

A T E M

Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

**SILNICE I/36 V ÚSEKU
HOLICE – ČESTICE**

**VYHODNOCENÍ VLIVŮ HLUKOVÉ ZÁTĚŽE NA
VEŘEJNÉ ZDRAVÍ**

DODATEK DOKUMENTACE

Září 2013

Silnice I/36 v úseku Holice – Čestice

Vyhodnocení vlivů hlukové zátěže na veřejné zdraví

ZPRACOVAL:

ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

Hvožd'anská 3/2053

148 01 Praha 4

e-mail: atem1@atem.cz

tel.: 241 494 425

VYPRACOVAL:

Mgr. Robert Polák

držitel osvědčení odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví MZd, aut. č. 8/2010

SPOLUPRÁCE:

Mgr. Jan Karel

Září 2013

OBSAH

Ú V O D	4
1. METODIKA HODNOCENÍ.....	5
2. OBYVATELSTVO V DOTČENÉM ÚZEMÍ.....	6
2.1. Počet obyvatel v řešeném území	6
3. VLIVY HLUKU NA ZDRAVÍ OBYVATEL.....	7
3.1. Identifikace nebezpečnosti a vztah dávka – účinek.....	7
3.2. Vyhodnocení expozice obyvatel.....	11
3.3. Charakterizace rizika.....	13
3.4. Návrh opatření ke snížení hlukové zátěže	18
Z Á V Ě R	19
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	20

Ú V O D

V dubnu 2011 byla zpracována studie vyhodnocující vlivy provozu přeložky silnice I/36 (v úseku z Holic přes Borohrádek do Čestic) na zdraví obyvatel žijících v dotčené lokalitě [11]. Na základě zadání je nyní předkládána aktualizace této studie, která reflektuje úpravy v podkladové akustické studii.

Vyhodnocení vlivů znečištění ovzduší z provozu na navrhované přeložce na zdraví obyvatel se oproti předchozí studii nezměnilo, neboť nedošlo k žádným úpravám v podkladové rozptylové studii.

Podkladovým materiálem pro vyhodnocení vlivů hlukové zátěže na veřejné zdraví je hluková studie, kterou zpracovala společnost Envisystem s. r. o. [10], která je zpracována k roku 2035, ke stejnému horizontu je tedy zpracováno i vyhodnocení vlivů na veřejné zdraví.

V předkládaném vyhodnocení jsou uvažovány pouze vlivy působící při běžném provozu, jeho výsledky není možno vztáhnout na případy zvláštních situací, včetně havárií.

1. METODIKA HODNOCENÍ

Použitá metodika hodnocení vychází ze základních metodických postupů hodnocení zdravotních rizik (Health Risk Assessment) vypracovaných americkou Agenturou pro ochranu životního prostředí (US EPA). Postup hodnocení zdravotního rizika je sestaven ze čtyř navazujících kroků:

- **Identifikace nebezpečnosti** – jedná se o určení faktorů, které mají být hodnoceny, popis jejich vlastností se zaměřením na nebezpečnost pro člověka a podmínky, za kterých se může projevit.
- **Určení vztahu dávky a účinku** – kvantitativně hodnotí vztah mezi úrovní expozice danému faktoru (látce v ovzduší, hladině hluku apod.) a mírou rizika.
- **Hodnocení expozice** – obsahuje kvalitativní vyjádření kontaktu hodnoceného faktoru s hranicemi organismu a kvantitativní vyjádření intenzity tohoto kontaktu. Cílem je získat informaci, jakými cestami, v jaké míře a množství je konkrétní populace vystavena působení hodnocené chemické látky, hluku apod.
- **Charakterizace rizika** – obsahem této etapy je vyjádření míry zdravotního rizika exponované populace na základě poznatků o nebezpečnosti působícího faktoru a odhadu konkrétní expoziční úrovně. Jedná se o kvalitativní a kvantitativní popis odhadnutého zdravotního rizika pro sledovanou populaci, tj. výčet všech možných zdravotních poškození u sledované populace a uvedení pravděpodobnosti jejich vzniku. Je nutno popsat všechny výchozí podmínky a fakta zahrnutá do postupu hodnocení rizik, jakož i všechna zjednodušení a nejistoty, které se zde promítají. Takto hodnocená rizika je vždy nutno považovat za potenciální, avšak dostatečně pravděpodobná pro populaci v zájmovém území.

2. OBYVATELSTVO V DOTČENÉM ÚZEMÍ

2.1. Počet obyvatel v řešeném území

Jako zasažené či potenciálně zasažené území je uvažováno okolí stávající silnice I/36 a navrhované přeložky. Pro vyhodnocení byly použity údaje o počtech obyvatel v jednotlivých obcích k roku 2008.

