

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Experimentální měření a hodnocení účinnosti protihlukové stěny
na pozemní komunikaci I/33, obchvat Česká Skalice

Tomáš Podrazil

Bakalářská práce

2010

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš PODRAZIL**
Osobní číslo: **D05410**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Dopravní infrastruktura-Dopravní cesta**
Název tématu: **Experimentální měření a hodnocení účinnosti protihlukové stěny na pozemní komunikaci I/33, obchvat Česká Skalice**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního stavitelství**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Experimentálně změřte a zhodnoťte účinnost protihlukové stěny na pozemní komunikaci I/33, která je součástí nově vybudovaného obchvatu I/33 - Česká Skalice.
2. Naměřená data zpracujte a analyzujte účinnost navrženého protihlukového opatření.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

1. SMETANA, C., a kolektiv. hluk a vibrace - měření a hodnocení. Sdělovací technika, Praha, 1998.
2. VAŇKOVÁ, M., a kolektiv. Hluk, vibrace a ionizující záření v životním a pracovním prostředí, VUT Brno, 1995.
3. ĎURČANSKÁ, D. a kolektiv. Posudzovanie vplyvov ciest a dialnic na životné prostredie. Žilina, 2002.
4. Zákon Č. 258/ 2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
5. Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
6. TP 104, Protihlukové clony podél pozemních komunikací. Praha, 2003

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Aleš Šmejda, Ph.D.

Katedra dopravního stavitelství

Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2009**

Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2010**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

děkan

L.S.



doc. Ing. Vladimír Doležel, CSc.

vedoucí katedry

dne

Prohlášení autora

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 29. 11. 2010

Tomáš Podrazil

ANOTACE

Bakalářská práce byla vypracována pro získání akustických údajů k protihlukové stěně na pozemní komunikaci I/33. Předkládá naměřená data, zaznamenaná při měření hluku z dopravy, která byla dále použita k výpočtům a následnému hodnocení. Byl vypočten stupeň zvukové izolace protihlukové stěny, vyhodnocena třetinooktávová, kmitočtová analýza a určena limitní hodnota pro porovnání s hlukovými hygienickými limity. Na bakalářskou práci jde navázat a výsledky zpřesnit dalším měřením.

KLÍČOVÁ SLOVA

silnice I/33, hluk, doprava, obchvat České Skalice, protihluková stěna, metodika měření, výpočty, limity

TITLE

The experimental measurement and the evaluation of the anti-noise barrier efficiency on the road I/33, Česká Skalice bypass

ANNOTATION

This bachelor thesis was elaborated on in order to gain acoustic data for the anti-noise barrier on the road I/33. It puts forward gained data – recorded in the course of gauging traffic noise – which was then used for calculations and subsequent assessment. The level of anti-noise barrier sound insulation was calculated and a 1/3 octave, frequency analysis was assessed in order for it to be compared with hygienic noise limits. This bachelor thesis can be resumed and follow-up measurements can be carried out for further particularization.

KEYWORDS

road I/33, noise, traffic, bypass České Skalice, anti-noise barrier, measurement methodology, calculations, limits

Obsah

1	ÚVOD	8
2	PŘELOŽKA SILNICE I/33 – ČESKÁ SKALICE	9
2.1	Historie výstavby a současný stav	9
2.2	Dopravní význam stavby	10
2.3	Umístění a popis stavby	11
3	HLUK, PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ.....	12
3.1	Hluk	12
3.1.1	<i>Legislativa</i>	<i>12</i>
3.1.2	<i>Účinky hluku na lidské zdraví</i>	<i>13</i>
3.1.3	<i>Zdroje hluku</i>	<i>13</i>
3.1.4	<i>Hluk z dopravy</i>	<i>14</i>
3.1.5	<i>Ostatní zdroje hluku</i>	<i>16</i>
3.2	Protihluková opatření.....	16
3.2.1	<i>Venkovní opatření</i>	<i>16</i>
3.2.2	<i>Vnitřní opatření.....</i>	<i>17</i>
3.2.3	<i>PHC.....</i>	<i>17</i>
4	EXPERIMENTÁLNÍ MĚŘENÍ	23
4.1	Účel měření	23
4.2	Plán měření	23
4.3	Popis měřené PHS	25
4.3.1	<i>Identifikační a základní údaje</i>	<i>25</i>
4.3.2	<i>Technický popis</i>	<i>25</i>
4.3.3	<i>Současný stav PHS.....</i>	<i>27</i>
4.4	Charakteristika hluku.....	28
4.4.1	<i>Zdroje hluku</i>	<i>28</i>
4.4.2	<i>Povaha hluku a jeho doba trvání</i>	<i>28</i>
4.5	Orientační průjezd vozidel na pozemní komunikaci I/33 v době měření	28
4.6	Místa měření	29
4.6.1	<i>Situace</i>	<i>29</i>
4.6.2	<i>Zvolená místa měření a jejich popis.....</i>	<i>30</i>
4.7	Měření hluku	32
4.7.1	<i>Metoda měření.....</i>	<i>32</i>
4.7.2	<i>Nejistota měření</i>	<i>32</i>
4.7.3	<i>Měřicí přístroje</i>	<i>32</i>
4.7.4	<i>Provozní kalibrace</i>	<i>35</i>
4.8	Podmínky měření	35
4.9	Klimatické podmínky během měření	36

5	VÝSLEDKY MĚŘENÍ	37
5.1	Výsledky měření před PHS	38
5.2	Výsledky měření za PHS na hranici pozemku domu č.p. 598.....	39
5.3	Grafický záznam naměřených hodnot	40
5.4	Výsledky třetinooktávové, kmitočtové analýzy	41
6	HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ	42
6.1	Stupeň zvukové izolace PHS.....	42
6.2	Porovnání s hygienickými hlukovými limity	43
6.3	Ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, L_{Aeq} - případ bez PHS	44
6.4	Grafické porovnání	45
7	DISKUZE	46
8	ZÁVĚR	48
9	POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE.....	49
	PŘÍLOHY	51

1 ÚVOD

Tématem bakalářské práce je experimentální měření a zhodnocení účinnosti protihlukové stěny (dále PHS) na pozemní komunikaci I/33, která je součástí nově vybudovaného obchvatu I/33 - Česká Skalice.

Výstavba obchvatu trvala 13 let, během kterých nadměrná doprava, projíždějící centrem města Česká Skalice, obtěžovala obyvatele hlukem, vibracemi a exhalacemi. Zprovozněním přeložky silnice I/33 došlo k odvedení dopravy ze zastavěné části města, a tím k podstatnému snížení hlukové a exhalační zátěže obyvatel.

Součástí obchvatu je PHS, která je vybudována jako umělé protihlukové opatření na základě výpočtů hlukové studie. Má za úkol oddělit významný zdroj hluku od přilehlého rekreačního střediska Autocamping Rozkoš.

K zajímavostem bakalářské práce patří plánování vhodného termínu měření, bylo potřeba sjednotit zapůjčení měřící aparatury s možnými dny měření (zvolení vhodné doby v roce, měsíci, týdnu, dni a hodině) a současně sledovat předpovědi počasí, aby byly vhodné klimatické podmínky. Zajímavá je bezpochyby i historie výstavby obchvatu České Skalice a oblast, do které je PHS umístěna.

Začátek bakalářské práce popisuje v širších souvislostech historii výstavby obchvatu, hluk, aktuálnost snižování hlukové zátěže z dopravy a protihluková opatření. Dále je již práce zaměřena na experimentální část, ve které jsou uvedeny technické parametry měřené PHS, je zde stanoveno dopravní zatížení, zdroje hluku, popsána místa měření, zvolená metodika měření, popsány podmínky při měření, přístroje, kalibrace a nejistoty. Experimentální část je zakončena výsledky z naměřených dat, tabulkami, grafy a následným hodnocením.

