



Bc. Jana Fuková

**VLIV OBTĚŽOVÁNÍ HLUKEM NA OBYVATELE
V BLÍZKOSTI LETIŠTĚ VÁCLAVA HAVLA**

**EFFECT OF NOISE ANNOYANCE ON RESIDENTS NEAR
VACLAV HAVEL AIRPORT**

Diplomová práce

Vedoucí práce: doc. RNDr. Zdeněk Čermák, CSc.

Praha 2022

Prohlášení:

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

V Praze, 22. 4. 2022

Bc. Jana Fuková

Poděkování:

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu práce, doc. RNDr. Zdeňku Čermákovi, CSc., za jeho čas a podnětné rady. Poděkování patří také všem respondentům, kteří se zúčastnili dotazníkového šetření pro praktickou část.

Abstrakt

Tato diplomová práce se věnuje vlivu obtěžování hlukem na obyvatele v blízkosti letiště Václava Havla. Hluk je prokázaným rizikem pro lidské zdraví způsobující při dlouhodobém působení například poruchy sluchu, spánku, kardiovaskulární choroby, případně vyvolává obtěžování. Tento pojem zahrnuje všechny negativní pocity spojené s percepcí hluku. Důsledkem obtěžování hlukem může být špatná nálada, snížení motivace a výkonnosti. Práce se nejprve zabývá negativními dopady hluku obecně, větší pozornost je však věnována hluku z dopravy, s důrazem na letecký provoz. Letecká doprava, která patří k velmi populárním druhům dopravy, je závažným zdrojem hlukové zátěže. A ačkoli byl zaznamenán výrazný propad poptávky po letecké dopravě kvůli pandemii onemocnění covid-19, nyní je znovu možné sledovat zvyšující se poptávku a tedy i opětovný nárůst hluku. Cílem práce je zjistit, jaký vliv má obtěžování hlukem z letecké dopravy na obyvatele obcí v okolí letiště Václava Havla. V praktické části budou pomocí dotazníkového šetření získávány názory obyvatel žijících v blízkosti letiště (ochranné hlukové pásmo) a následně porovnávány s odpověďmi lidí z Kladenska jakožto oblasti vzdálenější od letiště a méně ovlivněné hlukovým zatížením z letecké dopravy a provozu letiště. Záměrem je získat data od 300 respondentů (z každé oblasti 150).

klíčová slova: vliv hluku na zdraví, obtěžování hlukem, letecká doprava, ochranné hlukové pásmo

Abstract

This diploma thesis deals with the effect of noise annoyance on residents near Vaclav Havel Airport. Noise is a proven risk to human health, long-term exposure causes for example hearing impairment, sleep disorders, cardiovascular disease or annoyance. This term includes all negative feelings associated with the perception of noise. Noise annoyance can result in bad mood, reduced motivation and performance. Firstly the thesis deals with the negative effects of noise in general, but more attention is paid to traffic noise, with emphasis on air transport. Air transport, which is a very popular mode of transport, is a serious source of noise pollution. And although there has been a sharp drop in air transport demand due to the covid-19 pandemic, it is now possible to see rising demand again and thus a resurgence in noise. The aim of this thesis is to find out what effect noise annoyance from air transport has on the inhabitants of the municipalities surrounding Vaclav Havel Airport. In the practical part, the opinions of residents living near the airport (noise protection zone) will be obtained using a questionnaire survey and then compared with the answers of people from Kladno region as an area further away from the airport and less affected by noise from air transport and airport operations. The intention is to obtain data from 300 respondents (150 from each area).

key words: noise effects on health, noise annoyance, air transport, noise protection zone

Obsah

Seznam grafů, tabulek, obrázků a příloh	8
Seznam zkratk.....	10
1 Úvod.....	11
2 Zvuk a jeho účinky.....	13
2.1 Vnímání zvuku.....	13
2.2 Fyzikální vlastnosti zvuku	15
2.2.1 Zvuková frekvence	15
2.2.2 Intenzita zvuku	16
2.2.3 Proměnlivost zvuku	17
2.2.4 Rychlost zvuku	18
2.3 Zdroje hluku.....	18
2.4 Akustická typologie krajiny.....	19
3 Hluk.....	21
3.1 Nepříznivé dopady hluku na zdraví	21
3.1.1 Poruchy sluchu vyvolané hlukem.....	22
3.1.2 Narušování komunikace	24
3.1.3 Narušení spánku	24
3.1.4 Kardiovaskulární a fyziologické vlivy	26
3.1.5 Vliv na psychické zdraví	30
3.1.6 Vliv hluku na výkonnost	30
3.1.7 Obtěžování hlukem.....	31
3.2 Mezinárodní protihluková opatření	35
3.2.1 Monitoring hluku a strategické hlukové mapování	36
3.2.2 Prevence.....	39
4 Letiště Václava Havla	40
4.1 Historie a základní informace	40
4.2 Dopady pandemie covid-19	43
4.3 Vize do budoucna	45
4.4 Hlukové zatížení okolních oblastí.....	47
4.4.1 Řešení hlukové problematiky	49
5 Praktická část.....	54
5.1 Metodika	54
5.2 Vymezení vybraných oblastí	57

5.2.1	Obce ochranného hlukového pásma	58
5.2.2	Vybrané obce Kladenska	62
5.3	Charakteristika respondentů	64
5.4	Výsledky	66
5.5	Diskuze	79
6	Závěr.....	83
	Seznam použité literatury	85
	Přílohy	92

Seznam grafů, tabulek, obrázků a příloh

Seznam grafů

Graf 1: Věkové zastoupení respondentů.....	64
Graf 2: Nejvyšší dosažené vzdělání.....	65
Graf 3: Odpovědi na otázku 5 „V každém řádku označte, do jaké míry Vás v místě Vašeho bydliště obtěžují následující druhy dopravy z hlediska hlučnosti.“ (skupina 1).....	67
Graf 4: Odpovědi na otázku 5 „V každém řádku označte, do jaké míry Vás v místě Vašeho bydliště obtěžují následující druhy dopravy z hlediska hlučnosti.“ (skupina 2).....	67
Graf 5: Odpovědi na otázku 5 „V každém řádku označte, do jaké míry Vás v místě Vašeho bydliště obtěžují následující jevy z hlediska hlučnosti.“ (skupina 1).....	68
Graf 6: Odpovědi na otázku 5 „V každém řádku označte, do jaké míry Vás v místě Vašeho bydliště obtěžují následující jevy z hlediska hlučnosti.“ (skupina 2).....	68
Graf 7: Odpovědi na otázku 9 „Který z uvedených dopravních prostředků Vás nejvíce obtěžuje během dne z hlediska hlučnosti?“	69
Graf 8: Odpovědi na otázku 6 „Změnila se hlučnost Vašeho bydliště v posledních 5 letech?“	70
Graf 9: Odpovědi na otázku 7 „Na stupnici 1-6 vyjádřete, do jaké míry jste doma během dne obtěžováni hlukem.“	71
Graf 10: Odpovědi na otázku 14 „Pozorovali jste v létě roku 2021 změnu v obtěžování hlukem?“	73
Graf 11: Odpovědi na otázku 15 „Zaznamenali jste změnu v obtěžování hlukem v době pandemie covid-19?“	73
Graf 12: Odpovědi na otázku 10 „Které číslo od 1 do 6 nejlépe vyjadřuje, jak moc Váš spánek ruší celkový hluk?“	74
Graf 13: Odpovědi na otázku 16 „Vnímáte v místě Vašeho bydliště obtěžování hlukem z letecké dopravy nebo z provozu letišť?“	76
Graf 14: Odpovědi na otázku 19 „Jak byste hodnotili svůj zdravotní stav za posledních 6 měsíců?“ porovnány s věkem respondentů (skupina 1)	77
Graf 15: Odpovědi na otázku 19 „Jak byste hodnotili svůj zdravotní stav za posledních 6 měsíců?“ porovnány s věkem respondentů (skupina 2)	77
Graf 16: Odpovědi na otázku 20 „Máte nebo měl/a jste následující onemocnění potvrzené lékařem?“	78

Seznam tabulek

Tabulka 1: Příklady zdrojů hluku a reakce člověka dle intenzity hluku	16
Tabulka 2: Lehmanovo schéma účinků hluku	21
Tabulka 3: Mezní hodnoty hlukových ukazatelů dle zdrojů hluku	36
Tabulka 4: Výsledky všech kol SHM za ukazatel L _{dvn}	47
Tabulka 5: Výsledky všech kol SHM za ukazatel L _n	47
Tabulka 6: Počet osob obtěžovaných hlukem	48
Tabulka 7: Počet osob rušených ve spánku	48
Tabulka 8: Vývoj počtu obyvatel v obcích OHP v období 1869-2021	59

Tabulka 9: Počet exponovaných osob celkovými nadlimitními hodnotami hluku v obcích a částech Prahy dle SHM 2017	59
Tabulka 10: Počet exponovaných osob nočními nadlimitními hodnotami hluku v obcích a částech Prahy dle SHM 2017	60
Tabulka 11: Vývoj počtu obyvatel ve vybraných obcích Kladenska v období 1869-2021.	62

Seznam obrázků

Obrázek 1: Anatomie sluchového aparátu	13
Obrázek 2: Labyrint vnitřního ucha	14
Obrázek 3: Zvuková frekvence	15
Obrázek 4: Bezpečná délka průměrné expozice hluku	39
Obrázek 5: Plán letiště Václava Havla	42
Obrázek 6: Intenzita hluku v okolí letiště Václava Havla dle SHM 2017	48
Obrázek 7: Ochranné hlukové pásmo letiště Václava Havla	51
Obrázek 8: Poloha obcí zahrnutých do dotazníkového šetření	57
Obrázek 9: Výsledky SHM 2017 za silniční, leteckou a železniční dopravu v okresech Praha-západ a Kladno	58
Obrázek 10: Odpovědi na otázku 8 „Jak Vás nejvíce obtěžuje hluk během dne?“ (skupina 1)	71
Obrázek 11: Odpovědi na otázku 8 „Jak Vás nejvíce obtěžuje hluk během dne?“ (skupina 2)	72
Obrázek 12: Odpovědi na otázku 11 „Jakým způsobem nejvíce narušuje hluk Váš spánek?“ (skupina 1)	75
Obrázek 13: Odpovědi na otázku 11 „Jakým způsobem nejvíce narušuje hluk Váš spánek?“ (skupina 2)	75

Seznam příloh

Příloha 1: Dotazník

Seznam zkratk

ACI	Mezinárodní rada letišť
ARC	Airport Regions Council
dB	decibel
dBA	A-vážený decibel
EU	Evropská unie
H_0	nulová hypotéza
H_1	alternativní hypotéza
HDP	hrubý domácí produkt
HYENA	studie Hypertension and Exposure near Airports
Hz	hertz
ICAO	Mezinárodní organizace pro civilní letectví
ICBN	Mezinárodní komise pro biologické účinky hluku
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
IT	dočasný cíl
L_{AeqT}	ekvivalentní hladina akustického tlaku za jednotku času
L_d	hlukový indikátor pro den
L_{dvn}	hlukový indikátor pro den-večer-noc
LKPR	letecký provoz na letišti Praha/Ruzyně
L_n	hlukový indikátor pro noc
mm Hg	milimetr rtuťového sloupce (torr)
MTOW	maximální vzletová hmotnost
MZČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
NNG	Evropská směrnice pro noční hluk
NREM	non-rapid eye movement
OHP	ochranné hlukové pásmo
PAR	Prague Airport Region
REM	rapid eye movement
RWY	vzletová a přistávací dráha
SHM	strategické hlukové mapování
SZÚ	Státní zdravotní ústav
WHO	Světová zdravotnická organizace

1 Úvod

V každodenním životě, v našich domovech, na cestách, při trávení volného času, v práci a dokonce i během spánku jsme vystaveni hluku. S ním si náš organismus nedokáže vždy poradit, jelikož sluchový orgán pracuje neustále. Bez přestání analyzuje a interpretuje informace v podobě zvukových podnětů přicházejících z vnějšího prostředí, což je nezbytné pro naše přežití a pro schopnost dorozumívání. Pokud však tyto zvukové podněty přicházejí ve větší intenzitě, než je žádoucí, mohou nám nejen sluchový aparát poškodit a zhoršit tak sluch, ale taktéž narušit náš spánek nebo způsobit kardiovaskulární či psychofyziologické onemocnění (Babisch 2005). Nemusíme se však nutně obávat těchto potíží a onemocnění, pokud jsme vysokým hladinám hluku vystaveni pouze ve výjimečných případech. I tak na nás ale takový hluk může působit negativně, způsobit špatnou náladu či narušit koncentraci, a tím tak snížit naši výkonnost. Všechny nepříjemné pocity spojené s vnímáním hluku, tedy rušení, nespokojenost, nepohoda, podráždění či rozmrzelost, zastřešuje pojem obtěžování hlukem (Babisch a kol. 2009). Jak zmiňují Hammersen, Niemann a Hoebel (2016), velké množství studií zabývajících se hlukem se dosud soustředilo zejména na onemocnění oběhové soustavy a další somatické choroby. Beutel a kol. (2016) dodávají, že ačkoli je obtěžování hlukem významný stresový faktor, nebyla mu prozatím věnována dostatečná pozornost ve spojitosti s možným vlivem na lidskou psychiku.

Cílem mé diplomové práce bude zjistit, jaký vliv má obtěžování hlukem z leteckého provozu na letišti Václava Havla na obyvatele z přilehlých oblastí. Stanovila jsem si tři výzkumné otázky, a to: „*Jaký vliv má obtěžování hlukem na obyvatele a do jaké míry omezuje hluk jejich běžné činnosti?*“, „*Jak velký podíl na obtěžování hlukem představuje letecká doprava a provoz letiště?*“ a „*Jak se liší vnímání obtěžování hlukem obyvatel žijících v bezprostřední blízkosti letiště oproti obyvatelům z klidové oblasti?*“.

Práce navazuje na mou bakalářskou práci Dopady leteckého provozu na letišti Václava Havla na okolní obce z roku 2020, kde bylo mým cílem zjistit, jak místní obyvatelé vnímají přítomnost letiště Václava Havla a jeho provoz. Vzhledem k mému druhému studijnímu zaměření, biologii, mě již při psaní bakalářské práce zaujala problematika obtěžování hlukem a dalších vlivů hluku na zdraví, jelikož jde o jeden z negativních dopadů, který si zpočátku při vystavení hlukem nemusíme nutně uvědomovat, ale přesto k němu může docházet. Na téma obtěžování hlukem právě z leteckého provozu se zaměřuji proto, že letecká doprava patří mezi nejzávažnější typy dopravy z hlediska hlukové zátěže a možných dopadů na lidské zdraví. Proto se také dále věnuji hlukovému zatížení

pocházejícímu z provozu nejvýznamnějšího letiště v Česku. Navíc poptávka po využívání tohoto druhu dopravy se od začátku 21. století výrazně zvyšovala, a i nyní po vypuknutí pandemie covid-19 můžeme opět sledovat narůstající trend v poptávce. Dalším důvodem je fakt, že sama žiji v blízkosti ruzyňského letiště.

Práce se skládá ze šesti kapitol. Po kapitole úvodní následují dvě teoreticky zaměřené kapitoly. Druhá kapitola obecně představí zvuk z hlediska vnímání sluchovým orgánem, fyzikálních charakteristik a účinků. Přiblížena bude také akustická typologie krajiny dle Hendrycha a Hynka (2008). Třetí kapitola popíše hlavní zdravotní obtíže a choroby spojené s působením hluku, dále shrnuje i provedené výzkumy uznávaných odborníků na dopady hluku na zdraví, mezi něž patří Dr. Wolfgang Babisch, vedoucí výzkumný pracovník německé Federální agentury pro životní prostředí, který se podílel kupříkladu na studii HYENA zaměřené na dopady hluku na vysoký tlak, ale i na obtěžování hlukem. Z českých autorů se vlivem hluku na zdraví významně zabývá MUDr. Zdenka Vandasová ze Státního zdravotního ústavu. Vycházet budu také z oficiálních dokumentů vydaných Světovou zdravotnickou organizací (WHO), například *Pokynů pro komunitní hluk* publikovaných v roce 1999 (Berglund, Lindvall a Schwella 1999), z nichž jsem převzala i rozdělení jednotlivých negativních dopadů hluku na lidské zdraví. Dalšími dokumentem je *Směrnice pro noční hluk* z roku 2009 (WHO 2009) a nejnověji vydaná *Směrnice pro environmentální hluk pro Evropu* z roku 2018 (WHO 2018). Pro tuto práci je rovněž důležité porozumění strategickým hlukovým mapám a akčním plánům sloužícím ke zlepšení hlukové problematiky.

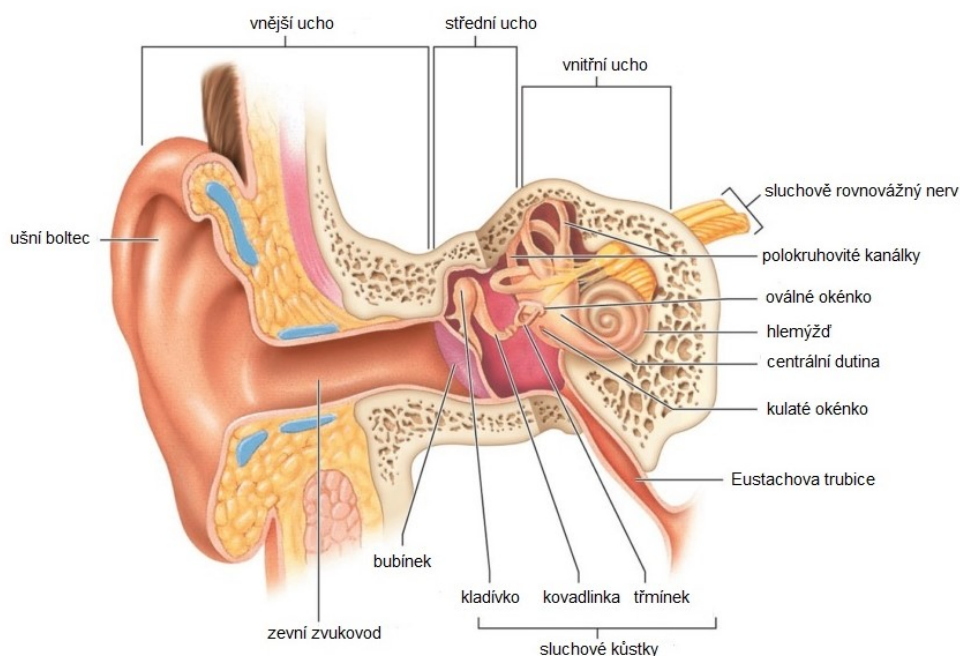
Čtvrtá kapitola přináší přehled o letišti Václava Havla se zaměřením na hlukovou problematiku a způsoby jejího řešení. Pátá kapitola představuje praktickou část. Pro hledání odpovědí na výzkumné otázky jsem zvolila dotazníkové šetření. Prostřednictvím tohoto dotazníku budu získávat a porovnávat názory a informace od obyvatel ze dvou oblastí. První se nachází v bezprostředním okolí letiště, druhá ve větší vzdálenosti, kde se předpokládá malé zatížení obyvatel hlukem z leteckého provozu. V úvodu kapitoly nejprve popisují metodiku, následující podkapitola je koncipována pro bližší představení obcí v ochranném hlukovém pásmu, tedy místa v bezprostřední blízkosti letiště Václava Havla, a dále vybraných obcí Kladenska jakožto klidové oblasti z hlediska vlivu letecké dopravy a provozu letiště. U obou oblastí budou popsány možné zdroje obtěžování hlukem v obcích. V kapitole bude prezentována také charakteristika respondentů a výsledky dotazníkového šetření, o kterých budu následně diskutovat. Šestá kapitola je závěrečnou částí práce.

2 Zvuk a jeho účinky

2.1 Vnímání zvuku

Pro vnímání zvuku je zásadním orgánem sluchový aparát. Je to také první část lidského těla, kde si při vystavení velmi hlasitému zvuku nejznatelněji uvědomíme jeho negativní účinky na zdraví. Poškození sluchu se budu podrobněji věnovat v podkapitole 3.1.1. Nyní bych ráda přiblížila, jak vlastně náš sluchový orgán funguje a z čeho se skládá. Jak uvádí autoři Encyclopedia Britannica (1998a), neslouží jen ke sluchu, je také součástí rovnovážného ústrojí, což máme společné i s dalšími skupinami savců. Z anatomického hlediska má ucho tři části – vnitřní, vnější a střední, jak můžeme vidět na Obrázku 1.

Obrázek 1: Anatomie sluchového aparátu



Zdroj: Nurselabs (2021), vlastní úpravy

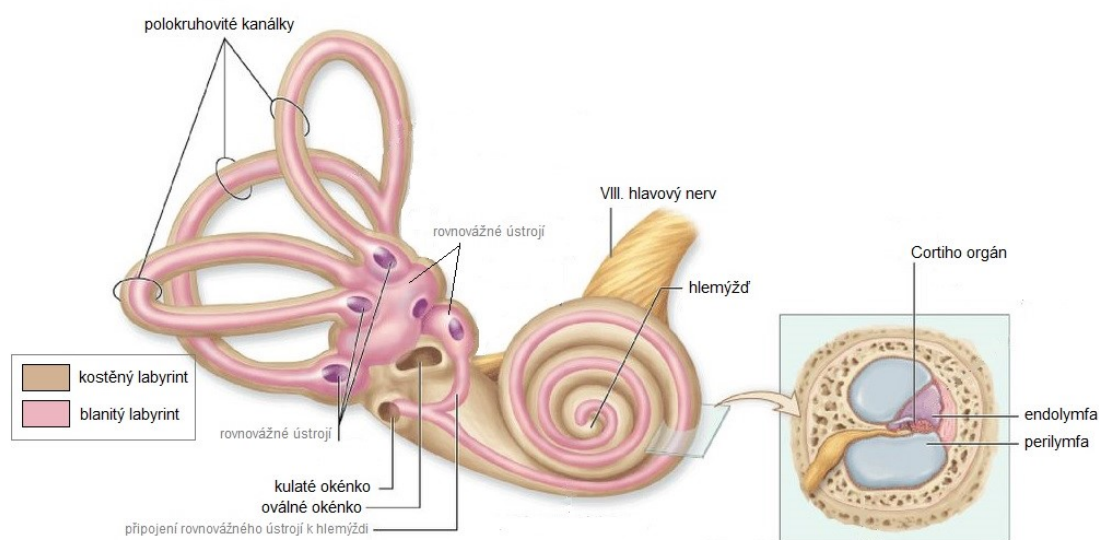
Vnější ucho tvoří ušní boltec a zevní zvukovod, na jehož konci se nalézají membrána známá jako ušní bubínek. Bubínek je bohatě prokrvený a inervovaný, proto je poměrně citlivý na podráždění. Funkcí vnějšího ucha je zaznamenávat zvukové vlny a navést je k bubínku (Encyclopedia Britannica 1998a).

Střední ucho představuje úzkou dutinu vyplněnou vzduchem uloženou v kosti spánkové, jeho součástí jsou tři drobné sluchové kůstky – kladívko, kovádlínka a třmínek. Tyto kůstky postupně navádějí zvuk od bubínku směrem do vnitřního ucha. Ve středním uchu také vyúsťuje Eustachova trubice, která v tomto místě propojuje sluchový aparát

s nosohltanem, aby mohl být vyrovnáván tlak (Encyclopedia Britannica 1998a). Nevýhodou však je, že tímto spojením se z dýchací soustavy mohou dostávat do středního ucha i záněty (Encyclopedia Britannica 1998b).

Vnitřní ucho se skládá z blanitého labyrintu, který je uložen v kostěném labyrintu. Součástí je oválné okénko, na které navazuje třímínek z předchozího oddílu. Kostěný labyrint sestává z centrální dutiny, tří polokruhovitých kanálků a hlemýždě, do jejichž vnitřních struktur zasahuje právě blanitý labyrint. Zbývající volný prostor vyplňuje tekutina perilymfa odvozená od krevní plazmy. Přímo v blanitém labyrintu se nalézá endolymfa, která se od perilymfy v kostěném labyrintu výrazně liší zastoupením iontů. Centrální dutina a polokruhovité kanálky (a příslušné struktury blanitého labyrintu) tvoří vestibulární orgán, který je součástí rovnovážného ústrojí. Tento smyslový orgán napomáhá k udržení vzpřímeného postoje (Encyclopedia Britannica 1998a). Pro bližší představu struktur vnitřního ucha slouží Obrázek 2.

Obrázek 2: Labyrint vnitřního ucha



Zdroj: Mescher (2010), vlastní úpravy

Uvnitř hlemýždě najdeme senzické a podpůrné buňky, které jsou součástí Cortiho orgánu. Tato vrstva buněk má rozličnou tloušťku a buňky jsou tak citlivé na různé vlnové délky zvuku. Když přichází směrem od sluchových kůstek ze středního ucha zvuková vlna, dochází k rozpohybování oválného okénka, které následně rozvlní perilymfu v kostěném labyrintu. Následkem pohybu perilymfy se rozvlní i endolymfa a dojde k přenosu vln do Cortiho orgánu. Smyslové buňky v Cortiho orgánu mají na svém povrchu vlásky (proto jsou

přímo nazývány vláskové buňky) a při přenosu zvukové vlny jsou tyto vlásky deformovány. V tomto momentu vláskové buňky vysílají impulsy ke sluchově rovnovážnému nervu (VIII. hlavový nerv) a v mozku jsou vyhodnoceny jako zvuk. Rozvlnění tekutin ve vnitřním uchu následně ustává (Encyclopedia Britannica 1998c).

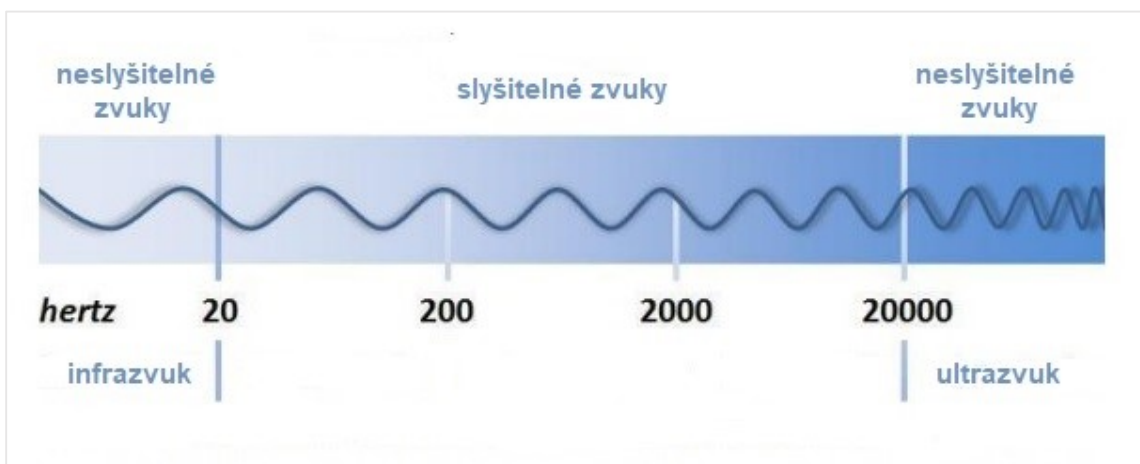
2.2 Fyzikální vlastnosti zvuku

Z hlediska fyzikálních vlastností neexistuje rozdíl mezi zvukem a hlukem, záleží na charakteru jeho působení na organismus. Za hluk můžeme označit takový zvuk, který nás obtěžuje nebo nám dokáže uškodit (Fialová a Vandasová 2019).

2.2.1 Zvuková frekvence

Frekvence zvuku vyjadřuje počet oscilací zvukových vln za sekundu, její jednotkou je hertz (Hz). Člověk dokáže vnímat frekvenci zvuku v rozmezí 20 a 20 000 Hz, jak je zobrazeno na Obrázku 3. Frekvence nižší než 20 Hz nazýváme infrazvuk, nad 20 000 Hz hovoříme o ultrazvuku. Zvuk nacházející se ve spektru infrazvuku a ultrazvuku sice neslyšíme a zdánlivě pro nás nemá takový význam jako pro některé živočichy, kteří je využívají pro vnitrodruhovou komunikaci (např. netopýři a kytovci), neznamená to ale, že infrazvuk a ultrazvuk náš sluchový aparát nevnímá a nemá na něj žádný vliv. Může uškodit stejně jako zvuk v námi slyšitelném rozmezí. Jak bude podrobněji popsáno v podkapitole 3.1.1, sluch může být poškozen, pokud je intenzita zvuku nad 140 dB, totéž také platí, jestliže frekvence tohoto zvuku spadá do infrazvukového spektra (Grandjean a Nexer 2015).

Obrázek 3: Zvuková frekvence



Zdroj: Grandjean a Nexer (2015), vlastní úpravy

Co se týče škodlivých účinků ultrazvuku, při běžném lékařském vyšetření se jich nemusíme obávat. V tomto případě se samozřejmě ultrazvuk nachází jen v takových frekvencích, které jsou nezávadné pro lidské zdraví. V průmyslu se využívá ultrazvuk v rozmezí 40 000 až 100 000 Hz pro svařování a řezání plastů, kovů i jiných materiálů. Přímý kontakt s těmito ultrazvukovými vlnami dokáže způsobit vážné poranění a popáleniny. Dokonce i kontakt nepřímý může zapříčinit potíže v podobě ztráty rovnováhy, bolesti hlavy, ušního šelestu (tinnitus) apod. Pokud ultrazvuk přesahuje intenzitu 120 dB, stejně jako v případě infrazvuku hrozí poškození sluchu či jeho dočasná ztráta (Grandjean a Nexer 2015).

2.2.2 Intenzita zvuku

Pro vyjádření intenzity zvuku se používá jednotka decibel (dB) (Gouvernement du Québec 2021). Jednotkou relativní intenzity zvuku jsou A-vážené decibely (dBA), kdy je intenzita zvuku přizpůsobena schopností vnímání zvukových frekvencí lidským uchem. Náš sluchový aparát totiž nedokáže dobře vnímat frekvence nižší 1000 Hz a při použití běžných decibelů by byly výsledky zkreslené (Whatls 2011).

Shrneme-li poznatky z Tabulky 1, zjistíme, že zvuk nám může přinášet příjemné a uklidňující pocity, pokud je jeho intenzita nižší než 40 dB, zároveň však dokáže působit rušivě, jestliže je jeho hladina vyšší, a znehodnocovat tak konverzaci a narušovat naši pohodu. Nebo dokonce působit bolest, když jsme vystaveni hluku nad 120 dB (Gouvernement du Québec 2021).