Tab. 1. Počty obyvatel obcí v dotčené lokalitě

Obec	Počet obyvatel
Borohrádek	2 131
Čestice	562
Holice	6 380
Ostřetín	948
Veliny	376
Zdelov	216
Žďár nad Orlicí	435

3. VLIVY HLUKU NA ZDRAVÍ OBYVATEL

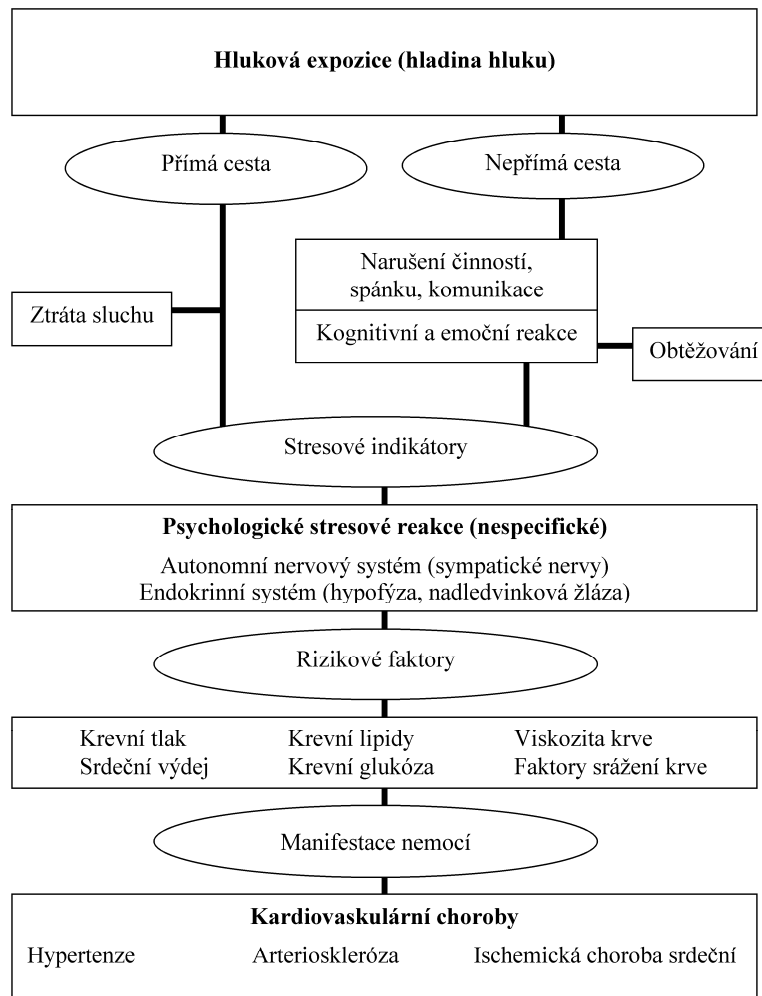
3.1. Identifikace nebezpečnosti a vztah dávka – účinek

Nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví jsou obecně definovány 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. Účinky hluku na lidské zdraví je možné s určitým zjednodušením rozdělit na účinky specifické, projevující se při ekvivalentní hladině hluku nad 85 až 90 dB poruchami činnosti sluchového analyzátoru a na účinky nespecifické (mimosluchové), kdy dochází k ovlivnění funkcí různých systémů organismu.

Při běžné expozici hluku z dopravy se projevují zejména systémové (nespecifické) účinky, které jsou spojeny zejména s rušením spánku a se stresovou reakcí na obtěžování hlukem. Nejvíce průkazných dat o zdravotním riziku se týká poškození sluchového aparátu (u specifických účinků), vlivů na kardiovaskulární systém a psychických obtíží; omezené důkazy jsou v případě vlivů na hormonální systém, imunitní funkce organismu, biochemické funkce, nervové funkce a další. Hluk působí jako obtěžující a rušivý faktor, ztěžuje řečovou komunikaci, způsobuje rušení spánku s navazujícími efekty (únava, nespavost, náchylnost k úrazům, snížení výkonnosti) atd. Pro kvantifikaci těchto účinků z hlediska výsledného ovlivnění zdraví zatím není dostatek dat, proto se pro souhrnné vyjádření nespecifických dopadů hluku na člověka standardně používají přímo ukazatele obtěžování a rušení spánku.

Obrázek 1 ukazuje zjednodušené příčinné schéma působení hluku na zdraví dle [3] v řetězci hluková expozice – fyziologická (stresová) reakce organismu – biologická odezva a vznik onemocnění. Účinek vzniká jak přímo prostřednictvím nervových interakcí, tak i nepřímo v důsledku vnímání zvuku. Přitom „přímá“ cesta působí i při nízkých hladinách hluku během spánku, tj. i bez subjektivního rušení.

