



METODIKA

hodnocení vlivu hluku z důlní činnosti
na exponované obyvatele



T A
Č R

Program **Prostředí pro život**

Metodika hodnocení vlivu hluku z důlní činnosti na exponované obyvatele

NmetS –Metodika schválená příslušným orgánem státní správy, do jehož kompetence daná problematika spadá

Metodika byla vytvořena v rámci programu Prostředí pro život a je výstupem projektu č. SS05010044 „Metodika hodnocení vztahu expozice-odezva osob exponovaných v životním prostředí hlukem z důlní činnosti“ spolufinancovaného se státní podporou Technologické agentury České republiky

Řešitel: Ing. Dana Potužníková, Ph.D.



Členové řešitelského týmu:

Ing. Tomáš Hellmuth, CSc.
Ing. David Kresl
Ing. Jiří Michalík, Ph.D.
Ing. Pavel Junek
Mgr. Ondřej Volf
Ing. Aleš Jirásk
doc. Ing. Hana Tomášková, Ph.D.
Mgr. Hana Šlachtová, Ph.D.
Mgr. Markéta Stanovská



T A
Č R

Program **Prostředí pro život**

Ostrava 2025



MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě

Národní referenční laboratoř
pro komunální hluk
Tvardkova 1191
562 01 Ústí nad Orlicí

Praha, (datum uvedeno v doložce e-podpisu)

Č. j.: MZDR 7289/2025-2/OVZ



MZDRX01VDLSU

SCHVÁLENÍ

Metodiky N_{mets}

v souladu s podmínkami platné „Metodiky hodnocení výsledků výzkumných organizací a hodnocení výsledků ukončených programů“ a jejich příloh s názvem

Metodika hodnocení vlivu hluku z důlní činnosti na exponované obyvatele

Řešitel:

Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě

Autoři:

Ing. Dana Potužníková, Ph.D., Ing. Tomáš Hellmuth, CSc., Ing. David Kresl,
Ing. Jiří Michalík, Ph.D., Ing. Pavel Junek, Mgr. Ondřej Volf, Ing. Aleš Jiráška,
doc. Ing. Hana Tomášková, Ph.D., Mgr. Hana Šlachtová, Ph.D. a Mgr. Markéta Stanovská

Metodika byla vytvořena v rámci programu Prostředí pro život, projektu č. SS05010044, podpořeného Technologickou agenturou České republiky.

Elektronický podpis: 19.3.2025
Certifikát autora podpisu:
Instituce: MUDr. Barbora Macková, MHA
Vydání: ICA EU: Qualified CS (MHA, 06/2022)
Platnost do: 17.6.2028 14:53 +02:00

MUDr. Barbora Macková, MHA

hlavní hygienička ČR
s postavením vrchní ředitelky
sekce ochrany a podpory veřejného zdraví
podepsáno elektronicky



Ministerstvo zdravotnictví, Palackého náměstí 375/4, 128 00 Praha 2
tel./fax: +420 224 971 111, e-mail: podatelna@mzcr.cz, <https://mzd.gov.cz>

Obsah

Úvod	4
1 Použité veličiny a zkratky	6
2 Citované předpisy	7
3 Hodnocení vysokého rušení spánku stacionárními zdroji hluku na základě objektivního stanovení	8
3.1 Monitoring zdroje hluku (dlouhodobý monitoring).....	8
3.2 Modelování zdroje hluku.....	9
3.3 Výpočet expozice dotčených objektů.....	10
4 Socio-akustická studie	11
4.1 Dotazník.....	11
4.2 Doporučený postup realizace dotazníkového šetření.....	11
4.3 Doporučený postup vyhodnocení a interpretace výsledků	12
4.4 Použité pojmy.....	12
5 Hodnocení obtěžování obyvatel hlukem z důlní činnosti	14
5.1 Použití standardní křivky ERF (%HSD vs. L_n)	14
5.2 Atributivní frakce (AF)	15
5.3 Doporučený postup pro odhad % HSD.....	15
6 Hlavní přínos metodiky	16
7 Nejistoty metodiky	17
Přílohy	20

Úvod

Kolektiv autorů předložené metodiky „*Hodnocení vlivu hluku z důlní činnosti na exponované obyvatele*“ (dále Metodika) se problematikou měření a hodnocení hluku, hodnocením zdravotních dopadů expozice hluku a dotazníkových šetření zabývá dlouhodobě, stejně tak zpracováním autorizovaných hodnocení zdravotních rizik na základě autorizace udělované Státním zdravotním ústavem (SZÚ).

Pro hodnocení zdravotního rizika expozice hluku stacionárních zdrojů, konkrétně zjištění procenta osob s vysokým rušením spánku (HSD – High Sleep Disturbance) se obecně využívá analytický vztah závislosti expozice-odezva (ERF – Exposure Response Function) vyjadřující korelaci mezi HSD (%) a dlouhodobou průměrnou ekvivalentní hladinou akustického tlaku v noční době L_n (dB). Tento vztah je definován rovnicí publikovanou v technické zprávě EEA Report No. 22/2019 „*Environmental noise in Europe – 2020*“ (1).

Tato závislost byla odvozena na základě objektivizace subjektivních hodnocení míry rušení spánku exponovaných osob použitím sociologických průzkumů využívajících validované dotazníky současně se zjištěním odpovídající hlukové expozice. Používá se v případě stacionárních zdrojů hluku, jakými jsou především průmyslové provozy. Při konstrukci citované závislosti byly zohledněny různé typy stacionárních zdrojů hluku, nicméně je velmi nepravděpodobné, že byly zahrnuty i povrchové doly. Úkolem výzkumného projektu TA ČR č. SS05010044 v rámci programu Prostředí pro život, s názvem „*Metodika hodnocení vztahu expozice-odezva osob exponovaných v životním prostředí hlukem z důlní činnosti*“, bylo proto zjistit, do jaké míry lze akceptovat citovanou standardní závislost v případě expozice obyvatel hluku z těžební činnosti povrchového dolu v podmínkách ČR. Použité postupy jsou publikované v (2,3) a jsou základem této metodiky.

Vzhledem k malé respondenci osob exponovaných v zájmové oblasti však výsledky výzkumného projektu neumožnily proložit smysluplnou korelační křivku, která by mohla být porovnána s citovanou standardní křivkou závislosti %HSD vs. L_n .