Na konci bakalářské práce je diskuze, zamyšlení se nad výsledky měření, nad volbou metodiky měření, naplánováním měření. Závěr je věnovaný zhodnocení dosažených výsledků a konfrontaci s cíli práce, doporučení a návrhu pro možná další zpřesnění výsledků.

Cílem bakalářské práce bylo experimentálně změřit hluk ve venkovním prostoru. Měřením zjistit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, hodnoty zpracovat a zhodnotit účinnost PHS, vypočítat stupeň zvukové izolace PHS. Výsledky porovnat s hygienickými hlukovými limity a dovědět se, zda-li PHS tyto limity, při uvedených podmínkách měření, splňuje.

2 PŘELOŽKA SILNICE I/33 – ČESKÁ SKALICE

2.1 Historie výstavby a současný stav

Vybudovat obchvat bylo navrhováno již v 70tých letech minulého století, kdy ještě doprava přes centrum České Skalice nedosahovala zdaleka takové intenzity. Návrh nebyl řadu let realizován, došlo však k nárůstu dopravy a v intravilánu města se zvětšil hluk, vibrace, exhalace a nehodovost. Intenzita dopravy dosahovala přes 15 000 vozidel za 24 hodin, komunikace tak nevyhovovala jak kapacitně, tak i z hlediska vlivu na životní prostředí.

Znovu se tedy začalo jednat o obchvatu. Dokumentace EIA byla zveřejněna 5. ledna 1994, dne 3. srpna 1994 se uskutečnilo veřejné projednání. 3. května 1995 vydalo MŽP ČR souhlasné stanovisko. V říjnu 1996 bylo vydáno územní rozhodnutí. V říjnu 2002 bylo vydáno stavební povolení.

Výstavba obchvatu Česká Skalice byla zahájena v lednu 2003 a měla být dokončena v lednu 2006. Kvůli nevyřešeným majetkoprávním sporům s majitelkou jednoho pozemku na trase obchvatu byla zprovozněna pouze část obchvatu od Velkého Třebešova ke křižovatce se silnicí III. třídy do Nového Města nad Metují. Zbývající úsek kolem České Skalice nemohl být dokončen. Majitelka pozemku požadovala několikanásobně vyšší náhradu oproti znaleckému posudku, tedy ji nebylo vyhověno. V roce 2007, vlivem neúnosné situace špatného životního prostředí, vzniklo sdružení Za obchvat České Skalice. Sdružení vyvíjelo nátlak na představitele rozhodující o dostavbě obchvatu, angažovalo se v informovanosti obyvatel (vytvořilo vlastní internetové stránky), v sepisování petic, stížností, protestů zakončených i blokadami dopravy. Začala se řešit varianta nazvaná „obchvat obchvatu“, kterou podpořila 1/5 obyvatel. Došlo opět ke sporům s majitelkou přilehlé nemovitosti, která požadovala vybudování protihlukové clony (dále PHC). Krajská hygienická stanice v roce 2008 nevyhověla žádosti Ředitelství silnic a dálnic ČR a neobnovila udělení výjimky z hluku, průjezd dopravy městem se stal protiprávní.

K posunu došlo teprve na konci dubna 2009, kdy byla podepsána dohoda mezi zástupci Královéhradeckého kraje, města Česká Skalice a majitelkou pozemku. Dostavba chybějící části obchvatu byla zahájena v létě 2009. Zkušební provoz byl 19. listopadu 2009 a stavbu slavnostně uvedli do provozu 20. listopadu 2009.

Realizován byl jižní obchvat České Skalice, který odvádí veškerou tranzitní dopravu mimo intravilán města. Zprovozněním obchvatu došlo ke zvýšení bezpečnosti silničního

provozu v daném úseku, k odvedení dopravy ze zastavěné části města a k podstatnému snížení hlukové a exhalační zátěže obyvatel.

2.2 Dopravní význam stavby

Silnice I/33 vedoucí ve směru Hradec Králové-Jaroměř-Náchod-hranice s Polskem je jednou z nejvýznamnějších silničních tras v Královéhradeckém kraji. Úsek mezi Hradcem Králové a Jaroměřem je ponechán zcela ve stávající trase a řešení dopravní problematiky tohoto úseku se předpokládá realizací výstavby dálnice D11. Navazující úsek od Jaroměře po hraniční přechod s Polskem je řešen řadou přeložek současné trasy mimo zastavěné území jednotlivých obcí. Jsou to severní obchvaty Jaroměře a Náchoda a jižní obchvaty Velkého Třebešova a České Skalice. Silnice bude mít i po výstavbě dálnice D11 značný dopravní význam pro propojení od dálnice D11 ve směru na Kladsko.

Stávající silnice I/33 je důležitou komunikací s mezinárodním významem a s vysokým podílem mezinárodní nákladní dopravy. To se však negativně odráží v centrech řady měst, kterými silnice I/33 prochází. V důsledku vysoké intenzity dopravy zde totiž dochází ke kolapsům a především k zatěžování obyvatel nadměrným hlukem a exhalacemi. [13]

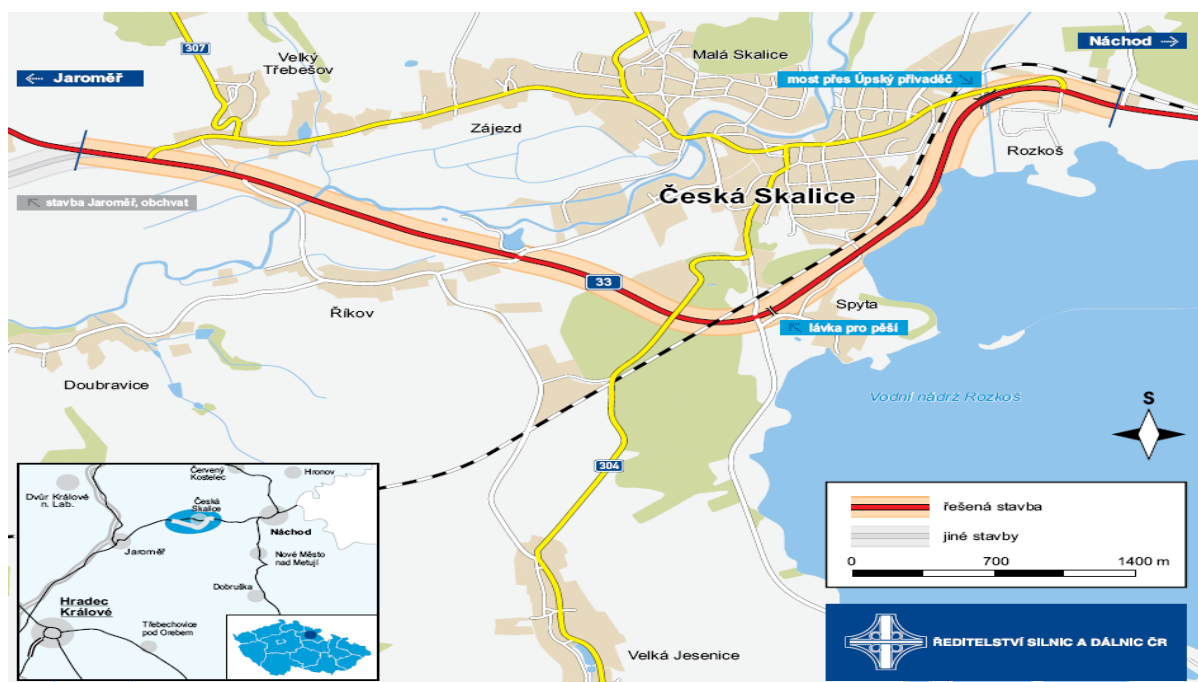


Obrázek 1 Přeložka silnice I/33 se zvětšenou nedokončenou částí (zdroj <http://maps.google.cz>)

2.3 Umístění a popis stavby

Stavba obchvatu České Skalice začíná za obcí Svinišťany, kde se napojuje na připravovanou stavbu I/33 Jaroměř – obchvat. Přeložka končí v místě stykové křižovatky se silnicí III/30416 do obce Vysokov. Za ní se v okružní křižovatce napojuje stavba přeložky silnice I/33, a sice stavba I/33 Náchod obchvat, jenž je v přípravě.