Obr. 1. Schéma účinků hluku



(zdroj: Babisch 2002 in [3])

Nespecifické působení hluku je považováno za bezprahové (tj. nelze stanovit bezpečnou mez, pod níž se již účinek nevyskytuje), v praxi se však pracuje s určitými mezními hodnotami, nad nimiž se projevuje závislost účinku na hlukové expozici. Tyto mezní hodnoty uvádějí tabulky 16 a 17. Údaje o vlivech nočního hluku vycházejí z dokumentu WHO Night Noise Guidelines for Europe, vydaného v říjnu 2009 [3]. V případě denního hluku byly použity údaje Státního zdravotního ústavu, shrnuté v autorizačním návodu AN 15/04, verze 2. Tento návod byl sice SZÚ stažen z důvodu nových aktuálních poznatků v zahraniční literatuře, pro přehled prokázaných účinků denního hluku jde však o podklad stále platný, který přehledně shrnuje poznatky příslušných zahraničních i českých studií (s výjimkou mezní hodnoty ICHS, kde došlo k posunu z 65 na 60 dB [3]). Je nutno uvést, že v běžné populaci existují výrazné individuální rozdíly v citlivosti vůči nepříznivým účinkům hluku, a proto se mohou vyskytnout tyto účinky u citlivé části populace i při hladinách hluku významně nižších.

Tab. 16. Přehled účinků a mezních hodnot – noční hluk [3]

Přehled účinků a mezních hodnot dostatečně prokázaných			
Účinek		Ukazatel	Mezní hodnota
Biologické účinky	Změny v kardiovaskulární aktivitě	*	*
	Nabuzení EEG	$L_{Amax,uvnitř}$	35 dB
	Pohyby, počátek pohybů	$L_{Amax,uvnitř}$	32 dB
	Změny v délce různých fází spánku, struktury a fragmentace spánku	$L_{Amax,uvnitř}$	35 dB
Kvalita spánku	Buzení během noci nebo příliš brzo ráno	$L_{Amax,uvnitř}$	42 dB
	Prodloužení úvodní fáze spánku, obtížnější usínání	*	*
	Fragmentace spánku, zkrácení doby spánku	*	*
	Nárůst průměrné pohyblivosti při spánku	$L_{noc,venku}$	42 dB
Subjektivní pohoda	Subjektivně vnímané rušení spánku	$L_{noc,venku}$	42 dB
	Užívání sedativ a léků navozujících spánek	$L_{noc,venku}$	40 dB
Zdravotní stav	Nespavost vlivem prostředí	$L_{noc,venku}$	42 dB
Přehled účinků a mezních hodnot částečně prokázaných**			
Účinek		Ukazatel	Mezní hodnota
Biologické vlivy	Změny v hladinách (stresových) hormonů	*	*
Subjektivní pohoda	Ospalost/únava během následujícího dne a večera	*	*
	Zvýšená podrážděnost během dne	*	*
	Zhoršené mezilidské vztahy	*	*
	Stížnosti	$L_{noc,venku}$	35 dB
	Zhoršené rozpoznávací schopnosti	*	*
Zdravotní stav	Nespavost	*	*
	Zvýšený krevní tlak	$L_{noc,venku}$	50 dB
	Obezita	*	*
	Deprese (u žen)	*	*
	Infarkt myokardu	$L_{noc,venku}$	50 dB
	Snížení očekávané délky života (předčasná úmrtnost)	*	*
	Psychické poruchy (Pracovní) úrazy	$L_{noc,venku}$	60 dB

* Ačkoliv byl prokázán výskyt nepříznivých vlivů, nelze stanovit přesné mezní hodnoty nebo ukazatele

** V důsledku omezeného rozsahu podkladů mají mezní hodnoty omezenou váhu; jsou založeny vesměs na expertním posouzení podkladů. Jsou zde však důkazy nebo kvalitní podklady o příčinném vztahu. Často jde o rozsáhlé nepřímé důkazy, které ukazují na vztah mezi hlukovou expozicí a fyziologickými změnami, které mají nepříznivý dopad na zdraví

Tab. 17. Přehled účinků a mezních hodnot – denní hluk [3, 4]

Účinek	Ukazatel	Mezní hodnota
Mírné obtěžování	$L_{den,venku}$	50 dB
Silné obtěžování		55 dB
Zhoršená komunikace řečí		55 dB
Ischemická choroba srdeční		60 dB
Zhoršené osvojení řeči a čtení u dětí		70 dB

Pro vyhodnocení vlivů hlukové zátěže v řešeném území byly použity následující postupy:

- pro vlivy **obtěžování obyvatel** byly dále použity vztahy dle Miedemy (2001) [5] pro určení procentuálního podílu obyvatel obtěžovaných a silně obtěžovaných hlukem. Jedná se o postup standardně užívaný a doporučený v zemích EU [4, 6]. Hodnocení bylo provedeno pomocí deskriptoru L_{dn} (hluk den-noc).
- pro **subjektivně vnímané rušení spánku** byly použity vztahy dle [6], které byly převzaty i do aktuální směrnice WHO [3].
- pro výpočet **kardiovaskulárního rizika** byl uvažován výpočet nárůstu počtu případů infarktu myokardu dle Babische [8], který uvažuje vztah pro stanovení hodnoty tzv. poměru šancí (OR = odds ratio) na základě meta-analýzy studií vztahu mezi úrovní hluku a kardiovaskulárním rizikem a jehož závěry byly převzaty do směrnice WHO [3].