Bez ohledu na tento dílčí výsledek, lze postupy použité v rámci výzkumného projektu aplikovat pro objektivní metodiku hodnocení zdravotních rizik expozice hluku libovolného typu stacionárních zdrojů hluku. Konkrétně zjištění závislosti procenta osob s vysokým rušením spánku na hlukové expozici reprezentované dlouhodobou průměrnou ekvivalentní hladinou akustického tlaku v noční době L_n (dB).

I když se nepodařilo v rámci výzkumného projektu zkonstruovat exaktní analytickou funkci uvedené závislosti, lze výsledky díky statistickému vyhodnocení využít aspoň k odbornému odhadu procenta osob s vysoce rušeným spánkem exponovaných hlukem z důlní činnosti povrchového dolu.

Předkládaná metodika je pouze doporučením pro osoby zabývající se hodnocením zdravotních rizik expozice hluku. Použije se tam, kde jsou exponovány řádově stovky až tisíce obyvatel.

Je třeba poznamenat, že pro posouzení zdravotní přijatelnosti zjištěného procenta osob s HSD zatím neexistuje stupnice stanovující přijatelnost nebo nepřijatelnost zjištěné hodnoty. WHO se ve své směrnici (4) stacionárními zdroji prakticky nezabývá a zdravotní přijatelnost procenta osob s HSD neuvádí pro žádnou kategorii zdrojů hluku. Závisí tedy na odborném uvážení orgánů ochrany veřejného zdraví.

1 Použité veličiny a zkratky

AF	Atributivní frakce
EEA	European Environmental Agency – Evropská agentura pro životní prostředí
GIS	Geografický informační systém
HSD	High Sleep Disturbance – vysoké rušení spánku
L_n	Ekvivalentní hladina akustického tlaku A, v noční době (dB)
$L_{Aeq,8h}$	Ekvivalentní hladina akustického tlaku pro 8 souvislých na sebe navazujících hodin dle NV (dB)
MM	Místo měření
MNKom	Metodický návod Ministerstva zdravotnictví pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, Věstník MZ ČR částka 14/2023
NV	Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
PC	Personal Computer – osobní počítač
SE	Standardní chyba
SW	Software – počítačový program
TA ČR	Technologická agentura ČR
TMM	Technické místo měření
WHO	World Health Organisation – Světová zdravotnická organizace
ZABAGED®	Základní báze geografických dat

2 Citované předpisy

ČSN ISO EN 1996-2 Akustika – Popis, měření a hodnocení hodnot hluku prostředí – Část 2: Určování hladin akustického tlaku.

ČSN ISO 8297 Akustika – Určení hladin akustického výkonu výrobních provozů s více zdroji hluku pro účely vyhodnocení hladin akustického tlaku prostředí – Technická metoda

Metodický návod Ministerstva zdravotnictví pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, Věstník MZ ČR částka 14/2023

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů

3 Hodnocení vysokého rušení spánku stacionárními zdroji hluku na základě objektivního stanovení

Tato metodika má následující kroky:

1. Pořízení vstupních dat
 - Měření zdroje hluku
 - Zjištění emisních parametrů zdroje hluku
 - Sestavení digitálního modelu zdroje hluku a okolního terénu s obytnou zástavbou
 - Výpočet očekávané hladiny hluku u zájmových objektů
 - Socio-akustická studie HSD obyvatel v zájmových objektech
 - Ztotožnění vypočtených hodnot expozice hluku a výsledků socio-akustické studie
2. Hodnocení HSD
 - Stanovení %HSD, resp. počtu osob s HSD v zájmové oblasti

3.1 Monitoring zdroje hluku (dlouhodobý monitoring)

Obecně

Měření hluku pro účely této metodiky se provádí ve shodě s ČSN ISO 1996-2 jako **dlouhodobé měření** (*long-term measurement*) tj. měření dostatečně dlouhé, aby zahrnuje všechny emisní situace (provozní parametry měřeného zdroje) a meteorologické podmínky, které jsou potřebné pro získání dlouhodobého reprezentativního průměru.

Způsob měření

Měření hluku probíhá plně ve shodě s MNKom, pokud v této metodice není stanoveno jinak.

Základní měřenou veličinou je ekvivalentní hladina akustického tlaku A , $L_{Aeq,8h}$ v noční době, dále jen L_n (dB). Zjišťuje se i frekvenční spektrum pro kontrolu výskytu nízkofrekvenčních a tónových složek. Výhodné je použít mikrofonní sondu pro zjišťování směrovosti hlukové emise zdroje hluku.

Po dobu časového intervalu měření se provádí nepřetržitě měření akustických i meteorologických parametrů včetně audiozáznamu. Hodnoty měřených veličin se ukládají v paměti zvukoměru s následným postprocesingem pomocí vyhodnocovacích SW v PC.

Umístění MM

Vzdálenost místa měření (MM) od zdroje hluku (např. hranice průmyslového areálu) musí být dostatečně velká, aby zahrnuje příspěvky hluku od všech hlavních zdrojů. U plošně rozsáhlých zdrojů je třeba volit více MM v souladu s umístěním dílčích zdrojů hluku a jejich vyzařováním. Výška mikrofону je přednostně 3 m nad povrchem terénu, mikrofon je směřován ke zdroji hluku. MM může být i v chráněném venkovním prostoru staveb a v rámci objektivizace zdroje hluku i v jiných zdůvodněných výškách nad zemí. Při umístění MM se doporučuje spolupracovat s místní samosprávou pro zajištění spolupráce dotčených obyvatel v zájmovém území.

Pokud mají být výsledky měření použity ke stanovení akustického výkonu výrobních provozů (areálů) s více zdroji hluku volí, se MM a další postup podle ČSN ISO 8297.

Stanovení četnosti a délky časového intervalu měření.

Doba, délka a četnost měření v kalendářním roce se volí tak, aby byl získán dlouhodobý průměr sledované veličiny.

Časový interval měření se volí podle provozních podmínek zdroje hluku. Čím proměnlivější je akustická emise zdroje a její dynamika, tím musí být časový interval delší, tedy i několik navazujících dní (nocí).

Četnost takto stanovených časových intervalů měření se volí tak, aby byly přibližně rovnoměrně rozloženy během kalendářního roku s výjimkou zimního období.