Tabulka 1: Příklady zdrojů hluku a reakce člověka dle intenzity hluku

intenzita (dBA)	příklad hluku	reakce člověka
0	-----	prahová hodnota slyšitelnosti
10	dech	obtížně zaznamatelný zvuk
20	šepot v blízkosti 1 m	hluboký klid
30	polohlasná konverzace	klid
40	knihovna, klidná ulice v noci	mírumilovné prostředí
50	děšť, pračka	počátek rušení
60	běžná konverzace	nepatrné rušení
70	rušná ulice, vysavač	rušivé, pokud telefonujeme
80	budík, továrna, rušná restaurace	obtížné konverzovat, pocity většího hlukového zatížení

90	metro, sekačka na trávu	pocity většího hlukového zatížení
100	vrtačka, motorová pila, motocykl	pocity většího hlukového zatížení
110	hlasitá hudba v klubu nebo na koncertu	snesitelné po kratší časový úsek, nutno mluvit velmi nahlas, abychom slyšeli
120	siréna zásahového vozidla, vzlet letadla ve vzdálenosti 300 m	počáteční pocity bolesti
130	sbíječka, pneumatické nářadí	bolest
140	vzlet letadla z vzdálenosti 50 m	nesnesitelná bolest

Zdroj: Gouvernement du Québec (2021)

Pro měření intenzity hluku jsou využívány hlukové indikátory. Souhrnným ukazatelem je indikátor L_{dvn} (den-večer-noc). Pro obtěžování hlukem v rámci dne se používá ukazatel L_d a zpravidla se měří od 6:00 do 22:00. K měření hlukového zatížení v noci (v době 22:00 až 6:00) slouží ukazatel L_n (Fialová a Vandasová 2019).

2.2.3 Proměnlivost zvuku

Další vlastností zvuku je jeho proměnlivost v čase. Hendrych a Hynek (2008) rozdělují podle tohoto kritéria zvuky na perenní, intermitentní a efemerní. Perenní (nebo též permanentní) zvuky jsou v prostředí neustále a jejich intenzita se příliš nemění. Jako příklad jsou uváděny přeje, mořské vlny dobíhající na pobřeží nebo pohyby vzduchu v zalesněné krajině. Za permanentní zdroje hluku související s antropogenní činností autoři považují automobilový provoz, rozvodné a transformační stanice nebo klimatizační zařízení. Intermitentní zvuky, například kapky deště, jsou spojeny se sezonalitou. Příkladem antropofonního intermitentního hluku jsou poplašná zařízení či odstřely v kamenolomech. Efemerní zvuky jsou takové zvuky, jež se objevují jen vzácně. V přírodě jsou spjaty s geologickou aktivitou či procesy v atmosféře, ve spojitosti s člověkem se může jednat o zkoušky jaderných zbraní a starty vesmírných lodí.

Zvuky projevující se periodicky jsou příjemně vnímány. Naopak zvuky, které jsou považovány za hluk, se vyznačují nepravidelným výskytem v prostředí (Hendrych a Hynek 2008). Z práce Hendrycha a Hynka (2008) tedy vyplývá, že pokud budeme zvuk hodnotit pouze z hlediska stálosti v prostředí, efemerní a intermitentní zvuky působí větší obtěžování hlukem než zvuky perenní.

2.2.4 Rychlost zvuku

Poslední fyzikální vlastností zvuku, kterou tu blíže představím, je rychlost šíření. Pro téma této práce je nejpodstatnější způsob šíření zvuku v atmosféře, ačkoli se zvuk může šířit i v jiných prostředích, například v kapalných či pevných látkách, kde se dokonce šíří rychleji než ve vzduchu. Rychlost šíření zvuku atmosférou závisí na jejích fyzikálních a chemických vlastnostech. Významnou roli hraje teplota – čím vyšší je, tím rychleji se zvuk může šířit. Při běžné teplotě se zvuk v atmosféře pohybuje rychlostí 340 m/s (Hendrych a Hynek 2008). Ačkoli nízké teploty vzduchu zpomalují rychlost zvuku, následkem teplotní inverze se zvuk může šířit na větší vzdálenosti (Spears 2017). Kromě teploty ovlivňuje rychlost zvuku také vlhkost vzduchu a míra znečištění. Naproti tomu atmosférický tlak potenciál šíření neovlivňuje (Hendrych a Hynek 2008).

2.3 Zdroje hluku

Hluk, kterému je vystaveno obyvatelstvo Česka, je ze 40 % zapříčiněn jevy a činnostmi pracovního prostředí, 60 % pochází z prostředí mimopracovního (Vandasová 2019). Vandasová (2019) rozlišuje celkem 4 kategorie zdrojů hluku. *Dopravní hluk*, který zahrnuje automobilovou, železniční a leteckou dopravu, *hluk v pracovním prostředí* – práce s ručním mechanizovaným náradím, činnosti spjaté s hutnickým a strojírenským průmyslem, ale i například se zemědělstvím nebo využíváním vzduchotechnických zařízení. Dalším typem je *hluk související s bydlením*, do něhož spadají činnosti osob v obývaném prostoru a technické vybavení domu. Poslední kategorii tvoří *hluk související s individuálním poslechem hudby* a obecně trávením volného času například v kulturních a společenských zařízeních nebo sportovištích.

Dopravní provoz je nejzávažnějším zdrojem hluku v rámci mimopracovního prostředí. Ve městech se na nejvytíženějších dopravních trasách hluk pohybuje až v rozmezí 70-85 dB. V rámci obydlí nejčastěji přicházejí stížnosti na hluk z vnitřních prostor, jedná se hlavně o susedský hluk související s poslechem hlasité hudby, výrazným hlasovým projevem nebo provozem domácích spotřebičů, případně jde o hlučnost technického vybavení budovy (výtah, kotelna a zařízení pro vytápění, chlazení či větrání). Je však nutné podotknout, že z objektivního hlediska má významnější dopady hluk z vnějšího prostředí (Vandasová 2019).

2.4 Akustická typologie krajiny

Pro geograficky zaměřený výzkum jsou důležité koncepty spojené s akustickou ekologií, resp. ekologií zvukových krajin.

Zvuky mohou vznikat procesy probíhajícími v přírodním prostředí. Pokud souvisí s fyzickogeografickými jevy, hovoříme o zvucích geofonních. Zvuky dokáží generovat ovšem i samotné organismy svou aktivitou nebo hlasovým ústrojím. Vzniká tak biofonie. Jiné zvuky jsou vytvořeny uměle, jsou tedy nějakým způsobem spjaty s činností člověka. Snad jen mimo poslech hudby (s přiměřenou hlasitostí a odpovídající našemu vkusu) však většinu antropofonních zvuků vnímáme jako hluk. Největší zátěž představuje hluk spojený s dopravou, ale i těžbou (Hendrych a Hynek 2008).

Hendrych a Hynek (2008) rozdělují krajinu na základě zastoupení antropofonního hluku a jeho proměnlivosti, kterou popisují v podkapitole 2.2.3. Podle těchto kritérií jsou vymezeny tři typy krajiny: s dominancí přirozených zvuků (art rock), přechodný typ (hard rock) a s dominancí antropofonie (punk rock). Tuto typologii krajiny ve své diplomové práci dále rozpracovává Hofman (2021). V prvním uvedeném typu přírodního prostředí se antropofonní zvuky vyskytují jen výjimečně (můžeme je tedy označit za efemerní) a převažuje zde geofonie a biofonie. Akustická hodnota této krajiny je umocňována přítomností živých organismů. Krajina tohoto typu se nachází v dostatečné vzdálenosti od zdrojů antropofonních zvuků, mezi něž patří velká města, průmyslové zóny, těžební oblasti, významné dopravní cesty či letiště. Specifická je přítomnost lesního porostu, který slouží díky svým absorpčním schopnostem jako přirozená protihluková ochrana (Hendrych a Hynek 2008).

Přechodný typ krajiny se vyznačuje větším podílem antropofonních zvuků, z hlediska proměnlivosti odpovídá kategorii intermitentních zvuků. Nalézají se nedaleko zdrojů antropofonního hluku, který se zde projevuje, nepřekračuje však hranici únosnosti. Zároveň v tomto prostředí již nenalezneme lesy, typický vegetační pokryv tvoří trávy, případně porosty kulturních plodin. Nicméně tento typ vegetace neposkytuje dostatečnou protihlukovou ochranu, a proto může být antropofonie v krajinách přechodného v převaze oproti biofonní a geofonní složce. Podtypy přechodné krajiny jsou rurální a suburbánní krajina (Hendrych a Hynek 2008).

Pro mou práci je nejzásadnější porozumění charakteristice antropofonní krajiny, která se vyznačuje většinovým podílem antropofonie v porovnání s dalšími dvěma složkami,

z hlediska doby trvání se jedná o perenní zdroj hluku. Intenzita v takovémto prostředí se pohybuje ve vysokých či dokonce velmi vysokých hodnotách a může nám tak přivodit pocity nelibosti. Krajina s dominancí antropofonie zahrnuje krajinu militární, montánní, urbánní a dopravní (Hendrych a Hynek 2008).

Ve velkých městech je prostředí zatíženo zejména hlukem ze silniční dopravy a stavební činnosti, ať už v obytných areálech či nákupních nebo průmyslových zónách. Současně má vliv i přítomnost železničních stanic, přístavů či překladišť, odkud se hluk šíří na velké vzdálenosti (Hendrych a Hynek 2008). Významným zdrojem hluku jsou také mezinárodní letiště, která jsou Hendrychem a Hynkem (2008, s. 192) označována jako „*velmi negativní hot spot v lidském životním prostředí*“. Problém ovšem představují i letiště menšího významu, určená pro sportovní účely.

Ke zlepšení situace ve městech může napomoci rozšíření prostor s biofonní složkou, vodních ploch či městských parků (Hendrych a Hynek 2008).

3 Hluk

3.1 Nepříznivé dopady hluku na zdraví

Podle Berglund, Lindvalla a Schwelly (1999, s. 21) na základě Mezinárodního programu pro chemickou bezpečnost můžeme nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví definovat jako „*morfologické nebo funkční změny organismu, které vedou ke zhoršení jeho funkcí, ke snížení kompenzační kapacity vůči stresu nebo zvýšení vnímavosti k jiným nepříznivým vlivům prostředí*“. Toto vysvětlení se vztahuje na jakékoli dočasné či dlouhotrvající snížení fyzických, psychologických a sociálních funkcí organismu nebo jednotlivých orgánů (Berglund, Lindvall a Schwella 1999). Závažnost hlukového zatížení při různých intenzitách znázorňuje Lehmanovo schéma účinků hluku v Tabulce 2.

Tabulka 2: Lehmanovo schéma účinků hluku

hladina hluku (dB)	hrozba
30-60	možné nebezpečí pro nervový systém a psychiku
60-90	možné nebezpečí pro vegetativní systém
90-120	možné nebezpečí pro sluchový orgán
120 a více	možné nebezpečí poškození buněk a tkání

Zdroj: MZČR (2015b), vlastní úpravy

Nepříznivými dopady hluku jsou nejvíce ohroženy tyto skupiny osob: děti a mladiství, senioři s určitým specifickým onemocněním (vysoký krevní tlak apod.), lidé s poruchami sluchu nebo zraku, a také lidé pracující na směny (MZČR 2015b).

Negativní dopady hluku lze zařadit do několika skupin. První je působení na orgány, které může být buď specifické (auditivní), kdy dochází k poškození sluchového aparátu, nebo nespecifické (extraauditivní/systémové), ovlivňující funkce dalších orgánů, spánek i vyšší nervové funkce (MZČR 2015b, Vandasová 2020c). Hluk také může urychlit či přímo spustit vlastní patologický průběh u onemocnění s vícečetnými příčinami. Mimo působení na orgány lze nepříznivé účinky hluku chápat i jako rušení činnosti (spánek, řeč, četba) či subjektivního vnímání. V takové chvíli hovoříme o obtěžování hlukem (Vandasová 2020c).

Kromě toho, že můžeme působení hluku dělit na specifické a nespecifické, lze také rozlišovat projevy akutní a chronické. Při akutních hraje roli stres a následná obrana organismu, která se může projevit v podobě akustického traumatu, zvýšení krevního tlaku, zrychlení tepové frekvence, stažení periferních cév, zvýšení hladiny adrenalinu, snížení

výkonnosti či pozornosti. Také hrozí dopady na psychiku, například únava, rozmrzelost, agresivita nebo sklíčenost. S chronickými účinky se pojí civilizační choroby, může dojít k upevnění akutních účinků, ztrátě sluchu, vzniku vysokého krevního tlaku, poškození srdce, infarktu myokardu nebo snížení imunitních schopností organismu. Jelikož vyvolává i pocity únavy, popř. nepříznivě ovlivňuje spánek, může zhoršit výkonnost organismu (MZČR 2015b).

Existuje několik prokázaných nepříznivých účinků hluku na člověka, a to pocity obtěžování, kardiovaskulární účinky, rušení odpočinku a spánku, zhoršení poznávacích schopností, porozumění řeči a rušení činností a poškození sluchového aparátu. Vedle těchto účinků byly zkoumány i další potencionální dopady hluku, jako např. vznik diabetu, obezita, vliv na vývoj plodu a porod, mentální zdraví a imunitní systém. Souvislosti mezi hlukem a těmito chorobami a obtížemi však nebyly spolehlivě prokázány (Vandasová 2020c, MZČR 2015b).

3.1.1 Poruchy sluchu vyvolané hlukem

Poškození sluchu je jedním z nejhojnějších doživotních pracovních rizik ve světovém měřítku. V zemích třetího světa je nadto rizikem pro sluchový aparát i environmentální hluk (Berglund, Lindvall a Schwella 1999). Dle nejnovějších údajů ve světě trpí ztrátou sluchu 466 milionů lidí, což je přibližně každý pátý člověk (WHO 2021a). Příčinou poškození sluchu mohou být kromě hluku také některé choroby, mechanické poranění hlavy, nehoda či dědičnost, působení průmyslových chemických látek nebo ototoxických léků. Poruchy sluchu se mohou dostavit také v průběhu stárnutí (presbyakuze) (Berglund, Lindvall a Schwella 1999).

Při výrazném hlukovém zatížení, tedy když je intenzita hluku větší než 120 dBA, hrozí akutní poškození sluchového aparátu. Akutní sluchové problémy spočívají v mechanickém poškození vláskových buněk ve vnitřním uchu. Za delší časový úsek mohou znehodnotit sluch i hodnoty nad 85 dBA v důsledku vyčerpání metabolismu. Tyto hraniční hodnoty bychom měli sledovat nejen v zaměstnání, ale je třeba mít je na paměti i při volnočasových aktivitách, jako je používání petard, zbraní či jiných hlučných zařízení. Nebezpečí samozřejmě představuje i hlasitá hudba na diskotékách a koncertech nebo poslech ze sluchátek. Pro zachování funkčního sluchu bychom denně neměli být vystavováni hladinám hluku vyšším nebo rovným 70 dBA a vnímané zvuky by neměly nikdy přesáhnout

140 dBA u dospělých a 120 dBA u dětí, jelikož děti jsou více ohrožené poškozením sluchu než dospělí (Berglund, Lindvall a Schwella 1999, Babisch 2005). Na toto možné nebezpečí pro děti je důležité myslet i ve vzdělání, proto by do výuky měla být zařazována tzv. hluková hygiena (Babisch 2005). V současnosti je totiž podle WHO (2021a) více než jedna miliarda dětí a mladých lidí ohrožena poruchami sluchu v důsledku vystavení hluku.

Zatížení hlukem je vyjadřováno ekvivalentní hladinou akustického tlaku za jednotku času (L_{AeqT}), často za 8 hodin. Dle Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO) je vztah mezi L_{Aeq} a poruchami sluchu vyvolané hlukem frekvence 500-6000 Hz, kdy zatížení trvá 40 let. Bylo zjištěno, že k poruchám sluchu dochází hlavně při frekvencích od 3000 do 6000 Hz, kdy nejvýraznější dopad má hodnota 4000 Hz. Pokud je však hodnota $L_{Aeq,8}$ nad 75 dBA a také je celková doba vystavení hluku delší, hrozí poruchy sluchu již při 2000 Hz. Jestliže však $L_{Aeq,8}$ dosahuje 75 dBA nebo méně, nezpůsobí vystavení hlukem poruchy sluchu, ani kdyby vystavení trvalo delší dobu. V populacích, které jsou vystaveny 24 hodin denně hluku menšímu než 70 dBA, nezpůsobí hluk u více než 95 % lidí poškození sluchu i v případě celoživotního působení hluku o této intenzitě. Za těchto podmínek by mohlo dojít k drobnému poškození sluchu, jen pokud by navíc tyto osoby užívaly ototoxické léky, byly vystaveny chemikáliím či vibracím (Berglund, Lindvall a Schwella 1999).

Přímo dopady hluku z leteckého provozu na sluch lidí žijících v blízkosti letiště se zabývali odborníci z Tchaj-wanu v roce 1997, protože podle jejich slov se většina výzkumníků v oblasti efektů hluku zaměřuje spíše na dopady na kardiovaskulární systém, navzdory tomu, že poškození sluchu je vůbec nejzávažnější následek hlukového zatížení. Pro tento výzkum byly zvoleny dvě skupiny respondentů, které se od sebe lišily vzdáleností od letiště Kao-siung. Výzkumu se mohli účastnit jen ti respondenti, kteří na daném místě žijí alespoň jeden rok. Celkový počet zúčastněných byl 175. První skupina (skupina A) pocházela ze tří obydlených území v blízkosti letiště, ve kterých hlukové zatížení během celého dne (L_{dvn}) dosahuje více než 75 dB. Nejvyšší naměřená hodnota byla 86,8 dBA. Ve druhé skupině (skupina B) byli respondenti žijící ve větší vzdálenosti od letiště. Vyplnili dotazník, kde kromě věku, pohlaví a zaměstnání byli tázáni i na část dne strávenou v místě bydliště, užívání ototoxických léků, zda někdy utrpěli zranění hlavy, mají nějaké problémy týkající se vnějšího a středního ucha, případně jestli jim byla diagnostikována retrokochleární porucha vedoucí k nedoslýchavosti. Respondenti s potížemi, které zhoršují jejich sluch, byli z výzkumu vyřazeni. U lidí setrvávajících ve výzkumu byl následně pomocí audiometrie posouzen stav jejich kochleárních a retrokochleárních funkcí, dále se zkoumaly

prahové hodnoty sluchu pro tóny s různou frekvencí nebo rychlost reakce na zvukový podnět (Tsan-Ju a kol. 1997).

Z výsledků tohoto výzkumu vyplývá, že prahové hodnoty sluchu u skupiny B z valné většiny (93 %) nepřesáhly běžné hodnoty, zatímco u skupiny A se v normálu pohybovalo jen 31 % respondentů. Potíže se sluchem tedy vykazovala mnohem více skupina A. Obě skupiny zahrnovaly respondenty s podobným věkovým složením i zastoupením pohlaví. V první skupině však bylo více respondentů nezaměstnaných, takže zde bylo zjištěno i větší procento lidí, kteří zůstávají během dne delší dobu doma, než ve skupině druhé (Tsan-Ju a kol. 1997).

3.1.2 Narušování komunikace

Hluk narušující komunikaci může způsobit řadu osobních problémů a změn chování. Prokázány byly problémy s koncentrací, únava, nejistota a nedostatek sebevědomí, podráždění, snížená schopnost pracovat, narušení mezilidských vztahů a řada stresových reakcí. Mimo to hluk může zastínit i zvuky, které mohou být podstatné pro běžný život, jako zvonek, telefon, budík, požární poplach a další poplašné signály. Z hlediska narušování komunikace jsou nejvíce ohroženi lidé s poškozením sluchu, senioři, děti v době osvojování řeči a čtení, případně lidé neovládající jazyk dané společnosti (Berglund, Lindvall a Schwella 1999).

3.1.3 Narušení spánku

Narušení spánku je nejčastějším důsledkem hlukového zatížení a jedincům v hlučném prostředí může výrazně uškodit, jelikož ničím nerušený spánek je důležitým podkladem dobrého zdraví na fyzické i psychické úrovni (Berglund, Lindvall a Schwella 1999). Spánek se skládá ze čtyř hlavních fází – bdělost, lehký spánek, hluboký spánek a REM (rapid eye movement). Bdělost je definována jako časový úsek před usnutím a po skončení spánku. Během noci je přirozené absolvovat několik krátkých probuzení. Lehký a hluboký spánek můžeme souhrnně označit jako NREM fázi (non-rapid eye movement). Během lehkého spánku jsou uvolněné svaly, naše dýchání je pomalé, snižuje se srdeční tepová frekvence i tělesná teplota. V tomto okamžiku je nejsnadnější se probudit. Hluboký spánek je podstatná část spánku pro regeneraci našeho těla. Při této fázi klesá krevní tlak, je podporován růst

svalů, jelikož se průtok krve do svalů navyšuje, a také se uvolňuje růstový hormon. Tím pádem dochází k růstu tkáně, případně opravám poškozených buněk. Probudit jedince právě prožívajícího hluboký spánek je mnohem obtížnější než během lehkého spánku. Pokud k probuzení dojde v této fázi, můžeme si připadat zmatení či omámení. Po NREM fázi následuje REM fáze, která se vyznačuje zvýšením dechové a tepové frekvence. Nenarušená REM fáze podporuje paměť, učení a schopnosti řešit problémy (Oura 2020).

Všechny fáze spánku jsou velmi důležité a to, jakým způsobem probíhají, má podstatný vliv na naši náladu a výkonnost v následujícím dni. Tělo je schopno délku fází regulovat, abychom ze spánku vytěžili vše, co právě potřebujeme. Například k navýšení fází hlubokého spánku může dojít po těžké fyzické námaze (například cvičení), kdy naše tělo tuto fázi upřednostní nad ostatními pro regeneraci (Oura 2020).

Fáze spánku je možné znehodnocovat užíváním návykových látek. Při užívání kofeinu se prodlužuje doba usínání, čímž se může zkrátit celkové trvání spánku (Oura 2020). Ne ve všech případech však k poruchám spánku dochází následkem vlastního zavinění. Nejznámější poruchou spánku je bezpochyby nespavost (insomnie), kterou můžeme specifikovat jako „*opakované potíže s iniciací spánku, trváním, konsolidací nebo kvalitou, které se vyskytují i přes adekvátní čas a příležitost ke spánku a vede k určité formě denního poškození*“ (WHO 2009, s. 18), a obvykle se pojí se zdravotním onemocněním, duševními poruchami či jinými poruchami spánku. Může vzniknout ale i jako následek prožití traumatizující události. Můžeme tedy vidět, že příčiny nespavosti jsou různé a někdy se může projevit více příčin souběžně (WHO 2009).

Vedle klasických poruch spánku v čele s insomnií existují ještě environmentální poruchy spánku. Nejrozšířenější je hlukem vyvolaná environmentální porucha spánku, která je spojena s fyzikálními vlastnostmi prostředí, ve kterém jedinec pobývá. Na vině tedy může být nějaký podnět či jev v prostředí, který narušuje spánek (WHO 2009). Prevalence tohoto typu spánkových poruch podle WHO (2009) není známá. Hrozí totiž jeho záměna s klasickou insomnií, pokud lékař nepřihlédne k tomu, že pacient žije (nebo dlouhodobě pobývá) v prostředí výrazně zatíženém hlukem.

Pokud bychom měli rozdělit rušení spánku v důsledku hlukového zatížení do jednotlivých skupin, jednalo by se o obtížné usínání, časté probouzení, změny fází spánku a hloubky, kde je hlavním problémem narušení REM fáze spánku. Mimo to mohou být vyvolány i další jevy, jako zvýšení krevního tlaku a tepové frekvence, stažení cév, změny

dýchání, arytmie nebo častější pohyby těla. Kromě přímého narušení spánku se jedná, stejně jako při běžné nespavosti, i o dopady na fungování jedince během dalšího dne, jako například pocity únavy, sklíčenost nebo snížený výkon (Berglund, Lindvall a Schwella 1999).

Vystavení nočnímu hluku může mít dlouhotrvající vliv na psychiku člověka, také bylo prokázáno, že lidé, kteří jsou v nočním období rušeni hlukem, ve zvýšené míře užívají prášky na spaní či na uklidnění. Nejvíce ohroženi jsou lidé v postproduktivním věku, lidé pracující na směny, lidé s vlohami pro fyzické či psychické postižení a samozřejmě lidé s poruchami spánku. Na konci 90. let byl v Japonsku proveden výzkum o spojitosti kvality spánku a hlukovým zatížením, kterého se zúčastnilo 3600 dobrovolnic ve věku od 20 do 80 let, které žijí v osmi zónách s různým hlukovým zatížením ze silniční dopravy. U kvality spánku se posuzovala schopnost usnout, probouzení se během noci, příliš brzké probuzení a pocity nespavosti jednou či vícekrát během týdne. Tyto parametry přímo odpovídaly intenzitě hlukového zařízení v jednotlivých oblastech (Berglund, Lindvall a Schwella 1999). Stansfeld a Matheson (2003) ve své práci diskutují o adaptaci na noční hluk. Je možné, že při delším vystavení hluku během noci si organismus na tyto podmínky postupně zvyká a probuzení v důsledku hluku nejsou tak častá. Avšak z hlediska kardiovaskulárního systému o adaptaci již hovořit nelze a i u lidí přivyklých hlučným nocím se může během spánku zvýšit krevní tlak, srdeční tep a četnost mimovolných pohybů těla.

Aby byl náš spánek kvalitní, neměl by hluk uvnitř místnosti, kde spíme, přesáhnout zhruba 45 dB po dobu delší než 10 až 15 minut za jednu noc. Je také nutné dávat pozor na možné doprovodné vibrace (například poblíž železnic nebo tras těžkotonážních dopravních prostředků), protože v takovémto případě může rušení spánku nastat i při 30 dB (Berglund, Lindvall a Schwella 1999).

3.1.4 Kardiovaskulární a fyziologické vlivy

Bylo provedeno několik epidemiologických i laboratorních studií, které zkoumaly osoby pracující v hlučném prostředí a skupiny lidí žijících v oblastech zatížených hlukem. Výsledky těchto studií prokázaly, že hlukové zatížení může negativně ovlivnit, ať už dočasně nebo trvale, fyziologické funkce lidského těla. Hluk je také považován za stresový faktor v životním prostředí, působí na autonomní a hormonální systém, což může způsobit nevratné změny v těle jako vyšší krevní tlak, zvýšení srdečního tepu a vazokonstrikce. Pokud je

obtěžování hlukem dlouhodobé, může vést u citlivých osob až k hypertenzi nebo ischemické chorobě srdeční. Odborníci přišli na to, že pokud vystavení hluku za určitou dobu pomine, je možné, že se organismus navrátí do stavu stejného jako před začátkem hlukového zatížení. Tento efekt se samozřejmě nedostaví hned, zpravidla návrat do původního stavu trvá tak dlouho, jako trvalo hlukové zatížení (Berglund, Lindvall a Schwella 1999).

Za vysoký krevní tlak (hypertenzi) je považován takový krevní tlak, který při měření ve dvou různých dnech vždy přesáhne hodnotu 140 milimetrů rtuťového sloupce/torrů (mm Hg) při stahu srdce (systola) a při uvolnění (diastola) 90 mm Hg (WHO 2021b). Řada pacientů s hypertenzí o této diagnóze vůbec neví, protože se navenek nemusí nijak projevovat, podle WHO (2021b) tak v současnosti až 46 % dospělých nemá povědomí o tom, že mají vysoký krevní tlak. Hypertenze je v rámci globálního měřítka nejčastější příčinou předčasného úmrtí, protože představuje nebezpečí pro vznik onemocnění srdce, mozku, ledvin apod. K jedněm z nejzávažnějších chorob, které mohou být způsobeny vysokým tlakem, patří ischemická choroba srdeční a mozková mrtvice (Jarup a kol. 2008). Proto je nutné krevní tlak pravidelně měřit, zvláště pokud se u dané osoby hypertenze vyskytla v rodině, trpí cukrovkou nebo onemocněním ledvin či je starší 65 let. Rizikovým faktorem pro vznik hypertenze je i nezdravý životní styl, tedy například nadváha, užívání návykových látek, strava s vysokým obsahem tuku a nedostatek pohybu (WHO 2021b).

Na vystavení hluku o dostatečné intenzitě zareaguje kardiovaskulární systém zvýšením srdečního tepu, periferní vaskulární resistencí, aberací krevního tlaku, změnou viskozity krve nebo hladinou elektrolytů v krvi. Mimo projevy kardiovaskulárního systému může odpovídat i systém hormonální změnou hladin stresových hormonů adrenalinu, noradrenalinu a kortisolu. Nepodařilo se však dokázat spolehlivou vazbu mezi těmito psychofyziologickými jevy a hlukem (Berglund, Lindvall a Schwella 1999).

Zásadním cílem provedených studií bylo zjistit, zda může hluk zapříčinit srdeční onemocnění. Co se týče výzkumů zaměřených na výrazný hluk v pracovním prostředí, podařilo se prokázat, že lidem, kteří v takovémto prostředí pracují 5 až 30 let, se skutečně zvýšil krevní tlak a mají tak větší riziko propuknutí hypertenze než lidé, kteří pracují v prostředí nezatíženém hlukem. Když se však podíváme na výzkumy zaměřené na obyvatele v oblastech s hlukovým zatížením například z letecké či silniční dopravy, jen malé množství z nich spolehlivě prokázalo spojitost mezi hlukem a projevy hypertenze (Berglund, Lindvall a Schwella 1999).

Musíme ovšem dodat, že během minulého století bylo uskutečněno jen velmi málo studií přímo zkoumajících hluk leteckého provozu v této souvislosti. Zmínit lze například studii provedenou v 70. letech v Nizozemsku, jejíž výsledky značí větší pravděpodobnost vzniku hypertenze a kardiovaskulárních onemocnění u osob žijících nedaleko letiště Schiphol v Amsterdamu. Z novodobějších studií je významná studie Hypertension and Exposure to Noise near Airports (HYENA) z roku 2008, jež si kladla za cíl prokázat souvislost mezi hlukem z letecké dopravy a silniční dopravy poblíž letiště a vysokým krevním tlakem místních obyvatel. Od začátku 21. století totiž výrazně narůstal objem letecké dopravy po celém světě, což znamenalo kromě výraznějšího znečištění vzduchu i větší hlukové zatížení pro obyvatele žijící v blízkosti letiště, ať už přímo z letecké dopravy nebo rovněž ze silniční dopravy spojené s provozem letiště (Jarup a kol. 2008).

Na studii HYENA se podíleli odborníci z celkem šesti evropských zemí (Německo, Švédsko, Nizozemsko, Řecko, Itálie a Velká Británie). Šetření se zúčastnilo přes 4800 osob ve věku 45-70 let, které žijí nejméně 5 let v blízkosti některého ze šesti významných evropských letišť. Vybranými letišti byly Heathrow (Londýn), Tegel (Berlín), Schiphol (Amsterdam), Arlanda (Stockholm), Malpensa (Miláno) a Eleftherios Venizelos (Atény). Metodou výzkumu bylo v první řadě měření krevního tlaku respondentů, každému byl tlak změřen celkem třikrát. Nutné bylo ale i získat informace o jejich zdraví, socioekonomických parametrech a také o životním stylu z hlediska pohybové aktivity a stravovacích návyků.