Přeložka silnice I/33, která je realizována v kategorii S 11,5/80, obchází město Česká Skalice z jihu a jihovýchodu. Délka přeložky je 6318 metrů. Před obcí Velký Třebešov se trasa přeložky odklání vpravo od stávající silnice I/33. V km 0,289 je vybudována křižovatka s napojením stávající silnice I/33, v km 0,790 odbočka na silnici III.třídy Velký Třebešov-Říkov. V km 1,152 trasa mostním objektem přechází přes řeku Úpu, v km 2,280 je vybudována průsečná křižovatka se silnicí III/28513 Česká Skalice-Říkov. Od začátku přeložky až do km 2,750 je přeložka silnice I/33 vedena v násypu, od km 2,750 přechází trasa do zářezu. V km 3,139 kříží přeložku silnice I/33 nadjezd silnice II/304 Česká Skalice-Velká Jesenice, v km 3,364 pak ocelovým mostním objektem přechází silnici I/33 železniční trať Jaroměř-Trutnov. V km 3,531 je navržena průsečná křižovatka se silnicí III/28517 Česká Skalice-Nahořany. Do km 4,100 je trasa přeložky vedena v zářezu, dále pokračuje na násypovém tělese podél vodní nádrže Rozkoš do km 5,500, kde třípolovým mostním objektem přechází koryto Úpského přivaděče. V km 5,900 je navržena průsečná křižovatka, kde se vlevo připojuje stávající silnice I/33 a zprava parkoviště autokempu. Na konci úpravy se trasa přeložky, před odbočkou na obec Zliv, napojuje na stávající komunikaci. [13]



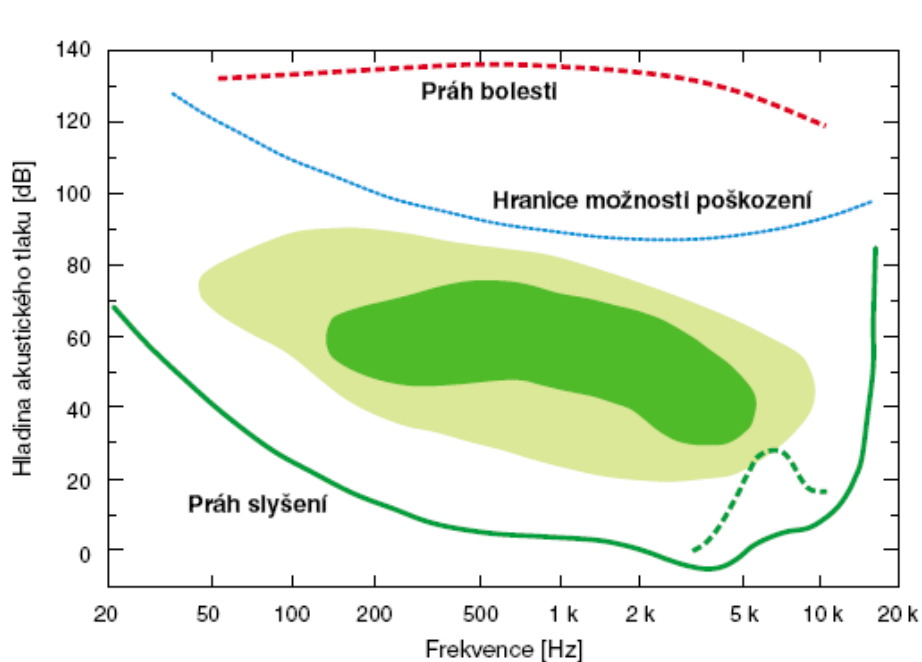
Obrázek 2 Přeložka silnice I/33 – Česká Skalice (zdroj [13])

3 HLUK, PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

3.1 Hluk

Hluk je každý nechtěný zvuk (bez ohledu na jeho intenzitu), který má rušivý nebo obtěžující charakter, nebo který má škodlivé účinky na lidské zdraví. Z této „definice“ je patrné, že hodnocení hluku je subjektivní a jeho účinky záleží na vnímání příjemcem, proto jsou legislativně stanovena pevná kritéria, pro účely identifikace hluku, následná opatření a omezení. Hluk se vyjadřuje a měří nejčastěji jako ekvivalentní hladina akustického tlaku (hladina střední hodnoty akustického tlaku ve sledovaném časovém úseku), jednotkou je decibel (dB).

Zvuk je mechanické vlnění pružného prostoru v slyšitelném frekvenčním rozsahu. Lidské ucho vnímá zvuky o frekvencích přibližně 16 Hz až 20 kHz, nejlépe slyší frekvenční rozsah lidské řeči (100 až 8000 Hz). [15]



Obrázek 3 Oblast slyšitelných frekvencí zvuku (zdroj [19])

3.1.1 Legislativa

Ochrana lidského zdraví před hlukem je zakotvena v §§ 30-34 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví.

Limity pro hluk jsou stanoveny nařízením vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

3.1.2 Účinky hluku na lidské zdraví

Lékařské i statistické studie dokazují, že hluk má nepříznivý vliv na lidské zdraví. Výzkumy prokázaly, že výskyt civilizačních chorob přímo vzrůstá s hlučností daného prostředí. Sluch prvotně slouží člověku především jako varovný systém. Organismus kvůli tomu reaguje na hluk jako na poplašný signál a spouští celou řadu mechanismů.

Účinky hluku se dají pozorovat ve dvou oblastech:

- účinky hluku na sluchové ústrojí - dochází ke změnám funkce sluchového ústrojí (sluchová únava, porucha přenosu zvuku, akustická traumata, dočasná nebo trvalá sluchová ztráta)
- ostatní účinky – dochází ke změnám funkce v ostatních částech organismu (změny krevního tlaku, zrychlení tepu, stažení periferních cév, zvýšení hladiny adrenalinu, ztrátám hořčíku)

Hluk má vliv na psychiku jednotlivce a často způsobuje únavu, depresi, rozmrzelost, agresivitu, neochotu, zhoršení paměti, ztrátu pozornosti a celkové snížení výkonnosti. Dlouhodobé vystavování nadměrnému hluku způsobuje poškození srdce včetně zvýšení rizika infarktu, snížení imunity organismu, chronickou únavu a nespavost.

Jelikož sluch funguje, i když člověk spí, hluk během spánku snižuje jeho kvalitu i hloubku. Dlouhodobě se to pak projevuje již zmíněnou trvalou únavou.