Hluk pozadí a zbytkový hluk

V rámci postprocesingu se vyloučí všechny rušivé akustické události, které nesouvisí s provozem hodnoceného zdroje hluku včetně meteorologických jevů jako déšť, nárazový vítr apod.

Výsledné hodnoty

Výsledné hodnoty (2,3) na jednotlivých MM se získají časově váženým součtem dílčích výsledných hladin L_n . Nepoužije se nejistota měření.

Tyto výsledné hodnoty jsou použity pro modelování zdroje hluku a následný výpočet očekávané expozice nejvíce exponovaných fasád chráněného venkovního prostoru staveb v zájmovém území. Na tyto hodnoty může být výpočtový model validován. Rozdíl mezi výslednou naměřenou hodnotou a vypočtenou hodnotou by neměl být větší než 2,0 dB.

3.2 Modelování zdroje hluku

Model šíření hladin akustického tlaku se zpracuje v prostředí výpočtového SW např. LimA, CadnaA apod., který disponuje dostatečnou kapacitou i pro vyhodnocení většího území.

Vstupní data do modelu se doporučuje připravit v prostředí geografického informačního systému (GIS), např. ArcGIS Pro.

Pro sestavení výpočtového modelu se použije digitální vrstevnicová mapa terénu v dostatečném rozsahu, který zahrnuje jak zdroj hluku samotný (průmyslový areál), tak zájmové území.

V případě důlní činnosti v povrchovém dole vzhledem k členitosti dobývacích prostorů se doporučuje, pokud je to možné, zapracovat do celkového terénu v modelu aktuální terénní data od provozovatele dobývacího prostoru, která jsou na rozdíl od veřejně dostupných dat přesnější.

Pro zadání polohy objektů domů a typů povrchů terénu z hlediska odrazivosti lze využít kartografický zdroj ZABAGED®. V modelu musí být jednoznačně identifikovány obytné objekty budov, pro které se výpočet bude provádět.

ZABAGED® se využije i pro zadání situace a rozložení objektů sledovaného průmyslového areálu, to by však mělo být konzultováno s provozovatelem, resp. vlastníkem areálu tak, aby byl zohledněn aktuální stav. Výhodou je, pokud provozovatel areálu uvede i umístění dílčích zdrojů hluku v areálu a jejich akustické emise, např. hladinu akustického výkonu nebo hladinu akustického tlaku v referenční vzdálenosti.

Pokud nejsou údaje o akustické emisi jednotlivých dílčích zdrojů hluku v areálu k dispozici, stanoví se akustická emise areálu podle ČSN ISO 8297. K tomu lze využít i naměřené hodnoty hluku získané v rámci dlouhodobého monitoringu. Při tomto způsobu stanovení emisních parametrů je třeba počítat

s vyšší nejistotou výsledků. Tento způsob je vhodný především u areálů s menší rozlohou, větší areály lze pro tento účel rozdělit na menší celky.

Pokud postup podle výše uvedené normy není možný, lze provést měření, resp. využít hodnoty z dlouhodobého monitoringu areálu, a emisi stanovit formou reverzního inženýringu.

Sestavený akustický model se před jeho aplikací validuje formou validačních měření. Vlastní validační měření probíhá v technických místech měření (TMM). Lokalizaci TMM je zapotřebí zvolit tak, aby se TMM nacházela mezi zdrojem hlukové zátěže a hodnocenou lokalitou v různých vzdálenostech a se zohledněním terénní situace. Od toho se odvíjí i počet zvolených TMM. Měření v TMM musí probíhat paralelně v dostatečně dlouhém časovém intervalu, kdy bude na všech TMM zaznamenán stabilní nerušený provoz hodnoceného zdroje bez ovlivnění jinými hlukovými událostmi. Pro validaci modelu je žádoucí, aby byly od provozovatele zdroje k dispozici podrobné aktuální podklady o provozu všech dílčích zdrojů hlukové zátěže v době validačního měření v TMM. K validaci modelu lze využít i hodnoty naměřené v rámci dlouhodobého monitoringu. Rozdíl mezi validační naměřenou hodnotou a modelem vypočtenou hodnotou by neměl být větší než 2,0 dB.

3.3 Výpočet expozice dotčených objektů

V daném výpočtovém SW se stanoví hladina L_n (dB) 2 m před daným zdrojem hluku nejvíce exponovanou fasádou obytných objektů v zájmovém území. Výpočet se provede pro výšku 3 m nad úroveň terénu, pokud je to potřebné i v jednotlivých podlažích. Vylučuje se odraz od fasády daného objektu.

Ke stanovení nejexponovanějšího bodu na fasádě je výhodné použít výpočet formou cirkulačních bodů na fasádách objektů.

4 Socio-akustická studie

Vztah mezi obtěžováním hlukem, rušením spánku a naměřenými nebo modelovanými hodnotami hlukové zátěže nemusí vždy korelovat.

Rušení spánku je indikátor, který představuje subjektivní hodnocení (1, 5) a mohou se zde projevit psychologické účinky, jaké může dlouhodobá hluková zátěž představovat, a ty mohou souviset s emoční/postojovou odpovědí (hněv na expozici a negativní hodnocení zdroje hluku) (6). Neexistuje žádná univerzální přijatá definice vysoké míry obtěžování nebo standardizovaný způsob jejího měření; nejčastějším způsobem je zjišťování obtěžování hlukem na 5stupňové Likertově škále a za vysokou míru obtěžování jsou považovány 2 horní kategorie škály (7).