Pro výzkum byl použit ukazatel $LA_{eq,T}$. Měření hluku z leteckého provozu bylo prováděno ve dne ($LA_{eq,16}$) i v noci (L_n), u silniční dopravy většina zemí použila souhrnný ukazatel $LA_{eq,24}$. U $LA_{eq,16}$ dosahovala mezní hodnota 35 dB, pro L_n 30 dB. U $LA_{eq,24}$ pro silniční dopravu byla stanovena jako hraniční hodnota 45 dB. Nejvyšší prevalence hypertenze byla zjištěna u respondentů v Řecku, kde se jednalo o 57 %, pro Německo, Nizozemsko, Itálii a Švédsko se výsledek pohyboval v rozmezí 50 až 55 %. Nejnižší hodnota byla zjištěna ve Spojeném království, a to 48,8 % (Jarup a kol. 2008).

Riziku vzniku ischemické choroby srdeční v souvislosti s hlukem pocházejícím z dopravy se věnovala studie Caerphilly, která započala v roce 1988 a měla celkem tři fáze. Vzorkem bylo přes 2500 mužů ve věku od 45 do 59 let vystavených během dne (od 6:00 do 22:00) hlukovému zatížení z dopravy v rozpětí 51-70 dBA. V první fázi této studie se stanovená hypotéza přímo pro vznik ischemické choroby srdeční nepotvrdila. Výsledky však přinesly jiné poznatky. A to takové, že jistá spojitost by mohla existovat mezi hlukem

a možnými spouštěči této závažné choroby, jakými jsou systolický krevní tlak, hladiny cholesterolu, kortizolu a estradiolu, viskozita krevní plazmy, zvýšení úrovně antitrombinu III a snížení počtu krevních destiček (Babisch a kol. 1988). Obdobně pracovala i studie Speedwell zaměřující se také na souvislosti hluku a ischemické choroby srdeční ve stejných hladinách hluku s podobným počtem respondentů i přibližně stejným věkovým rozpětím (necelých 2350 mužů ve věku 45-63 let). I tato studie prokázala spíše než přímou souvislost mezi hlukem a ischemickou chorobou srdeční, spojitost mezi rizikovými faktory, kromě např. viskozity krevní plazmy a počtu krevních destiček také hladinu triglyceridů, zvýšení glukózy a pokles systolického a diastolického tlaku (Babisch 1993b).

Nejnižší hlukovou hladinou bylo L_{Aeq} 51-55 dBA a nejvyšší 66-70 dBA. Jedinci vystaveni nejvyšším hodnotám skutečně vykazovali o něco vyšší ohrožení rizikovými faktory ischemické choroby srdeční. Následně provedená regresní analýza pravděpodobnosti výskytu zdravotních obtíží, které jsou rizikovými faktory pro vznik ischemické choroby srdeční, ukázala hodnotu relativního rizika 1,1. Také byla v této skupině mírně vyšší prevalence přímo ischemické choroby srdeční, jelikož relativní riziko dosáhlo velikosti 1,2. Ve druhé fázi těchto studií provedené se čtyřletým odstupem došlo ke snížení incidence ve skupině vystavené nejvyšším hladinám hluku (relativní riziko = 0,8) (Babisch a kol. 1993a).

O 10 let později od zahájení první fáze započala kohortová studie mužů středního věku, zda působení hluku ze silniční dopravy vyvolává ischemickou chorobu srdeční. V celkových kohortách bylo relativní riziko 1,1, u mužů pozorovaných jen po dobu 6 let (tedy účastnících se pouze druhé a třetí fáze výzkumu) byla tato hodnota 1,3. U podvzorku mužů, kteří v době započetí výzkumu žili v dané lokalitě nejméně 15 let, se relativní riziko zvýšilo na 1,6 (Babisch a kol. 1999).

3.1.5 Vliv na psychické zdraví

Berglund, Lindvall a Schwella (1999) uvádí, že studie zaměřené na přímé negativní účinky hluku na psychické zdraví zjišťovaly řadu projevů, jako změny nálad, nevyrovnanost, úzkost, nevolnost, stres, bolesti hlavy a narušení mezilidských vztahů. Pozornost byla věnována i psychickým onemocněním z kategorie neuróz a psychóz. Zdá se však, že psychická onemocnění se neodvíjí od intenzity hlukového zatížení, ale souvisí se zvýšenou citlivostí k vnímání hluku. I Hammersen, Niemann a Hoebel (2016) zmiňují, že studie, které se zabývaly vlivem hluku na psychické zdraví, zatím nepřinesly přesvědčivé výsledky.

Ačkoli tedy není hlukové zatížení považováno za hlavní jev vedoucí k psychickým onemocněním, je možné, že je schopno urychlit vývoj nějaké psychické poruchy či zhoršit její průběh (Berglund, Lindvall a Schwella 1999). Zhoršení psychického zdraví tedy může nastat například v důsledku poruch spánku způsobených hlukem, jak uvádím v podkapitole 3.1.3. Původcem psychických poruch může být také obtěžování hlukem. Spojitost mezi obtěžováním hlukem a psychickými onemocněními se snažili prokázat Hammersen, Niemann a Hoebel (2016) nebo Beutel a kol. (2016), jejichž myšlenky uvádím již v úvodu práce. Dále mohu uvést například studii Gongga a kol. (2022), která je jednou z nejnovějších prací zabývajících se vlivem obtěžování hlukem na duševní zdraví.

3.1.6 Vliv hluku na výkonnost

Hluk může působit také jako rozptylující podnět. Nemožnost ovlivnit hlukové zatížení je horší než jeho intenzita. Na toto téma byly uskutečněny dva výzkumy, jeden zkoumal žáky vzdělávající se nedaleko letiště v Los Angeles, druhý byl zaměřen na vliv mnichovského letiště. Tyto studie mimo jiné prokázaly to, že negativní dopady hluku na výkonnost byly závažnější u žáků s horším prospěchem. Dlouhodobé vystavení hluku z leteckého provozu u jedinců v raném dětství může narušit rozvoj schopnosti čtení a také snižovat jejich motivaci k učení (Berglund, Lindvall a Schwella 1999). Kromě toho bylo při několika výzkumech zjištěno, že pokud děti pobývají v hlučném prostředí, mohou se jim zvýšit hladiny stresových hormonů i krevní tlak (Babisch 2005). Z těchto důvodů by školy a další vzdělávací centra neměly být umístovány do blízkosti významných zdrojů hluku jako letiště, dálnice nebo průmyslové areály (Berglund, Lindvall a Schwella 1999).

3.1.7 Obtěžování hlukem

Jak bylo zmíněno v úvodu této práce, termín obtěžování pokrývá všechny negativní pocity spojené s vnímáním hluku jako rušení, nespokojenost, nepohoda, podrážděnost či rozmrzelost. K tomu, aby hluk způsobil obtěžování, může dojít z rozmanitých důvodů. Podstatná je jeho intenzita a spektrální složení, zda se tyto hodnoty mění v čase, a jaká je tedy nejvyšší naměřená hodnota a kolikrát za den se tak dané maximální zatížení objevuje. Důležité je také to, ve kterou denní dobu je zatížení hlukem nejvýraznější (Babisch a kol. 2009). Míra obtěžování hlukem závisí také na faktorech, které s akustikou přímo nesouvisí. Podstatné jsou vlastnosti konkrétního jedince, kdy je vedle délky trvání působení hluku stěžejní také citlivost na hluk, věk a případné pocity stresu. Z výčtu těchto charakteristik má patrně největší vliv na míru obtěžování hlukem právě citlivost. Naproti tomu sociálně-demografické údaje jsou povětšinou méně podstatné. Vliv také mají vlastnosti místa, ve kterém jedinec pobývá, například v jakém patře se nachází a kolik oken směřuje ke zdroji hlukové zátěže. V neposlední řadě záleží taky na původci hlukového zatížení (Urban a Máca 2013). Je totiž patrné, že různé zdroje hluku spojeného s dopravou (tedy leteckou, silniční a železniční) vyvolávají různé druhy obtěžování, ačkoli mohou vytvářet hluk o stejné síle po totožný časový úsek. Zároveň bylo zjištěno, že stejné zatížení hlukem, například z letecké dopravy, který vnímají obyvatelé přilehlých lokalit, může působit na rezidenty různě napříč státy. Obtěžování hlukem je subjektivní záležitost, dva různí jedinci tak mohou odlišně vnímat hluk o stejné intenzitě a ze stejného zdroje (Berglund, Lindvall a Schwella 1999).

Obtěžování můžeme chápat ve dvou rovinách. Nejprve jako emoční reakci, kterou může přímo vyvolat působení hluku, nebo vznikající sekundárně, když hluk omezuje prováděnou činnost, případně způsobuje nevyhovující tělesné počitky. Škály obtěžování se používají velmi často jako prostředek měření emocionálního účinku hluku v terénních výzkumech (Řiháček 2007). Řiháček (2007) ve své práci připomíná i koncept Staplese, Cornelia a Gibbse (1999) s vnímaným ohrožením kvality prostředí. Tento výzkum se věnoval subjektivnímu vnímání obtěžování hlukem v lokalitě rozvíjejícího se letiště. Využita byla desetibodová stupnice sloužící k zjištění, do jaké míry respondenti vnímají svou čtvrť jako nedostatečně zabezpečenou v případě další expanze letiště (jelikož to by znamenalo větší hlukové zatížení) a co pro ně provoz letiště představuje z hlediska výhod i nevýhod. Ve výsledcích tohoto výzkumu se neprojevila míra obecného obtěžování ani citlivosti k hluku, ale dominovalo právě vnímání ohrožení kvality prostředí. Ukázalo se tak, že kognitivní faktory jsou při subjektivním posuzování hluku velmi podstatné. Odlišný

přístup, než jakým je škála obtěžování, zvolil i Job a kol. (2001). Použity byly stupnice pro vnímanou ovlivněnost hlukem a nespokojenost s hlukem, které vykazují lepší psychometrické kvality. K zjištění úrovně obtěžování může sloužit i hodnocení nálady, například pomocí čtyřpoložkového modelu, jehož součástí byla aktivita, uvolněnost, extroverze a příjemnost. Ve studii Ouise (2001) se dočteme, že míra aktivity a extroverze se snižuje následkem opakujícího se vystavení hluku v noci, v návaznosti na to se v tichém prostředí se hodnoty těchto dvou proměnných znovu zvýší. Nabízí se, že rozmrzelost by mohla být posuzována i obecně, například dle počtu stížností v hlučné lokalitě (například v blízkosti letiště). Potíž spočívá v tom, že stížnosti patří mezi spontánní reakce a údaje, na něž upozorňují, jsou nesystematické. Mimo to stížnosti mohou vznikat i z jiných důvodů, než jsou pocity obtěžování. Z těchto důvodů nejsou stížnosti využívány pro zhodnocení vlivu hluku na obyvatele (Řiháček 2007).

Z hlediska diskuze o výzkumech zaměřených na obtěžování hlukem se opět navrátíme ke studii HYENA. Pro výzkum obtěžování hlukem z leteckého provozu ze šesti významných evropských letišť (viz podkapitola 3.1.4) byla využita jedenáctistupňová škála Mezinárodní komise pro biologické účinky hluku (ICBN). Hodnoceny byly odlišnosti mezi obtěžováním hlukem ve dne a v noci a využívaly se k tomu ukazatele L_{dvn} a L_{dn} podle Směrnice Evropské unie (EU) o environmentálním hluku. Respondenti byli podle výsledků rozděleni do tří skupin: málo obtěžování, obtěžování a velmi obtěžování. Pro výzkum byly využity Miedemovy křivky, které se pro výzkum obtěžování hlukem v Evropě používají často. Měření potvrdilo vzájemné propojení intenzity hluku s hladinou obtěžování hlukem. Výsledky pro silniční dopravu odpovídaly standardu EU pro odhad množství lidí v Evropě výrazně obtěžovaných hlukem. Obtěžování hlukem z leteckého provozu však tento standard EU převyšovalo. Závěry studie HYENA poukazují na to, že vnímání hluku z letecké dopravy se během let změnilo, a proto by měl být podle autorů standard EU pro letový provoz aktualizován. Provedená studie také uvádí, že při stejné intenzitě je horší hluk z letecké dopravy než ze silniční, ale že silniční provoz je závažnější než hluk z železniční dopravy (Babisch a kol. 2009).

V roce 2013 byla publikována případová studie českých autorů zkoumající vztah mezi hlukem z dopravy, obtěžováním hlukem a kvalitou života. Autoři se na rozdíl od týmu studie HYENA zaměřovali na hluk ze silniční a železniční dopravy. Z výsledků prvního hlučného mapování vyplývá, že v rámci EU je 56 milionů lidí v aglomeracích a 34 milionů lidí mimo aglomerace, ale v blízkosti hlavních silničních komunikací, zatíženo hlukem

přesahujícím 55 dB. Obyvatel EU vystavených hluku z železničního provozu o intenzitě nad 55 dB je méně, jedná se zhruba o 6,3 milionů v aglomeracích a 5,4 milionů vně aglomerace, poblíž hlavních železnic. Předpokládá se, že expozice hluku ze silniční případně letecké dopravy zapříčiňuje výraznější pocity obtěžování než hluk z železniční dopravy se stejnou intenzitou. Výjimku pravděpodobně představují vysokorychlostní vlaky v Japonsku a Koreji (Urban a Máca 2013).

Urban a Máca (2013) vycházejí z toho, že již byla několikrát prokázána závislost spokojenosti s místem bydliště na hlukovém zatížení daného území způsobeném dopravou. Připomínají například výzkum Botteldoorena, Dekonincka a Gillise (2011) zabývající se silniční dopravou či Schreckenberga (2010) věnujícího se dopadům leteckého provozu na kvalitu života, ovšem převážně jen v kontextu vlastností obývané lokality. Nicméně vlivu hluku z dopravního provozu na celkovou kvalitu života ještě nebyla věnována dostatečná pozornost. Ve studii je zmíněn poznatek Lerchera a Koflera (1996), že hluk ze silniční a železniční dopravy negativně ovlivňuje kvalitu života obyvatel alpského venkova, zvláště pokud nabývá intenzity 60 dB či více. Dále je ve studii připomenuta práce van Praaga a Baarsmy (2005) zabývající se vztahem mezi hlukovým zatížením z leteckého provozu a individuální kvalitou života.

Urban a Máca (2013) na základě různých konceptů z empirické literatury vytvořili jednotný model zaměřený na vzájemném vztahu hlukového zatížení, citlivosti vnímání hluku, obtěžování hlukem, spokojenosti s bydlištěm a celkové životní spokojenosti. Účastníci výzkumu měli nejprve na pětistupňové škále ohodnotit, do jaké míry jsou ve svých domovech obtěžováni hlukem ze silničního a železničního provozu. Pro studii bylo zvoleno často využívané Cantrilovo měřítko životní spokojenosti, pomocí něhož respondenti posuzují celkovou kvalitu svého života na stupnici 0-10. Podobným způsobem měli dotazovaní ohodnotit například i svou míru citlivosti na hluk (tentokrát pomocí čtyřbodové škály). Účastníci výzkumu byli rezidenty pěti českých měst – Prahy, Vysokého Mýta, České Třebové, Mníšku pod Brdy a Kopřivnice. Tato města byla zvolena záměrně pro odlišnou rozlohu a počet obyvatel, ale i charakteristiku dopravní infrastruktury. Respondenti byli do výzkumu vybráni náhodně, důležité však bylo, aby jejich bydliště bylo výrazně zatíženo buď pouze hlukem ze silniční dopravy, nebo z železničního provozu. 354 jedinců pocházelo z oblasti zasažené hlukem ze silničního provozu a 228 žilo v době výzkumu v místě s významným vlivem železniční dopravy. Výsledky studie neprokázaly, že by měl hluk ze silniční a železniční dopravy významný přímý či nepřímý vliv na celkovou kvalitu života ve

zvolených městech. A bylo tak potvrzeno, že obtěžování hlukem z těchto typů dopravy má negativní dopady spíše na kvalitu života z hlediska bydlení a celkovou životní spokojenost příliš neovlivňuje.

Jak již bylo zmíněno, ve studii HYENA jsou účastníci výzkumu obtěžování hlukem rozděleni do tří kategorií – málo obtěžovaní, obtěžovaní a vysoce obtěžovaní (Babisch a kol. 2009). Se stejným dělením je pracováno v akčních plánech (např. Akční plán letiště Václava Havla), které blíže představím později (Letiště Praha 2019b). Jednodušší rozdělení užívají Portela a kol. (2013), kdy obtěžované jedince dělí jen do dvou skupin a pak jsou v jejich studii vymezeni i lidé neobtěžovaní. Gong a kol. (2022) zase dále pracují jen s daty od vysoce obtěžovaných osob.

3.2 Mezinárodní protihluková opatření

Jak jsem popsala v předchozích podkapitolách, vystavení hluku může představovat i vážné nebezpečí pro lidský organismus. U hodnot L_n do 30 dB však s největší pravděpodobností nehrozí žádné negativní účinky na zdraví. V rozmezí 30-40 dB také hluk nezpůsobuje výrazné zhoršení zdraví ani u nejzranitelnějších skupin (děti, senioři a chronicky nemocní). U spících osob vystavených hluku alespoň od 30 do 40 dB lze sledovat častější pohyby těla a vyšší četnost probouzení. Záleží na původu zdroje hluku i na počtu událostí za jednu noc. Mezi 40 a 55 dB jsou nejcitlivější skupiny více ohroženy a nejen u nich se při tomto hlukovém zatížení projevují negativní účinky hluku na zdraví. Působení hluku o takovéto intenzitě již dokáže výrazně ovlivnit životy lidí a mnoho z nich hledá způsoby, jak se s tímto negativním jevem vyrovnat. S přibývajícím intenzitou hlukové zátěže stoupá i míra nebezpečí pro naše zdraví. Pokud hluk přesahuje 55 dB, většinová část dotčené populace pocítuje vysoký stupeň obtěžování i narušení spánku. Zároveň bylo prokázáno, že se při těchto hodnotách hluku zvyšuje riziko vzniku kardiovaskulárních onemocnění (WHO 2009).

Abychom předešli negativním dopadům nočního hluku na zdraví, neměly by podle evropské směrnice pro noční hluk (Night noise guidelines = NNG) jeho hodnoty přesáhnout 40 dB. Jen v takovém případě jsou totiž chráněny všechny části populace včetně rizikových skupin jako děti, chronicky nemocní nebo senioři. V případech, kdy není možné během kratšího časového úseku snížit noční hluk na 40 dB, je jako dočasný cíl (interial target = IT) stanoveno 55 dB. Je skutečně podstatné nahlížet na tuto hodnotu jen jako na dočasnou, jelikož při hodnotě 55 dB rizikové skupiny nejsou chráněny před škodlivými účinky hluku (WHO 2009).

Všechny členské státy EU jsou proto vyzývány ke snížení procentuálního zastoupení populace zatížené hlukem. Je nutné posoudit rizika a řídicí činnost na lokální i národní úrovni z hlediska zasažené populace a postupně snižovat hlukové zatížení alespoň pod hladinu dočasného cíle nebo přímo na 40 dB. Hodnoty IT a NNG lze použít při výstavbě nových projektů (např. dálnice, železnice, letiště či nové rezidenční oblasti) pro jejich zhodnocení z hlediska dopadů na zdraví. Nejlepším způsobem dosažení NNG je s pomocí kontrolních opatření pro zdroje hluku a dalších komplexních přístupů (WHO 2009).

Tabulka 3 poskytuje přehled o mezních hodnotách hlukových ukazatelů pro vybrané druhy dopravy a integrovaná zařízení. Lze sledovat, že každý zdroj hluku vykazuje individuální parametry těchto hodnot. Nejpřísněji stanovené mezní hodnoty má v rámci

druhů dopravy letecký provoz. Tyto hodnoty nepředstavují přímo hygienické limity hluku, jedná se spíše o administrativní údaj. Při přesažení těchto hodnot nastává nebezpečné zatížení životního prostředí, k jehož eliminaci jsou vypracovávány akční plány (MZČR 2014).

Tabulka 3: Mezní hodnoty hlukových ukazatelů dle zdrojů hluku

zdroj hluku	L_{dvn} (dB)	L_n (dB)
silniční doprava	70	60
železniční doprava	70	65
letecká doprava	60	50
průmysl	50	40

Zdroj: MZČR (2014), vlastní úpravy

3.2.1 Monitoring hluku a strategické hlukové mapování

Na základě Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí je ve zvolených městských prostředích prováděn monitoring hluku. Měření hluku zde probíhá pravidelně, vznikají i studie zabývající se akustikou. Součástí je také dotazníkové šetření, které poskytuje informace o zdravotním stavu místních obyvatel a jejich názorech na hlukové zatížení. Tento kvantitativní výzkum byl prozatím uskutečněn čtyřikrát, mezi lety 1995 a 2007, otázky byly vybrány podle dotazníku ze studie z roku 1985, která se zabývala dopady hluku na zdraví, dále byl dotazník doplněn o otázky soustředící se na obtěžování hlukem a narušování spánku (Vandasová 2016).

Zásady měření hluku vychází z obecně platných metodik Ministerstva zdravotnictví. Metodické vedení při měření v mimopracovním prostředí poskytuje Národní referenční laboratoř pro měření a posuzování hluku z Ústí nad Orlicí. Zdravotní ústavy sídlící v Ústí nad Labem a v Ostravě pak uskutečňují měření pro potřeby zdravotního dozoru (Vandasová 2019). Je důležité zdůraznit, že monitoring hluku za účelem ochrany veřejného zdraví je aktivita, kterou mají oprávnění vykonávat pouze akreditovaná a autorizovaná pracoviště (Vandasová 2020a).

K následnému zlepšení hlukové problematiky slouží akční plány snižování hluku. Tyto strategie vznikly na základě Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2002/49/EC o hodnocení a řízení hluku v životním prostředí, která slouží jako nástroj evropského

systému opatření k postupnému snižování hlukové zátěže obyvatel všech zdrojů s důrazem na dopravu. Do českých zákonů bylo řešení tohoto tématu zaneseno v roce 2006, jedná se o novelu zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví. Sestavení akčního plánu pro konkrétní území napomáhají strategické hlukové mapy. Oba tyto dokumenty jsou vypracovávány každých 5 let. Pro území hlavního města Prahy v současnosti slouží Akční plán snižování hluku z roku 2019. Dřívější aktualizace těchto dokumentů jsou však také možné, jestliže dojde v daném území k takovým změnám, které by mohly mít dopad na hlukovou charakteristiku oblasti (Portál životního prostředí 2019).

Strategické hlukové mapy (SHM) zaznamenávají hluk v oblasti hlavních pozemních komunikací, hlavních železničních tratí, hlavních letišť a aglomerací. Pro místa s nejvyššími naměřenými hodnotami hluku jsou poté vytvořeny akční plány zahrnující opatření pro snížení hlukové zátěže. Tvorba hlukových map a následně i akčních plánů je povinná pro všechny státy Evropské unie. Výstupy těchto dokumentů jsou představovány jak veřejnosti, tak Evropské komisi, aby mohlo dojít ke srovnání hlukové problematiky mezi jednotlivými členskými státy, ale i ostatními státy Evropy. Od výsledků SHM a akčních plánů se následně odvíjí charakter hlukové politiky a legislativy EU (MZČR 2015c).

Jak jsem uvedla již dříve, strategické hlukové mapy a akční plány vznikají v pětiletých cyklech. Poprvé byly vytvořeny dle údajů z roku 2007, druhé kolo proběhlo v roce 2012. Poslední kolo, třetí v pořadí, mapovalo hlukové zatížení v roce 2017. Z pravidelnosti těchto měření vyplývá, že následující kolo se uskuteční v letošním roce (MZČR 2018a). Pro toto kolo měly státy EU do konce června 2020 vytvořit přehled úseků, které budou zpracovány v SHM. Do letošního června by měla být dokončena měření v rámci SHM a do konce roku následně prezentována Evropské komisi. V průběhu nadcházejícího roku 2023 bude probíhat tvorba akčních plánů a počátkem roku 2024 by měly být zveřejněny ve finální podobě (MZČR 2020).

Kritériem pro výběr dopravních tras zahrnutých do SHM je počet pohybů dopravních prostředků za rok. Měření hluku v roce 2007 probíhalo na pozemních komunikacích, na kterých se pohybuje alespoň 6 000 000 vozidel za rok, a na železnicích s více než 60 000 ročními pohyby vlaků. Pro letiště zahrnuté do SHM byl stanoven minimální počet vzletů a přistání 50 000 (tuto charakteristiku splňuje jen letiště Václava Havla). Měření se uskutečnilo také v aglomeracích, ve kterých žije nad 250 000 obyvatel. Pro další kola, včetně 4. kola, jež probíhá v nynějším roce, byly počty pohybů pro některé zkoumané jevy

upraveny. Nově byly do SHM zahrnuty i silnice a železnice s více než 30 000 pohyby motorových vozidel/vlaků za rok. Kritérium pro hlavní letiště zůstávalo stejné jako v prvním kole a SHM bylo opět prováděno jen v okolí ruzyňského letiště. Aglomerací se změny však týkaly, od 2. kola se SHM tvoří pro vybraná území s minimálně 100 000 obyvateli (MZČR 2015a). V roce 2017 tak bylo SHM provedeno pro aglomerace Praha, Brno, Ostrava, Olomouc, Plzeň, Ústí nad Labem-Teplice a Liberec. V těchto lokalitách byl zkoumán hluk dle ukazatelů L_{dvn} a L_n produkovaný silniční, železniční a leteckou dopravu a průmyslem (MZČR 2018b).

Výstupem strategických hlukových map jsou u každého zdroje hluku počty exponovaných osob, obytných staveb, školských zařízení a lůžkových zdravotnických zařízení z hlediska ukazatelů L_{dvn} i L_n . Výsledné tabulky na webových stránkách MZČR podávají informace i o počtu subjektů vystavených hluku přesahujících mezní hodnotu (MZČR 2018c). Zde je na místě připomenout, že každý zdroj hluku má specifické mezní hodnoty, jak jsem uvedla v Tabulce 3. V tabulkách SHM totiž tyto hodnoty vyznačeny nejsou, dle mého názoru je to však vhodné pro větší přehlednost, proto je ve všech později uvedených tabulkách barevně odliším od dalších údajů.

Na doporučení akčních plánů a příslušných orgánů jsou realizována konkrétní protihluková opatření. V aglomeracích, kde největší hlukovou zátěž způsobuje pozemní doprava, se často užívá výstavby protihlukových stěn, výměny oken za taková, která spolehlivěji zabraňují průniku hluku do vnitřních prostor, případně náhrada dlážděných povrchů asfaltovými (tzv. tichý asfalt). V Praze byla dále na základě 1. akčního plánu zavedena také noční hluková zóna omezující rychlost v hustě obydlených oblastech na 40 km/h (Portál životního prostředí 2014).

Opatření proti hluku navržena pro leteckou dopravu a přímo pro letiště Václava Havla podrobněji představím v podkapitole 4.4.1.

3.2.2 Prevence

Co mohou pro prevenci negativních dopadů hluku na zdraví učinit jednotlivci? Jednou z možností je odstranění zdroje hluku nebo snížení jeho hlukové zátěže, případně omezit délku vystavení hluku z tohoto zdroje nebo využívat ochranné pomůcky. Dále se nedoporučuje provádět hlučné úkony v prostorech s malou rozlohou a neposlouchat příliš hlasitou hudbu přes sluchátka. Z tohoto důvodu většina elektronických zařízení v současnosti uživatelům zobrazí upozornění při překročení nebezpečných hladin zvuku. Samozřejmostí je také hluk neprodukovat zbytečně a zachovávat ohleduplnost vůči ostatním lidem (Vandasová 2020b).

Na Obrázku 4, který poskytuje přehled o úrovních bezpečných hodnot akustického tlaku v závislosti na expozici, můžeme vidět, že bezpečnost expozice se snižuje s její narůstající délkou a s intenzitou hlukové zátěže.

Obrázek 4: Bezpečná délka průměrné expozice hluku

Hodiny expozice / měsíc	Expozice L_{Aeq} [dB]						
	70	75	80	85	90	95	100
0,5	42	45	49	54	59	64	69
1	46	50	55	60	65	70	75
2	46	50	55	60	65	70	75
4 (tj. 1 hod./ týden)	48	53	58	63	68	73	78
8 (tj. 2 hod./ týden)	51	56	61	66	71	76	81
16 (tj. 4 hod./ týden)	54	59	64	69	74	79	84
56 (tj. 2 hod./ den)	59	64	69	74	79	84	89
112 (tj. 4 hod./ den)	62	67	72	77	82	87	92
160 (tj. 8 hod./ pracovní den)	64	69	74	79	84	89	94

Kombinace bezpečné pro sluch na základě doporučení WHO
 Kombinace spojené s nepříznivými účinky pro sluch

Zdroj: Vandasová (2020b), vlastní úpravy

4 Letiště Václava Havla

Celá tato kapitola bude věnována letišti Václava Havla, nejprve stručně historickým souvislostem jeho vzniku a dále jeho současnému provozu. S ohledem na aktuální situaci se zaměřím také na dopady pandemie covid-19 na letecký provoz a v neposlední řadě budou popsány plány ruzyňského letiště do budoucna, včetně plánované výstavby paralelní dráhy. Moje pozornost se však bude dále zaměřovat převážně na dopady hlukového zatížení okolních obcí a na strategie letiště vedoucí ke zmírnění těchto negativních jevů.

4.1 Historie a základní informace

Ačkoli je letiště v provozu od roku 1937, plány na jeho výstavbu započaly již v roce 1929. Důvodem vybudování nového letiště byla nedostatečná kapacita letiště Kbely pro osobní dopravu, neboť toto letiště využívala i armáda. Umístění letiště právě v Ruzyni bylo vybráno pro rovinný reliéf a dostatek prostoru pro další rozšiřování, ale i díky dobré dostupnosti do centra Prahy. Pozemek sloužící pro základ letiště měl rozměry 108 ha. Po zakoupení pozemku byla vyhlášena architektonická soutěž, do níž se zapojilo 25 návrhů. Nebyl stanoven nejlepší, ale náměty byly přijaty z více koncepcí (Folprecht 2017). Výstavba letiště začala 24. července 1933 a trvala 44 měsíců. Mimo jiné si kladla za cíl snížit nezaměstnanost, proto byla mechanizace při stavbách využita v omezené míře (Wayback Machine 2013). 1. března 1937 byly stavební práce dokončeny a 5. dubna téhož roku bylo letiště uvedeno do provozu příletem prvního letadla z Piešťan (Folprecht 2017).