Použité výpočetní vztahy jsou pak uvedeny v následujícím přehledu:

1. Obtěžování – součet procentního podílu osob obtěžovaných a silně obtěžovaných:

$$A = 1,732 \cdot 10^{-4} \cdot (L_{dn} - 37)^3 + 2,079 \cdot 10^{-2} \cdot (L_{dn} - 37)^2 + 0,556 \cdot (L_{dn} - 37)$$

2. Rušení spánku – součet procentního podílu osob s rušením a silným rušením spánku:

$$SD = 13,8 - 0,85 \cdot L_n + 0,0167 \cdot L_n^2$$

3. Nárůst počtu případů infarktu myokardu (IM):

$$OR = 1,629657 - 0,000613(L_{day,16h})^2 + 0,000007357(L_{day,16h})^3$$

výchozí výskyt IM: 2,5 případu na 1000 obyvatel ročně

3.2. Vyhodnocení expozice obyvatel

Základním podkladem pro vyhodnocení zdravotních rizik z hlukové zátěže byly tabelární výstupy z hlukové studie a dále počty obyvatel pro jednotlivá sídla ve výpočtové oblasti. V hlukové studii byla hodnocena hluková situace samostatně pro denní i noční dobu. Pro většinu bodů byla vyhodnocena hluková situace ve stavu po výstavbě, v části území pak bylo provedeno porovnání stavu bez výstavby a po výstavbě.

Tabulka 18 uvádí přehled hodnot vypočtených v hlukové studii. Jsou uvedeny pouze body reprezentující trvale obytnou zástavbu, a to jak stávající objekty, tak pro oblasti, kde se výhledově uvažuje s umístěním objektů určených pro bydlení.

Tab. 18. Hluková zátěž ve výpočtových bodech L_{Aeq} – stav po výstavbě (dB)

Oblast	Bod	Výška (m)	Varianta A		Varianta B		Varianta C	
			Den	Noc	Den	Noc	Den	Noc
Stávající obytná zástavba								
Holice	1	3	27,8	21,0	27,8	21,0	-	-
Holice	1	6	29,7	22,4	29,1	22,3	-	-
Holice	2	3	27,7	21,0	27,7	21,0	-	-
Holice	2	6	29,5	22,8	29,0	22,2	-	-
Holice	3	3	21,0	14,8	37,8	21,0	21,6	15,0
Holice	3	6	24,3	17,8	38,8	22,2	23,8	17,1
Holice	4	3	28,6	21,9	47,8	41,0	29,4	22,6
Holice	4	6	31,1	23,9	49,3	42,5	32,2	25,2
Holice	5	3	22,8	15,4	38,1	31,4	23,2	16,0
Holice	5	6	25,7	18,2	39,7	32,9	26,1	18,5
Holice	6	3	22,5	14,5	41,4	34,5	22,7	15,7
Holice	7	3	30,8	29,1	30,1	29,8	31,4	30,1
Holice	8	3	35,4	28,7	31,2	23,6	35,4	28,7
Holice	8	6	34,2	27,3	28,7	21,7	34,2	27,3
Ostřetín	9	3	-	-	-	-	46,1	39,6
Ostřetín	9	6	-	-	-	-	47,8	44,7
Ostřetín	10	3	-	-	-	-	51,0	43,4
Ostřetín	10	6	-	-	-	-	52,6	47,1
Veliny	11	3	44,3	36,0	44,6	36,6	44,3	36,0
Veliny	12	3	43,3	36,1	43,6	34,9	43,3	36,1
Veliny	12	6	43,7	37,8	45,3	35,7	43,7	37,8
Koudelka	13	3	38,8	37,3	40,6	40,1	-	-
Koudelka	14	3	22,6	22,3	30,5	30,0	-	-
Borohrádek	15	3	30,2	23,0	24,1	19,2	-	-
Borohrádek	15	6	32,3	27,4	22,7	21,4	-	-
Borohrádek	16	3	46,3	39,4	42,0	34,7	-	-
Borohrádek	17	3	35,1	28,6	31,9	25,5	-	-
Borohrádek	17	6	36,4	29,9	33,2	26,8	-	-
Borohrádek	18	3	41,0	34,8	36,5	30,6	-	-
Borohrádek	18	6	37,2	30,2	39,1	33,2	-	-
Borohrádek	19	3	37,0	28,6	46,2	37,5	-	-
Borohrádek	20	3	20,3	18,5	27,2	18,4	-	-
Borohrádek	20	6	22,3	20,6	29,0	20,1	-	-