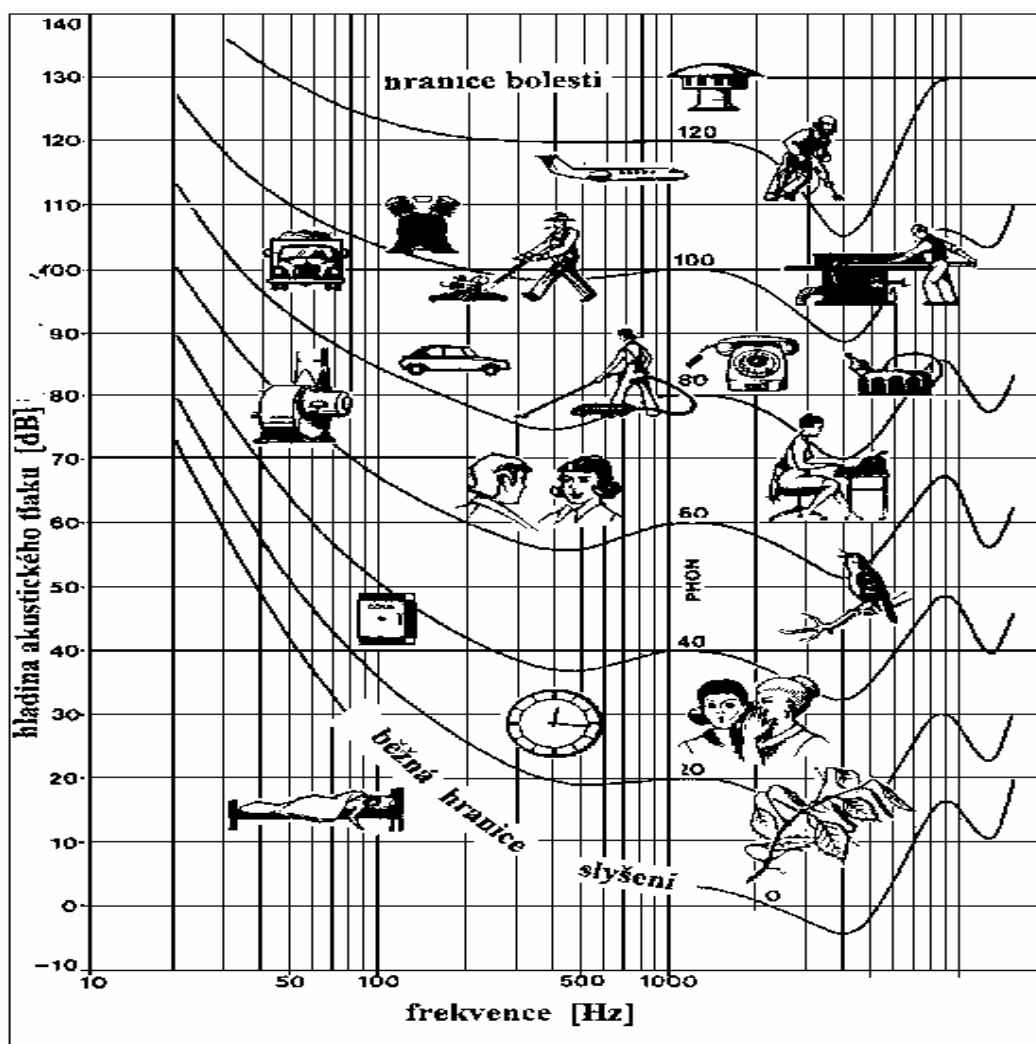
K poničení sluchu může dojít buď při krátkodobém vystavení hluku přesahujícímu 130 dB (o něco větší hluk, než vydává startující letadlo), nebo častému a dlouhodobému vystavování hluku nad 85 dB (např. velmi hlasitá hudba).

K poškození sluchu může vést i dlouhodobé vystavování se hluku kolem 70 dB, což je běžná úroveň hluku podél hlavních silnic. Za hlavní příčinu sluchové ztráty je v současné době považována hluková zátěž. Poškození sluchu je přitom nevratné. [6]

3.1.3 Zdroje hluku

Jedním z akutních problémů z hlediska ochrany životního prostředí je nárůst hladiny hluku vlivem zvětšujícího se počtu zdrojů hluku, ty můžeme rozdělit do několika skupin:

- doprava
- průmysl
- stavební činnost
- hudba
- hluk spojený s bydlením, rekreační hluk



Obrázek 4 Typické hladiny hluku (zdroj <http://www.google.cz/imghp?hl=cs&tab=wi>)

3.1.4 Hluk z dopravy

Nejvýznamnějším zdrojem venkovního hluku je hluk z dopravy. Na celkovém objemu hluku se podílí asi 85 až 90 %. Největší podíl (75 %) má pak přímo silniční doprava, a to převážně na starých komunikacích s nekvalitním povrchem, u kterých nejsou vybudována protihluková opatření.

V postižených oblastech velkých měst působí hluk z dopravy 24 hodin denně, 365 dnů v roce.

Hluk z automobilové dopravy se skládá ze tří složek:

- hluk motoru
- hluk vznikající kontaktem pneumatik s vozovkou
- aerodynamický hluk – způsobený tělesem vozidla při rozrážení vzduchu

3.1.4.1 Hluk vznikající na povrchu komunikace

Míru hluku vznikajícího na povrchu komunikace určuje struktura vozovky a vzorek pneumatik. „Protihlukový“ povrch vozovky může teoreticky snížit hluk vznikající na vozovce o polovinu až tři čtvrtiny, oproti běžnému asfaltovému povrchu. Optimálního snížení hluku je pak dosaženo použitím tichých pneumatik na protihlukové vozovce.

Dvouvrstvý porézní povrch vozovky (který může být vyroben z recyklovaných pneumatik) může dosáhnout snížení 12 dB oproti běžnému povrchu. Některé země – např. Dánsko, Německo, Nizozemí nebo Japonsko – již vyvíjejí tišší povrchy vozovek, které zároveň splňují nároky na cenu, bezpečnost a trvanlivost.

Efekt snížení hluku na tichém povrchu se projeví především u komunikací, po nichž jezdí auta rychlostí nad $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Při nižších rychlostech převládá hluk motoru vozidla.

Tichý povrch vozovky je oproti běžnému dražší, nelze však opomenout úspory, jako je zbavení se nutnosti budovat nevzhledné protihlukové stěny nebo izolaci budov, či nižší náklady na zdravotní péči vlivem úbytku nemocí způsobených hlukem. Použití tichých povrchů vozovky by mělo být prioritou na všech frekventovaných silnicích v blízkosti zástavby.

Přednostní umístění tichých povrchů by měly určit nyní zpracovávané hlukové mapy.

Většina evropských států má systém zatřídění druhu povrchů komunikací podle hlučnosti, neexistuje však jednotný systém. Jeho zavedení zvažuje Evropská komise. Vytvoření srozumitelného informačního rámce pro místní a regionální samosprávy je prvním krokem k začlenění problematiky hluku do územního plánování. V budoucnu by měly k používání protihlukových povrchů motivovat i právní předpisy Evropské unie. [6]

3.1.4.2 Hluk z motorů a pneumatik

Hluk z motoru převažuje při nižších rychlostech vozidel – do $30 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ u osobních automobilů, do $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ u nákladních. Při vyšších rychlostech dominuje hluk pneumatik, přičemž aerodynamický hluk roste současně s rychlostí.

Pro emise celkového hluku z vozidel (nejedná se o limit pro vnitřní či venkovní hluk) platí v EU limit 74 dB pro osobní automobil, 80 dB pro nákladní.

Hluk z pneumatik se zvětšuje používáním širších typů pneumatik.

Studie proveditelnosti, která byla v roce 2006 předložena Evropské komisi, navrhuje zavedení přísnějších limitů pro hlučnost pneumatik osobních i nákladních automobilů v letech 2008 až 2012. Navrhované limity by mohly vést ke snížení hlučnosti pneumatik:

- 2,5 - 5,5 dB u osobních vozidel
- 5,5 - 6,5 dB u nákladních aut

Studie dále dokazuje, že:

- Tiché pneumatiky nemají žádný negativní vliv ani na bezpečnost, ani na spotřebu paliva.
- Zavedení navržených limitů by mělo za následek snížení celkové hlukové zátěže až o 3 dB, což se rovná snížení míry hluku (nebo počtu všech automobilů) na polovinu.
- Průmysl je na výrobu tichých pneumatik technologicky připraven, zavedení limitů si nevyžádá žádné extrémní náklady.
- Společenský přínos zavedení limitů se vyčísluje na 48 - 123 miliard euro v období let 2010 - 2022.
- Použití tichých pneumatik na tichém povrchu komunikace jejich efekt dále znásobí.
- Již v současné době existují pneumatiky, které jsou dokonce 8 dB pod limitem.
- Zavedení limitů pro hlučnost pneumatik je jedním z nejrychlejších možných řešení hlukové problematiky – životnost pneumatik je poměrně krátká, takže efekt snížení hluku by se brzy projevil. [6]

3.1.5 Ostatní zdroje hluku

Do této skupiny zdrojů patří hluk spojený s bydlením (např. výtah, domácí spotřebiče) nebo hudební hluk. Člověk si jej buď způsobuje sám, nebo mu je vystaven jen po krátkou dobu. Další je hluk ze stavební činnosti, který trvá jen po dobu stavby.