4.1 Dotazník

Pro zjišťování míry obtěžování se nejčastěji používá dotazníkové šetření. Navržený dotazník (Příloha 1) obsahuje 6 okruhů otázek:

- A. Všeobecná část – zahrnuje základní demografické údaje, které jsou určeny k popisu populace, která se do provedeného průzkumu zapojila, a k identifikaci populace, která je nejvíce hlukem obtěžována.
- B. Vnímání rizik – Otázka B1 zjišťuje, za jak závažné považuje respondent jednotlivé obecné problémy (celkem je zde uvedeno 20 problémů, tato otázka může být např. na základě pilotní studie rozšířena o další problémy). V otázce B2 je respondent vyzván, aby hodnotil již konkrétní problémy životního prostředí, které ho v místě bydliště obtěžují. Je zde uvedeno 14 problémů, které nesledují jen hluk, ale další problémy, jež mohou být zdrojem obtěžování. V případě vyšší míry obtěžování hlukem (3-5 na 5stupňové Likertově škále) jsou respondenti vyzváni ke specifikaci hluku. V této části respondenti uvádějí i trend vývoje hlukové situace za posledních 5 let a instituce, které za řešení problémů zodpovídají.
- C. Zdravotní stav
- D. Životní styl
- E. Spokojenost se životem/kvalita života
- F. Délka pobytu v dané exponované/kontrolní oblasti

Okruhy otázek C-F jsou určeny opět k bližší identifikaci obtěžované populace a srovnání populace exponované a kontrolní, případně vyhodnocení faktorů, které mohou zkreslit výsledky studie.

V rámci dotazníkového šetření je vhodné využít také dotazník pro ne-respondenty (Příloha 2), cílem je zjistit důvody neochoty se zapojit do studie.

4.2 Doporučený postup realizace dotazníkového šetření

- Příprava protokolu studie včetně informovaného souhlasu a schválení šetření Etickou komisí
 - Přesné nadefinování cíle studie.
 - Nadefinování exponované oblasti a výběr kontrolní oblasti (oblast, co nejvíce podobná charakteru exponované oblasti, ale bez expozice průmyslovému hluku).
 - Určení velikosti oslovené populace ve věku 18 let a starší.
 - Určení způsobu distribuce dotazníků např. prostřednictvím pošty, osobním kontaktem, online, prostřednictvím obce.

- Zvážení způsobu odměny pro zapojené osoby.
- Příprava dotazníku pro respondenty a ne-respondenty.
- Způsob vyhodnocení.
- Pilotní studie
 - Otestování komunikace a míry podpory pro šetření se zástupci obce, ve které se plánuje realizace dotazníkového šetření, využití místní formy komunikace mezi obcí a občany (např. Zpravodaj, SMS – kontaktování, místní rozhlas, ...).
 - Realizace pilotního šetření včetně ne-respondentů – pokud je to možné, je doporučován osobní kontakt a realizace řízeným rozhovorem.
 - Vyhodnocení pilotního šetření a aplikace zjištěných poznatků do hlavní studie; v případě značné úpravy je nutné změny zanést do protokolu a informovat Etickou komisi.
- Hlavní dotazníkové šetření
 - Realizace hlavního dotazníkového šetření včetně ne-respondentů.
 - Zjištění návratnosti.
 - Vyhodnocení a analýza získaných dat.
- Studie reliability – zjištění reliability (hodnověrnost) dat (tato část je jen doporučována)
 - Opakování hlavního dotazníkového šetření na určité části respondentů v doporučené lhůtě cca 6 týdnů, případně dle vlastní metodiky.
 - Vyhodnocení reliability na základě analýzy dat z hlavní a opakovací studie.

4.3 Doporučený postup vyhodnocení a interpretace výsledků

- Celkové vyhodnocení
 - Základní vyhodnocení vychází z otázek B1 a B2, kdy za nejzávažnější a vysoce obtěžující jsou považovány kategorie 4 a 5 na 5stupňové Likertově škále; vyhodnotí se podíl vysoce závažných a obtěžujících problémů s 95% intervaly spolehlivosti; sestaví se pořadí od nejzávažnějších a nejvíce obtěžujících problémů.
 - V případě kontrolní oblasti se provede statistické vyhodnocení rozdílů mezi oblastmi v základních demografických parametrech (otázky A) a následně se vyhodnotí rozdíl v podílech vysoce závažných a obtěžujících problémech (otázky B1 a B2).
 - Detailnější analýza může být založena na dalších faktorech, které mohou vnímání problémů ovlivňovat nebo zkreslovat (otázky A, C-F).
- Interpretace výsledků
 - Interpretace vychází ze základního vyhodnocení otázek B1 a B2; srovnání popisných charakteristik a výsledků exponované a kontrolní oblasti.
 - Interpretují se výsledky detailnější analýzy (pokud byla provedena).
 - Je nutné také zohlednit návratnost a důvody ne-response.
 - Pokud byla provedena studie reliability, je nutné interpretovat také její výsledky.

4.4 Použité pojmy

Obtěžování

Obtěžování hlukem je obecně definováno jako psychický stav, který vzniká, když je jedinec vystaven okolnostem nebo faktorům, které jsou vnímány negativně, protože narušují jeho soukromí, ruší jeho

činnost nebo ovlivňují kvalitu odpočinku. Obtěžování hlukem souvisí s akustickými proměnnými; akustické charakteristiky však nehrají ve vlivu na obtěžování převažující roli (8). V kontextu normy ISO/TS 15666:2021 se stupnice obtěžování hlukem vztahuje k dlouhodobé expozici (9).

Reliabilita

Reliabilita (spolehlivost, hodnověrnost) je statistická veličina, udávající spolehlivost testu. Vyjadřuje, zda při opakovaném použití testu dostaneme podobné výsledky. Je vyjádřena jako relativní nepřítomnost chyby při měření a lze ji také chápat jako charakteristiku testové metody (10). K ověření reliability dotazníkového šetření je možno využít shody dvojího vyplnění stejnou osobou pomocí Kappa indexu, Cronbach alfa jako nejznámější a nejvyužívanější koeficient vnitřní konzistence (odhalení lži-skóre). Reliabilní měření je takové, které nám přináší stejné výsledky, jestliže se podmínky nezměnily, i při opakování výzkumu.

Respondent

Respondent (z angl., česky dotazovaný) je odborný výraz pro účastníka sociologického výzkumu např. technikou dotazníkového šetření, ve kterém respondent odpovídá na kladené otázky. Jeho odpovědi slouží ke sběru dat pro daný výzkum. Respondent je specifická role, většinou vyžádaná, jednorázová (pro jednu konkrétní výzkumnou akci). Přijetí této role je dobrovolné a nebývá finančně honorováno. Často je vázáno na příslib zachování anonymity. (11)

Ne-respondent

Za ne-respondenta je považován člověk, který se nezapojí do dotazníkového šetření i přes opakované výzvy. Bývají to lidé nižšího vzdělání a příjmů. Mnoho ne-respondentů uvádí, že se necítí být dostatečně informováni, aby mohli dotazník vyplnit. Skupina respondentů a ne-respondentů se může významně lišit a být zdrojem chyb ve výsledcích výzkumu. Zjištění základních charakteristik ne-respondentů a jejich porovnání s respondenty může tyto chyby významně eliminovat.