Moravsko	21	3	38,3	25,0	-	-	-	-
Moravsko	21	6	40,4	31,2	-	-	-	-
Moravsko	22	3	59,5	51,2	-	-	-	-
Moravsko	22	6	60,1	50,8	-	-	-	-
Čestice	23	3	36,2	27,2	-	-	-	-
Čestice	23	6	38,1	29,4	-	-	-	-
Čestice	24	3	43,2	34,1	-	-	-	-
Čestice	24	6	44,7	35,9	-	-	-	-
Čestice	25	3	48,5	39,8	-	-	-	-
Čestice	25	6	50,1	41,3	-	-	-	-
Čestice	26	3	52,1	43,6	-	-	-	-
Čestice	26	6	53,6	44,8	-	-	-	-
Plánovaná obytná zástavba								
Holice – UP	1 UP		34,3	26,2	34,3	28,3	-	-
Holice – UP	2 UP		26,3	19,4	25,3	18,7	-	-
Holice – UP	3 UP		11,4	6,1	21,6	14,5	-	-
Holice – UP	4 UP		11,0	4,8	21,6	13,6	-	-
Holice – UP	5 UP		9,3	3,2	22,6	15,7	-	-
Holice – UP	6 UP		6,1	1,4	22,5	15,2	-	-
Koudelka – UP	7 UP		29,5	28,7	29,1	28,2	-	-
Koudelka – UP	8 UP		35,0	34,2	33,7	32,0	-	-

Tabulka 19 uvádí hodnoty pro vzorové výpočtové body, sloužící pro porovnání stávajícího stavu s aktivní variantou. První část tabulky uvádí hodnoty ve výpočtových bodech pro všechny tři uvažované varianty, ve druhé části tabulky jsou uvedeny body pro varianty A a B.

Tab. 19. Hluková zátěž ve výpočtových bodech L_{Aeq} (dB) – porovnání s výchozím stavem

Bod	Výška (m)	Výchozí stav		Aktivní varianta (ABC)		Rozdíl	
		Den	Noc	Den	Noc	Den	Noc
Holice – A	3	64,7	57,9	57,5	50,7	-7,2	-7,2
Holice – A	6	65,0	58,2	57,9	51,2	-7,1	-7,0
Holice – A	9	65,1	58,1	58,2	51,2	-6,9	-6,9
Holice – B	3	65,7	58,9	58,6	51,9	-7,1	-7,0
Holice – B	6	65,9	59,1	58,8	52,0	-7,1	-7,1
Holice – C	3	65,5	58,8	58,5	51,5	-7,0	-7,3
Holice – C	6	65,7	58,8	58,7	51,8	-7,0	-7,0
Veliny – D	3	66,0	58,3	57,5	49,3	-8,5	-9,0
Bod	Výška (m)	Výchozí stav		Aktivní varianta (AB)		Rozdíl	
		Den	Noc	Den	Noc	Den	Noc
Borohrádek – E	3	64,3	56,2	57,2	49,2	-7,1	-7,0
Borohrádek – E	6	64,8	56,8	57,6	49,6	-7,2	-7,2
Borohrádek – F	3	62,1	54,8	55,3	46,9	-6,8	-7,9
Borohrádek – F	6	63,0	55,6	56,1	47,4	-6,9	-8,2
Borohrádek – G	3	63,5	59,4	57,4	52,6	-6,1	-6,8
Borohrádek – G	6	63,8	59,8	57,9	53,6	-5,9	-6,2
Borohrádek – H	3	63,2	55,8	56,3	49,5	-6,9	-6,3

Jak je uvedeno v hlukové studii pro zástavbu osady Moravsko a obce Čestice, není rozdíl mezi aktivními variantami a variantou nulovou.

Jak je dále uvedeno v hlukové studii, byly tabelární hodnoty upraveny ve smyslu Metodického návodu MZd pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb č. 62545 z 9.11.2010, dle kterého se od zjištěné hodnoty ve vzdálenosti 2 m před fasádou odečte hodnota 2 – 3 dB, tj. hodnota odrazu od fasády.

Vzhledem k tomu, že není prokazatelné, zda vztahy určující účinek hlukové zátěže byly odvozeny adekvátním způsobem, je pro účely vyhodnocení vlivů na zdraví k výsledným hodnotám zpět připočtena hodnota 3 dB. Při interpretaci výsledků je pak třeba tedy mít na paměti, že výsledné charakteristiky mohou být nadhodnocené.

3.3. Charakterizace rizika

Tabulky 20 a 21 uvádějí souhrnný přehled počtu bodů v okolí navrhované přeložky silnice I/36 ve vztahu k očekávaným zdravotním účinkům denního a nočního hluku v dotčené zástavbě.