3.2 Protihluková opatření

Škodlivé akustické vlivy, které působí na člověka, je možné redukovat správným navrhnutím protihlukových opatření. Hluk narůstá nejen v obytných a průmyslových zónách, ale především v okolí dopravních tahů s automobilovou a železniční dopravou. Existuje celá řada opatření, která mohou pomoci snížit míru hluku z dopravy. [6]

3.2.1 Venkovní opatření

- **protihlukové clony** (dále PHC) – Při dostatku prostoru je lze použít, ale vždy se jedná o prostorovou bariéru, je potřeba umisťovat s citem.

- **zeleň** – Je-li k dispozici dostatek prostoru, pak je to skvělé protihlukové opatření, které zároveň zvyšuje estetickou úroveň prostředí. Tři metry široký pás zeleně dokáže snížit hluk o čtvrtinu.
- **snížení rychlosti** – Vhodnost tohoto opatření je třeba odborně posoudit, neboť v případě, kdy by řidič vozidla byl nucen přeradit na nižší převodový stupeň, by totiž snížení nejvyšší povolené rychlosti mohlo vést k nárůstu hluku.
- **organizační změny v dopravě** – Snížení počtu jízdních pruhů, zúžení vozovky, zpomalovače (retardéry) – jakákoliv opatření ve prospěch zklidnění dopravy mají pozitivní vliv i na míru hlukové zátěže.
- **výměna povrchu vozovky**

3.2.2 Vnitřní opatření

- **protihluková okna** – Běžná okna tlumí hluk do různé míry – záleží na utěsnění a složení (počet skel, výplň). Instalací protihlukových oken lze snížit hluk pronikající do místnosti až o 75 %, proto jsou pochopitelně výrazně dražší než běžná okna. Nevýhodou tohoto opatření je, že se efekt protihluku ztrácí, pokud okno otevřete.
- **organizační změny v bytě** – Jedná se jen o dílčí řešení.

Opatření pro snížení hluku uvnitř budov neřeší příčinu problému, ale pouze následek. Prioritou by mělo být snížení hluku na takovou míru, abychom tato opatření nemuseli využívat. [6]

3.2.3 PHC

PHC jsou protihlukovým opatřením, které kromě svojí primární funkce ochrany životního prostředí, sekundárně pomáhá formovat prostor, ve kterém jsou usazeny. Charakteristickým parametrem PHC je jejich vložný útlum, reprezentovaný rozdílem hladin akustických tlaků na stanovaném místě před a po výstavbě PHC, získaný za nezměněných podmínek zdroje hluku, terénu s překážkami a podmínek meteorologických. [17]

Mezi PHC patří PHS, v praxi se používají dva typy:

- odrazivé (transparentní, průhledné stěny)
- pohltivé (stěny s absorpční pohltivou vrstvou)

Při odrazivých materiálech sledujeme jejich neprůzvučnost (vzduchová neprůzvučnost (DL_R [dB])) a při pohltivých jejich pohltivost (zvuková pohltivost (DL_a [dB])).

Rozsah a parametry těchto stěn vyplývají z výpočtů hlukové studie.

Tabulka 1 Kategorie vzduchové neprůzvučnosti a zvukové pohltivosti (zdroj [17])

Vzduchová neprůzvučnost DL_R		Zvuková pohltivost DL_α	
Kategorie	[dB]	Kategorie	[dB]
B0	neurčeno	A0	neurčeno
B1	< 15	A1	< 4
B2	15 - 24	A2	4 - 7
B3	> 24	A3	8 - 11
		A4	> 11

Tabulka 2 Minimální akustické požadavky na PHC (zdroj [17])

Typ PHC		Kategorie DL_α	Kategorie DL_R
PHS	Odrazivé	A0	B1
	Pohltivé	A2	B1

3.2.3.1 Odrazivé protihlukové stěny

U odrazivé stěny dochází k odrazu hluku a jeho dalšímu šíření do prostoru. Odražený hluk je hluk vycházející z imaginárního zdroje, umístěného v té samé vzdálenosti od stěny jako zdroj, ale na opačné straně komunikace. I když se imaginární zdroj nachází dále od příjemce jako skutečný zdroj, je třeba s ním počítat a ověřit potřebu stínění imaginárního zdroje hluku. Při vysokých vozidlech vznikají odrazy hluku mezi objekty vozidel a souběžnou stěnou, přičemž je mohou redukovat akustické vlastnosti stěny. Snížení akustických vlastností reflexní stěny při přejezdu jakéhokoliv vozidla podél ní výrazně ovlivňuje nárůst špičkových hladin hluku (vzdálenost mezi vozidlem a stěnou nerozhoduje), na které je však ekvivalentní hladina hluku L_{Aeq} citlivá. Obnovení akustických vlastností stěny dosáhneme použitím vrstvy absorbující hluk, a to i v takovém případě, když je objekt vozidla vyšší než stěna. [1]

3.2.3.2 Stěny s pohltivou úpravou

V současnosti je trendem v co největší míře používat protihlukové stěny s pohltivou úpravou, která absorbuje zvuk co nejbližší od zdroje hluku. Zvláště ve městech se vyžaduje hluk minimalizovat a né ho odrážet dále do prostoru. Existují dvě hlavní skupiny mechanismů absorpce zvuku, které se využívají pro stěny pohlcující hluk. Většina absorpčních stěn má propustnou vrstvu materiálu, která čelí dopadajícímu hluku. Průtokový odpor pórovitého materiálu způsobuje, že akustická energie zvukových vln sa rozptyluje uvnitř materiálu a nakonec se transformuje na tepelnou energii. Hovoříme o sendvičových skládaných výplňových panelech. Mechanismus druhé skupiny je založený na principu, kdy dopadající

zvuková vlna vstupuje do série dutin ve stěně přes malé díry nebo úzké otvory, kde je absorbovaná. Nejsilnější pohltivé materiály, jako například minerální vlna, jsou chráněné a uzavřené v obale (pouzdra), kde plocha vystavená zvuku je perforovaná. Tato pouzdra mohou být vyrobená ze dřeva, ocele, hliníku, keramiky nebo recyklovaného plastu.

Celkové vlastnosti vertikální stěny se všeobecně řídí rozptylem zvuku na jejím horním okraji. Tyto vlastnosti je možné vylepšit přídavnými zařízeními. V současnosti je na trhu dostupných několik vhodných řešení přídavných zařízení na snížení hluku z dopravy. Účinek zařízení primárně závisí od rozptýlené energie.

Všeobecně zahrnují zvukově absorbující prvky, jako např.:

- stěny s mnohonásobnými rozptýlenými okraji
- stěny ve tvaru Y, T
- válcové hlavice

Účinnost stěny závisí na konstrukčních prvcích, materiálu, jako i na efektivní výšce, délce a umístění stěny v terénu. Čím je zdroj od příjemce méně viditelný (úhel krytí), čím vyšší je tzv. efektivní výška překážky a čím hlubší v oblasti zvukového stínu se posuzované místo nachází, tím roste účinnost stěny.

Ve volné krajině je možné použít ochranu zemním valem. Zemní valy je vhodné navrhovat jako protihlukovou ochranu v případě možnosti využití přebytečného materiálu při stavbě komunikace. Vyžadují však větší prostor – záběr pozemku, jako i stěny, avšak na druhé straně mají nižší náklady na údržbu, jejich životnost není limitovaná a po vysazení vegetace se dobře adaptují v prostředí. [1]

3.2.3.3 Výhody PHS

PHS jsou především ekonomicky, architektonicky a prostorově výhodné.