Podoba letiště včetně jeho dráhového systému se v průběhu let měnila, jelikož bylo nutné neustále reagovat na vývoj letecké dopavy jak v tehdejší Československu, tak v celé Evropě. Při uvedení letiště do provozu existovalo pět travnatých vzletových a přistávacích drah (RWY). Později muselo dojít k modernizaci drah a byly tak budovány dráhy se zpevněným povrchem. K výstavbě první takové dráhy došlo ještě v počátečním roce provozu letiště, další tři zpevněné dráhy vznikaly v průběhu 40. let a v roce 1945 byly hotovy. Tyto dráhy se lišily od původních drah nejen povrchem, ale i délkou. Nejdelší byla dráha RWY 04/22 s 1800 m, zatímco délka travnatých drah se pohybovala v rozmezí 900-1050 m. RWY 04/22 byla společně s RWY 13/31 dráhou hlavní. Obě tyto hlavní dráhy byly po 2. světové válce ještě prodlužovány, aby odpovídaly tehdejší trendům v letecké dopravě. V polovině 60. let se však letectví stále více rozvíjelo, a proto bylo rozhodnuto o vybudování zcela nové hlavní dráhy. Tuto dráhu dnes známe jako RWY 06/24. Nejprve

měřila 3115 m, v 80. letech byla prodloužena o 600 m a dodnes je hlavní dráhou letiště. Původní hlavní dráha, RWY 13/31, v současnosti nese název 12/30 a je dále v provozu jako dráha vedlejší (Letiště Praha 2019a). I RWY 04/22 se na letišti stále nalézá, už však není využívána (Folprecht 2017). Zajímavostí je, že již v době výstavby dnešní hlavní dráhy se uvažovalo o možné existenci dráhy v paralelní poloze vůči RWY 06/24, která byla v 70. letech také zanesena do územních plánů. Že je nutné dráhový systém rozšířit, bylo velmi patrné v 90. letech, jelikož v tomto období se poptávka po letecké dopravě mnohonásobně zvyšovala, což pokračovalo i na začátku nového tisíciletí (Letiště Praha 2019a).

Kromě dráhového systému došlo ke změnám i v samotném uspořádání letištních budov. Původní budova, zahrnující jen jeden terminál, je dnes hovorově nazývána „Staré letiště“, oficiální název je Terminál 4. Tento objekt spravuje Ministerstvo obrany. Nové letiště vzniklo v průběhu 60. let severně od původního areálu a plocha letiště se tak z počátečních 108 ha změnila na 800 ha. V 90. letech prošlo letiště další expanzí, například o cargo terminály (Folprecht 2017). Letiště v současnosti disponuje třemi terminály pro osobní leteckou dopravu (pokud nezapočítáme zmíněný Terminál 4). Z Terminálu 1 se uskutečňují mezikontinentální lety a lety do Velké Británie a Irska. Pro dopravu do zemí v rámci schengenského prostoru a dalších států Evropy slouží Terminál 2, který byl otevřen v roce 2006. Do budoucna je plánováno jeho další rozšíření. Terminál 3 je určen pro charterové a privátní lety. Je také využíván pro oficiální návštěvy či při významných událostech (Prague Airport 2021). Celý plán letiště si můžeme prohlédnout na Obrázku 5, v jeho dolní části je znázorněno ono původní letiště.

Obrázek 5: Plán letiště Václava Havla



Zdroj: Aehnelt (2016), vlastní úpravy

Z hlediska počtu odbavených cestujících byl nejúspěšnějším rokem v celé historii letiště rok 2019. V tomto roce bylo odbaveno přes 17,8 milionů pasažérů, což je zhruba milionový nárůst oproti roku 2018. Letových pohybů ale bylo zaznamenáno o půl procenta méně než v předcházejícím roce. Tentokrát totiž byla využívána letadla s větší kapacitou a svůj podíl na tomto rekordním výsledku měla i snaha o větší obsazenost jednotlivých spojů. Přibližný počet letových pohybů v průběhu roku 2019 byl 155 000 (Prague Convention Bureau 2020).

4.2 Dopady pandemie covid-19

Ještě ve své bakalářské práci (Fuková 2020), jejíž většinou část jsem psala v době před první vlnou pandemie covid-19, uvádím podle tehdejších dostupných zdrojů, že v roce 2020 bude pokračovat trend zvyšování počtu odbavených cestujících a bude ještě vyšší než v rekordním roce 2019. Pokud by nepřišla pandemie, nejspíše by tomu tak skutečně bylo, jelikož v lednu i únoru 2020 využilo toto pražské letiště více než milion cestujících, což je dosavadní rekord obou měsíců (Letiště Praha 2021a). V březnu již došlo k výraznému snížení poptávky. Meziroční pokles činil 800 000 pasažérů (tedy přibližně 65 %) a letiště Václava Havla patřilo k evropským letištím nejvíce zasažených pandemií. Nejhorší stav byl zaznamenán na italských letištích, kde se jednalo o 85 %, a například na Slovensku to bylo 73 %. Pokles počtu cestujících na ruzyňském letišti během března je srovnatelný se statistikami berlínských letišť Tegel a Schönefeld a letiště v Mnichově. Dopady poklesu leteckého provozu v Česku se netýkaly jen našeho nejvýznamnějšího letiště, ale rovněž letišť v Karlových Varech, Pardubicích, Brně a Ostravě. U posledních dvou jmenovaných byl pokles odbavených cestujících dokonce výraznější než v Praze (iDNES 2020).

I v dalších měsících docházelo v důsledku protiepidemických opatření a poklesu poptávky po letecké dopravě k oslabení letového provozu. Ve srovnání s rokem 2019 bylo odbaveno v roce 2020 o 79 % méně cestujících. Celkem to bylo necelých 3,7 milionů lidí, letových pohybů bylo pochopitelně také méně, jednalo se o cca 54 000 (o 65 % méně oproti předchozímu roku) (Letiště Praha 2021a).

Pandemie koronaviru ovlivnila i zaměstnanost pražského letiště. Na jaře 2020 na letišti pracovalo 2900 lidí, což je počet zaměstnanců uzpůsobený k 18 milionům odbavených pasažérů ročně. Vzhledem k největšímu propadu letecké dopravy za celou historii letiště, kdy byly v provozu pouze dvě pravidelné linky osobní letecké dopravy a jinak byly odbavovány jen repatriační lety a cargo lety převážející zdravotnický materiál, tu takový počet zaměstnanců postrádal uplatnění. Proto koncem května nastalo výrazné propouštění, celkem zaměstnání ztratilo 450 lidí (Léblková 2020). Po letním nepatrném zvýšení poptávky došlo na podzim opět k propadu počtu cestujících až na 90 %. Proto bylo nutné znovu snížit počet zaměstnanců, a ke konci roku 2020 bylo podle mluvčí letiště Kateřiny Pavlíkové naplánováno propustit ještě dalších 150 lidí z provozního i administrativního sektoru. U některých vysoce kvalifikovaných zaměstnanců letiště přistoupilo na zkrácené úvazky a částečnou nezaměstnanost pro možné obnovení provozu, ke kterému může dojít i rychle (Sůra 2020).

Na začátku roku 2021 bylo k dispozici přes 20 linek a společnost Letiště Praha si kladla za cíl v průběhu tohoto roku obnovovat i další dopravní spojení, což záviselo hlavně na vývoji epidemiologické situace a dále na jednotných pravidlech pro letecký provoz a na rozšíření vakcinace v Evropě. V tomto případě byla také důležitá motivace cestujících k využívání letecké dopravy, protože míra poptávky je rozhodující pro letecké společnosti v otázkách obnovení linek. Letiště v těchto otázkách spolupracovalo s agenturami cestovního ruchu CzechTourism, Prague City Tourism a Středočeskou centrálou cestovního ruchu. Podle Václava Řehoře, předsedy představenstva Letiště Praha, bylo stěžejní obnovit letecké spojení do nejvýznamnějších evropských destinací (Letiště Praha 2021a). Situace v průběhu minulého roku byla o poznání příznivější než v roce 2020. Převažoval výjezdový cestovní ruch, počet odbavených cestujících se meziročně zvýšil o necelých 20 % (téměř 4,4 milionů pasažérů), počet letových pohybů vzrostl o 13 % (v absolutních hodnotách přes 61 000 vzletů a přistání). Podíl na příznivém vývoji měl nárůst poptávky po letecké dopravě, ale také snadnější podmínky pro cestování a rozšíření očkovaní. Například v květnu 2021 se zvýšily pohyby všech typů letecké dopravy o 127 % ve srovnání s tímž měsícem v roce 2020 (Letiště Praha 2021b). Pokud však srovnáme rok 2021 s rokem 2019, rekordním obdobím co do počtu odbavených cestujících, pořád je to rozdíl 75 %. Docházelo k obnovení stávajících linek, ale i rozšíření o 6 dalších destinací, mezi nimiž nechybí Zanzibar, Dominikánská republika a Maledivy. Celkem tak letiště v minulém roce nabízelo přímé spojení na 138 míst prostřednictvím 52 dopravců (Letiště Praha 2022a). Počty odbavených cestujících se sice ani vzdáleně nepodobaly statistikám z roku 2019, avšak množství destinací dosažitelných z ruzyňského letiště bylo téměř totožné. (Letiště Praha 2021e). V roce 2019 bylo možné dopravit se z Prahy letecky do 165 destinací (Prague Convention Bureau 2020). Odbavených cestujících bylo v létě 2021 o 213 % více než ve stejném období předchozího roku, stále se však jednalo o 70 % horší stav ve srovnání s létem před pandemií (Šindelář 2021). Nejvíce cestujících bylo odbaveno v srpnu, přes 700 000. Srpen 2021 byl nejvyšší i z hlediska letových pohybů, přes 7500 pohybů za celý měsíc, což je o 39 % lepší výsledek než v předchozím roce (Letiště Praha 2021d). V zimním období byly ve srovnání s letní sezónou posíleny některé stávající spoje. Nejfrekventovanější spojení bylo na londýnské letiště Heathrow, kam se bylo možné v zimní sezóně dopravit letadly společnosti British Airways čtrnáctkrát během jednoho týdne. Posíleny byly například i spoje do Bruselu s Brussels Airlines (11 odletů za týden) nebo do Dubaje prostřednictvím Flydubai (7 spojení týdně) (Letiště Praha 2021e).

4.3 Vize do budoucna

Prognózy pro počty odbavených cestujících v roce 2022 jsou podle společnosti Letiště následující: v nejhroším případě bude odbaveno 3,6 milionů lidí, neutrální varianta udává 5 milionů a nejlepší možný výsledek by mohl být 8,6 milionů (Šindelář 2021). V následujících desetiletích ovšem můžeme očekávat opětovné zvýšení poptávky po letecké dopravě. Z tohoto důvodu je pro zachování konkurenceschopnosti nutný rozvoj letiště Václava Havla, jelikož neustálým rozvojem prochází i okolní evropská letiště (Budapešť, Varšava, Vídeň či další nově otevřené berlínské letiště). Letiště předpokládá, že další rozvoj by měl rovněž pozitivní dopad na českou ekonomiku, a také by díky němu mohly vzniknout nové pracovní pozice. Cestovní ruch v současnosti zaměstnává 4 % ekonomicky aktivních obyvatel Česka, na celkovém hrubém domácím produktu (HDP) je jeho podíl zhruba 3% (Letiště Praha 2020a).

Hlavním cílem dalšího rozvoje letiště je rozšíření stávajícího Terminálu 2, které by mělo započít v roce 2025, a dále změny v dráhovém systému zahrnující vybudování paralelní dráhy RWY 06R/24L. Počátky úprav dráhového systému jsou plánovány na rok 2028. Díky výstavbě dráhy, která bude v paralelním směru k současné hlavní dráze, by podle letiště bylo snadnější odbavování letadel při příletech a odletech, rozsáhlejší nabídka spojení, ale i větší pohodlí pro pasažéry. Rozšíření letiště by mohlo rovněž přispět k hospodářskému růstu po pandemii covid-19. Dalším projektem modernizace letiště je jeho plánované spojení s centrem Prahy pomocí železnice (Letiště Praha 2020a).

Problematice výstavby paralelní dráhy v očích nejen obyvatel přilehlých lokalit se věnuje ve své bakalářské práci (Fuková 2020), jelikož jedním z cílů této práce bylo právě zjistit postoj místních k tomuto plánovanému rozšíření letiště. Součástí práce byla i rešerše internetových zdrojů vyhraňujících se proti paralelní dráze. Přes snahu mnoha iniciativ zabránit tomuto rozvoji letiště však zastupitelstvo hl. města Prahy v prosinci 2020 schválilo změny v Územním plánu z hlediska vybudování paralelní dráhy. Díky tomuto kroku by ruzyňské letiště mělo odpovídat potřebám naplnění poptávky po letecké dopravě ve 21. století a stát se tak letištem světové úrovně. Po zprovoznění paralelní dráhy bude ukončen provoz na dráze RWY 12/30 pro menší hlukové zatížení Prahy a Kladenska. Plán zároveň počítá s výraznou redukcí nočního provozu letiště. Myšleno je i na udržitelnost, a proto je maximální množství odbavených cestujících za rok stanoveno na 21,2 milionů (Letiště Praha 2020b).

Přes zmíněné klady však výstavba paralelní dráhy stále znamená hlukové zatížení obyvatel v nedalekých obcích. Letiště proto slibuje podpořit kvalitu života obyvatel v těchto lokalitách pomocí různých projektů (Letiště Praha 2020b).

Nadto si letiště klade za cíl s ohledem na globální klimatické změny dosáhnout do roku 2030 uhlíkové neutrality pomocí moderních technologií, úspornějších motorů a využití udržitelných paliv (vodíkových či elektrických). Cestu k uhlíkové neutralitě uspořádala Mezinárodní rada letišť (ACI) pomocí uskupení Net Zero. Kromě pražského letiště se zapojilo dalších více než 200 letišť. Net Zero stanovilo jako hranici pro dosažení uhlíkové neutrality rok 2050. Dosažení tohoto cíle do roku 2030 je tak vlastní záměr letiště Václava Havla. Snižování emisí CO₂ zde probíhá už od roku 2010, kdy letiště přistoupilo do programu Airport Carbon Accreditation. Letiště usiluje do roku 2025 o snížení emisí oproti roku 2009 o 72 % (Letiště Praha 2021d).

4.4 Hlukové zatížení okolních oblastí

Provoz nejvýznamnějšího českého letiště do značné míry ovlivňuje životy obyvatel přilehlých obcí a částí Prahy. Hluk je bezpochyby nejzávažnějším dopadem provozu letiště. V tuto chvíli se navrátím ke strategickému hlukovému mapování, které podrobněji popisují v podkapitole 3.2.

Tabulka 4: Výsledky všech kol SHM za ukazatel L_{dvn}

L_{dvn} (dB)	osoby			obytné stavby			školská zařízení		
	2007	2012	2017	2007	2012	2017	2007	2012	2017
55,0-59,9	3 900	6 500	8 098	800	1 700	2 949	6	5	10
60,0-64,9	1 600	2 500	2 375	300	500	529	1	2	3
65,0-69,9	0	600	34	0	200	10	0	0	0

Zdroj: Zdravotní ústav Ostrava (2007), MZČR (2015d), MZČR (2018c), vlastní úpravy

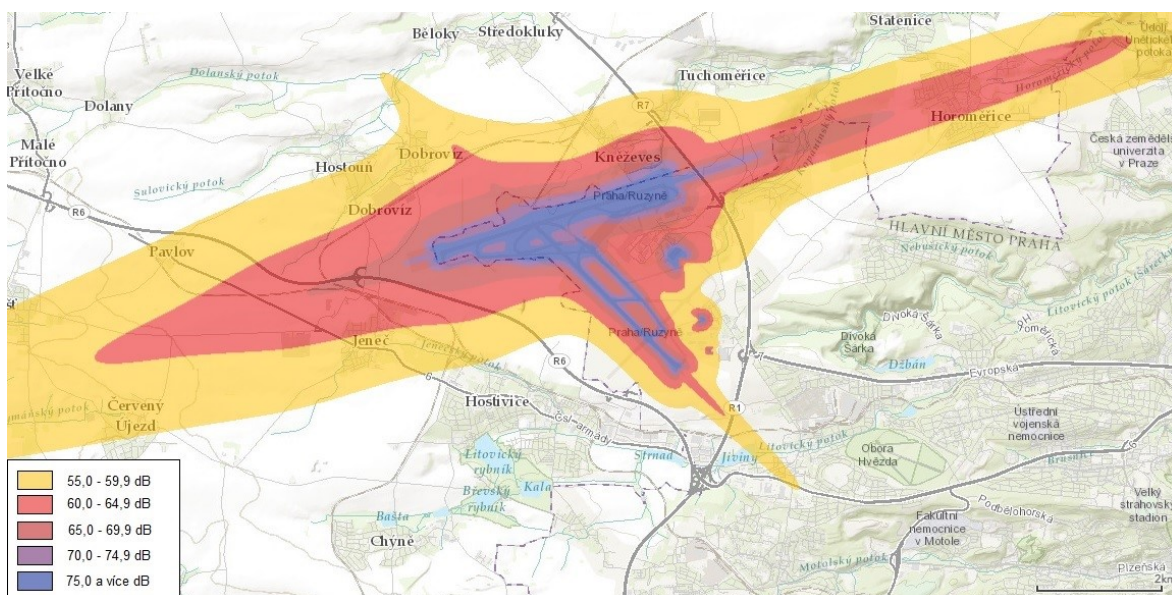
Tabulka 5: Výsledky všech kol SHM za ukazatel L_n

L_n (dB)	osoby			obytné stavby			školská zařízení		
	2007	2012	2017	2007	2012	2017	2007	2012	2017
45,0-49,9	6 500	10 700	12 758	1 300	2 900	4 706	12	7	20
50,0-54,9	1 600	2 800	3 031	300	600	729	2	6	4
55,0-59,9	300	800	326	0	200	0	0	0	0

Zdroj: Zdravotní ústav Ostrava (2007), MZČR (2015d), MZČR (2018c), vlastní úpravy

V Tabulkách 4 a 5 je možné si prohlédnout výsledky tří provedených kol SHM pro leteckou dopravu dle souhrnného hlukového ukazatele L_{dvn} i ukazatele L_n pro noční hluk. Oranžově podbarvené jsou počty osob a budov vystavené nadlimitnímu hluku z leteckého provozu. Při SHM byly zjišťovány i počty exponovaných subjektů dotčených hlukem od 70,0 do 74,9 dB a nad 75,0 dB, těmito hodnotami hluku však nebyly zasaženy žádné osoby ani budovy. Měření hluku probíhalo také v lůžkových zdravotnických zařízeních. Roku 2007, tedy při prvním strategickém hlukovém mapování, byla během dne zasažena nadlimitním hlukem v rozsahu 60,0-64,9 dB jedna nemocnice. V nočním období pak bylo jedno lůžkové zdravotnické zařízení v intervalu 45,0-49,9 dB a další již v nadlimitních hodnotách 50,0-54,9 dB (Zdravotní ústav Ostrava 2007). Roku 2012 nebylo žádné zařízení tohoto typu vystaveno hluku nad 55,0 dB, v noci se pak jedna nemocnice nacházela v rozmezí 45,0-49,9 dB (MZČR 2015d). Dle posledního mapování v roce 2017 bylo jedno nemocniční zařízení zatíženo celodenním hlukem v intervalu 55,0-59,9 dB a v noci 45,0-49,9 dB (MZČR 2018c). Bližší představu o výsledcích 3. kola SHM poskytuje Obrázek 6.

Obrázek 6: Intenzita hluku v okolí letiště Václava Havla dle SHM 2017



Zdroj: Veřejný geoportál MZČR (2018), Fuková (2020)

Podle dat ze SHM 2017 byl vypracován Akční plán Letiště Praha, který byl zveřejněn v roce 2019. Do Tabulky 6 jsou zaneseny počty lidí obtěžovaných hlukem z letecké dopravy a provozu letiště a dle intenzity obtěžování, Tabulka 7 pak poskytuje přehled o množství lidí, jejichž spánek je narušován hlukem souvisejícím s přítomností letiště. Barevně jsou opět zvýrazněny nadlimitní hodnoty hluku.

Tabulka 6: Počet osob obtěžovaných hlukem z letecké dopravy dle SHM 2017

Ldvn (dB)	málo obtěžovaní	obtěžovaní	vysoce obtěžovaní	celkem
50,0-54,9	9 076	4 721	1 487	20 325
55,0-59,9	4 558	2 638	1 106	8 098
60,0-64,9	1 597	1 017	517	2 375
65,0-69,9	26	18	11	34

Zdroj: Letiště Praha (2019), vlastní úpravy

Tabulka 7: Počet osob rušených ve spánku hlukem z letecké dopravy dle SHM 2017

Ln (dB)	mírné narušení spánku	narušení spánku	výrazné narušení spánku	celkem
45,0-49,9	2 095	1 335	788	12 758
50,0-54,9	647	431	267	3 031
55,0-59,9	88	61	40	326

Zdroj: Letiště Praha (2019), vlastní úpravy

4.4.1 Řešení hlukové problematiky

Mezinárodní organizace pro civilní letectví (ICAO) v roce 2001 zavedla Vyvážený přístup k regulaci hluku z leteckého provozu a provozu letiště. Podle tohoto přístupu je stěžejní rozklíčování hlavních příčin hluku na daném letišti a následný výběr opatření, která by napomohla k redukci hlukového zatížení a měla tak největší přínos. Dokument zahrnuje čtyři způsoby snížení hlukové zátěže: omezení hluku u zdroje, územní plánování, protihluková provozní opatření a provozní omezení (ICAO 2022a). Od této strategie se odvíjí i charakteristika leteckého provozu na letišti Praha/Ruzyně (LKPR) (Letiště Praha 2020c), proto u každé složky Vyváženého přístupu uvedu i konkrétní opatření aplikované na tomto letišti.

Omezení hluku u zdroje

Omezení hluku u zdroje je jedním z nejdůležitějších složek celého Vyváženého přístupu. Dochází k němu již od 70. let, kdy byly v tzv. Chicagské úmluvě neboli Úmluvě o mezinárodním civilním letectví stanoveny hlukové limity pro letadla a definovány postupy k jejich dosažení. Tyto postupy spočívají v konstrukci letadel obsahujících moderní zařízení pro snižování hluku a v ověřitelnosti účinku těchto technologií, tedy snížení hlukového zatížení v okolí letiště. Limity pro hluk se pojí i s maximální vzletovou hmotností (MTOW), jelikož bylo zjištěno, že letadla s větší přepravní kapacitou (a tedy i větší hmotností) jsou závažnějším zdrojem hluku než lehčí typy letadel. Protože díky moderním technologiím nastávalo zlepšení problematiky hluku (a dále například ke snížení spotřeby paliva), reagovaly na to i hlukové limity, které se stávaly přísnějšími. K poslední úpravě limitů došlo v roce 2014 (ICAO 2022e).

Přestože je dbáno na omezení hluku u zdroje, některá letiště nadto musí stále podnikat kroky ke snížení hlukové zátěže a její prevenci. Z tohoto důvodu bylo již v roce 1981 navrženo zavedení poplatkové politiky, která je dnes také součástí řízení hluku ve Vyváženém přístupu. Náklady, které musí letiště vynaložit na protihluková opatření, by jim tak mohly být navráceny od uživatelů. Poplatky by ale měly být vybírány jen na letištích, která se potýkají s hlukovou zátěží, a měly by být pouze v takové výši, aby vykompenzovaly finance vydané na zlepšení hlukové problematiky. V této poplatkové politice nesmí docházet k diskriminaci mezi uživateli a rovněž nemohou být poplatky neúnosně vysoké pro určité typy letadel (ICAO 2022b). Poplatková politika funguje i na letišti Václava Havla. Hlavním

cílem není zisk, ale minimalizace hluku na samotném letišti i v okolních oblastech. Aby letecké společnosti nebyly příliš zasaženy pokutami v rámci poplatkové politiky LKPR, je jim doporučeno investovat právě do omezení hluku u zdroje. Tedy využívat pro spoje do Prahy i v opačném směru tišší letadla (Letiště Praha 2020c). K nasazování tišších letadel jsou letecké společnosti motivovány i prostřednictvím soutěže Nejtišší dopravce, kterou ruzyňské letiště pořádá od roku 2007 (Krejčí 2008).

Mimo klasickou poplatkovou politiku byl pro LKPR zaveden i další systém poplatků. Finanční postih hrozí také za porušování pravidel pro noční provoz a za nedodržení slotové koordinace. Prostředky získané poplatkovou politikou slouží k financování hlukové problematiky, například monitoringu hluku z leteckého provozu, hlukových studií a realizace protihlukových izolačních opatření chráněných objektů v rámci ochranného hlukového pásma (výměna oken apod.) (Letiště Praha 2020c).

Územní plánování a řízení

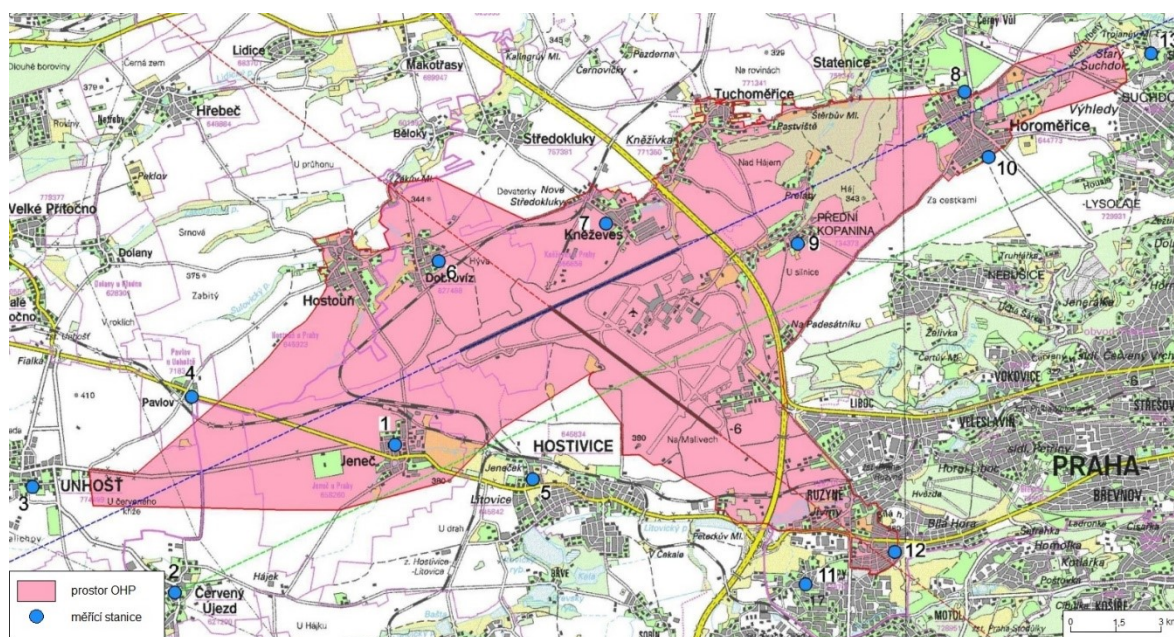
Aby byl letecký provoz a provoz samotného letiště v souladu s aktivitami probíhajícími poblíž, je pro něj klíčové územní plánování a řízení. Soustředí se snížení počtu obyvatel vystavených hluku, k čemuž slouží rozdělení území okolo letiště na jednotlivé zóny využití ploch. Důležitým bodem územního plánování je také to, aby na úkor snížení hlukové zátěže neprobíhalo v okolí letiště rozšiřování zástavby. Vyvážený přístup nabádá státy, ve kterých je možné snížit hlukovou zátěž vyvolanou leteckým provozem, k následujícím opatřením týkajících se územního plánování: pro výstavbu nového letiště zvolit takovou lokalitu, která je daleko od oblastí náchylných na hluk, dbát na to, aby výstavba nového letiště či rozšíření letiště stávajícího plně vycházela z územního plánování. Dalším doporučením je vymezit okolo letiště zóny vyznačující se různými úrovněmi hlukové zátěže a demografickými charakteristikami, stanovit prognózy do budoucna pro tyto zóny, například z hlediska změn v dopravě, a na základě pokynů ICAO rozhodnout o odpovídajícím využití těchto ploch. Kromě toho je nutné zajistit obyvatelům z blízkých lokalit přístup k srozumitelným informacím o provozu letiště a jeho dopadech na životní prostředí v jeho okolí (ICAO 2022b).

V souvislosti s územním plánováním LKPR na základě Vyváženého přístupu a dle zákona o ochraně veřejného zdraví vzniklo v okolí letiště Václava Havla ochranné hlukové pásmo (OHP), jehož vymezení je zobrazeno na Obrázku 7. Součástí tohoto pásma jsou

oblasti, ve kterých se v dlouhodobějším časovém měřítku očekává přesahování hygienických limitů hluku z leteckého provozu. Jedná se o obce i městské části Prahy. OHP je vymezeno hraničními hodnotami akustického tlaku pro den jako 60 dB a pro noc 50 dB. Vně pásma nesmí dojít k překročení těchto hodnot, jak ve venkovním prostředí, tak uvnitř budov. Přímo v OHP je nepřekračování hygienických limitů hluku zajištěno jen ve vnitřních prostorech. Toho bylo dosaženo pomocí výměny oken a balkonových dveří za komponenty s odpovídající protihlukovou ochranou. Výměna se týkala pobytových místností rodinných i bytových domů a také školských a zdravotnických zařízení (Letiště Praha 2020c).

Na území vybraných obcí a městských částí v OHP se nachází stanice pro monitoring hluku, které jsou také viditelné na Obrázku 7. Hluk je měřen i v několika zařízeních mimo hlukové pásmo. Celkem hluk z leteckého provozu zaznamenává 14 stanic na území hlavního města Prahy, okresů Praha-západ a Kladno (Letiště Praha 2020c).

Obrázek 7: Ochranné hlukové pásmo letiště Václava Havla



Zdroj: Letiště Praha (2020c), vlastní úpravy

Protihluková provozní opatření

Třetí složkou Vyváženého přístupu jsou protihluková provozní opatření. Tato opatření upozorňují na skutečnost, že hluková zátěž se odvíjí od způsobu každodenního využívání letadel. Z tohoto důvodu se ICAO podílí na rozvoji a zavádění nízkohlučných provozních postupů s přijatelnými náklady a odpovídající úrovní bezpečnosti. Mezi tyto postupy patří snižování hluku při vzletu i přistání nebo zavedení prioritních vzletových a přistávacích drah. Zavádění zmíněných postupů záleží na uspořádání konkrétního letiště a okolních lokalit a klíčovým bodem zůstává bezpečnost. ICAO vydalo několik dokumentů doplňujících tento bod Vyváženého přístupu, kde jsou kupříkladu navrženy možnosti pro plánování tras letadel nebo informace o přednostních letištních drahách (ICAO 2022c).