Tab. 20. Počet bodů v jednotlivých pásmech dle účinků hlukové zátěže ve dne

Účinek	Ukazatel	Var A	Var B	Var C
Celkový počet bodů		49	37	17
Mírné obtěžování	L _{den}	6	2	3
Silné obtěžování		4	0	1
Zhoršená komunikace řeči		4	0	1
Ischemická choroba srdeční		2	0	0
Zhoršené osvojení řeči a čtení u dětí		0	0	0

Tab. 21. Počet bodů v jednotlivých pásmech dle účinků hlukové zátěže v noci

Účinek	Ukazatel	Var A	Var B	Var C	
Celkový počet bodů		49	37	17	
Kvalita spánku	Vzrůst průměrné pohyblivosti při spánku	L _{noc}	7	3	4
Subjektivní pohoda	Subjektivně vnímané rušení spánku		7	3	4
	Užívání sedativ a léků navozujících spánek		9	4	5
Zdravotní stav	Nespavost vlivem prostředí		7	3	4
	Zvýšený krevní tlak		2	0	1
	Infarkt myokardu		2	0	1
	Psychické poruchy		0	0	0

Jak ukazují tabulky, zvýšené hodnoty hlukové zátěže z provozu navrhované komunikace lze očekávat v následujících lokalitách:

Denní hluková zátěž (hodnoty v pásmu silného obtěžování a možného výskytu ischemické choroby srdeční)

- Moravsko (bod č. 22) – varianta A

Noční hluková zátěž (hodnoty v pásmu možného výskytu zvýšeného krevního tlaku a infarktu myokardu)

- Moravsko (bod č. 22) – varianta A
- Ostřetín (bod č. 10) – varianta C

Tabulka 22 uvádí kardiovaskulární riziko ve stavu s provozem na navrhované přeložce oproti uvažované výchozí hodnotě 2,5 případu na 1000 obyvatel. V přehledu jsou uvedeny body s hodnotami denní hlukové zátěže v pásmu možného výskytu ischemické choroby srdeční.

Tab. 22. Počet obyvatel v jednotlivých pásmech dle účinků hlukové zátěže v noci

Lokalita	Výpočtový bod	Varianta	Hodnoty hlukové zátěže ve dne (dB)	Kardiovaskulární riziko*	
				Výchozí hodnota	Aktivní varianta
Moravsko	22 (3 m)	A	62,5**	2,500	2,578
Moravsko	22 (6 m)	A	63,1**	2,500	2,593

* kardiovaskulární riziko je vyjádřeno jako počet případů na 1000 obyvatel

** hodnoty navýšené o 3dB, dle Metodického návodu MZd pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb č. 62545 z 9.11.2010

Výše uvedené hodnoty se týkají bodu reprezentujícího soliterní objekt, u kterého je možné předpokládat počet trvale žijících obyvatel v řádu jednotek. Jak je zřejmé, je vzhledem k počtu obyvatel vypočtený nárůst rizika jen málo významný.

V tabulce 23 je uveden procentuální podíl obyvatel obtěžovaných hlukem v denní době.

Tab. 23. Podíl obyvatel obtěžovaných denním hlukem (%)

Oblast	Bod	Výška (m)	Podíl obyvatel obtěžovaných denním hlukem (%)		
			Varianta A	Varianta B	Varianta C
Holice	1	3	5,9	5,9	-
Holice	1	6	5,9	5,9	-
Holice	2	3	5,9	5,9	-
Holice	2	6	5,9	5,9	-
Holice	3	3	5,9	5,9	5,9
Holice	3	6	5,9	5,9	5,9
Holice	4	3	5,9	13,8	5,9
Holice	4	6	5,9	15,8	5,9
Holice	5	3	5,9	5,9	5,9
Holice	5	6	5,9	5,9	5,9
Holice	6	3	5,9	6,5	5,9
Holice	7	3	5,9	5,9	5,9
Holice	8	3	5,9	5,9	5,9
Holice	8	6	5,9	5,9	5,9
Ostřetín	9	3	-	-	11,8