K dalším plusům patří:

- vysoká schopnost absorpce hluku
- rychlost a jednoduchost montáže bez ohledu na členitost terénu
- vysoká trvanlivost proti povětrnostním vlivům, soli, vodě, námraze a hnilobě
- lehká výměna poškozených částí panelů
- variabilita barevných nátěrů, případně barevných vzorů
- možnost kombinace profilů, vytváření obrazců a tvarů

3.2.3.4 Konstrukce

PHS tvoří základy, nosné a výplňové prvky. Výplně z cihel a tvárnic nebo bloky jsou usazené mezi sloupky různých profilů a materiálů. Dimenzují se statickým výpočtem. [1]

Podle použitého výplňového materiálu dále rozlišujeme PHS:

- betonové, železobetonové
- kovové, kovové s pláštěm z profilovaných plechů
- hliníkové
- zděné z cihel a tvárnic
- z průhledného materiálu (bezpečnostní sklo, akryláty, polykarbonáty apod.)
- z neprůhledných recyklovaných plastů s pohltivou vložkou
- celodřevěné s pohltivou vložkou, cementotřískové
- celozelené nebo částečně zazeleněné
- z jiných materiálů

Betonové

Při použití stavebních dílů z lehkého betonu musí být splněny požadavky na odolnost proti agresivnímu prostředí. Beton musí být ve všech případech odolný proti mrazu, účinkům rozmrazovacích solí a vůči agresivním chemickým vlivům. Krycí vrstva betonu na ocelových výztužích musí odpovídat požadavkům na ochranu proti korozi (přibližně 2,5 cm). U PHS z monolitického betonu je třeba navrhnout prostorové spáry ve vzdálenostech maximálně 8,0 m. Betonové díly nebo jejich části, které jsou ve styku s půdou, je třeba chránit izolací proti zemní vlhkosti. [9]

Kovové

Ocelové plechy musí být minimálně 1 mm silné a musí být zároveň zinkovány. Ocelové beraněné piloty, které se používají pro základy sloupků, není nutné žárově zinkovat, avšak je nutné splnit požadavky uvedené v normě Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí. [9]

Hliníkové

Z lehkých kovů lze používat pouze hliníkové slitiny, které jsou vhodné pro staticky namáhané konstrukce. Konstrukční díly z lehkých kovů nesmí být trvale v přímém kontaktu s betonem, slitinami mědi, mědi a kovy, které vytvářejí korozní článek. Tento požadavek je možno zajistit pomocí vhodných izolačních vrstev. Mezi ně se počítají různé nátěry a neporézní povlaky. Prvky PHS z lehkých kovů nebo jejich části musí mít minimální tloušťku plechu 1 mm a musí být opatřeny protikorozní ochranou. [9]

Zděné z cihel a tvárnic

Pro PHS lze používat pouze prvky a stavební materiály spojené maltou s vysokým stupněm odolnosti proti mrazu, vodě a účinkům chemických rozmrazovacích látek. Odolnost proti mrazu musí být prokázána osvědčením, které vydává akreditovaná zkušebna. Zděné konstrukce musí splňovat nejpřísnější parametry a musí být dokonale vyspárované. Při použití děrovaných cihel musí být zajištěno, že voda pronikající do konstrukce stěny může rychle a beze zbytku vytékat. PHS ze zdiva musí mít ve vzdálenostech maximálně 8,0 m vytvořeny prostorové spáry. Základy musí být vyztuženy tak, aby nevznikaly průběžné trhliny v místech mezi dilatačními spárami. [9]

Z průhledného materiálu

Používá se jednovrstvé bezpečnostní sklo tloušťky minimálně 12 mm. Při vzdálenosti vodících sloupků větší než 2,0 m musí mít sklo minimální tloušťku 15 mm. Při případném zničení části skleněné stěny se doporučuje uplatnit požadavek, že se musí celá skleněná plocha rozbít na malé úlomky takovým způsobem, že na každou plochu o rozměrech 100 cm² nepřipadne méně než patnáct úlomků. Přitom nesmí mít žádný úlomek větší plochu než 25 cm². Úlomky delší než 15 cm a zašpičatění a úhly menší než 15° jsou nepřipustné. Sklo nesmí mít žádné vady jako např. viditelné prohlubně nebo poškrábání, vroubky na okraji. Při navrhování PHS ze skla se musí počítat s nebezpečným efektem světelných odrazů, které mohou být i možným nebezpečím pro řidiče (nebezpečí oslnění). Pokud to situace a místo vyžaduje, např. v dlouhých obloucích nebo u sjezdů, je nutné světelné odrazy omezit úpravou konstrukce nebo jejich částí, např. sklonem stěny. Skleněné stěny jsou nebezpečné pro letící ptáky, a proto je nutné na plochu stěny umístit siluety dravců nebo větší symboly ptáků. PHS ze skla se často budují v místech, kde by jiné materiály mohly zamezit viditelnosti objektů za stěnou (soukromé podniky v průmyslových zónách). [9]

Z plastů

Plasty se musí opatřovat ochranou proti ultrafialovému a infračervenému záření a v některých případech i pigmentovou ochrannou vrstvou. Podmínka je kladena na barevnou stálost. Doplnky a opatření pro zlepšení požární odolnosti jsou přípustné pouze tehdy, neztrácejí-li postupem času svůj účinek a neovlivňují-li nepříznivě jiné vlastnosti použitých plastů. Plasty musí být při použití na PHS odolné proti poškození mikroorganismy, houbami, hlodavci apod. Při hoření nesmí vznikat jedovaté plyny v koncentracích, které by ohrožovaly lidské zdraví a životní prostředí. Nejmenší požadovaná životnost je dvacet pět let. [9]

Dřevěné

Dřevo na PHS musí být označeno podle druhu a třídy. Musí být vyschlé a odolné proti škůdcům a musí být ošetřeno prostředky pro ochranu dřeva. Požadovaná hloubková impregnace dřeva musí být provedena až po všech výrobních operacích – řezání, frézování, vrtání. Je potřeba provést hloubkovou impregnaci proti vlhkosti. Přitom lze používat pouze takových prostředků pro ochranu dřeva, které mají osvědčení a schválení z hlediska hygienické nezávadnosti. Požadovaná životnost dřevěných dílců PHS je minimálně dvacet pět let. Po skončení životnosti je požadováno osvědčení o podmínkách bezpečné a ekonomické likvidace. Trhliny a deformace dřevěných prvků nesmějí negativně ovlivňovat stabilitu stěny a její akustickou funkci. [9]

3.2.3.5 Funkčnost a bezpečnost

Při navrhování PHS je třeba klást důraz zejména na jejich funkčnost a bezpečnost. Stává se, že při nesprávném návrhu nebo realizaci vznikají nedostatky, které i při použití vhodného materiálu s dobrými vlastnostmi mohou značně ovlivnit a snížit požadovanou kvalitu a parametry navrhované stěny. Jsou to spáry, nedostatečně utěsněné spoje svislých konstrukčních prvků – sloupů s výplňovým materiálem PHS nebo styky daného podkladu s výplní stěny. PHS musí respektovat požadavky bezpečného provozu na pozemních komunikacích, jako je bezpečnost při nárazu vozidel, dynamické zatížení při odklizení sněhu apod. Další podmínkou je dostatečná stabilita, tvarová a rozměrová stálost, odolnost proti deformacím, nárazům kamenů, opotřebování a stárnutí.

Jejich barevnost by měla být stálá, odolná proti povětrnostním vlivům, emisím produkovaných motorovými vozidly a proti posypům, které se používají při zimní údržbě. Jednoduchá údržba je jedním z významných faktorů při výběru materiálů a konstrukcí. [1]

4 EXPERIMENTÁLNÍ MĚŘENÍ

Experimentální měření hluku v mimopracovním prostředí bylo naplánováno na pracovní den v září 2010. Pro poruchy povrchu pozemní komunikace I/33 na mostním objektu umístěného poblíž PHS došlo k omezení dopravy, termín byl odložen.