LKPR k naplnění protihlukových provozních opatření využívá například upřednostnění provozu na hlavní vzletové a přistávací dráze 06/24, aby části Prahy s vysokou hustotou zalidnění nebyly zatěžovány hlukem z letecké dopravy. Dále jsou uplatňována pravidla pro omezení reverzního tahu, realizaci motorových zkoušek a využívání záložního zdroje energie a protihlukové postupy pro přilet i odlet. Jak bylo zmíněno v předchozím odstavci, důležité je vždy zachování bezpečnosti provozu. Proto dodržování protihlukových provozních opatření také závisí na momentálních meteorologických a technických podmínkách (Letiště Praha 2020c).

Provozní omezení

Jako poslední část Vyváženého přístupu byla vybrána provozní omezení. Toto umístění v rámci přístupu má své opodstatnění. Jedná se totiž o nejradikálnější způsob vypořádání se s hlukem z leteckého provozu, jelikož souvisí s přímým zákazem využívání určitých typů letadel, která zapříčiňují velkou hlukovou zátěž. Toto omezení se v 80. letech vztahovalo na letadla bez non-noise certifikátu a v mnoha státech spolupracujících s ICAO byla tato letadla stažena z provozu. Roku 2001 ICAO apelovalo na státy, aby na svých letištích provozní omezení neuplatňovaly do té doby, než bude posouzena charakteristika daného letiště z hlediska možností vypořádání se s hlukem dle předchozích bodů Vyváženého přístupu. Provozní omezení by měla zkoumat hlukovou zátěž na konkrétním letišti a posuzovat hlučnost jednotlivých letadel. A dále brát v potaz podmínky provozovatelů pocházejících z rozvojových zemí. Takováto opatření totiž mohou negativně ovlivnit ekonomiku dotčených leteckých společností, jak těch se základnou ve státě, který tato opatření zavedl,

tak i společností sídlících v jiných zemích, jež využívají dané letiště. Je tak nutné využívat jen taková omezení, která dbají na ochranu životního prostředí a rovněž nepostihují zájmy letecké dopravy (ICAO 2022d).

Provozní omezení na letišti Václava Havla ovlivňují především noční provoz a pohyby letadel s MTOW nad 45 tun. Pohyb letadel s MTOW nad 45 t je možný jen v případě, že typ daného letadla spadá do seznamu letadel povolených pro noční provoz. Kromě toho se musí nacházet v optimální hlukové kategorii, což se týká i letadel s nižší MTOW. Pokud letadlo nemá dostatečnou certifikaci podle ICAO, je mu rovněž znemožněn přístup na letiště, nejen v noci (Letiště Praha 2020c).

5 Praktická část

5.1 Metodika

Pro praktickou část této práce jsem zvolila kvantitativní výzkum v podobě dotazníkového šetření. V obecné rovině lze kvantitativní výzkum charakterizovat jako nástroj, který slouží k ověřování teorií a hypotéz. Vyznačuje se objektivitou, prací s reprezentativním vzorkem a snahou o zobecnění získaných výsledků. Vedle dotazníkového šetření mezi další metody patří experiment, testy či standardizované pozorování. Hlavní přednost metody dotazníku spatřuji v možnosti získat data od většího množství respondentů v kratším časovém úseku oproti metodám kvalitativního výzkumu. Výhodou je také ucelenost odpovědí, díky čemuž je lze statisticky zpracovat. Hendl (2005) dále pozitivně hodnotí také potenciál zobecnění na populaci. Dodává však i několik nevýhod, většina z nich se týká toho, že dotazník opomíjí místní zvláštnosti vzhledem k přesně daným variantám odpovědí. A také, že závěry, jež výsledky šetření přinesou, nemusí kvůli generalizaci odpovídat lokálním charakteristikám.

Cílem dotazníkového šetření pro tuto práci bylo získat informace o názorech a postojích respondentů v souvislosti s hlukovou zátěží v místě jejich bydliště. Po sběru dat proběhlo porovnávání odpovědí obyvatel žijících v bezprostřední blízkosti letiště, tedy více ohrožených obtěžováním hlukem (skupina 1), s lidmi obývajících vybrané části Kladenska, které můžeme označit za klidovější zónu, co se týče zatížení z leteckého provozu a provozu letiště (skupina 2). Zároveň se však v této oblasti projevují jiné zdroje hluku – z ostatních typů dopravy (převážně silniční) nebo z jiného odvětví (stavební činnost, sousedský hluk apod.). V rámci OHP jsem zvolila čtyři obce: Kněžves, Dobrovíz, Jeneč a Tuchoměřice. Na Kladensku jsem získávala data od obyvatel Buštěhradu, Hřebče a Makotřas. Obě lokality blíže popíšu v následující podkapitole. Mým záměrem bylo zapojit do dotazování 150 respondentů z každé oblasti.

Dotazník je tvořen 23 otázkami. Některé otázky a následný výběr odpovědí jsem převzala z dotazníku dostupného na webu Státního zdravotnického ústavu (SZÚ), jelikož v tomto dotazníku jsou relevantně zvolené otázky i odpovědi (SZÚ 2020). Příklad odpovědí v dotazníku SZÚ pro mě byl důležitý pro výběr nemocí do otázky 20 nebo ukazatelů obtěžování v otázkách 8 a 11. Do dotazníku bylo nutné zahrnout ještě další položky s ohledem na cíl mé práce, výzkumné otázky a také na aktuální situaci – jak jsem uvedla v podkapitole 4.2, letecká doprava byla výrazně ovlivněna pandemií covid-19, proto byla do dotazníku zařazena i otázka zjišťující vliv pandemie na vnímání obtěžování hlukem. Většina

otázek je uzavřených s výběrem jedné možné odpovědi (výjimkou je otázka 20 týkající se prodělaných nemocí). Prostor pro otevřenou odpověď je součástí 11. otázky. Respondentům jsem se snažila poskytnout širší výběr odpovědí pro přesné vyjádření jejich názorů, z tohoto důvodu jsem redukovala možnost neutrální odpovědi. Klíčová je otázka 1, která respondenty rozděluje na dvě skupiny – zda žijí v obcích ochranného hlukového pásma, nebo na Kladensku. U obou možností byly specifikovány mnou vybrané obce. Poslední tři otázky jsou obecnější a dotazují se v nich respondentů na pohlaví, věk a nejvyšší dosažené vzdělání.

Sběr dat probíhal od října do prosince 2021. Pokud by však započal až nyní na jaře, nastaly by komplikace. Jak je psáno na oficiálním webu Letiště Praha, „*v období od 28. 3. do 1. 7. 2022 bude uzavřena hlavní vzletová a přistávací dráha 06/24, veškerý letecký provoz bude probíhat na vedlejší dráze 12/30 v obou směrech, a to včetně nočního provozu*“ (Letiště Praha 2022b). Připomínám informaci z kapitoly 4, že jedním z opatření letiště proti hluku je uskutečňování provozu převážně na hlavní dráze 06/24, jelikož vedlejší dráha prochází nad Prahou a Kladenskem, tedy i nad obcemi ze skupiny 2. Došlo by k nestandardnímu provozu v obou oblastech a výsledky šetření by tak byly zkreslené oproti optimálním podmínkám.

K on-line získávání dat jsem vytvořila dotazník prostřednictvím Google formulářů. Nejprve jsem dotazník rozeslala svým přátelům a známým, kteří žijí v daných oblastech a požádala je o jeho další šíření. Dále jsem k vyplnění dotazníku oslovila členy skupin na sociální síti Facebook, konkrétně „Město Buštěhrad unofficial“ a „Hřebeč sobě!“, kde jsem se setkala s velmi pozitivní odezvou. Díky těmto aktivním skupinám jsem v oblasti vzdálenější od letiště získala rychle 150 vyplněných dotazníků. Pro většinu obcí z ochranného hlukového pásma, které jsem do šetření zahrnula (zřejmě vzhledem k nižšímu počtu obyvatel) však neexistuje na této platformě žádná aktivní skupina. Výjimkou je uskupení „Živé Tuchoměřice“, kde jsem dotazník zveřejnila. V ostatních obcích OHP jsem spíše využívala metodu sněhové koule, také jsem data získávala osobně. Terénní výzkum proběhl v rámci OHP v obcích Kněžves, Dobrovíz a Jeneč, a dále na Buštěhradě a v Makotřasech. Výběr respondentů tím pádem nebyl omezen jen na mé známé a uživatele sociálních sítí. Výhodou bylo, že jsem mohla respondentům otázky upřesnit v případě potřeby. Avšak právě z důvodu sběru dat také on-line formou jsem se snažila o maximální srozumitelnost otázek. Při oslovování respondentů jsem jim poskytla údaj o časové náročnosti dotazníku, která představovala přibližně 5 minut. Respondenti byli instruováni o zásadě výběru pouze jedné odpovědi (případně upozorněni na možnost vícera odpovědí

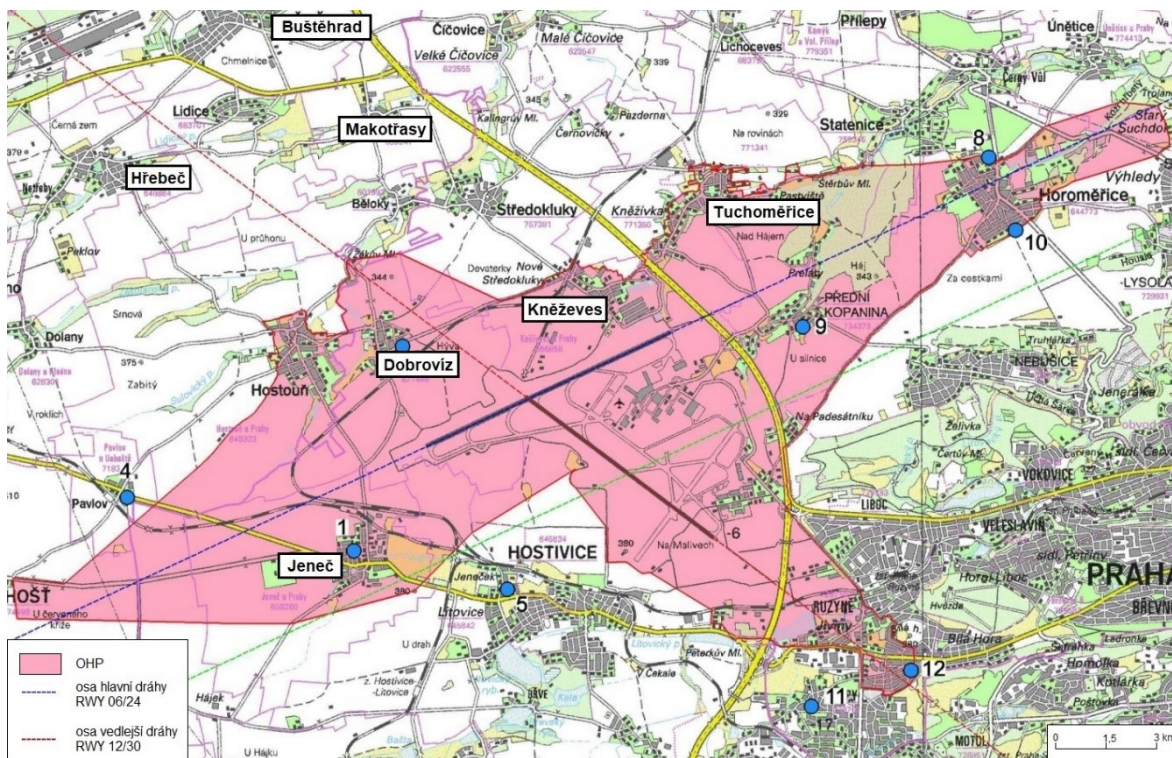
u otázky 11). Nutné bylo účastníky dotazování seznámit také s etickými zásadami výzkumu, tedy že jejich odpovědi jsou zcela anonymní a budou využity jen pro potřeby analytické části této práce.

Do on-line dotazníku jsem postupně zaznamenávala i informace získané od respondentů v terénu. Tento formulář totiž nabízí jednoduchý přehled o statistikách jednotlivých odpovědí v podobě sloupcových a koláčových grafů, kde je viditelné jak procentuální zastoupení odpovědí, tak jejich počty. Dotazník rovněž umožňuje export odpovědí do programu Microsoft Excel, který jsem následně využívala pro tvorbu grafů pomocí kontingenčních tabulek. Data z několika otázek jsou vyjádřeny také prostřednictvím word cloudů, které jsem vytvořila v aplikaci Word It Out. Četnosti odpovědí jsou tak zobrazeny pomocí písma různé velikosti. Jedná se o netradiční vizualizaci dat, která je díky své jednoduchosti a srozumitelnosti vhodná například pro použití ve školní výuce. U vybraných otázek jsem k analýze dat využila chí-kvadrát test nezávislosti, který jsem rovněž vypočítala s pomocí Excelu. Tato statistická metoda se využívá k testování hypotéz. Jejím principem je porovnání empirických a očekávaných hodnot za účelem zjištění, zda existuje závislost mezi dvěma kategoriálními proměnnými či nikoliv. V případě této práce tedy vztah mezi místy bydliště a vybraným jevem (míra obtěžování hlukem apod.). Vždy bylo nutné stanovit si nulovou hypotézu (H_0), že mezi proměnnými není žádná závislost. S pomocí naměřených a očekávaných četností byla vypočítána p-hodnota. Pokud je p-hodnota nižší než hladina významnosti, je možné zamítnout nulovou hypotézu a potvrdit tak alternativní hypotézu (H_1), že závislost v daném případě existuje. Pracováno bylo se standardní 5% hladinou významnosti (alfa hodnota).

5.2 Vymezení vybraných oblastí

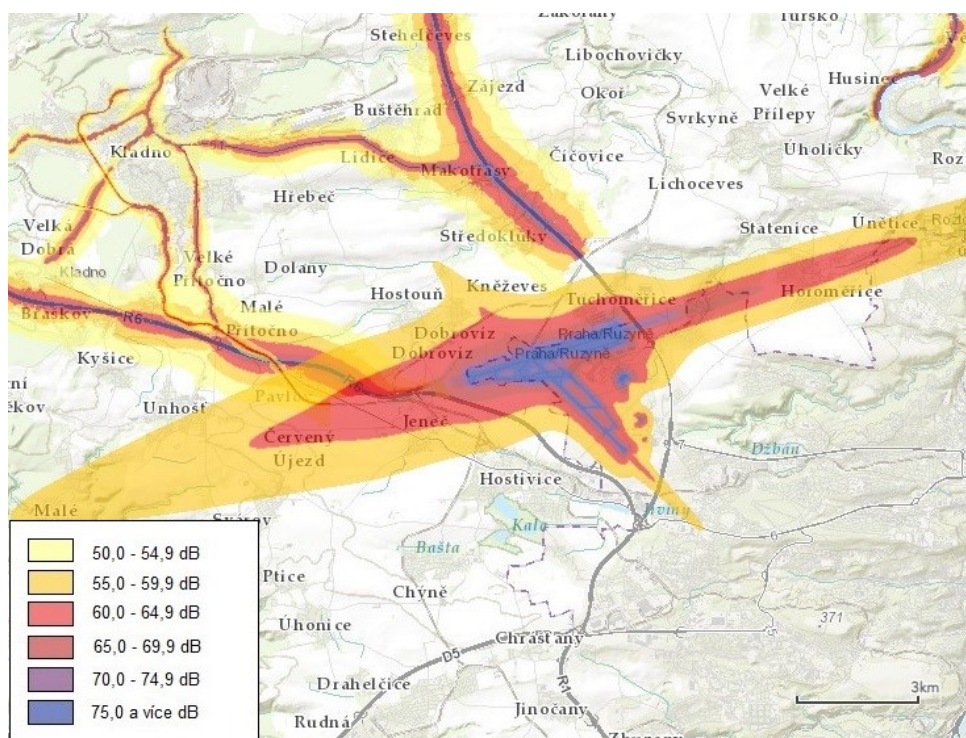
Jak bylo zmíněno v kapitole 5.1 Metodika, pro dotazníkové šetření byly zvoleny dvě oblasti – ochranné hlukové pásmo a Kladensko. Obrázek 8 poskytuje přehled o poloze vybraných obcí z obou oblastí zahrnutých do výzkumu, na kterém jsou patrné také osy hlavní dráhy RWY 06/24 a vedlejší dráhy RWY 12/30.

Obrázek 8: Poloha obcí zahrnutých do dotazníkového šetření



Obrázek 9 prezentuje výsledky SHM 2017 za všechny zkoumané druhy dopravy. Mimo letiště, které bylo již znázorněno na Obrázku 6, je zobrazena hluková situace také na úsecích dálnic D6 (z Jenče dále přes okres Kladno) a D7 (severněji položená, od Středokluk směrem ke Stehelčevsi), dále silnice I/61 mezi Makotřasy, Kladnem a Malým Přítočnem. Na mapě je rovněž patrná železnice, SHM byla podrobena trať v úseku na pomezí Pavlova a Jenče vedoucí na Kladno. Až na území Kladna dosahuje souvisle i hodnot v rozmezí 70,0-74,9 dB. Na dálnicích D6 a D7 bylo naměřeno více než 75,0 dB. Celkově tak největší hlukové znečištění způsobuje letiště Václava Havla a obě zmíněné dálnice. V případě letiště hluk o intenzitě nad 75,0 dB zaujímá větší plochu než v rámci silničních cest. Můžeme vidět, že měřený úsek dálnice D7 však nezasahuje do ochranného hlukového pásma, na rozdíl od D6.

Obrázek 9: Výsledky SHM 2017 za silniční, leteckou a železniční dopravu v okresech Praha-západ a Kladno



Zdroj: Veřejný geoportál MZCR (2018), vlastní úpravy

5.2.1 Obce ochranného hlukového pásma

Obce a části Prahy zahrnuté do ochranného hlukového pásma, které blíže představují v kapitole 4, jsou lokality nejvíce zatížené hlukem z provozu letiště a letecké dopravy. V OHP leží čtyři obce, v nichž jsem prováděla dotazníkové šetření pro praktickou část této práce (Dobrovíz, Jeneč, Kněžveses a Tuchoměřice). Tyto obce náleží do okresu Praha-západ, jehož území pro ně současně představuje správní obvod obce s rozšířenou působností se sídlem v Černošicích. Největší obcí z hlediska rozlohy v okresu Praha-západ spadající do OHP jsou Tuchoměřice, které se rozkládají na ploše 887 ha. Do správy této obce patří i nedaleká osada Pazderna. Jeneč má rozlohu 734 ha, Dobrovíz 597 ha. Nejméně rozlehlá je obec Kněžveses s 255 ha. V okresu Praha-západ a zároveň i v OHP se nacházejí také Horoměřice pokrývající rozlohu 805 ha. Mimo tyto obce je do OHP zahrnuto i území Hostouně, která náleží do okresu Kladno. Tato obec má největší rozlohu v rámci OHP, 1034 ha (ČSÚ 2015). Dále jsou součástí OHP i městské části Prahy Přední Kopanina a část území Ruzyně (Letiště Praha 2020c). Vývoj počtu obyvatel v obcích OHP je zaznamenán v Tabulce 8.

Tabulka 8: Vývoj počtu obyvatel v obcích OHP v období 1869-2021

název obce	počet obyvatel					
	1869	1921	1950	1991	2011	2021
Dobrovíz	510	607	618	463	548	613
Horoměřice	871	1 269	1 530	1 645	3 860	5 151
Hostouň	1 215	1 243	1 185	948	1 049	1 562
Jeneč	753	1 166	1 376	1 049	1 285	1 350
Kněževes	430	508	682	550	595	651
Tuchoměřice	911	1 091	1 142	930	1 459	1 742

Zdroj: ČSÚ (2015), ČSÚ (2022a), ČSÚ (2022b)

V Tabulkách 9 a 10 jsou zaznamenány přibližné počty osob z obcí a částí Prahy, které jsou vystaveny nadlimitnímu hluku z letecké dopravy podle 3. kola Strategického hlukového mapování, tedy nad 60,0 dB přes den a 50,0 dB v noci. U ukazatele L_{dvn} je maximální intenzita hluku, kterou jsou zatíženi místní obyvatelé, 69,9 dB. Hodnotám přesahujícím L_n 60,0 dB nejsou vystaveny žádné osoby. Obce zasažené provozem hlavní dráhy 06/24 vykazují větší počet exponovaných osob. Dohromady je 2409 obyvatel žijících v blízkosti letiště zasaženo hlukem o intenzitě nejméně 60,0 dB. 34 jedinců z tohoto počtu je pak vystaveno dokonce hodnotám 65,0-69,9 dB. Nejvíce lidí vystavených celkovým nadlimitním hodnotám hluku žije v obci Horoměřice, jedná se o 1600 jedinců. V této obci však nejvyšší hodnota hluku dosahuje v obytné části 64,9 dB. Naproti tomu v Přední Kopanině je 31 lidí zatíženo hlukem v rozmezí 65,0-69,9 dB, což je nejvyšší počet osob vystavených této hodnotě z celé tabulky.

Tabulka 9: Počet exponovaných osob celkovými nadlimitními hodnotami hluku z letecké dopravy v obcích a částech Prahy dle SHM 2017

obec/městská část	dráha	L_{dvn} (dB)		
		60,0-64,9	65,0-69,9	celkem
Horoměřice	RWY 06/24	1 600	0	1 600
Jeneč	RWY 06/24	413	1	414
Kněževes	RWY 06/24	279	2	281
Přední Kopanina	RWY 06/24	81	31	112
Ruzyně	RWY 12/30	2	0	2

Zdroj: Letiště Praha (2019b), vlastní úpravy

Tabulka 10: Počet exponovaných osob nočními nadlimitními hodnotami hluku z letecké dopravy v obcích a částech Prahy dle SHM 2017

obec/městská část	dráha	Ln (dB)		
		50,0-54,9	55,0-59,9	celkem
Dobrovíz	RWY 06/24, RWY 12/30	14	0	14
Horoměřice	RWY 06/24	1 713	279	1 992
Jeneč	RWY 06/24	785	9	794
Kněževes	RWY 06/24	338	5	343
Tuchoměřice	RWY 06/24	7	0	7
Přední Kopanina	RWY 06/24	129	33	162
Ruzyně	RWY 12/30	2	0	2
Suchdol	RWY 06/24	43	0	43

Zdroj: Letiště Praha (2019b), vlastní úpravy

Jak vyplývá z Tabulky 10, noční nadlimitní hluk z leteckého provozu (nad 50,0 dB) ovlivňuje více lidí ve všech obcích a částech Prahy (vyjma Ruzyně, kde jsou celkové součty osob stejné) než hlukové zatížení dle souhrnného ukazatele L_{dn}. Navíc se k lokalitám s obyvateli zatíženými nočním hlukem přesahujícím 50,0 dB přidávají obec Tuchoměřice a městská část Suchdol, u kterých k překračování denních hraničních hodnot nedochází. Součet všech osob, které jsou v nočním období zasaženy hlukem s intenzitou 50,0 a více dB, činí 3357 (z toho 326 lidí je v nejvyšších hodnotách, 55,0-59,9 dB).

Vedení obcí nacházejících se v blízkosti letiště Václava Havla se sdružují do organizace Prague Airport Region (PAR). Členy tohoto sdružení jsou kromě obcí OHP také Hostivice, Středokluky, Statenice, Roztoky, Únětice, Klecany, městská část Praha 6 a další části Prahy – Řepy a Suchdol (Prague Airport Region 2020). PAR je součástí mezinárodní organizace Airport Regions Council (ARC) integrující regiony ovlivněné blízkostí letiště. Do ARC jsou zapojeny především regiony ležící v evropských státech (16 států včetně Česka a Slovenska), jediným zúčastněným mimoevropským státem je Izrael (Airport Regions Council 2022a). Cílem organizace je pomáhat svým členům co nejvíce využívat pozitiva, která představuje přítomnost letiště, a zároveň snižovat negativní dopady provozu letiště, aby tak došlo ke zkvalitnění života místních obyvatel (Airport Regions Council 2022b). Důležitá je podpora členů v získávání informací souvisejících s jejich potřebami a následném prosazování, dále navazování přímých kontaktů s institucemi EU nebo žádání

o granty. ARC sdružuje jak oblasti v okolí významných mezinárodních letišť, například Paříž, Barcelona, Madrid, Frankfurt nad Mohanem apod., ale i menších letišť, které však mají důležitou roli v regionálním rozvoji, jako finské Oulu nebo Jasy v Rumunsku (Airport Regions Council 2022a). Spolupráce letiště Václava Havla s okolními obcemi je podrobněji popsána v mé bakalářské práci (Fuková 2020).

Nyní bych ráda blíže představila obce, jejichž obyvatelé se zúčastňovali dotazníkového šetření. V obci Tuchoměřice je provozována mateřská škola a 1. stupeň základní školy. Obec je vybavena poštou. Součástí Tuchoměřic je také obchodní centrum Premium Outlet Prague Airport. Na území obce Jeneč se nachází základní škola s výukou na 1. stupni i mateřská škola. V blízkosti této obce byla vybudována průmyslová zóna, přímo v obci z hlediska služeb nalezneme také poštu, obchod s potravinami, čerpací stanici či sportoviště (Mapy.cz 2022).

V obci Kněževs funguje mateřská škola, zdravotní středisko pro dětské i dospělé pacienty, prodejna potravin, kulturní dům a mimo jiné i obecní knihovna. V Kněževsi se také nachází jedna z budov Základní školy Středokluky, kde jsou vzdělávány dva ročníky 1. stupně. V obci je mnoho ubytovacích zařízení (Mapy.cz 2022). Na okraji Kněževsi se pak rozkládá skladový areál CTPark spadající pod ruzyňské letiště (Czech Warehouses 2022).

Dobrovíz je známá přítomností distribučního centra společnosti Amazon, které je v provozu od roku 2015 (Deník.cz 2015). Součástí výstavby tohoto objektu bylo i zřízení silničního obchvatu v blízkosti Dobrovíze, aby obyvatelé této obce nebyli dotčeni provozem nákladní dopravy mezi distribučním centrem a silnicí R6 (Středočeský kraj 2015). V obci se nachází prodejna potravin, restaurační zařízení, čerpací stanice a v blízkosti Amazonu také hlídaná parkoviště. Obec je napojena na rozlehlější sousední Hostouň, kde se nachází pošta a 1. stupeň ZŠ (Mapy.cz 2022).

Z hlediska významných cest silniční dopravy OHP prochází dálnice D6, která je nejbližší obci Jeneč. Tuto obec dále protínají silnice I/6 a II/201. Tuchoměřice a Kněževs leží v blízkosti dálnice D7. Dobrovíz se nachází přibližně ve stejné vzdálenosti od obou uvedených dálnic (Mapy.cz 2022). Kněževs je obsluhována čtyřmi linkami autobusů spadající pod Pražskou integrovanou dopravu, obec Jeneč je na trase celkem pěti autobusových linek. Do Dobrovíze je možné se dopravit pomocí tří spojů. Tuchoměřice jsou obcí s největším počtem dopravních spojů, jedná se o 5 denních linek a jednu noční. Většina autobusových linek poskytuje spojení na letiště (DPP 2022). Všechny vybrané obce jsou

propojeny také železniční dopravou, podél obcí vede trať 121 z Podlešína směrem do Hostovic (České dráhy 2022). Stanice v blízkosti Kněževsi nese název sousední obce Středokluky (leží totiž na území malé osady Nové Středokluky, která je ve správě Středokluk), avšak hned na druhé straně kolejí začíná území obce Kněževs a její obyvatelé jsou tak více dotčeni hlukem z železniční dopravy než většina středokluských obyvatel, jelikož obývaný prostor samotné obce je od železnice vzdálený cca o 1,5 km.

5.2.2 Vybrané obce Kladenska

Okres Kladno sousedí s okresem Praha-západ. Jak bylo zmíněno, v OHP leží obec Hostouň, která je součástí Kladenska. Zároveň jsou nad několika obcemi okresu Kladno vedeny trasy letadel využívajících hlavní vzletovou a přistávací dráhu 06/24. Jedná se například o Unhošť či Pavlov, kde jsou také stanice pro monitoring hluku z leteckého provozu, jak bylo patrné i z Obrázku 7 v podkapitole 4.4.1. Pro vlastní výzkum jsem v okrese Kladno zvolila tři lokality, které jsou od letiště Václava Havla vzdálenější a rovněž nejsou na trase při vzletech či přistání letadel na hlavní dráhu. Jedná se o město Buštěhrad a obce Makotřasy a Hřebeč. Vzdušnou čarou jsou tyto lokality vzdálené 5-7 km od RWY 06/24, nejbližší k letišti leží obec Makotřasy. Hlukové zatížení pocházející z letecké dopravy hrozí těmto obcím v případě provozu na vedlejší dráze 12/30, která se však v souladu s Vyváženým přístupem pro vzlety a přistání používá méně často než dráha hlavní, jak zmiňuji v podkapitole 4.4.1.

Tabulka 11: Vývoj počtu obyvatel ve vybraných obcích Kladenska v období 1869-2021

název obce	počet obyvatel					
	1869	1921	1950	1991	2011	2021
Buštěhrad	3 055	3 334	2 897	2 263	2 884	3 859
Hřebeč	625	1 433	1 450	1 127	1 719	2 102
Makotřasy	294	414	375	311	373	517

Zdroj: ČSÚ (2015), ČSÚ (2022a)

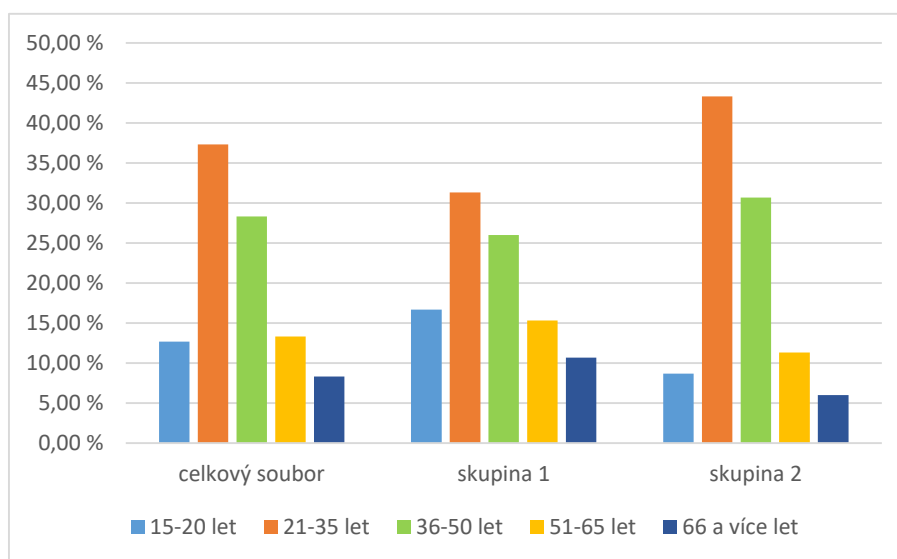
Do Tabulky 11 jsem zaznamenala vývoj počtu obyvatel těchto obcí v letech 1896-2021. Buštěhrad, rozléhající se na ploše 761 ha, je vybaven všemi potřebnými službami včetně samoobsluh, pošty, praktického lékaře, restauračních zařízení, domu s pečovatelskou službou, hlídaného parkoviště, sportovišť, čerpací stanice, mateřské školy a základní školy. Dále se zde nachází například základní umělecká škola, městská knihovna a psí útulek. Ve

Hřebči sídlí mateřská a základní škola, nachází se zde také pošta a samoobsluha. Plocha této obce je 422 ha, její součástí je blízká vesnice Netřeby. Obec Makotřasy je nejméně zalidněnou z vybraných obcí, její celková rozloha činí 433 ha, což je více než u Hřebče, žije zde však téměř o 1600 obyvatel méně. Velikost populace je znatelná i na nabízených službách. Občané mohou využívat obecní knihovnu, restaurační zařízení nebo hlídané parkoviště s možností dopravy na letiště, také zde působí jezdecký klub (ČSÚ 2015, Mapy.cz 2022). Buštěhrad a Makotřasy se nalézají nedaleko dálnice D7 a dále silnice 1. třídy číslo 61, která tyto lokality spojuje s Kladnem. Na tuto dopravní cestu je napojena také obec Hřebeč (Mapy.cz 2022).