Oblast	Bod	Výška (m)	Podíl obyvatel obtěžovaných denním hlukem (%)		
			Varianta A	Varianta B	Varianta C
Ostřetín	9	6	-	-	16,9
Ostřetín	10	3	-	-	17,7
Ostřetín	10	6	-	-	21,9
Veliny	11	3	8,8	9,3	8,8
Veliny	12	3	8,3	7,9	8,3
Veliny	12	6	9,4	9,3	9,4
Koudelka	13	3	7,4	10,2	-
Koudelka	14	3	5,9	5,9	-
Borohrádek	15	3	5,9	5,9	-
Borohrádek	15	6	5,9	5,9	-
Borohrádek	16	3	11,8	6,9	-
Borohrádek	17	3	5,9	5,9	-
Borohrádek	17	6	5,9	5,9	-
Borohrádek	18	3	6,5	5,9	-
Borohrádek	18	6	5,9	5,9	-
Borohrádek	19	3	5,9	10,7	-
Borohrádek	20	3	5,9	5,9	-
Borohrádek	20	6	5,9	5,9	-
Moravsko	21	3	5,9	-	-
Moravsko	21	6	5,9	-	-
Moravsko	22	3	31,8	-	-
Moravsko	22	6	32,2	-	-
Čestice	23	3	5,9	-	-
Čestice	23	6	5,9	-	-
Čestice	24	3	7,3	-	-
Čestice	24	6	9,0	-	-
Čestice	25	3	13,6	-	-
Čestice	25	6	15,7	-	-
Čestice	26	3	18,7	-	-
Čestice	26	6	20,9	-	-
Holice – UP	1 UP		5,9	5,9	-
Holice – UP	2 UP		5,9	5,9	-
Holice – UP	3 UP		5,9	5,9	-
Holice – UP	4 UP		5,9	5,9	-
Holice – UP	5 UP		5,9	5,9	-
Holice – UP	6 UP		5,9	5,9	-
Koudelka – UP	7 UP		5,9	5,9	-
Koudelka – UP	8 UP		5,9	5,9	-

Jak je patrné, ve většině výpočtových bodů se podíl obtěžovaných pohybuje na úrovni okolo 6 %, což však odpovídá použité metodice, která i při velmi nízké hlukové zátěži uvažuje s určitým podílem obtěžovaných osob. Významně vyšší podíl obtěžovaných obyvatel (15 – 32 %) byl vypočten v několika bodech v lokalitách Moravsko, Čestice (varianta A) a v lokalitě Ostřetín (varianta C).

V tabulce 24 je uveden procentuální podíl obyvatel rušených při spánku hlukem v noční době.

Tab. 24. Podíl obyvatel rušených při spánku (%)

Oblast	Bod	Výška (m)	Podíl obyvatel rušených při spánku (%)		
			Varianta A	Varianta B	Varianta C
Holice	1	3	3,0	3,0	-
Holice	1	6	3,0	3,0	-
Holice	2	3	3,0	3,0	-
Holice	2	6	3,0	3,0	-
Holice	3	3	4,0	3,0	3,9
Holice	3	6	3,3	3,0	3,5
Holice	4	3	3,0	8,7	3,0
Holice	4	6	3,0	9,7	3,1
Holice	5	3	3,8	4,3	3,7
Holice	5	6	3,3	4,8	3,2
Holice	6	3	4,0	5,4	3,7
Holice	7	3	3,7	3,9	4,0
Holice	8	3	3,6	3,0	3,6
Holice	8	6	3,4	3,0	3,4
Ostřetín	9	3	-	-	7,9
Ostřetín	9	6	-	-	11,3
Ostřetín	10	3	-	-	10,3
Ostřetín	10	6	-	-	13,1
Veliny	11	3	6,1	6,3	6,1
Veliny	12	3	6,1	5,6	6,1
Veliny	12	6	6,9	5,9	6,9
Koudelka	13	3	6,7	8,2	-
Koudelka	14	3	3,0	3,9	-
Borohrádek	15	3	3,0	3,2	-
Borohrádek	15	6	3,4	3,0	-
Borohrádek	16	3	7,8	5,5	-
Borohrádek	17	3	3,6	3,1	-
Borohrádek	17	6	3,9	3,3	-
Borohrádek	18	3	5,5	4,1	-
Borohrádek	18	6	4,0	4,9	-
Borohrádek	19	3	3,6	6,8	-
Borohrádek	20	3	3,2	3,3	-
Borohrádek	20	6	3,0	3,1	-
Moravsko	21	3	3,1	-	-
Moravsko	21	6	4,3	-	-
Moravsko	22	3	16,8	-	-
Moravsko	22	6	16,4	-	-
Čestice	23	3	3,4	-	-
Čestice	23	6	3,8	-	-
Čestice	24	3	5,3	-	-
Čestice	24	6	6,0	-	-
Čestice	25	3	8,0	-	-
Čestice	25	6	8,9	-	-
Čestice	26	3	10,5	-	-
Čestice	26	6	11,3	-	-
Holice – UP	1 UP		3,2	3,6	-
Holice – UP	2 UP		3,1	3,2	-
Holice – UP	3 UP		7,4	4,0	-
Holice – UP	4 UP		8,2	4,3	-
Holice – UP	5 UP		9,2	3,7	-

Oblast	Bod	Výška (m)	Podíl obyvatel rušených při spánku (%)		
			Varianta A	Varianta B	Varianta C
Holice – UP	6 UP		10,4	3,9	-
Koudelka – UP	7 UP		3,6	3,5	-
Koudelka – UP	8 UP		5,3	4,5	-

Jak je patrné, ve většině výpočtových bodů se podíl rušených obyvatel pohybuje na úrovni okolo 3 %, což však opět odpovídá použité metodice, která uvažuje s určitým podílem rušených osob i při velmi nízké hlukové zátěži. Významně vyšší podíl při spánku rušených obyvatel (10 – 16 %) byl vypočten v několika bodech v lokalitách Moravsko, Čestice (varianta A) a v lokalitě Ostřetín (varianta C).