Měření bylo provedeno dne 13. 10. 2010. Měřením byla zjištěna ekvivalentní hladina akustického tlaku A z dopravy na pozemní komunikaci I/33 před a za PHS.

Při měření byly zjištěny kromě údajů o hluku také údaje a veličiny neakustické, zejména situování místa vzhledem ke zdroji hluku, možnost šíření hluku od zdroje do měřicího místa, atmosférické podmínky při měření, rychlost a směr větru, charakteristika zdroje hluku, doba trvání hluku a jeho výskyt v průběhu dne a všechny další okolnosti, které mohly ovlivnit průběh a výsledek měření. Také byla zjištěna intenzita a skladba dopravního proudu.

Naměřená data a výsledky měření posloužily jako podklad pro kontrolní ověření účinnosti PHS.

4.1 Účel měření

Účelem měření bylo experimentálně změřit a zhodnotit účinnost PHS na pozemní komunikaci I/33, která je součástí nově vybudovaného obchvatu I/33 - Česká Skalice. Naměřená data zpracovat a zhodnotit účinnost navrženého protihlukového opatření. Výsledky porovnat s hygienickými hlukovými limity.

4.2 Plán měření

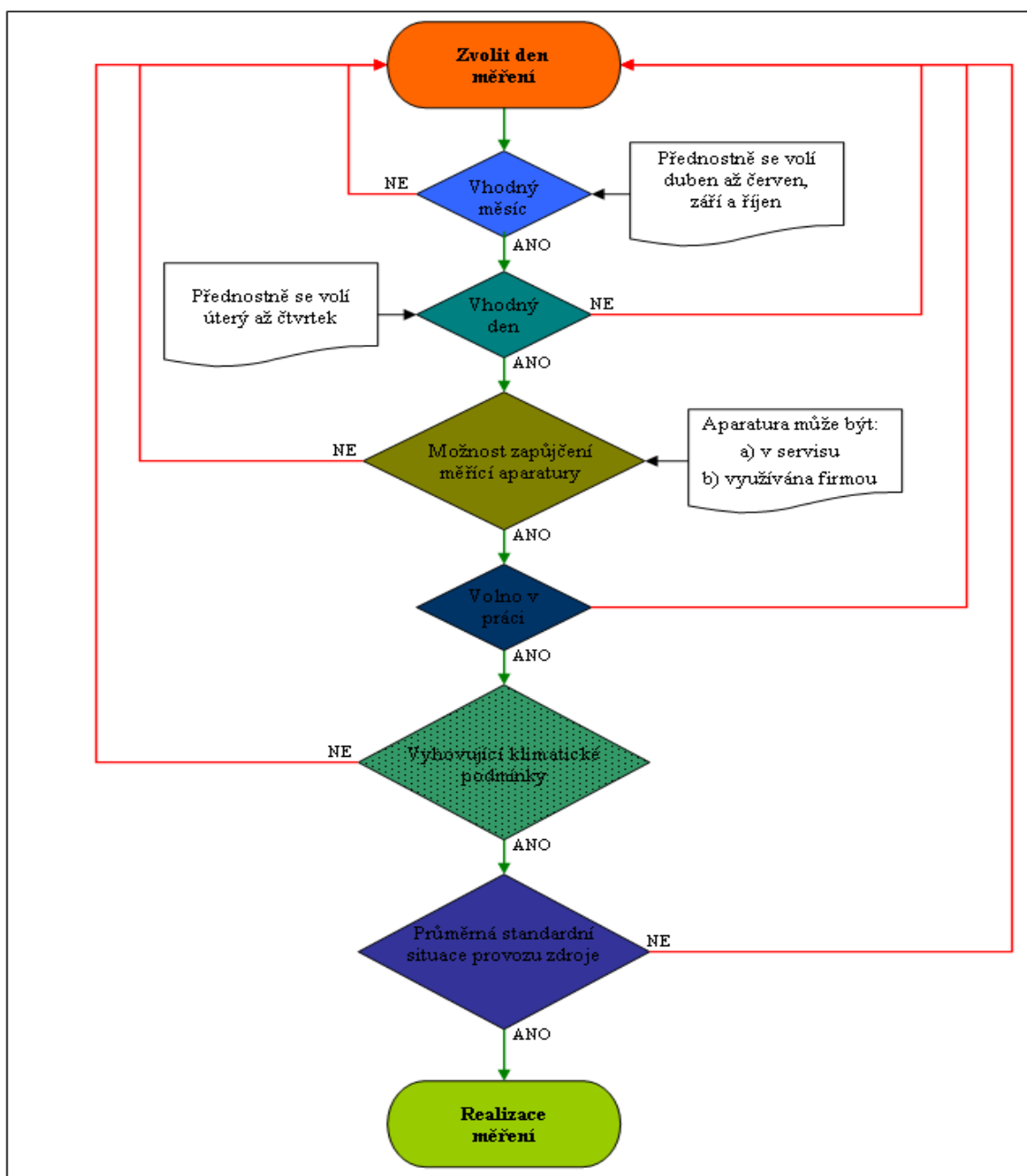
- 1) předprohlídka lokality v České Skalici u PHS
- 2) stanovit místa, počty a délky měření
- 3) dohodnout zapůjčení měřící aparatury ve firmě Ineco průmyslová ekologie s.r.o.
- 4) zvolit vhodný měsíc a den pro měření, kdy bude provoz zdroje hluku průměrně odpovídat standardní situaci
- 5) týden před zvoleným dnem měření začít sledovat předpovědi počasí, v případě, že by měly být nepříznivé klimatické podmínky, přesunout termín měření
- 6) uskutečnit měření
 - umístit měřící přístroje
 - provozně zkalibrovat měřící přístroje
 - nastavit měřící přístroje
 - spustit měření

- zaznamenat:

- datum a dobu měření
- použité měřicí přístrojové vybavení
- popis měřeného zdroje (zdrojů) hluku
- umístění měřicích míst
- klimatické podmínky během měření (směr a rychlost větru, relativní vlhkost, teplota vzduchu atd.)
- popis šíření hluku

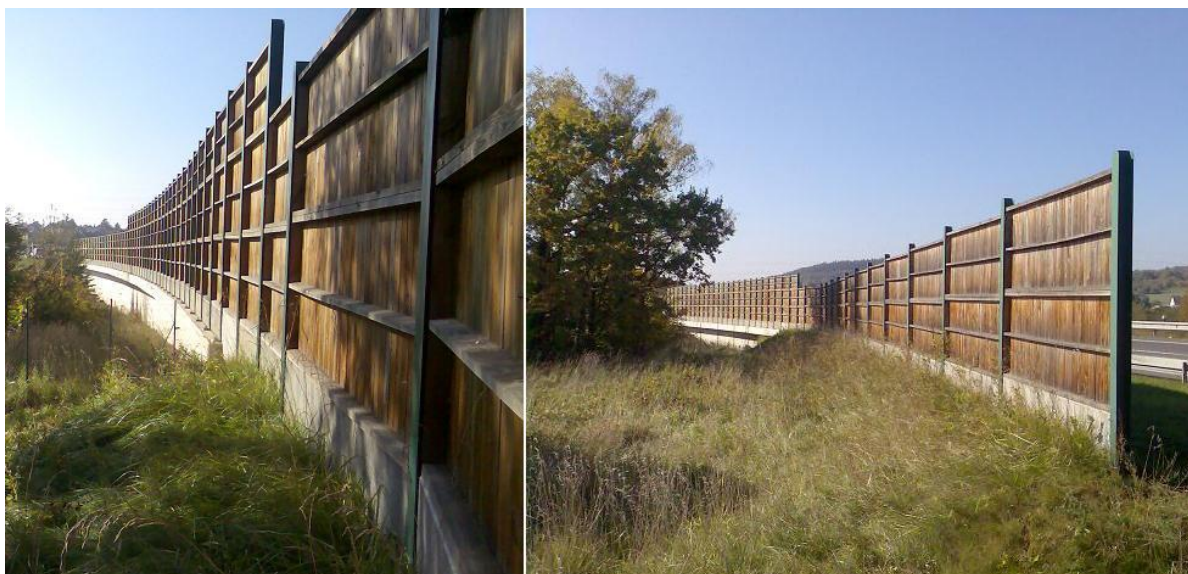
- fotodokumentace

Náročnost realizovat měření, ve zvolený den, je znázorněna na obrázku č. 5.