Pilotní studie

Pilotní studie je předběžná studie v malém měřítku před hlavním výzkumem za účelem ověření proveditelnosti nebo vylepšení plánu výzkumu. Často se studie provádí před rozsáhlým kvantitativním výzkumem ve snaze ušetřit čas a peníze za nesprávně navržený projekt. Pilotní studie se obvykle provádějí na relevantním vzorku populace, ale ne na těch, kteří budou tvořit část konečného vzorku. Po vyhodnocení důvodů uváděných ne-respondenty je možno provést poslední úpravy dotazníku, stejně jako optimalizovat metody sběru dat.

Hlavní fáze dotazníkového šetření

V rámci hlavní fáze jsou oslovení respondenti i ne-respondenti jak v exponované, tak i v kontrolní oblasti. Dotazník pro ne-respondenty obsahuje pouze několik otázek a je nabízen všem osloveným, kteří se odmítají zapojit do dotazníkového šetření vyplněním úplného dotazníku. Po ukončeném sběru dat se provádí statistické vyhodnocení dotazníkového šetření včetně ne-respondentů. Velmi důležité je zhodnocení návratnosti dotazníků. Nízká návratnost může být zdrojem významných chyb a zkreslení výsledků celého šetření. Pokud šetření probíhá ve více obdobích, je možno pro další období upravit metodu sběru dat za účelem navýšení návratnosti – posíláním opakovaných urgencí, změnou týmu pro osobní kontakt s oslovenými, zvýšením odměny pro respondenty.

Míra návratnosti

Údaj o celkové návratnosti dotazníkového šetření je jednou z významných informací, která je nedílnou součástí informací o výsledcích šetření. Vychází z poměru respondentů k osloveným při použití vzorku populace, nebo poměru respondentů ke všem osobám žijícím v oblasti, pokud se šetření realizuje v menší komunitě.

5 Hodnocení obtěžování obyvatel hlukem z důlní činnosti

Při hodnocení obtěžování obyvatel hlukem z důlní činnosti je doporučeno vycházet z publikovaných a doporučených postupů (1,12) nebo výsledků socio-akustických studií. Jako indikátor se používá podíl osob s vysoce rušeným spánkem.

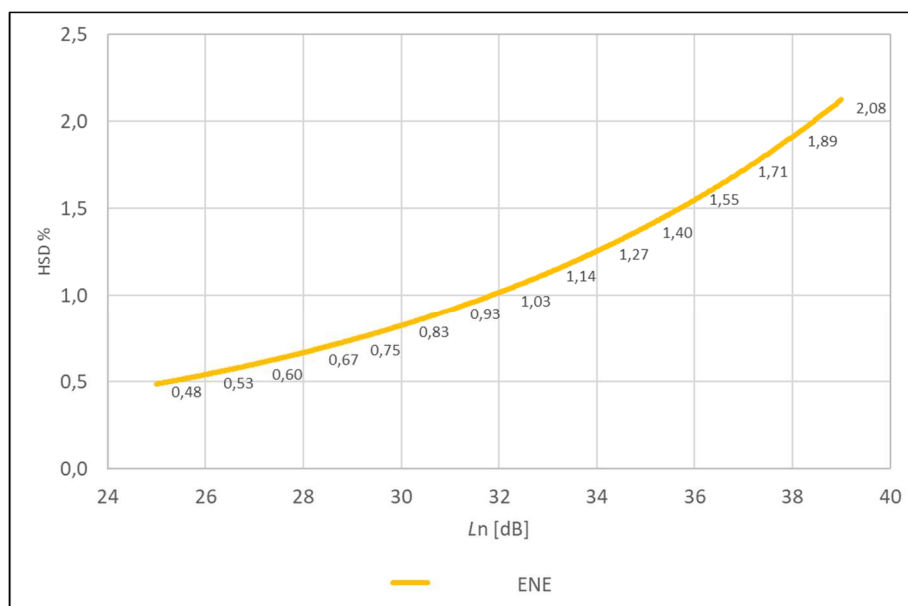
5.1 Použití standardní křivky ERF (%HSD vs. L_n)

Kvantifikační odhad míry obtěžování dotčené populace pro běžné průmyslové zdroje vychází z křivky ERF, publikované v Environmental Noise in Europe 2020, EEA Report No. 22/2019 (1) (dále jen křivka ENE) a je vyjádřen rovnicí (1)

$$HSD = 1 - normal \left[\frac{(72 - (-90,70 + L_n) \times 1,80)}{\sqrt{(1789 + 272)}} \right] \quad (1)$$

Kde HSD je vysoce rušený spánek, L_n je A-vážená dlouhodobá průměrná hladina akustického tlaku podle ISO 1996-2, stanovená pro celou noční dobu roku.

Extrapolací byla získána křivka (Obr. 1) vyjadřující odhad % HSD v závislosti expoziční odezva (ERF) pro stacionární (průmyslové) zdroje pro $L_n < 40$ dB.



Obrázek 1 Odhad % osob s vysoce rušeným spánkem v závislosti expoziční odezva (ERF) pro stacionární (průmyslové) zdroje pro $L_n < 40$ dB (křivka ENE (Environmental Noise in Europe 2020, EEA Report No. 22/2019)).

5.2 Atributivní frakce (AF)

Na základě výsledků socio-akustické studie (2,3) vyhodnocující vysoce rušený spánek (HSD) hlukem z důlní činnosti byla vypočtená **atributivní frakce (AF)**, tzn. podíl HSD (obecně podíl nemocných v epidemiologických studiích), který je způsoben konkrétním rizikovým faktorem – hlukem z důlní činnosti.

Výpočet AF vycházel z informací socio-akustické studie v exponované a kontrolní oblasti (2,3) a týká se % HSD pro $L_n < 40$ dB.

$$\mathbf{AF = 10,9 \% (SE = 20,3 \%)}$$

5.3 Doporučený postup pro odhad % HSD

Vzhledem k tomu, že křivka ENE byla sestavena pro odhad zdravotního rizika (HSD) pro běžné průmyslové zdroje a $L_n > 40$ dB, její explorace na hodnoty $L_n < 40$ dB může být zatížena chybou.