3.4. Návrh opatření ke snížení hlukové zátěže

Z výsledků hlukové studie vyplývá, že v žádné části hodnoceného úseku není třeba budovat žádná protihluková opatření. Jak vyplývá z vyhodnocení vlivů na lidské zdraví, velmi mírný nárůst kardiovaskulárního rizika je možné očekávat v jediném objektu v lokalitě Moravsko. Jedná se však o výpočtovou hodnotu, v praxi prakticky neprůkaznou. V dalších fázích přípravy záměru (a především v období bližším k plánovanému roku zahájení – 2035) je nutno situaci důsledně sledovat a případně zajistit realizaci individuálních opatření k ochraně dotčených obyvatel před hlukem.

Podrobné rozpracování navržených opatření (např. upřesnění protihlukových opatření) je možné provést až po finálním výběru trasy navrhované přeložky.

Z Á V Ě R

Cílem předkládané studie bylo vyhodnotit vlivy hlukové zátěže z provozu na přeložce silnice I/36 v úseku Holice – Čestice na zdraví obyvatel žijících v dotčené lokalitě. Navrhovaná přeložka se výhledově stane spojnicí dálnice D11, čtyřpruhové silnice I/37 a rychlostní silnice R35. Hodnocení bylo provedeno pro výhledový stav k roku 2035.

Jak ukázalo hodnocení, lze po uvedení přeložky do provozu očekávat v jedné lokalitě (Moravsko) možné zvýšení kardiovaskulárního rizika. Jedná se však o výpočtovou, v praxi téměř neprokazatelnou hodnotu. Z hlediska obtěžování hlukem bylo vypočteno možné zvýšení počtu obtěžovaných kromě této lokality také v okrajové části Čestic a Ostřetína. Přímé účinky na zdravotní stav se zde ovšem nepředpokládají.

Z hlediska porovnání jednotlivých variant lze konstatovat, že varianty A a C jsou z hlediska vlivů na zdraví obyvatel rovnocenné. Varianta B se ukazuje jako méně vhodná zejména z hlediska hlukové zátěže v denní době, v případě nočního hluku je ve stávající zástavbě také méně vhodná, pouze v lokalitě plánované zástavby v Holicích je celkově mírně vhodnější. Jedná se však o rozdíly, které se v praxi neprojeví zvýšeným nárůstem zdravotního rizika.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Kubina J., Havel, B.: Autorizační návod AN 15/04, verze 2: Autorizační návod k hodnocení zdravotního rizika hluku v mimopracovním prostředí, Centrum pro kvalitu ve zdravotnictví SZÚ, 2007
- [2] Provazník K., Cikrt M., Komárek L. a kol: Manuál prevence v lékařské praxi VIII., Základy hodnocení zdravotních rizik, SZÚ, Praha, 2000
- [3] WHO: Night noise Guidelines for Europe 2009, http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf
- [4] Kubina J., Havel, B.: Autorizační návod AN 15/04, verze 2: Autorizační návod k hodnocení zdravotního rizika hluku v mimopracovním prostředí, Centrum pro kvalitu ve zdravotnictví, SZÚ, 2007
- [5] Miedema, H. M. E.: Noise & Health: How Does Noise Affect Us?, The 2001 International Congress and Exhibition on Noise Control Engineering, The Hague, 2001
- [6] European Commission Working Group on Health and Socio-Economic Aspects: Position Paper on Dose-Effects Relationships for Night Time Noise, 2004
- [7] European Commission: Position paper on dose–response relationships between transportation noise and annoyance. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2002
- [8] Babisch W.: Road traffic noise and cardiovascular risk. Noise Health 2008; 10:27-33
- [9] ČSÚ: Veřejná databáze – Obyvatelstvo. http://vdb.czso.cz/vdbvo/maklist.jsp?kapitola_id=18&expand=1&
- [10] Envisystem s. r. o.: Studie vlivu přeložky silnice I/36 v úseku Holice – Čestice na zatížení obyvatel hlukem z dopravy. Praha, 2013
- [11] ATEM: Silnice I/36 v úseku Holice – Čestice, vyhodnocení vlivu na veřejné zdraví. ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o., Praha, 2011
- [12] Envisystem s. r. o.: Podkladové materiály, Praha, 2013