5.3 Charakteristika respondentů

Celkem se dotazníkového šetření zúčastnilo 196 žen a 104 mužů. Ve věkovém složení nejvíce převažovala kategorie 21-35 let. V tomto věku se nacházelo v době dotazování 112 respondentů. Druhá nejrozšířenější je skupina 36-50 let s 85 respondenty. 15-20 let bylo 38 účastníků dotazování, z věkové kategorie 51-65 let se zapojilo do šetření 40 lidí a 25 respondentům bylo nad 65 let. Skupinu 1 tvoří 90 žen a 60 mužů. Věkové složení je: 47 respondentů ve věku 21-35 let, 39 ve skupině 36-50 let, 25 15-20 let, 23 51-65 let a 16 v kategorii 66 a více let. Ve skupině 2 se nachází odpovědi od 104 žen a 44 mužů. I v této skupině převažuje věkové rozmezí 21 a 35 let (65 respondentů), na druhém místě je také kategorie 36-50 let (46 lidí) a podobně zastoupené jsou i skupiny 15-20 a 51-65 let. Nejméně respondentů je ve věku 66 a více let (celkem 9 osob). Věkové zastoupení za celkový soubor i jednotlivě v obou skupinách je znázorněno na Grafu 1.

Graf 1: Věkové zastoupení respondentů



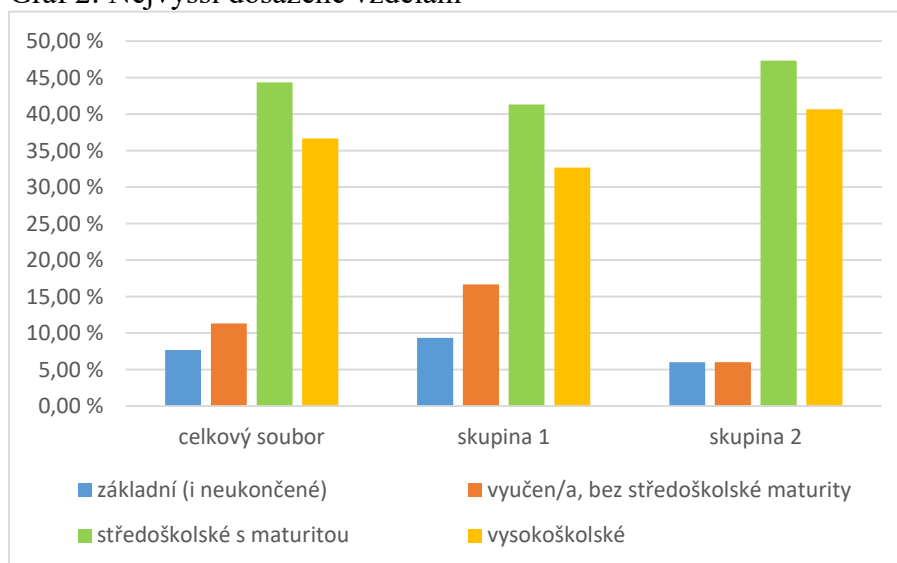
Zdroj: vlastní šetření

Povětšinou se do dotazování zapojovali dlouhodobí rezidenti daného území. Více než polovina všech dotazovaných, konkrétně 177, žije v jedné z oblastí více než 15 let. 30 respondentů 10-15 let, 38 osob po dobu 5-10 let, dalších 42 1-5 let a nejnovějších obyvatel vybraných lokalit, kteří tam žijí méně než jeden rok, se zúčastnilo 13. Zároveň tázání obyvatel z volených oblastí z valné většiny (257 odpovědí) nepobývají během roku mimo své bydliště, případně je tato doba kratší než jeden měsíc. 33 lidí se zdržuje na jiném místě 1-3 měsíce, delší pobyt mimo domov vykazuje jen malé množství respondentů. Většina

dotazovaných nepracuje v hlučném prostředí, na což se ptá otázka 4. Z plných 300 respondentů v takovýchto podmínkách pracuje jen 67 (37 ve skupině 1 a 30 v 2. skupině).

V dotazníku jsou zastoupeny názory respondentů s různou úrovní nejvyššího dosaženého vzdělání, jak můžeme vidět na Grafu 2. V obou skupinách je nejvíce respondentů se středoškolským vzděláním zakončeným maturitní zkouškou, drobná převaha těchto osob je ve skupině 2 (71 jedinců), v 1. skupině je 62 středoškolsky vzdělaných. Výrazné je i zastoupení respondentů, kteří absolvovali vysokoškolské vzdělání. Opět se více lidí s touto charakteristikou nachází v kladenské skupině, kde je jich celkem 61. Z OHP se dotazníkového šetření zúčastnilo 49 vysokoškolsky vzdělaných. Respondentů, kteří dokončili vzdělání na středním odborném učilišti, je 25 ve skupině 1, je to tedy více než v 2. skupině, tam do této kategorie spadá 9 lidí. Ve 2. skupině je počet respondentů se základním vzděláním totožný. U skupiny 1 je četnost základního vzdělání jakožto nejvyššího dosaženého stupně vyšší než ve skupině 2, což ovšem souvisí s větším zastoupením respondentů ve věku 15-20 let.

Graf 2: Nejvyšší dosažené vzdělání

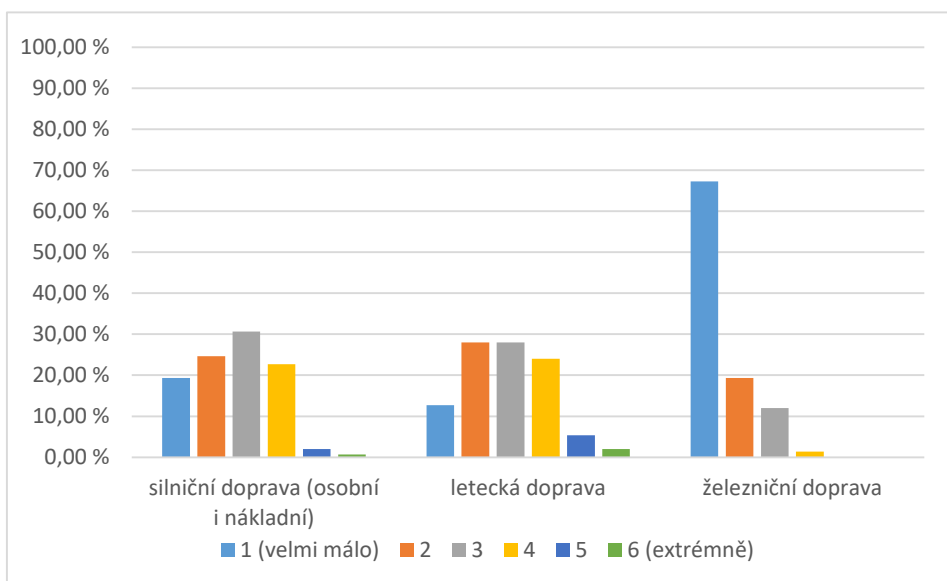


Zdroj: vlastní šetření

5.4 Výsledky

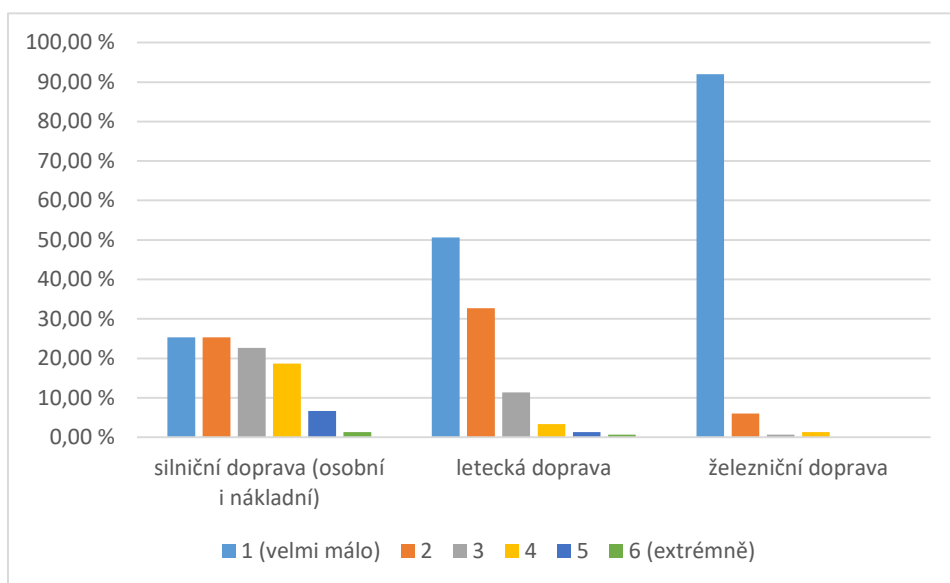
První z celého souboru otázek, která se zaměřuje na obtěžování hlukem, je otázka 5. Zároveň je nejobsáhlejší položkou celého dotazníku. Respondenti zde měli na škále 1-6 ohodnotit 6 zdrojů hluku z hlediska toho, jak je obtěžují v místě bydliště. Zdroje hluku v této otázce můžeme rozdělit do dvou podskupin, na druhy dopravy (silniční, letecká doprava a železniční) a na další typy (stavební činnost, sousedský hluk a hluk z restauračních a kulturních zařízení). Silniční dopravu respondenti ze skupiny 1 nejvíce hodnotili bodem 3 (46 hlasů) a dále převažovaly v podobném zastoupení hodnoty 1, 2 a 4 (rozmezí 30-40 odpovědí). Nejvyšší hodnocení (body 5 a 6) udělilo jen minimum respondentů. I u letecké dopravy byl nejčastější bod 3 (42 odpovědí), dále body 2 a 4. Bod 1 však byl zaznamenán méně často než u silniční dopravy (jen 19 osob), zároveň bylo 8 odpovědí u možnosti 5. Extrémní zatížení vyjádřené bodem 6 zvolili jen 3 respondenti. Rozdíly mezi odpověďmi u silniční a letecké dopravy ukazují i hodnoty mediánu, který dosahuje pro silniční dopravu 2,27 a pro leteckou 2,46. U železniční dopravy 101 respondentů uvedlo velmi malý stupeň obtěžování, body 2 a 3 označilo vždy méně než 30 respondentů, stupně 5 a 6 dokonce nebyly zvoleny vůbec. Téměř celý soubor respondentů ze skupiny 2 (138 odpovědí) ohodnotilo železniční dopravu z hlediska hlučnosti na škále 1-6 číslem 1. Názory na hlukové zatížení z leteckého provozu jsou v 2. skupině výrazně odlišné od skupiny 1, která se nachází v ochranném hlukovém pásmu, a tvoří sestupnou řadu. 76 lidí, tedy přes polovinu z celkového počtu, obtěžuje letecká doprava velmi málo. Body 4, 5, 6 vybral jen malý počet osob. Silniční doprava je u skupiny 2 dle výsledků šetření nejzávažnějším druhem dopravy z hlediska hlučnosti, jeho medián dosahuje hodnoty 1,99 (letecká doprava pouze 0,99). Přesto se však jeví jako méně závažný než v 1. skupině. Výsledky této otázky za obě skupiny jsou zobrazeny na Grafech 3 a 4. Pro hlubší analýzu dat jsem využila chí-kvadrát test nezávislosti pro zjištění, jestli existuje závislost intenzity obtěžování hlukem z vybraných dopravních prostředků na místě bydliště. U letecké dopravy se závislost potvrdila, hypotéza tak mohla být zamítnuta na 5% hladině významnosti. P-hodnota, která nepřesáhla alfa hodnotu 0,05, je menší než 0,0001. Naopak u silniční dopravy nebyl nalezen dostatek důkazů pro zamítnutí nulové hypotézy a nebylo tedy prokázáno, že by míra obtěžování hlukem ze silničního provozu závisela na místě bydliště respondentů. P-hodnota se v tomto případě rovnala cca 0,17.

Graf 3: Odpovědi na otázku 5 „V každém řádku označte, do jaké míry Vás v místě Vašeho bydliště obtěžují následující druhy dopravy z hlediska hluchnosti.“ (skupina 1)



Zdroj: vlastní šetření

Graf 4: Odpovědi na otázku 5 „V každém řádku označte, do jaké míry Vás v místě Vašeho bydliště obtěžují následující druhy dopravy z hlediska hluchnosti.“ (skupina 2)

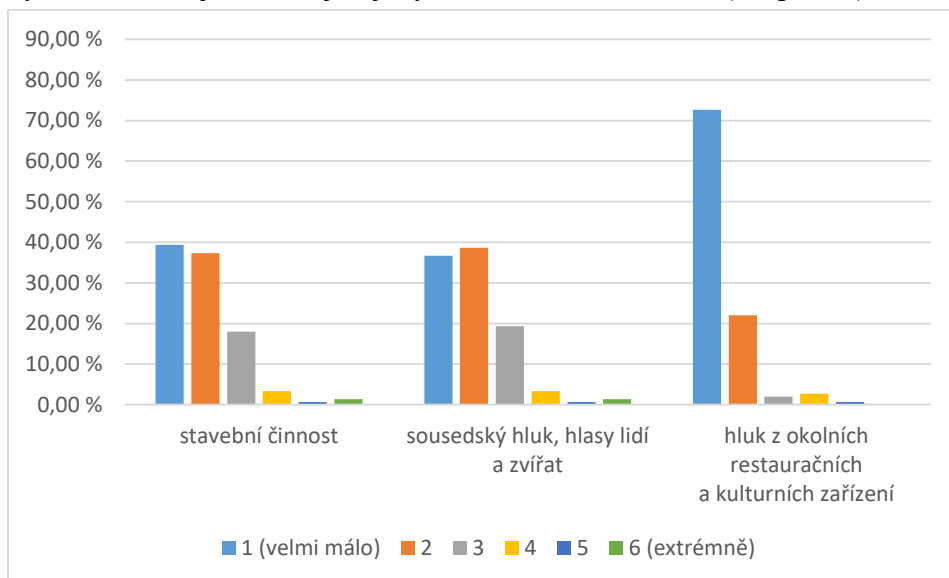


Zdroj: vlastní šetření

Grafy 5 a 6 ukazují výsledky hodnocení dalších zdrojů hluku. Z dotazníkového šetření vyplývá, že pro obyvatele OHP je mnohem závažnější obtěžování hlukem z různých zdrojů dopravy než z jiných zdrojů a že dominuje letecká doprava a dále doprava silniční. Naproti tomu vnímání jiných vybraných zdrojů hluku kladenskými respondenty se více přibližuje jejich hodnocení hluku spojenému s dopravou. Míra obtěžování hlukem z dalších zdrojů (kromě sousedského hluku) je nižší v porovnání se skupinou 1, stejně jako v případě

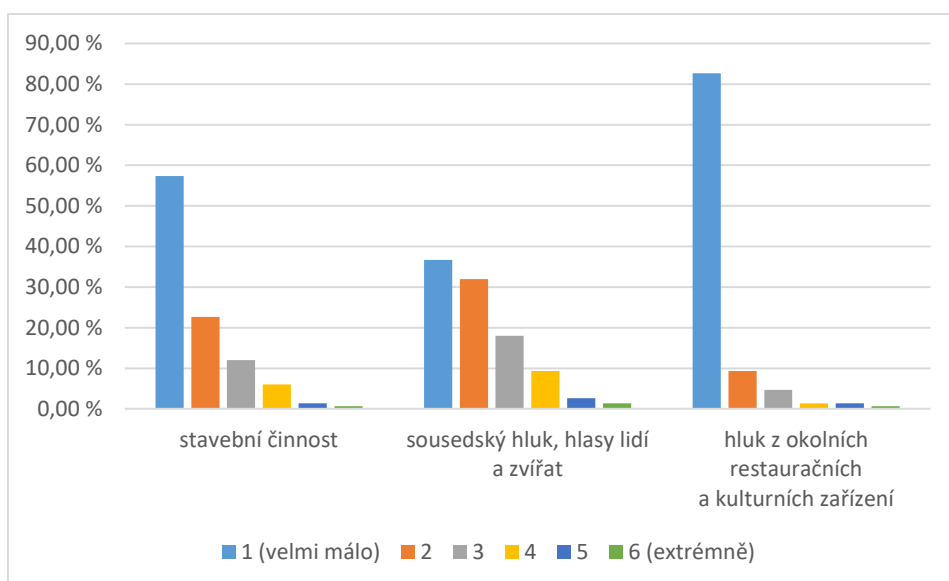
hluku z dopravy. Z vybraných tří zdrojů hluku je v obou skupinách nejzásadnější sousedský hluk a hlasy lidí a zvířat, hodnoty mediánu jsou v obou skupinách 1,36. Hluk spojený se stavbou dle mediánu více obtěžuje obyvatele OHP (jeho hodnota je 1,27 oproti 0,89 na Kladensku). V obou oblastech vykazuje nejméně obtěžující vliv hluk z kulturních a restauračních zařízení (medián skupiny 1 se rovná 0,69 a ve skupině 2 0,60).

Graf 5: Odpovědi na otázku 5 „V každém řádku označte, do jaké míry Vás v místě Vašeho bydliště obtěžují následující jevy z hlediska hlučnosti.“ (skupina 1)



Zdroj: vlastní šetření

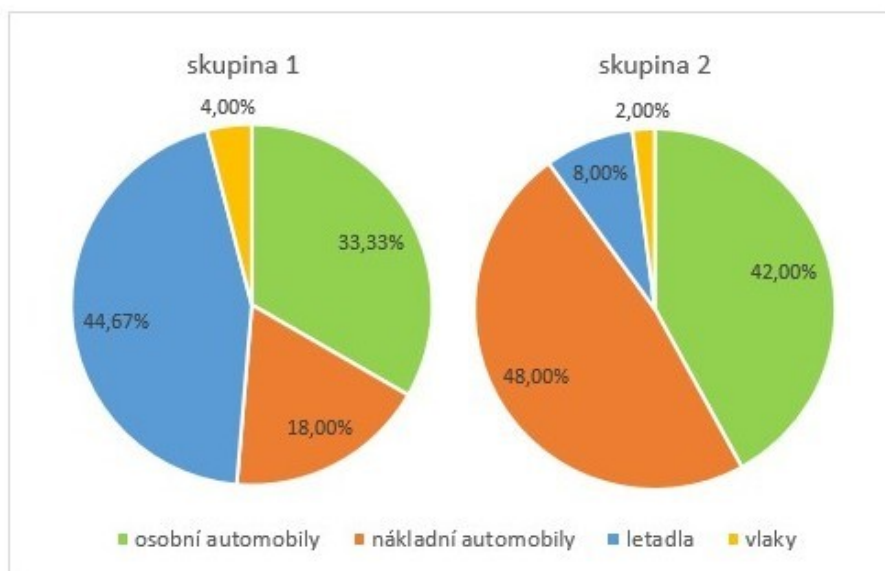
Graf 6: Odpovědi na otázku 5 „V každém řádku označte, do jaké míry Vás v místě Vašeho bydliště obtěžují následující jevy z hlediska hlučnosti.“ (skupina 2)



Zdroj: vlastní šetření

Na otázku 5 částečně navazuje otázka 9, v níž se táži respondentů na to, který z dopravních prostředků je v místě bydliště nejvíce obtěžuje z hlediska hlučnosti. 67 respondentů ze skupiny 1 označilo letadla, dalších 50 osobní automobily, 27 nákladní automobily a jen 6 lidí zvolilo vlaky. Dle výsledků 2. skupiny je na Kladensku nejvíce obtěžujícím druhem dopravy silniční provoz. Pro 72 respondentů je nejhorší osobní doprava, dalších 63 zvolilo dopravu nákladní. Letadla, která jsou nejvíce obtěžující v 1. skupině, zde hodnotí jako nejzávažnější zdroj hluku jen 12 respondentů. Železniční doprava je opět v menšině, vybrali ji 3 lidé. Výsledky jsou znázorněny na Grafu 7.

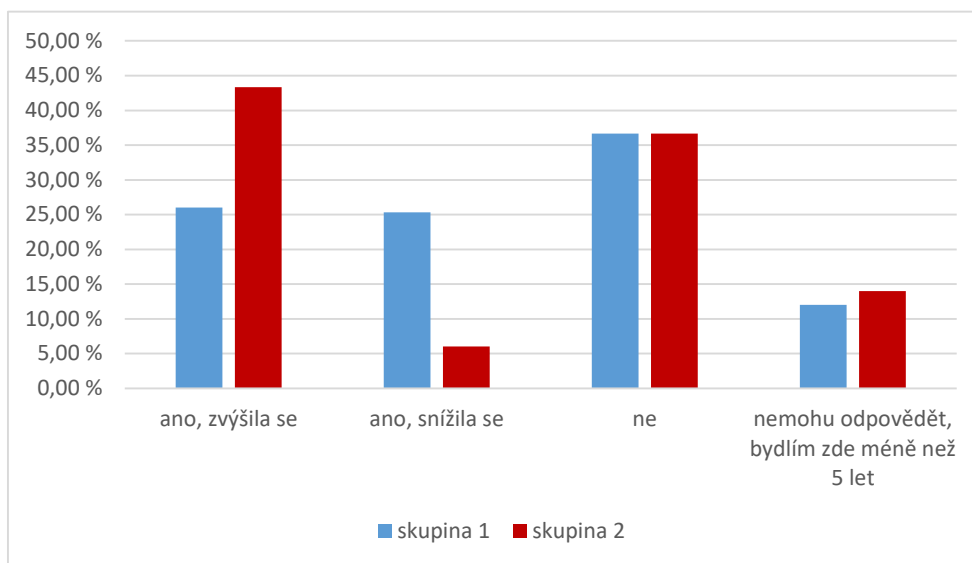
Graf 7: Odpovědi na otázku 9 „Který z uvedených dopravních prostředků Vás nejvíce obtěžuje během dne z hlediska hlučnosti?“



Zdroj: vlastní šetření

Na Grafu 8 jsou znázorněny odpovědi ohledně změny hlučnosti za posledních 5 let, kterou se zabývala 6. otázka. V 1. skupině 55 respondentů nepocítuje změny hlukové zátěže za tento časový úsek. Respondentů, kteří změny vnímají jakýmkoli způsobem, je podobné množství. 39 z celkového počtu 150 je toho názoru, že se hlučnost zvýšila, dalších 38 je přesvědčeno o opaku. Zbývající respondenti se museli zdržet odpovědi v této otázce, jelikož jejich pobyt v dané lokalitě netrvá 5 let. V kladenské skupině naopak 65 lidí tvrdí, že se hlukové zatížení ještě umocnilo, 55 lidí žádné změny v tomto ohledu nevnímá. Pro snadnější orientaci jsou v tomto grafu i ve všech následujících, které porovnávají skupiny mezi sebou, údaje za skupinu 1 znázorněny modře a za skupinu 2 červeně.

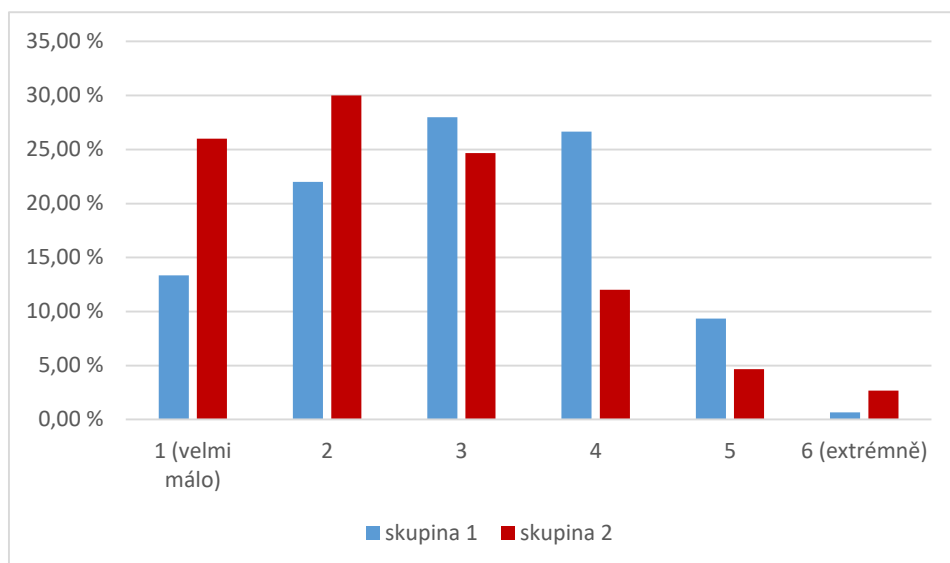
Graf 8: Odpovědi na otázku 6 „Změnila se hlučnost Vašeho bydliště v posledních 5 letech?“



Zdroj: vlastní šetření

Přesuňme se nyní k výsledkům otázek 7 a 8, které se věnují úrovni obtěžování celkovým hlukem ve dne a také konkrétním dopadům tohoto obtěžování. Odpovědi na 7. otázku jsou uvedeny v Grafu 9. V OHP nejvíce respondentů vnímá obtěžování stupněm 3 (42 odpovědí) a 4 (40 odpovědí). Na třetím místě je bod 2 (od 33 respondentů), možnost „velmi málo“ zvolilo 20 respondentů, číslo 5 15 respondentů z celkových 150. Naproti tomu v 2. skupině převažuje spíše mírnější hodnocení (hodnoty 1, 2 a 3). Nejvíce zastoupena je možnost 2, kterou označilo 45 respondentů, volbu 1 vybralo 39 respondentů a velmi podobný je i výsledek u bodu 3. Ve druhé polovině škály četnost odpovědí opět klesá, možnost 6 (extrémní obtěžování) však označili 4 lidé oproti jednomu ve skupině 1. Pro tuto otázku jsem provedla také chí-kvadrát test nezávislosti za účelem zjistit, zda míra obtěžování hlukem závisí na místě bydliště. P-hodnota je přibližně 0,0009, na 5% hladině významnosti tedy byla závislost potvrzena, a bylo tak možné zamítnout nulovou hypotézu. Test ukázal rozdíly mezi skupinami 1 a 2 v souvislosti s vnímáním obtěžování hlukem ve dne.

Graf 9: Odpovědi na otázku 7 „Na stupnici 1-6 vyjádřete, do jaké míry jste doma během dne obtěžováni hlukem.“



Zdroj: vlastní šetření

V 8. otázce měli respondenti označit, jakým způsobem je hluk ve dne nejvíce obtěžuje. Výsledky jsou v podobě hesel zobrazeny na word cloudech na Obrázcích 10 a 11. Zúčastněným z OHP hluk nejvíce narušuje odpočinek a relaxaci během dne, tuto možnost zvolilo 49 osob. Významně zastoupená však byla i odpověď, že hluk během dne nepůsobí rušivě. Takto se vyjádřilo 41 respondentů. Třetí nejčastěji volená odpověď, kterou označilo 24 respondentů, byla, že hluk narušuje užívání médií, ať už poslech rádia, televize nebo hudby. Ostatní tři možnosti z nabídky, tedy že hluk narušuje mezilidskou komunikaci, brání v soustředění, případně ruší jiným způsobem, jsou zastoupeny velmi podobně, v rozmezí 10-15 odpovědí.

Obrázek 10: Odpovědi na otázku 8 „Jak Vás nejvíce obtěžuje hluk během dne?“ (skupina 1)



Zdroj: vlastní šetření

Ve druhé skupině 59 respondentů uvedlo, že jim denní hluk nevádí. 41 respondentů hluk nejvíce obtěžuje rušením odpočinku a relaxace. 26 respondentům je hluk nepříjemný nějakým jiným způsobem, než které jsem uvedla do dotazníku. Narušování komunikace, soustředění a užívání médií označilo v každém případě 5-10 respondentů.

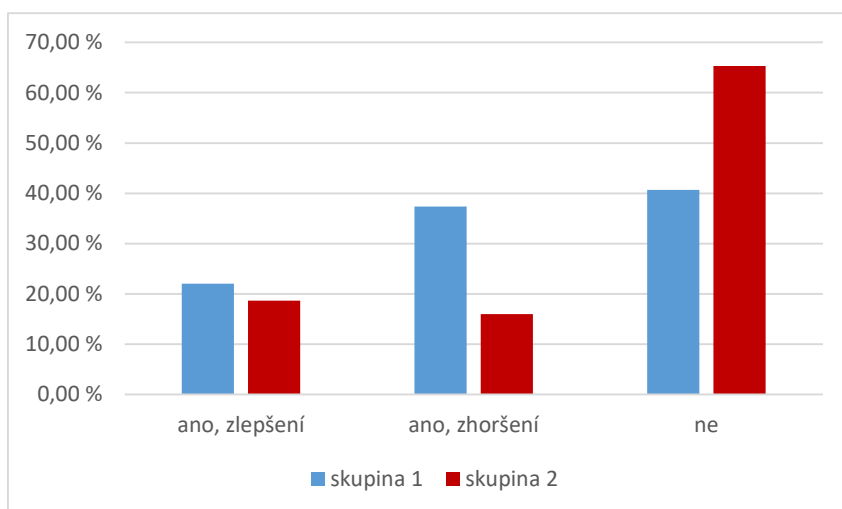
Obrázek 11: Odpovědi na otázku 8 „Jak Vás nejvíce obtěžuje hluk během dne?“ (skupina 2)



Zdroj: vlastní šetření

Podobně jako otázka 6 se i 14. otázka zabývala srovnáváním. Tentokrát, zda respondenti pozorovali změny v hlukovém zatížení během léta 2021 oproti předchozím měsícům roku, jelikož v letních měsících se vzhledem k vysoké poptávce po letecké dopravě z důvodu dovolených uskutečnilo nejvíce letových pohybů, jak uvádím v podkapitole 4.2. 89 respondentů v 1. skupině změny, ať už pozitivní či negativní, zaznamenalo. Podle 56 lidí z uvedeného počtu se hluková zátěž v létě zvýšila. Zbývajících 61 z 1. souboru změny související s hlukem nevnímalo, jak je patrné také z Grafu 10. Ve 2. skupině je téhož názoru 98 respondentů. Počet lidí na Kladensku, kteří odchylky oproti uplynulým měsícům pozorovali, je podobný.