Vyhodnocená atributivní frakce (AF) ze socio-akustické studie (2,3) je zatížena značnou variabilitou.

Doporučený postup odhadu % HSD vychází z obou zmíněných nejistot a je navržen pro dvě varianty:

- 1) $L_n > 40$ dB je doporučeno odhad % HSD provést na základě křivky ENE (rovnice 1),
- 2) $L_n < 40$ dB je doporučeno odhadnout minimální % HSD na základě % HSD získaného extrapolací křivky ENE (obr. 1) pro $L_n < 40$ dB a maximální % HSD na základě $AF = 10,9 \%$.

Výpočet absolutního počtu osob s vysoce rušeným spánkem bude vycházet:

- 1) pro $L_n > 40$ dB:
 - ze součtu osob vypočtených na základě % HSD dle křivky ENE (rovnice 1) pro každé decibelové pásmo,
- 2) pro $L_n < 40$ dB
 - ze součtu osob vypočtených na základě % HSD získaného extrapolací křivky ENE pro každé decibelové pásmo (minimální počet) a výpočtem na základě $AF = 10,9 \%$ (maximální počet).

6 Hlavní přínos metodiky

Hlavním přínosem metodiky je:

- Vlastní vytvoření metodiky pro dlouhodobý monitoring hluku, který dosud žádný Metodický návod Ministerstva zdravotnictví pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí neřešil a neupravoval.
- Ověření vytvořené metodiky pro dlouhodobý monitoring hluku v praxi v rámci realizace projektu včetně pilotní studie, tj. po dobu 4 let.
- Doporučení pro sestavení výpočtového modelu včetně získání a přípravy vstupních dat pro vlastní výpočet.
- Vytvoření dotazníku, doporučený postup realizace dotazníkového šetření, vyhodnocení dat a vlastní interpretace výsledků dotazníkového šetření.
- Stanovení atributivní frakce pro vysoce rušený spánek (HSD) hlukem z důlní činnosti pro oblast $L_n < 40$ dB a doporučený postup odhadu % HSD pro hodnocení zdravotních rizik.

7 Nejistoty metodiky

Nejistoty metodiky je možné rozdělit na nejistoty vycházející z měření hluku a socio-akustické studie:

- Naměřené nízké hodnoty hluku ($L_n < 40$ dB) v exponované oblasti mohou být zdrojem inkonzistence ERF.
- Jisté omezení představuje i fakt, že v současnosti je k dispozici malý počet osob exponovaných průmyslovému hluku, konkrétně hluku z důlní činnosti.
- Neexistuje žádná univerzální přijatá definice vysoké míry obtěžování nebo standardizovaný způsob jejího měření; nejčastějším způsobem je zjišťování obtěžování hlukem na 5stupňové Likertově škále a za vysokou míru obtěžování jsou považovány 2 horní kategorie škály.
- Významnou limitací je skutečnost, že odhad AF (atributivní frakce) vychází ze studie s relativně nízkou návratností a ve spojení s malým počtem osob žijících v exponované oblasti je odhad zatížen značnou variabilitou, na jejímž základě rozdíl v % HSD mezi exponovanou a kontrolní oblastí nebyl statisticky významný.

Literatura

1. European. Environment Agency. Environmental noise in Europe - 2020. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020. ISBN 978-92-9480-209-5.
2. Souhrnná výzkumná zpráva projektu č. SS05010044. Ostrava: NRL pro komunální hluk, Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě; Lékařská fakulta, Ostravská univerzita, 2025.
3. Monitoring hluku z dolu KWB Turów v roce 2024 - závěrečná zpráva. Ostrava: NRL pro komunální hluk, Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě; 2025.
4. Environmental Noise Guidelines for the European Region, WHO 2018 WHO/EURO:2018-3287-43046-60243 ISBN: 978 92 890 5356 3, <https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289053563>
5. Burden of Disease from Environmental Noise - Quantification of healthy life years lost in Europe [Internet]. 2011. Available from: www.euro.who.int
6. Guski, R.; Schreckenber, D.; Schümer, R. WHO environmental noise guidelines for the European region: A systematic review on environmental noise and annoyance. Int. J. Environ. Res. Public Health 2017, 14, 1539.
7. Gjestland T. Measuring Community Response to Noise—Factors Affecting the Results of Annoyance Surveys. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2024; 21(4):420. <https://doi.org/10.3390/ijerph21040420>
8. Guski R., Felscher-Suhr U., Schuemer R. The concept of noise annoyance: How international experts see it. J Sound Vib [Internet]. 1999;223:513–27. Available from: <https://doi.org/10.1006/jsvi.1998.2173Get>
9. ISO/TS 15666:2021 Acoustics-Assessment of noise annoyance by means of social and socio-acoustic surveys. 2021.
10. Urbánek, T, Denglerová D, Širůček J. Psychometrika: Měření v psychologii. Praha: Portál, 2011. ISBN 978-80-7367-836-4.
11. Winkler J a Petrusek M. Velký sociologický slovník. Praha: Karolinum Praha, 1997, 598 s. Academia. ISBN 80-7184-164-1.
12. Autorizační návod AN 15/04 k hodnocení zdravotního rizika hluku v mimopracovním prostředí, SZÚ, 05/04, verze 5, říjen 2020. <https://archiv.szu.cz/autorizace/autorizacni-navody-pro-hra>

Výstupy projektu:

- Potužníková D, Hellmuth T, Kresl D, Junek P, Šlachťová H, Stanovská M, Tomášková H. Možnosti hodnocení vztahu expozice-odezva u osob exponovaných v životním prostředí hluku z důlní činnosti. Hygiena. 2024;69(4):120-9.
- Stanovská M, Tomášková H, Šlachťová H, Potužníková D, Argalášová L. Health impact of environmental and industrial noise - a narrative review. Med Pr. 2024 Nov 28;75(5):425-431.
- Stanovská M: Zkušenosti z terénního sběru dotazníků očima tazatelky. Životné podmienky a zdravie. Zborník vedeckých prác, Ed. Jurkovičová J, Štefániková Z, ÚH LF UK Bratislava, 2023. s. 291-296, ISBN 987-80-223-5676-3 (online).
- Potužníková D, Hellmuth T, Kresl D, Junek P, Stanovská M, Šlachťová H, Tomášková H: Metodika hodnocení vztahu expozice-odezva osob exponovaných v životním prostředí hlukem z důlní činnosti – dotazníkové šetření a monitoring hluku. Životné podmienky a zdravie. Zborník vedeckých prác, Ed. Jurkovičová J, Štefániková Z, ÚH LF UK Bratislava, 2024. s. 10-19, ISBN 987-80-223-XXXX-X (online: https://www.fmed.uniba.sk/fileadmin/lf/sucasti/Teoreticke_ustavy/Ustav_hygieny/Webpic/Zborniky/Zbornik_ZPaZ_2024.pdf).
- Souhrnná výzkumná zpráva projektu č. SS05010044. Ostrava: NRL pro komunální hluk, Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě; Lékařská fakulta, Ostravská univerzita, 2025.

Přílohy



Program **Prostředí pro život**

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva životního prostředí v rámci programu **Prostředí pro život**



ID respondenta

štítek

Dotazník můžete vyplnit v tištěné podobě nebo načíst QR kód a vyplnit online. V obou případech najdete další pokyny na konci tohoto dotazníku.

Každý člen domácnosti starší 18 let vyplňuje jeden dotazník.

QR kód

A Všeobecná část

A1-A3 Základní demografické údaje

A1	Pohlaví	1	muž
		2	žena

A2	Váš rok narození	
----	-------------------------	--

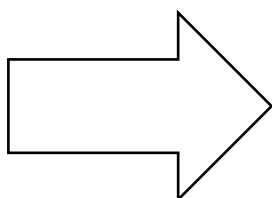
A3	Rodinný stav	1	svobodný/á
		2	ženatý/vdaná
		3	partnerské soužití
		4	rozvedený/á
		5	vdovec/vdova

A4-A7 Vzdělání, pracovní aktivita a ekonomická situace

A4	Vaše nejvyšší dosažené vzdělání	
	1	Základní (i neukončené)
	2	Vyučen, střední odborné bez maturity
	3	Středoškolské s maturitou (všeobecné i odborné)
	4	Vyšší odborné (pomaturitní, DiS)
	5	Vysokoškolské a vyšší (Bc., Mgr., Ing., Ph.D...)

A5	Vaše sociální postavení a současná ekonomická aktivita	
	<i>Uvedte všechny odpovídající možnosti</i>	
	1	V zaměstnaneckém poměru
	2	Soukromý podnikatel/OSVČ/svobodné povolání
	3	V domácnosti (včetně rodičovské dovolené)
	4	Trvale pečující o osobu blízkou
	5	Důchodce (starobní/invalidní)
	6	Nezaměstnaný
	7	Ostatní (<i>upřesněte</i>) _____

Otázka pro ekonomicky aktivní (A5 odpověď 1 nebo 2)



A6	Kde převážně vykonáváte Vaši pracovní činnost ?	
	1	V bytě/domě
	2	V místě bydliště (v obci)
	3	Mimo obec (za prací dojíždím)

A7	Do jaké míry Vaše práce ovlivňuje Váš zdravotní stav ?					
	<i>Prosíme, označte číslo vyjadřující Váš názor od 1 do 5</i>	1	2	3	4	5
		neovlivňuje vůbec			silně ovlivňuje

A8	Jak byste hodnotil/a ekonomickou situaci své rodiny ?					
	<i>Prosíme, označte číslo vyjadřující Váš názor</i>	1	2	3	4	5
		Vynikající	Velmi dobrá	Uspokojivá	Špatná	Velmi špatná

B Vnímání rizik

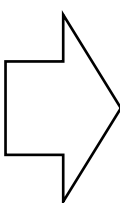
B1 Vnímání závažnosti různých rizik

	Za jak závažné považujete následující problémy? <i>Prosíme, označte v každém řádku křížkem ve sloupci podle závažnosti problému</i> (1-nezávažné vůbec/neřeším, ..., 5-velmi závažné)	1	2	3	4	5
1	Drogová závislost, AIDS					
2	Konzumace alkoholu					
3	Kouření tabákových výrobků (cigaret, doutníků, dýmek)					
4	Zdraví (mé vlastní zdraví, zdraví mých dětí)					
5	Kvalita školství v místě bydliště					
6	Kvalita mého bydlení					
7	Ekonomická situace v ČR					
8	Stav životního prostředí v místě bydliště					
9	Nebezpečí epidemií infekčních nemocí					
10	Stav podzemních vod					
11	Nezaměstnanost					
12	Zdražování energií					
13	Obtěžování a rušení spánku hlukem					
14	Kvalita zdravotní péče v ČR					
15	Kvalita veřejné dopravy v místě bydliště					
16	Kriminalita					
17	Migranti					
18	Větrné elektrárny					
19	Základní vybavenost v obci					
20	Světelné znečištění (rušivé osvětlení noční oblohy)					

B2 Vnímání problémů životního prostředí v místě bydliště

B2	V každém řádku označte číslo, vyjadřující do jaké míry Vás v okolí Vašeho bydliště obtěžují následující problémy život. prostředí: (1 – vůbec ne/neřeším, 5 - velmi silně)	1	2	3	4	5
1	znečištění veřejných prostranství					
2	znečištění ovzduší v okolí bydliště					
3	sousedský hluk					
4	hluk pocházející z komerční/průmyslové činnosti					
5	dopravní hluk					
6	stavební hluk					
7	pouliční hluk					
8	prašnost v okolí bydliště					
9	zápach v okolí bydliště					
10	nedostatek pitné vody v místě bydliště					
11	úbytek vody z podzemních zdrojů					
12	znečištění vodních toků v okolí bydliště					
13	automobilová doprava v okolí bydliště					
14	nedostatečná finanční kompenzace činnosti					

Doplnění informací k otázce B2, bod d) – pokud jste odpověděli hodnotou 3-5

B3	Jste schopen/a určit zdroj hluku, který Vás obtěžuje?	1	2
		Ano	Ne
	Uvedte, jak tento obtěžující hluk vnímáte		
	Označte všechny odpovídající možnosti		
	1	dunění	
	2	hučení	
	3	pískání	
	4	rachot	
	5	je proměnný v čase	
6	jinak – uveďte		