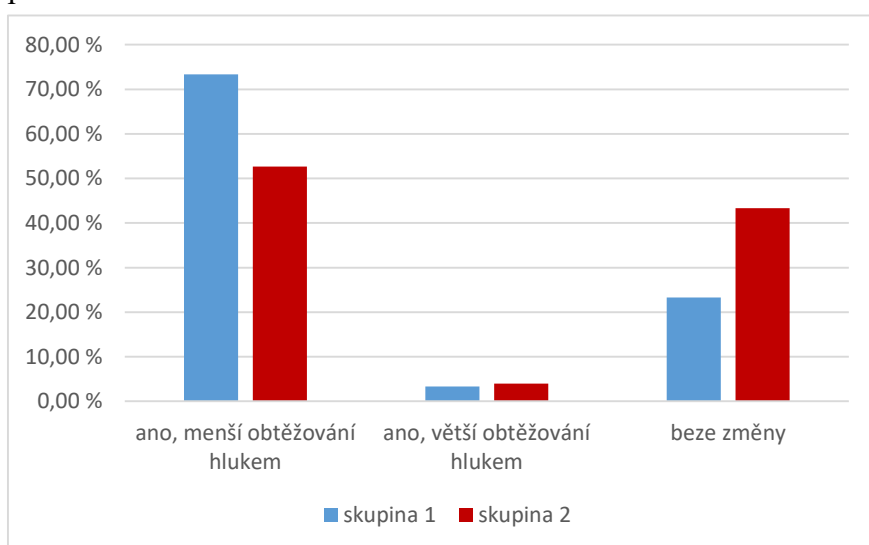
Graf 10: Odpovědi na otázku 14 „Pozorovali jste v létě roku 2021 změnu v obtěžování hlukem?“



Zdroj: vlastní šetření

Otázka 15 byla zaměřena na zhodnocení změn hlukové zátěže během prvních vln pandemie covid-19 (tedy od března 2020 do května 2021). Ve skupině 1 je mnohem více patrné vnímání snížení hlukové zátěže, tuto možnost vybralo 110 respondentů. Ze skupiny 2 menší obtěžování hlukem označilo jen 79 lidí a řada z celkového počtu zvolila i možnost „beze změny“ (65 jedinců). Pro bližší představu je četnost odpovědí znázorněna na Grafu 11. Na základě provedeného chí-kvadrát testu nezávislosti byla zamítnuta nulová hypotéza a potvrzena alternativní hypotéza, že vnímání změn hlukové zátěže závisí na místě bydliště.

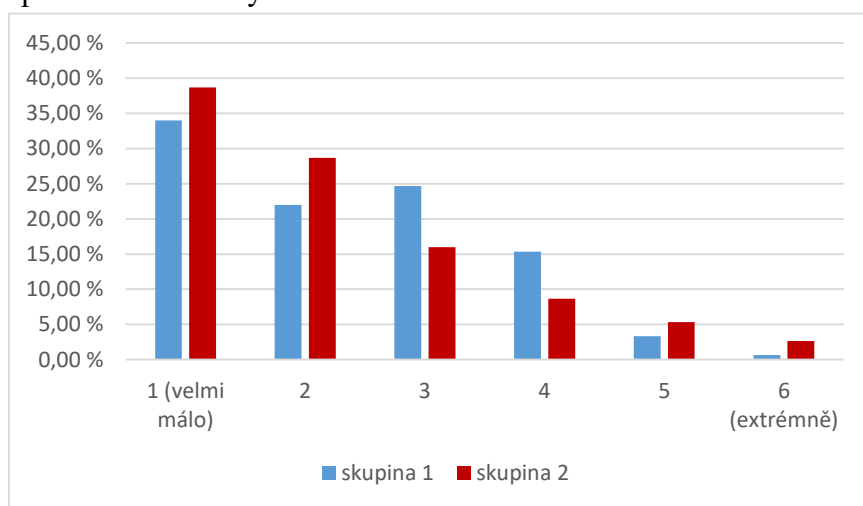
Graf 11: Odpovědi na otázku 15 „Zaznamenali jste změnu v obtěžování hlukem v době pandemie covid-19?“



Zdroj: vlastní šetření

Následující otázky se týkají vlivu hluku na spánek. Nejprve respondenti posuzovali, do jaké míry na stupnici 1-6 hluk jejich spánek narušuje. Jak můžeme vidět na Grafu 12, míra narušování spánku je ve skupině 1 výrazně nižší než obtěžování hlukem během dne a také je podobnější výsledkům ve 2. skupině. Medián dat dosahuje v 1. skupině hodnoty 1,47 a ve 2. se rovná 1,29. Stejně jako pro otázku 9 o obtěžování hlukem ve dne, jsem i zde využila chí-kvadrát test nezávislosti, abych zjistila, zda se intenzita narušování spánku odvíjí od místa bydliště. V tomto případě však nebylo možné nulovou hypotézu zamítnout, jelikož p-hodnota přesáhla alfa hodnotu (rovnala se 0,081) a závislost tak prokázána nebyla.

Graf 12: Odpovědi na otázku 10 „Které číslo od 1 do 6 nejlépe vyjadřuje, jak moc Váš spánek ruší celkový hluk?“

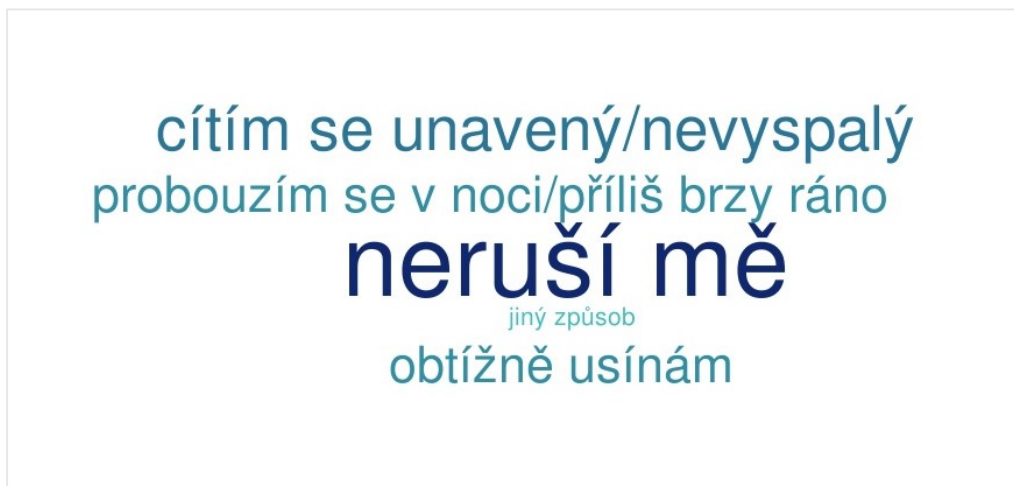


Zdroj: vlastní šetření

Odpovědi na 11. otázku jsou opět zobrazeny pomocí word cloudů, jak můžeme vidět na Obrázcích 12 a 13. Účastníci šetření měli z nabídky vybrat nejzávažnější způsob, jakým hluk znehodnocuje jejich spánek. V 1. skupině 69 respondentů uvedlo, že je hluk při spánku neruší. Ve 2. skupině je zastoupení této odpovědi téměř totožné, byla označena v 72 případech. 34 obyvatel OHP se kvůli nočnímu hluku cítí unaveně a nevyspale. 23 jedinců se následkem hlukové zátěže probouzí v průběhu noci případně příliš brzy ráno, shodnému počtu respondentů se obtížně usíná. Mezi kladenskými účastníky dotazování byla druhá nejčastější odpověď (zvolena 30x) časné probouzení v důsledku hluku. 28 lidem z této oblasti pak hluk ztěžuje usínání. 17 osob pocítuje únavu a nevyspalost. 4 respondenti z celkových 300 využili možnost otevřené odpovědi, přikládám jejich doslovnou citaci (první uvedená odpověď je od respondenta z OHP, další jsou od kladenských účastníků šetření): „Mezi 22-23 večer se nakládají cargo letadla, nešťastné umístění nakládacího terminálu nutí letadla popojíždět po dráze, hluk se šíří za motory směrem do údolí.“;

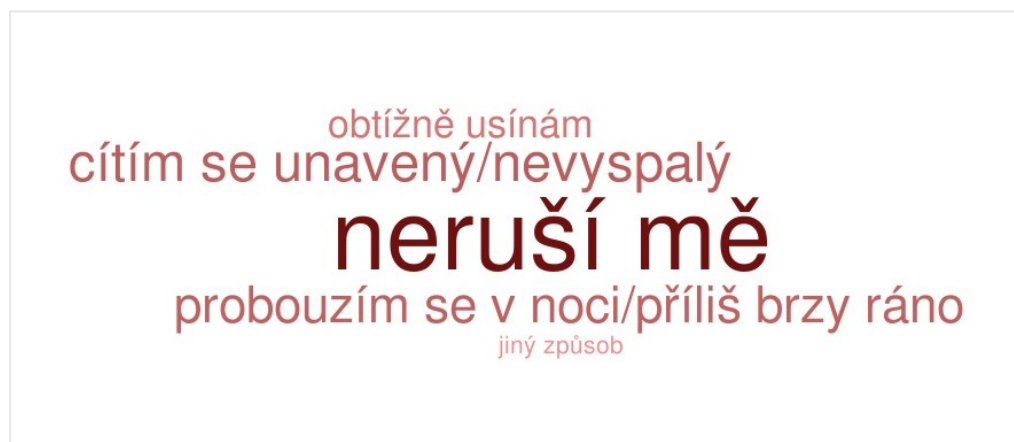
„Nemohu otevřít okno, obrovský hluk.“; „Jde pouze o občasné rušení při nočním nakládání/vykládání zboží.“; „Hluk po ránu.“

Obrázek 12: Odpovědi na otázku 11 „Jakým způsobem nejvíce narušuje hluk Váš spánek?“ (skupina 1)



Zdroj: vlastní šetření

Obrázek 13: Odpovědi na otázku 11 „Jakým způsobem nejvíce narušuje hluk Váš spánek?“ (skupina 2)



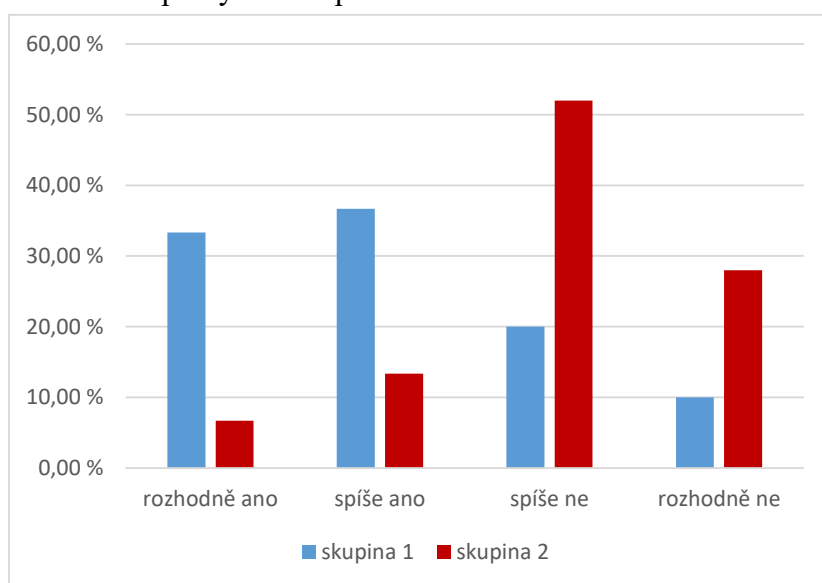
Zdroj: vlastní šetření

Následně respondenti zodpovídali otázku, zda je jejich spánek narušován i jiným způsobem než hlukem. Ve skupině obyvatel OHP 113 lidí uvedlo, že jiné problémy se spánkem nemají a 110 z nich tak ani neužívá prášky na spaní. 37 osob trpí poruchami spánku i z jiných důvodů, 23 z tohoto počtu však prášky na spaní nevyhledává, 11 je užívá občas. V rámci 2. skupiny dosáhl počet lidí bez dalších příčin poruch spánku hodnoty 102. 4 z nich někdy prášky na spaní užívají, zbývající nikdy nebo jen výjimečně. 48 kladenských

respondentů na otázku ohledně dalšího znehodnocení spánku reagovali kladnou odpovědí. Z tohoto počtu 38 jedinců medikaci na podporu spánku nepoužívá.

Vnímáním hluku z letecké dopravy a provozu letiště Václava Havla se zabývá otázka 16. Více než dvě třetiny respondentů z OHP označily, že hluk z tohoto zdroje zaznamenávají. Naopak ve skupině 2 převažovaly záporné odpovědi, dohromady obě varianty zvolilo 120 respondentů, tedy více než 75 % z celého souboru této skupiny. Odpovědi obou skupin jsou ztvárněny na Grafu 13.

Graf 13: Odpovědi na otázku 16 „Vnímáte v místě Vašeho bydliště obtěžování hlukem z letecké dopravy nebo z provozu letiště?“



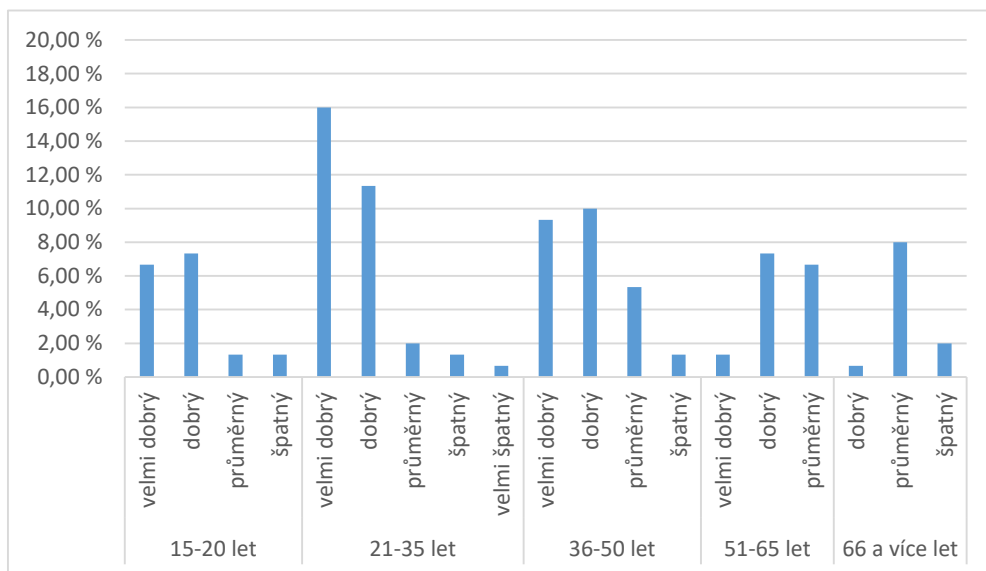
Zdroj: vlastní šetření

Názory na to, zda může mít hluk vliv na zdravotní stav, jsou v obou skupinách velmi podobné. Možnost „spíše ne“ uvedlo mezi 60 až 70 respondenty v každé skupině, „spíše ano“ vybralo vždy 35-40 lidí. 25-30 respondentů zvolilo čistě kladnou odpověď. O tom, že hluk nemá vůbec žádný vliv, je v obou skupinách přesvědčeno zhruba 20 účastníků dotazování.

Četnosti odpovědí ohledně zdravotního stavu respondentů v posledních 6 měsících (otázka 19) jsou mezi skupinami téměř totožné. Nejvíce účastníků dotazování v obou skupinách považuje své zdraví za dobré, přibližně stejný počet dokonce za velmi dobré. Špatný či velmi špatný zdravotní stav označil jen malý počet osob. Když však rozdělíme odpovědi dle věkových kategorií, jak je zobrazeno na Grafech 14 a 15, můžeme pozorovat jisté rozdíly mezi oběma skupinami. V obou případech jsou varianty zdravotního stavu

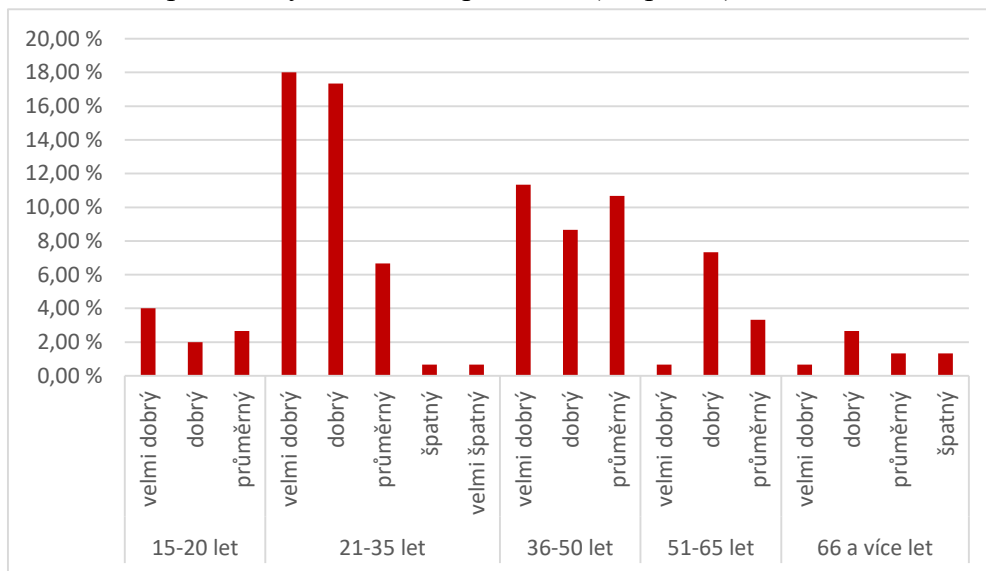
zastoupeny téměř ve všech věkových kategoriích, s věkem ovšem klesá množství variant „velmi dobrý“ a „dobrý“.

Graf 14: Odpovědi na otázku 19 „Jak byste zhodnotili svůj zdravotní stav za posledních 6 měsíců?“ porovnány s věkem respondentů (skupina 1)



Zdroj: vlastní šetření

Graf 15: Odpovědi na otázku 19 „Jak byste zhodnotili svůj zdravotní stav za posledních 6 měsíců?“ porovnány s věkem respondentů (skupina 2)

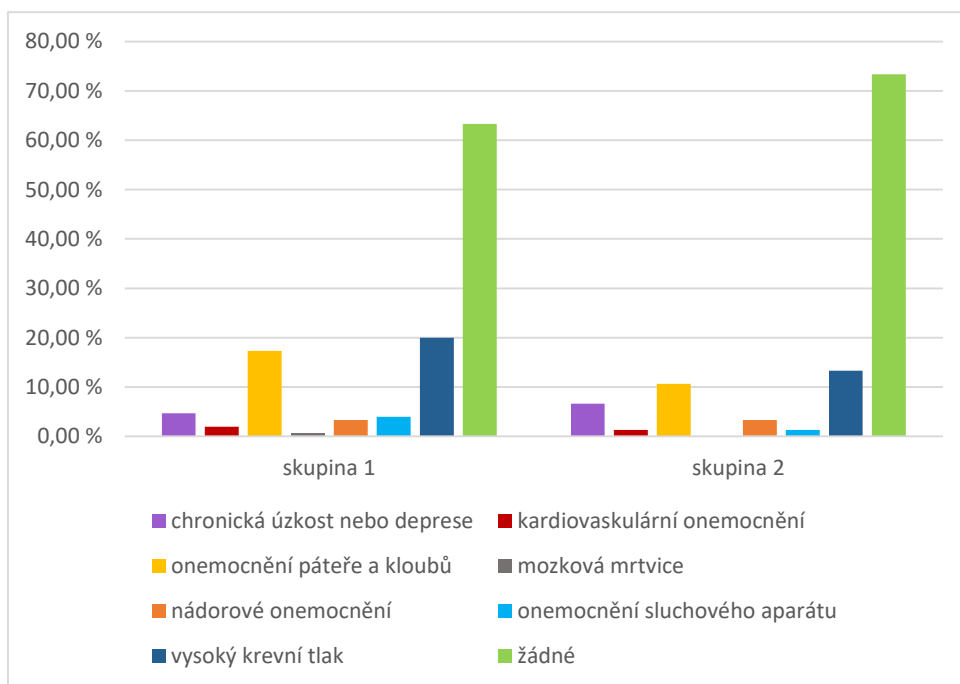


Zdroj: vlastní šetření

Podstatou závěrečné otázky zabývající se působením hluku (20) bylo zjistit, zda respondenti mají (případně měli) diagnostikovanou některou z uvedených chorob. Jedná se o jedinou otázku, která umožňuje označit více odpovědí, čehož řada účastníků dotazování

využila. Na začátek je však nutné podotknout, že většinová část obou skupin na tuto otázku vůbec odpovídat nemusela, jelikož žádným z vybraných onemocnění nikdy netrpěla. V 1. skupině žádnou chorobu neoznačilo 95 respondentů, ve 2. dokonce 110. Když se nyní zaměříme jen na respondenty, kteří nějakou nemoc označili, relativní zastoupení uvedených onemocnění je v obou skupinách podobné, čehož si můžeme všimnout na Grafu 16. Respondenti z OHP i z Kladenska nejčastěji trpí vysokým tlakem. Druhé nejrozšířenější zdravotní problémy v rámci obou skupin jsou onemocnění páteře a kloubů. Ostatní choroby jsou zastoupeny v obou skupinách méně než desetkrát, kromě nádorových a psychických onemocnění jsou zaznamenány větší četnosti chorob v 1. skupině.

Graf 16: Odpovědi na otázku 20 „Máte nebo měl/a jste následující onemocnění potvrzené lékařem?“



Zdroj: vlastní šetření

Jak jsem již uvedla, někteří respondenti na tuto otázku odpověděli vícekrát. Vysoký krevní tlak se postupně objevil v odpovědích 1. skupiny v kombinaci se všemi dalšími nemocemi. Největší počet (11 respondentů) trpí hypertenzí zároveň s onemocněním páteře či kloubů. Ostatní kombinace se v odpovědích vyskytovaly v řádu jednotek. I ve 2. skupině je největší četnost respondentů, kteří trpí vícero nemocemi z nabídky, takových, kterým byla diagnostikována hypertenze i onemocnění pohybového aparátu. Celkem je jich 6, kombinace dalších nemocí jsou opět méně časté.

5.5 Diskuze

Úvodem musím podotknout, že ačkoli jsem v oblastech získala odpovědi od 300 lidí, uvědomuji si problémy s reprezentativností vzorku a tedy i s možností zobecňování získaných dat. Ve čtyřech vybraných obcích OHP žilo v roce 2021 (což je prozatím nejnovější dostupný údaj) 3526 obyvatel starších 14 let (ČSÚ 2022b). 150 respondentů tak představuje 4,25 % z tohoto počtu. Dle ČSÚ (2022a) měly vybrané obce Kladenska roku 2021 celkem 5122 obyvatel dle věkových kategorií dotazníku. Podíl účastníků dotazníkového šetření tedy činí 2,93 %. Pro reprezentativnost je však nutný náhodný výběr respondentů, který v případě mého šetření nebyl zcela dodržen (viz podkapitola 5.1). Dále je třeba mít na paměti, že obtěžování hlukem není možné spolehlivě diagnostikovat, jako například kardiovaskulární choroby, kterým byla také věnována největší pozornost ve výzkumech vlivu hluku na zdraví, na což poukazují například Hammersen, Niemann a Hoebel (2016). Jak uvádí Berglund, Lindvall a Schwella (1999), pocity obtěžování jsou individuální a mohou se lišit při percepci hluku pocházejícího ze stejného zdroje a dosahující totožné intenzity. Někteří respondenti proto mohli udělit stejnému zdroji hluku vysoký stupeň obtěžování, zatímco ostatní volili nižší hodnoty. Pro přesnější určení obtěžování byly zařazeny otázky, u kterých mohli respondenti označit činnost, při které je hluk nejvíce obtěžuje (případně jakým způsobem ovlivňuje jejich spánek).

Když se nyní podíváme na výsledky dotazníkového šetření, můžeme dle nich usoudit, že v obou oblastech jsou obyvatelé více obtěžováni hlukem způsobeným dopravním provozem než hlukem pocházejícím z jiných zdrojů (restaurační a kulturní zařízení, sousedský hluk, případně stavební činnost). Očekávaným výsledkem u otázek týkajících se leteckého provozu byla převaha pozitivních odpovědí u skupiny 1 (OHP) a negativních u druhé skupiny (Kladensko), což se skutečně potvrdilo. Většina respondentů 1. skupiny zodpověděla, že vnímají v místě bydliště hluk z letecké dopravy a provozu letiště, u druhé skupiny to bylo naopak. Jedná se tak o otázku, u které byly zároveň zjištěny největší rozdíly v odpovědích mezi skupinami. V 1. skupině je výrazněji patrné obtěžování hlukem z letecké dopravy, letadla byla vybrána i jako nejvíce obtěžující dopravní prostředek z hlediska hlučnosti. Ve druhé skupině byl znatelnější vliv prostředků osobní a nákladní silniční dopravy. Naproti tomu letecká doprava byla uváděna mnohem méně často, zřejmě vzhledem ke vzdálenější poloze od letiště než obce OHP a také upřednostňování provozu na hlavní dráze, jakožto jednomu z prostředků protihlukových provozních opatření na ruzyňském letišti, o kterém se zmiňují v podkapitole 4.4.1. V případě vnímání hluku ze silniční dopravy

se oba soubory příliš neliší. Chí-kvadrát test nezávislosti neprokázal závislost vnímání hluku z tohoto druhu dopravy na místě bydliště. U 1. skupiny je nutné zmínit, že percepce hluku ze silniční dopravy se výrazně neodlišuje od hluku z leteckého provozu (jehož vnímání je však velmi rozdílné mezi skupinami 1 a 2, jak jsem již uvedla). Letadla byla sice mezi respondenty OHP vybírána nejčastěji jako nejvíce obtěžující dopravní prostředek z hlediska hlučnosti, podíváme-li se však na hodnocení jednotlivých druhů dopravy na šestibodových škálách, i silniční doprava získala vysoké hodnocení, podobně jako letecká doprava. Nejspíš z důvodu, že na území OHP zasahují dálnice D6 i D7. Ačkoli, jak jsme mohli vidět na Obrázku 9, úsek dálnice D7, který zasahuje na území OHP, nebyl monitorován při SHM, z toho důvodu bych očekávala, že bude silniční doprava negativněji posuzována ve skupině 2, jelikož Makotřasy a Buštěhrad leží v bezprostřední blízkosti této dopravní cesty, kde hluk nabývá intenzity větší než 75 dB. Na základě výsledků šetření lze ovšem usoudit, že právě provoz na této dálnici je pro obyvatele vybraných obcí Kladenska největším zdrojem obtěžování hlukem. Obtěžující vliv železniční dopravy byl v obou skupinách velmi malý. Důvodem může být to, že i když OHP železniční trať prochází, provoz na ní je méně významný. Daná trať nebyla z většiny ani zahrnuta do SHM, které se soustředí pouze na železnice, po kterých ročně projede nejméně 60 000 vlaků. Hluk byl měřen jen v úseku mezi Jenčem a Pavlovem na okraji samotného OHP. I zde jsou však maximální hodnoty hluku 65 dB a jsou soustředěny jen na nejbližší okolí železnice (Veřejný geoportál MZČR 2018). Další vysvětlení nabízí zjištění Urbana s Mácou (2013), které zmiňují již v teoretické části, že hluk z železniční dopravy vyvolává menší obtěžování než hluk, který je produkován silniční a leteckou dopravou, dokonce i při podobné intenzitě. Tatáž železnice, která prochází obcemi OHP, vede směrem na Kladno, od mnou vybraných obcí pro skupinu 2 je však vzdálená a téměř všichni kladenští respondenti vybrali u železniční dopravy nejnižší stupeň obtěžování.

Hodnoty u denního obtěžování celkovým hlukem na škále 1-6 byly mezi skupinami rozdílné. Chí-kvadrát test nezávislosti prokázal závislost míry obtěžování hlukem ve dne na místě bydliště. Medián skupiny 1 dosahuje hodnoty 2,83 a u 2. skupiny je jeho hodnota 1,92. Pokud bychom rozdělili bodovou škálu na tři stupně obtěžování, jako například Babisch a kol. (2009) ve studii HYENA (málo obtěžování, obtěžování a vysoce obtěžování), nejvíce respondentů z 1. skupiny by spadalo do prostřední kategorie (dle četnosti bodů 3 a 4), zatímco v kladenské skupině převažují málo obtěžování (hodnoty 1 a 2). Gong a kol. (2022) ve svém výzkumu pracuje podrobněji pouze s respondenty vykazující vysoký stupeň

obtěžování, který by v mé verzi výzkumu odpovídal hodnotám 5 a 6. Tyto extrémní hodnoty však byly zaznamenány i v rámci samotné 1. skupiny v méně významném počtu.

Naproti tomu z hlediska obtěžování celkovým hlukem v noci se skupiny příliš neliší, menší závažnost narušování spánku oproti obtěžování hlukem během dne potvrzuje i otázka ztvárněná pomocí word cloudů, kde v obou skupinách převažovala odpověď „neruší mě“ a dále chí-kvadrát test nezávislosti, který neprokázal závislost narušování spánku na místě bydliště. Vysvětlením odpovědí v 1. skupině a menším rozdílem oproti skupině 1 než v případě denního obtěžování hlukem může být minimalizace noční letecké dopravy. Výsledky šetření by tak ukázaly přínos protihlukových opatření Vyváženého přístupu (Letiště Praha 2020c). Případně by v obou skupinách mohla hrát roli také adaptace na hluk, která byla popsána v článku Stansfelda a Mathesona (2003), zvláště když většina respondentů žije v daných oblastech dlouhodobě. Nicméně pak by musely být od dlouhodobých rezidentů mírně hodnoceny také negativní projevy hluku během dne. Tato teorie tak může nabýt větší pravděpodobnosti jen u jedinců, které neobtěžuje ani denní hluk.

Z výsledků dotazníkového šetření dále vyplývá, že obyvatelé OHP jsou vnímavější ve změnách hlukové zátěže, což může souviset právě s podstatným vlivem hluku z leteckého provozu. V letních měsících, kdy bývá objem letecké dopravy největší, si tito lidé více všimli zvýšení hlukové zátěže, rovněž byl ve skupině znatelnější vliv pandemie covid-19, s největší pravděpodobností kvůli minimalizaci letových pohybů od března 2020. Téměř tři čtvrtiny 1. souboru pocítovaly v souvislosti s pandemií menší obtěžování hlukem, naproti tomu ve druhé skupině byla tato odpověď podobně zastoupená jako varianta, že se situace nezměnila.

U závěrečné otázky týkající se zdravotních problémů, které mohou být vyvolány působením hluku, bylo zjištěno, že ve skupině 1 se nachází více lidí, kteří trpí nějakou z uvedených nemocí. Nejvíce respondentů trpí hypertenzí a dále onemocněním páteře a kloubů. Ostatní choroby byly zaznamenány v řádu jednotek. Přestože se jedná o choroby, u kterých je hluk jedním z rizikových faktorů, z výsledků šetření není možné usuzovat, že důvodem těchto onemocnění je právě hluk, všechny choroby obsažené v dotazníku mohou mít i jiné příčiny. Tato otázka tak představovala spíše pokus, pro skutečné prokázání podílu hlukové zátěže na vzniku těchto onemocnění by byl nutný vzorek z věkově a pohlavně standardizované populace s podobnou délkou života v lokalitě, podstatná by byla také objektivizace lékařským nálezem.

Provedené dotazníkové šetření a následná analýza odpovědí mi poskytly odpovědi na všechny stanovené výzkumné otázky, které ještě shrnu v závěrečné kapitole. Nyní po vyhodnocení výsledků šetření jsem toho názoru, že jsem měla do dotazníku zařadit i položku na ohodnocení celkové spokojenosti s místem bydliště, například na čtyřbodové škále. A následně odpovědi na tuto otázku porovnat s odpověďmi na otázky týkající se obtěžování hlukem. Ukázalo by se tak více, do jaké míry skutečně hluk ovlivňuje kvalitu života. Avšak hrozilo by zkreslení, pokud by např. respondent ohodnotil místo, ve kterém je velmi obtěžován hlukem, jako nekvalitní, ačkoli by tuto nespokojenost mohl pociťovat i z jiného důvodu než kvůli hluku. Zřejmě by tak musela pro upřesnění následovat další otázka, zda je hluk hlavním negativním faktorem vedoucí k nespokojenosti. Nechtěla jsem ale učinit dotazník příliš dlouhý a časově náročný na vyplnění. Dále si na základě poměrně velké četnosti odpovědi „obtěžuje nebo ruší mě jiným způsobem“ u otázky 8 myslím, že by bylo vhodné nastavit možnost otevřené odpovědi, jako tomu je v případě 11. otázky.

6 Závěr

Cílem této práce bylo zjistit, jaký vliv má obtěžování hlukem z leteckého provozu na letišti Václava Havla na obyvatele z přilehlých oblastí. Tento cíl se mi podařilo v rámci limitů daným typem kvalifikační práce naplnit. Současně jsem našla odpovědi na stanovené výzkumné otázky, znovu však musím připomenout, že výsledky provedeného dotazníkového šetření není možné zobecňovat na celou populaci ochranného hlukového pásma a regionu Kladensko.

Na první otázku „*Jaký vliv má obtěžování hlukem na obyvatele a do jaké míry omezuje hluk jejich běžné činnosti?*“ lze na základě uskutečněného šetření odpovědět, že obyvatelé v bezprostředním okolí letiště negativněji pociťují obtěžování v průběhu dne než během noci. Ve dne jim hluk narušuje především odpočinek a relaxaci. Řada respondentů však i přes vysoké negativní hodnocení hluku na šestibodové škále označila, že je hluk během dne neruší.

Odpovědi na otázku „*Jak velký podíl na obtěžování hlukem představuje letecká doprava a provoz letiště?*“ je, že letecká doprava se významně podílí na obtěžování hlukem obyvatel OHP, jak ukázaly výsledky v dotazníku výsledky otázek 5, 9 a 16, zároveň je však znatelný i podstatný vliv silničního provozu. Že je letecká doprava nejvýraznějším zdrojem hluku v OHP, můžeme usoudit i podle odpovědí na otázky ohledně změn hlukové zátěže během pandemie a také v letních měsících ve srovnání s ostatními částmi roku. Právě v těchto dvou obdobích nastaly změny v množství letových pohybů.

Na závěrečnou otázku „*Jak se liší vnímání obtěžování hlukem obyvatel žijících v bezprostřední blízkosti letiště oproti obyvatelům z klidové oblasti?*“ mohu odpovědět také díky chí-kvadrát testu nezávislosti a mediánu, které jsem při srovnávání dat skupiny 1 se skupinou 2 využívala. Všechny vypočítané hodnoty mediánů zdrojů hluku a hodnocení obtěžování celkovým hlukem ve dne a narušování spánku jsou v 1. skupině vyšší (kromě sousedského hluku, ve kterém se skupiny z hlediska mediánu shodují). Největší rozdíl mediánů je nepřekvapivě u hodnocení letecké dopravy, dále však u hodnocení obtěžování celkovým hlukem během dne. Naopak menší rozdíly byly zaznamenány u vnímání narušování spánku, hluku ze silniční dopravy či hluku z restauračních a kulturních zařízení.

Na tuto práci by mohl navázat další výzkum poté, co budou zveřejněny výsledky v pořadí 4. strategického hlukového mapování, které se uskutečňuje v letošním roce, a naměřená data budou veřejná počátkem roku 2024 (MZČR 2020). Tyto údaje tak

poskytnou další možnosti porovnání situace s předchozími koly SHM. Dále by bylo z mého pohledu zajímavé pozorovat, zda a jak se budou měnit postoje obyvatel s očekávaným navýšením objemu letecké dopravy a také s výstavbou paralelní dráhy a jejím uvedením do provozu. Nabízí se rovněž další prostor pro zaměření se na obtěžování hlukem jakožto původci dalších chorob, zvláště psychických. Jelikož studuji učitelství, domnívám se, že by mohla mít práce a její výsledky využití také ve výuce na střední škole. Téma propojuje biologickou a geografickou problematiku a posiluje mezipředmětové vztahy.

Seznam použité literatury

AEHNELT (2016): PRG Airport Map.

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PRG_Airport_Map.png> (12. 2. 2022).

AIRPORT REGIONS COUNCIL (2022a): ARC Member Regions.

<<https://www.airportregions.org/members>> (5. 3. 2022).

AIRPORT REGIONS COUNCIL (2022b): Vision, Mission and Values.

<<https://www.airportregions.org/vision-mission-values>> (5. 3. 2022).

BABISCH, W. a kol. (1988): Traffic Noise and Cardiovascular Risk. The Caerphilly Study, First Phase. Outdoor Noise Levels and Risk Factors, Archives of Environmental Health: An International Journal, 43(6), 407-414.

BABISCH, W. a kol. (1993a): Traffic Noise and Cardiovascular Risk: The Caerphilly and Speedwell Studies, Second Phase. Risk Estimation, Prevalence, and Incidence of Ischemic Heart Disease. Archives of Environmental Health: An International Journal, 48(6), 406-413.

BABISCH, W. a kol. (1993b): Traffic Noise and Cardiovascular Risk: The Speedwell Study, First Phase. Outdoor Noise Levels and Risk Factors, Archives of Environmental Health: An International Journal, 48(6), 401-405.

BABISCH, W. a kol. (1999): Traffic Noise and Cardiovascular Risk: The Caerphilly and Speedwell Studies, Third Phase-10-Year Follow Up. Archives of Environmental Health: An International Journal, 54(3), 210-216.

BABISCH, W. (2005): Noise and Health. Environmental Health Perspectives, 113(1), 1-15.

BABISCH, W. a kol. (2009): Annoyance due to aircraft noise has increased over the years – Results of the HYENA study. Environment International, 35(1), 1169-1176.

BERGLUND, B., LINDVALL, T., SCHWELA, D. (1999): Guidelines for community noise. Světová zdravotnická organizace, Ženeva.

BEUTEL, M. A KOL. (2016): Noise Annoyance is Associated with Depression and Anxiety in the General Population – The Contribution of Aircraft Noise. Public Library of Science, 11(5), 1-10.

BOTTELDOOREN, D., DEKONINCK, L., GILLIS, D (2011): The influence of traffic noise on appreciation of the living quality of a neighborhood. International Journal of Environmental Research and Public Health, 8(3), 777-798.

CZECH WAREHOUSES (2022): Sklady CTPark Prague Airport, Kněževs.

<<https://www.czech-warehouses.com/sklad/sklady-ctpark-prague-airport/>> (28. 2. 2022).

ČESKÉ DRÁHY (2022): Traťové jízdní řády. <<https://www.cd.cz/jizdni-rad/tratove-jizdni-rady/files/cz-k121-220313-01.pdf>> (28. 2. 2022).

- ČSÚ (2015): Historický lexikon obcí ČR 1869-2011. <https://www.czso.cz/csu/czso/iii-pocet-obyvatel-a-domu-podle-kraju-okresu-obci-a-casti-obci-v-letech-1869-2011_2015> (1. 4. 2022).
- ČSÚ (2022a): Obyvatelstvo podle věkových skupin v obcích okresu Kladno. <<https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&z=T&f=TABULKA&skupId=4291&katalog=33517&pvo=SLD210052-OB-OK&pvo=SLD210052-OB-OK&pvokc=101&pvoch=40185>> (1. 4. 2022).
- ČSÚ (2022b): Obyvatelstvo podle věkových skupin v obcích okresu Praha-západ. <<https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&z=T&f=TABULKA&skupId=4291&katalog=33517&pvo=SLD210052-OB-OK&pvo=SLD210052-OB-OK&pvokc=101&pvoch=40258>> (1. 4. 2022).
- DENÍK.CZ (2015): Sklad Amazonu v Dobrovízi u Prahy dnes začal oficiálně fungovat. <<https://www.denik.cz/ekonomika/sklad-amazonu-v-dobrovizi-u-prahy-dnes-zacal-oficialne-fungovat-20150908.html>> (28. 2. 2022).
- DPP (2022): Jízdní řády. <<https://www.dpp.cz/jizdni-rady>> (28. 2. 2022).
- ENCYCLOPEDIA BRITANNICA (1998a): Anatomy of the human ear. <<https://www.britannica.com/science/ear/Anatomy-of-the-human-ear>> (28. 1. 2022).
- ENCYCLOPEDIA BRITANNICA (1998b): Ear disease. <<https://www.britannica.com/science/ear-disease/Acute-middle-ear-infection>> (28. 1. 2022).
- ENCYCLOPEDIA BRITANNICA (1998c): Inner ear. <<https://www.britannica.com/science/inner-ear>> (28. 1. 2022).
- FIALOVÁ, A., VANDASOVÁ, Z. (2019): Vztahy mezi hlukovými ukazateli L_{dvn} a L_{dn}. Státní zdravotní ústav, Praha.
- FOLPRECHT, R. (2017): Jak se začalo létat z našeho největšího letiště a co ho čeká do budoucna. <https://www.idnes.cz/technet/technika/letiste-praha-ruzyne-1937.A170403_105025_tec_technika_erp> (12. 2. 2022).
- FUKOVÁ, J. (2020): Dopady leteckého provozu na letišti Václava Havla na okolní obce. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta.
- GONG X. A KOL. (2022): Association between Noise Annoyance and Mental Health Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Environmental Research and Public Health* 19(5), 1-25.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2021): Noise Measurement. <<https://www.quebec.ca/en/health/advice-and-prevention/health-and-environment/the-effects-of-environmental-noise-on-health/noise-measurement>> (27. 12. 2021).

- GRANDJEAN, P., NEXER, G. (2015): Infrasound and ultrasound, risks and the means of protection. <https://www.hearingprotech.com/pdf/en/Pub_Infrasound-and-ultrasound-risks-and-means-of-protection.pdf> (27. 12. 2021).
- HAMMERSEN, F., NIEMANN, H., HOEBEL, J. (2016): Environmental Noise Annoyance and Mental Health in Adults: Findings from the Cross-Sectional German Health Update (GEDA) Study 2012. *Environmental Research and Public Health*, 13(10), 1-12.
- HENDL, J. (2005): Kvalitativní výzkum. Nakladatelství Portál, Praha.
- HENDRYCH, T., HYNEK, A. (2008): Akustická typologie krajiny. *Geografie – Sborník ČGS*, 113(2), 183-194.
- HOFMAN, M. (2021): Typologie zvukových krajin. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta.
- ICAO (2022a): Aircraft noise. <<https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/noise.aspx>> (12. 2. 2022).
- ICAO (2022b): Land-use Planning and Management. <<https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/Land-use-Planning-and-Management-.aspx>> (12. 2. 2022).
- ICAO (2022c): Noise Abatement Operational Procedures. <<https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/Noise-Abatement-Operational-Procedures.aspx>> (12. 2. 2022).
- ICAO (2022d): Operating Restrictions. <<https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/Operating-Restrictions.aspx>> (12. 2. 2022).
- ICAO (2022e): Reductions of Noise at Source. <<https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/Reduction-of-Noise-at-Source.aspx>> (12. 2. 2022).
- IDNES (2020): Ruzyni zasáhl koronavirus nejvíc ze všech evropských letišť, říká statistika. <https://www.idnes.cz/ekonomika/doprava/letiste-praha-koronavirus-lety-doprava-letovy-rad.A200616_114410_eko-doprava_jadv> (9. 2. 2022).
- JARUP, L. A KOL. (2008): Hypertension and Exposure to Noise Near Airports: the HYENA Study. *Environmental Health Perspectives*, 116(3), 329-333.
- JOB, R. a kol. (2001): General scales of community reaction to noise are more reliable than scales of annoyance. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 110(2), 939-946.
- KREJČÍ, E. (2008): Nejtišší dopravce 2008. <<https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/nejtissi-dopravce-2008>> (13. 2. 2022).
- LÉBLOVÁ, K. (2020). Letiště Praha začne propouštět, o práci přijdou stovky lidí. *Novinky.cz* <<https://www.novinky.cz/koronavirus/clanek/letiste-praha-zacne-propoustet-o-praci-prijdou-stovky-lidi-40321722>> (9. 2. 2022).

LERCHER, P., KOFLER W. (1996): Behavioral and health responses associated with road traffic noise exposure along alpine through-traffic routes. Science of The Total Environment, 189-190, 85-89.

LETIŠTĚ PRAHA (2019a): Historie dráhového systému. <<https://www.prg.aero/historie-drahoveho-systemu>> (12. 2. 2022).

LETIŠTĚ PRAHA (2019b): Program snižování hluku (Akční plán) letiště Praha/Ruzyně. <<https://www.mdcz.cz/MDCR/media/MDCR/AP-LKPR-2019-text-final.pdf>> (25. 2. 2022).

LETIŠTĚ PRAHA (2020a): Aktuálně: Modernizace a rozvoj letištní infrastruktury přispějí k ekonomickému růstu České republiky. <<https://www.prg.aero/aktualne-modernizace-rozvoj-letistni-infrastruktury-prispeji-k-ekonomickemu-rustu-ceske-republiky>> (11. 2. 2022).

LETIŠTĚ PRAHA (2020b): Aktuálně: Zastupitelstvo hl. města Prahy rozhodlo o změně územního plánu související s výstavbou paralelní dráhy. <<https://www.prg.aero/aktualne-zastupitelstvo-hl-mesta-prahy-rozhodlo-o-zmene-uzemniho-planu-souvisejici-s-vystavbou>> (11. 2. 2022).

LETIŠTĚ PRAHA (2020c): Hluk z leteckého provozu a hluk z provozu letiště. <<https://www.prg.aero/hluk>> (16. 2. 2022).

LETIŠTĚ PRAHA (2021a): Letiště Praha odbavilo za loňský rok téměř 3,7 milionů cestujících, na obnovení provozu v roce 2021 je připraveno. <<https://www.prg.aero/letiste-praha-odbavilo-za-lonsky-rok-temer-3-7-milionu-cestujicich>> (9. 2. 2022).

LETIŠTĚ PRAHA (2021b): Provoz na letišti Václava Havla roste, přibývají cestující i destinace. <<https://www.prg.aero/provoz-na-letisti-vaclava-havla-praha-roste-pribyvaji-cestujici-i-destinace>> (9. 2. 2022).

LETIŠTĚ PRAHA (2021c): Úspornější motory, vodíkový pohon letadel. Letiště Praha kráčí k uhlíkové neutralitě. <<https://www.prg.aero/uspornejsi-motory-vodikovy-pohon-letadel-letiste-praha-kraci-k-uhlikove-neutralite>> (11. 2. 2022).

LETIŠTĚ PRAHA (2021d): Zájem o cestování stále roste. Letiště Praha odbavilo v srpnu téměř 700 tisíc cestujících. <<https://www.prg.aero/zajem-o-cestovani-stale-roste-letiste-praha-odbavilo-v-srpnu-temer-700-tisic-cestujicich>> (9. 2. 2022).

LETIŠTĚ PRAHA (2021e): Zimní letový řád přináší přímé spojení z Prahy do téměř stovky destinací a častější frekvenci letů. <<https://www.prg.aero/zimni-letovy-rad-prinasi-prime-spojzeni-z-prahy-do-temer-stovky-destinaci-capejsi-frekvenci-letu>> (9. 2. 2022).

LETIŠTĚ PRAHA (2022a): Letiště Praha loni odbavilo bezmála 4,4 milionu cestujících. <<https://www.prg.aero/letiste-praha-loni-odbavilo-bezmala-44-milionu-cestujicich>> (9. 2. 2022).

LETIŠTĚ PRAHA (2022b): Změny v provozu. <<https://www.prg.aero/zmeny-v-provozu>> (18. 2. 2022).

- MAPY.CZ (2022): Základní mapa. <<https://mapy.cz/zakladni?x=14.2172664&y=50.1338263&z=12>> (28. 2. 2022).
- MESCHER, A. L. (2010): Junqueira's Basic Histology, 12th Edition. McGraw Hill Medical, New York.
- MZČR (2014): Metodický návod pro zpracování akčních plánů protihlukových opatření podle Směrnice 2002/49/EC o snižování a řízení hluku v životním prostředí. <<https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub/11053/24672/MNAP-MZ-20140414-2.pdf>> (22. 2. 2022).
- MZČR (2015a): Cykly (kola) SHM. <<https://www.mzcr.cz/cykly-kola-shm/>> (25. 2. 2022).
- MZČR (2015b): Nepříznivé účinky hluku na člověka. <<https://www.mzcr.cz/nepriznive-ucinky-hluku-na-cloveka/>> (31. 10. 2021).
- MZČR (2015c): Úvodní stránka strategického hlukového mapování ČR. <<https://www.mzcr.cz/hlukove-mapy/>> (25. 2. 2022).
- MZČR (2015d): Výsledky hlavního letiště 2012. <<https://www.mzcr.cz/vysledky-hlavni-letiste-2012/>> (25. 2. 2022).
- MZČR (2018a): Přehled kol SHM. <<https://www.mzcr.cz/category/agency-ministerstva/hlukove-mapy/prehled-kol-shm/>> (25. 2. 2022).
- MZČR (2018b): Výsledky aglomerace 2017. <<https://www.mzcr.cz/vysledky-aglomerace-2017/>> (25. 2. 2022).
- MZČR (2018c): Výsledky hlavního letiště 2017. <<https://www.mzcr.cz/vysledky-hlavni-letiste-2017/>> (25. 2. 2022).
- MZČR (2020): Aktuální kolo SHM. <<https://www.mzcr.cz/aktualni-kolo-shm/>> (25. 2. 2022).
- NURSELABS (2021): Special Senses Anatomy and Physiology. <<https://nurseslabs.com/special-senses-anatomy-physiology/>> (31. 1. 2022).
- OUIS, D. (2001): Annoyance from road traffic noise: a review. Journal of Environmental Psychology, 21(1), 101-120.
- OURA (2020): What are the stages of sleep. <<https://ouraring.com/blog/sleep-stages/>> (30. 1. 2022).
- PORTÁL ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (2014): Protihluková opatření v Praze. <https://portalzp.praha.eu/jnp/cz/hluk/akcni_plan_snizovani_hluku/protihlukova_opatreni_v_praze.xhtml> (30. 3. 2022).
- PORTÁL ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (2019): Akční plán snižování hluku pro aglomeraci Praha. <https://portalzp.praha.eu/jnp/cz/hluk/akcni_plan_snizovani_hluku/index_text.xhtml> (22. 2. 2022).

PORTELA, B. A KOL. (2013): Annoyance evaluation and the effect of noise on the health of bus drivers. *Noise Health*, 15(66), 301-306.

PRAGUE AIRPORT (2021): Terminály. <<https://www.pragueairport.co.uk/cs/terminaly/>> (10. 2. 2022).

PRAGUE AIRPORT REGION (2020): Členové. <<http://www.airportregion.cz/par/clenove.html>> (5. 3. 2022).

PRAGUE CONVENTION BUREAU (2020): Letiště Václava Havla Praha odbavilo za rok 2019 rekordních 17,8 milionů cestujících. <<https://www.pragueconvention.cz/cz/novinky/letiste-vaclava-havla-praha-odbavilo-za-rok-2019-rekordnich-17-8-milionu-cestujicich>> (9. 2. 2022).

ŘIHÁČEK (2007): Zvukové prostředí města a jeho vliv na prožívání. Disertační práce. Masarykova univerzita, Fakulta sociálních studií, Brno.

SCHRECKENBERG, D. (2010): Aircraft noise and quality of life around Frankfurt Airport. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7(9), 3382-3405.

SPEARS, T. (2017): Science of winter: Why your voice carries farther on a cold morning. <<https://ottawacitizen.com/news/local-news/science-of-winter-why-your-voice-carries-farther-on-a-cold-morning>> (31. 3. 2022).

STANSFELD, S., MATHESON, M. (2003): Noise pollution: Non-auditory effects on health. *British Medical Bulletin*, 68(1), 243-257.

STAPLES, S., CORNELIUS, R., GIBBS, M. (1999): Noise disturbance from a developing airport: perceived risk or general annoyance? *Environment and Behavior*, 31, 692-710.

STŘEDOČESKÝ KRAJ (2015): Nový obchvat odlehčí dopravu středočeské obce Dobrovíz směrem k R6. <https://www.kr-stredocesky.cz/fr/web/urad/tiskove-informace/aktuality/-/blogs/novy-obchvat-odlehci-dopravu-stredoceske-obce-dobroviz-smerem-k-r6;jsessionid=50445F13D882F9FB04AC078EE4D2F951.liferay_s1> (28. 2. 2022).

SŮRA, J. (2020): Letiště Praha chystá další vlnu propouštění, odejde 150 lidí. <<https://zdopravy.cz/letiste-praha-chysta-dalsi-vlnu-propousteni-odejde-150-lidi-67275/>> (9. 2. 2022).

SZÚ (2020): Hluk a zdraví. <<http://szu.cz/hluk#article>> (24. 8. 2021).

ŠINDELÁŘ, J. (2021): Letiště Praha překonalo hranici čtyř milionů pasažérů. <<https://zdopravy.cz/letiste-praha-prekonalo-hranici-ctyr-milionu-pasazeru-98677/>> (11. 2. 2022).

TSAN-JU, CH. A KOL. (1997): Auditory Effects of Aircraft Noise on People Living Near an Airport. *Archives of Environmental Health: An International Journal*, 52(1), 45-50.

- URBAN J., MÁČA, V. (2013): Linking Traffic Noise, Noise Annoyance and Life Satisfaction: A Case Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(5), 1895-1915.
- VAN PRAAG B., BAARSMA, B. (2005): Using happiness surveys to value intangibles: The case of airport noise. *The Economic Journal*, 115(500), 224-246.
- VANDASOVÁ, Z. (2016): Monitoring hluku. <<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/monitoring-hluku>> (22. 2. 2022).
- VANDASOVÁ, Z. (2019): Zdroje hluku a jeho měření. <<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/zdroje-hluku-a-jeho-mereni>> (22. 2. 2022).
- VANDASOVÁ, Z. (2020a): Co je to hluk a jak se měří. <<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/co-je-to-hluk-a-jak-se-meri>> (22. 2. 2022).
- VANDASOVÁ, Z. (2020b): Ochrana zdraví před hlukem. <<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/prevence-a-ochrana-pred-hlukem>> (22. 2. 2022).
- VANDASOVÁ, Z. (2020c): Zdravotní účinky hluku. <<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/zdravotni-ucinky-hluku?highlightWords=hluk>> (31. 10. 2021).
- VEŘEJNÝ GEOPORTÁL MZČR (2018): Hlukové mapy 2017. <<https://geoportal.mzcr.cz/SHM2017/>> (25. 2. 2022).
- WAYBACK MACHINE (2013): Výstavba ruzyňského letiště začala před osmdesáti lety. <<https://web.archive.org/web/20160506162609/http://www.prg.aero/cs/o-letisti-praha/tiskove-centrum/tiskove-zpravy/vystavba-ruzynskeho-letiste-zacala-pred-osmdesati-lety/>> (12. 2. 2022).
- WHATLS (2011): A-weighted decibels. <<https://whatis.techtarget.com/definition/A-weighted-decibels-dBA-or-dBa-or-dBa>> (27. 12. 2021).
- WHO (2009): Night Noise Guidelines for Europe. Regionální výbor WHO pro Evropu, Kodaň.
- WHO (2018): Environmental Noise Guidelines for the European Region. Regionální úřad pro Evropu, Kodaň.
- WHO (2021a): Deafness and hearing loss. <https://www.who.int/health-topics/hearing-loss#tab=tab_2> (5. 11. 2021).
- WHO (2021b): Hypertension. <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>> (27. 12. 2021).
- ZDRAVOTNÍ ÚSTAV OSTRAVA (2007): Zpráva o zpracování strategické hlukové mapy ČR. <https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub/11088/24694/Zprava_o_zpracovani_Strategicke_hlukove_mapy_CR.pdf> (25. 2. 2022).

Přílohy

Příloha 1: Dotazník

1. Na kterém území žijete?
 - a) obce v ochranném hlukovém pásmu (Kněžves, Dobrovíz, Tuchoměřice, Jeneč)
 - b) Kladensko (Buštěhrad, Hřebeč, Makotřasy)

2. Jak dlouho žijete na daném místě?
 - a) méně než 1 rok
 - b) 1-5 let
 - c) 5-10 let
 - d) 10-15 let
 - e) 15 a více let

3. Pobýváte během roku mimo bydliště?
 - a) ano, více než půl roku
 - b) ano, 3-6 měsíců
 - c) ano, 1-3 měsíce
 - d) ne (případně méně než 1 měsíc)

4. Pracujete v současnosti v hlučném prostředí?
 - a) ano
 - b) ne

5. V každém řádku označte, do jaké míry Vás v místě Vašeho bydliště obtěžují následující jevy z hlediska hlučnosti:

	1 (velmi málo)	2	3	4	5	6 (extrémně)
silniční doprava (osobní i nákladní)						
letecká doprava						
železniční doprava						
stavební činnost						
sousedský hluk, hlasy lidí a zvířat						
hluk z okolních restaurací a kulturních zařízení						

6. Změnila se hlučnost Vašeho bydliště v posledních 5 letech?
 - a) ano, zvýšila se
 - b) ano, snížila se
 - c) ne
 - d) nemohu odpovědět, bydlím zde méně než 5 let

7. Na stupnici 1-6 vyjádřete, do jaké míry jste doma během dne obtěžováni hlukem. (1 = velmi málo; 6 = extrémně) *(zohledněte situaci posledních 12 měsíců)*
8. Jak Vás nejvíce obtěžuje hluk během dne? *Vyberte pouze jednu odpověď.*
- a) narušuje moji komunikaci s lidmi
 - b) ruší poslech rádia, televize nebo hudby
 - c) brání mi v soustředění
 - d) ruší odpočinek, relaxaci během dne
 - e) je mi nepříjemný, obtěžuje mě nebo ruší jiným způsobem
 - f) neruší mě
9. Který z uvedených dopravních prostředků Vás nejvíce obtěžuje během dne z hlediska hlučnosti? *Vyberte pouze jednu odpověď.*
- a) osobní automobily
 - b) letadla
 - c) nákladní automobily
 - d) vlaky
10. Které číslo od 1 do 6 nejlépe vyjadřuje, jak moc Váš spánek ruší celkový hluk? (1 = velmi málo; 6 = extrémně) *(zohledněte situaci posledních 12 měsíců)*
11. Jakým způsobem nejvíce narušuje hluk Váš spánek? *Vyberte pouze jednu odpověď.*
- a) obtížně usínám
 - b) probouzím se v noci nebo příliš brzy ráno
 - c) cítím se unavený, nevyspalý
 - d) ruší mě jiným způsobem; uveďte jak:
 - e) neruší mě
12. Máte problémy se spánkem i z jiných důvodů, než je hluk?
- a) ano
 - b) ne
13. Jak často užíváte léky na spaní?
- a) pravidelně denně, téměř denně
 - b) občas
 - c) nikdy, téměř nikdy

14. Pozorovali jste v létě roku 2021 změnu v obtěžování hlukem?
- a) ano, zlepšení
 - b) ano, zhoršení
 - c) ne
15. Zaznamenali jste změnu v obtěžování hlukem v době pandemie covid-19? (tj. od března 2020 do května 2021)
- a) ano, menší obtěžování hlukem
 - b) ano, větší obtěžování hlukem
 - c) beze změny
16. Vnímáte v místě Vašeho bydliště obtěžování hlukem z letecké dopravy či z provozu letiště?
- a) rozhodně ano
 - b) spíše ano
 - c) spíše ne
 - d) rozhodně ne
17. Jak byste zhodnotili svůj zdravotní stav za posledních 6 měsíců?
- a) velmi dobrý
 - b) dobrý
 - c) průměrný
 - d) špatný
 - e) velmi špatný
18. Myslíte si, že hluk může mít vliv na Váš zdravotní stav?
- a) ano
 - b) spíše ano
 - c) spíše ne
 - d) ne
19. Máte dobrý sluch?
- a) ano
 - b) ne
20. Máte nebo měl/a jste následující onemocnění potvrzené lékařem? Pokud ano, danou nemoc/nemoci označte:
- a) ischemická choroba srdeční, angina pectoris, srdeční infarkt
 - b) mozková mrtvice
 - c) vysoký krevní tlak
 - d) nádorové onemocnění
 - e) onemocnění páteře a kloubů
 - f) chronická úzkost nebo deprese
 - g) onemocnění sluchového aparátu

21. Jaké je Vaše pohlaví?

- a) žena
- b) muž

22. Kolik je Vám let?

- a) 15-20
- b) 21-35
- c) 36-50
- d) 51-65
- e) 66 a více

23. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- a) základní (i neukončené)
- b) vyučen/a, středoškolské bez maturity
- c) středoškolské s maturitou
- d) vysokoškolské