B4	Jak byste hodnotil/a hlukovou situaci v místě bydliště v průběhu posledních 5 let?			
	<i>Prosíme, označte číslo vyjadřující Váš názor</i>	1	2	3
		Lepší	Stejná	Horší

B5 *Důvěra k příslušným institucím v oblasti životního prostředí*

B5	Považujete životní prostředí v místě Vašeho bydliště za problematické?		1	2
			Ano	Ne
	Pokud ano, označte instituci, která se dle Vašeho názoru nejvíce zasadí o řešení problému?			
	1	Místní zastupitelstvo		
	2	Krajské úřady		
	3	Vláda a instituce EU		
	4	Žádná ze jmenovaných		

B6 *Zájem o informace týkající se zdroje expozice hluku*

B6	Sledujete aktuální informace o vývoji situace a jednání o zdroji expozice hluku?	Ano	Ne
----	--	-----	----

C **Zdravotní stav**

C1 *Subjektivní hodnocení zdravotního stavu*

C1	Jak celkově hodnotíte svůj zdravotní stav?					
	<i>Prosíme, označte číslo vyjadřující Váš názor</i>	1	2	3	4	5
		Velmi dobrý	Dobrý	Uspokojivý	Špatný	Velmi špatný

C2-C3 *Výskyt onemocnění, léčba*

C2	Trápí Vás nějaké chronické onemocnění?	Ano	Ne
----	---	-----	----

C3	Léčíte se s některým onemocněním nebo poruchou zdraví?	
	<i>Označte všechny odpovídající možnosti</i>	
1	Kardiovaskulární onemocnění (infarkt, mrtvice...)	
2	Vysoký krevní tlak (hypertenze)	
3	Diabetes (cukrovka) II. typu	
4	Migréna a jiné závažné bolesti hlavy	
5	Poruchy spánku, nespavost	
6	Deprese	
7	Jiné – <i>uved'te:</i>	

C4	Jak hodnotíte svou fyzickou kondici ?					
	<i>Prosíme, označte číslo vyjadřující Váš názor</i>	1	2	3	4	5
		Velmi dobrou	Dobrou	Průměrnou	Nepříliš dobrou	Špatnou

D Životní styl

D1	Kolik hodin volného času průměrně týdně máte opravdu jen pro sebe a své záliby?	
	<i>Uved'te počet hodin:</i>	

D2	Kolik hodin v průměru denně spíte?	<i>Uved'te počet hodin:</i>
	1	Méně než 6 hodin
	2	6-7 hodin včetně
	3	7-8 hodin včetně
	4	Více než 8 hodin

D3	Jak byste obecně hodnotil/a kvalitu svého spánku za poslední měsíc?	1	2	3	4
		Velmi dobrá	Spíše dobrá	Spíše špatná	Velmi špatná

D4	Kouříte cigarety, doutníky, dýmky?	
	1	ano, pravidelně denně alespoň 1 a více klasických cigaret
	2	ano, pravidelně denně alespoň 1 a více elektronických cigaret
	3	ano, příležitostně
	4	ne, dříve jsem kouřil, ale přestal jsem
	5	ne, nikdy jsem nekouřil

E Spokojenost se životem/kvalita života

E1	Jak byste ohodnotil/a kvalitu svého života ?*					
	<i>Prosíme, označte číslo vyjadřující Váš názor</i>	1	2	3	4	5
		Velmi dobrá	Dobrá	Ani dobrá ani špatná	Špatná	Velmi špatná

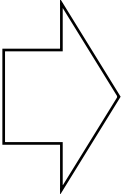
*Celkové zhodnocení spokojenosti zahrnuje životní podmínky a prostředí, ve kterém žijete, práci, volný čas a vykonávání každodenních aktivit, zdravotní stav, finanční a ekonomickou situaci, rodinné a sociální zázemí, osobní vztahy atd.

E2-E4 Kvalita sociálních kontaktů

E2	Udržujete časté kontakty s přáteli?	Ano	Ne
----	-------------------------------------	-----	----

E3	Jsou některé Vaše vztahy k okolí problémové ?	Ano	Ne
----	--	-----	----

Otázka pro respondenty, kteří uvedli, že mají i některé problematické vztahy

	E4	Které své vztahy považujete za problematické ? <i>Uveďte i více možných odpovědí</i>	
		1	Na pracovišti
		2	V rodině
		3	V partnerském soužití
		4	V okruhu přátel
		5	V místě bydliště

F Délka bydliště ve sledované obci

F1	Ve které ze sledovaných obcí bydlíte?	Označte křížkem
	Obec 1	
	Obec 2	
	

F2	Zapojil/a jste se do dotazníkového šetření už dříve?	Ano	Ne
----	--	-----	----

**Toto je konec dotazníku.
Děkujeme za jeho vyplnění.**

Nyní je důležité, aby se řešitelům projektu vrátil kromě vyplněného dotazníku i Vámi podepsaný **Informovaný souhlas** s vyplněním Vaší identifikace a souhlasu s účastí ve studii. **Platí i pro ty, kteří vyplnili online.**

Papírový dotazník a Informovaný souhlas (při vyplnění online pouze Informovaný souhlas) můžete předat pověřenému pracovníkovi.

Děkujeme za spolupráci, o výsledcích Vás budeme informovat prostřednictvím

Poznámky:



Program **Prostředí pro život**

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva životního prostředí v rámci programu **Prostředí pro život**



ID ne-respondenta	
--------------------------	--

Dotazník pro ne-respondenty

N1	Místo trvalého bydliště	číslo domu
	1	Obec 1
	2	Obec 2
	3

N2	Nemám zájem zapojit se do dotazníkového šetření z následujících důvodů:	
	<i>Zakroužkujte všechny odpovídající možnosti</i>	
	1	Nezajímá mě téma
	2	Nemám čas
	3	Obávám se, že nebude zachována anonymita
	4	Vadí mi medializace problematiky Túrowa
	5	Nedostatečná finanční motivace
	6	Problém v lokalitě není hluk
	7	Problém v lokalitě není významný
	8	Ostatní (<i>upřesněte</i>) _____

N3	Pohlaví	1	muž
		2	žena

N4	věk	
	1	18-30 let
	2	31-60 let
	3	nad 60 let