Obrázek 5 Algoritmus realizace měření

4.3 Popis měřené PHS



Obrázek 6 Měřená PHS - pohled od parkoviště

4.3.1 Identifikační a základní údaje

Tabulka 3 Identifikační a základní údaje (zdroj [12])

Název objektu	Protihluková stěna v km 5,637-5,786
Číslo objektu	122
Délka PHS	149,0 m
Výška PHS	3,05 m; 3,94 m; 3,96 m; 4,05 m; 4,90 m
Rozteče sloupků	2,0 m; 4,0 m
Únikové východy	nejsou nutné
Plocha PHS	496,0 m ²

4.3.2 Technický popis

PHS je součástí výstavby Přeložky silnice I/33 Česká Skalice, staveniště se nacházelo v extravilánu města.

PHS byla vybudována na základě hlukové studie, která doporučila PHC výšky 3,0 m a 4,0 m. PHC je od km 5,637 do km 5,734 kotvena do římsy opěrné obj. 205 a od km 5,734 do km 5,786 je založena na železobetonových pilotách. PHC je zhotovena z části na opěrné zdi a z části v hraně násypu obj.101., je navržena ze sloupků HEA 160 po 2,0 resp. 4,0 m. Výplň je tvořena soklovými betonovými panely výšky 0,5 m na zdi a 0,8 m na násypu. Nad soklovými

panely jsou uloženy dřevěné odrazivé panely PSG 4-reflex. Pro sloupky na zdi jsou uvedeny středy patních desek na římse SO 205 a pro sloupky na násypu osa piloty s výškou hlavy.

Pro založení zdi se provedly výkopové práce v tělese násypu. Výkopy jsou ve sklonu 1:1. Materiál byl použit pro zpětné zásypy základů. Nevhodný materiál byl odvezen na skládku.

Zed' je v části mimo SO 205 založená na pilotách Ø 0,5 m délky 2,0 m. Piloty byly prováděny ve dvou pracovních etapách. V 1. etapě byla osazena armatura a provedena betonáž pilot z betonu C25/30-*XC2* do výšky 1,5 m. Ve 2. etapě byl nad pracovní spárou osazen sloupek HEA 160 a dobetonována hlava piloty z betonu C30/37-*XF4*.

Nosné sloupky ocelové HEA 160 v základních 5-ti délkách. Sloupky na obj. 205 jsou přivařeny k patní desce se sklonem 4% dle římsy, k římse je PHC kotvena 4-mi lepenými kotvami HILTI HVA+HAS M 24.

Protikorozi systém je na sloupcích kotvených do pilot proveden na celé délce sloupku.

Soklové panely jsou železobetonové prefabrikované, osazeny do sloupků HEA a dotěsněny pryžovým profilem. Panely použité na SO 205 jsou vyrobeny lichoběžníkově (podélný sklon) a kladeny na římsu. Panely na tělese násypu jsou na jedné straně kladeny na hlavu piloty a na druhé podloženy, případně podbetonovány tak, aby panel byl min. 10 cm pod upraveným terénem. Soklový panel je z betonu C30/37-*FX4*. [12]

Je použito celodřevěných sendvičových panelů PSG 4 se svislým laťováním v rozměrech 1960 x 1000 x 120 mm; 1960 x 1250 x 120 mm; 3960 x 1250 x 120 mm.

Všechny základy přicházející do styku se zemní vlhkostí jsou opatřeny nátěrem proti zemní vlhkosti 1x NPe + 2x Na.

Betonové panely spodní části mají barevně stálý ochranný nátěr proti chloridům.

Ochrana dřevěných panelů proti dřevokazným houbám, plísním a hmyzu je zajištěna hloubkovou impregnací Wolmanitem CX10.

Protikorozi systém sloupků a výplně je navržen pro kategorii korozi agresivity C4 s životností 15 let. Proveden jako nátěrový systém v nominální tloušťce (NDFT) 240, aplikovaný na podklad tryskaný na stupeň Sa 2 dle ISO 8501. Ve složení:

- Základní nátěr epoxidový pigmentovaný Zn, složení dle DB 687.03

Zinkan 2K EP/DS

NDTF 60 µm

- Podkladový nátěr epoxidový složení dle DB 687.12-14

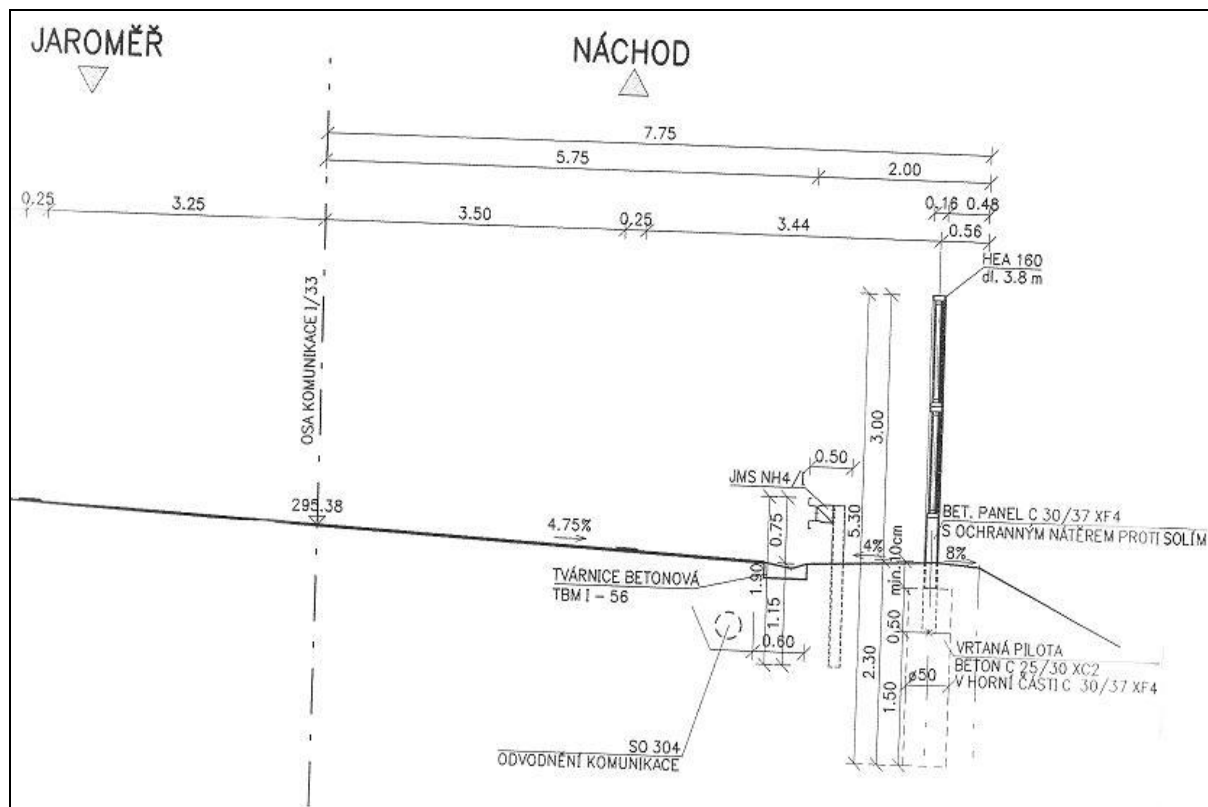
Megatop 2K EP DB 687.12

NDTF 120 µm

- Vrchní nátěr polyuretanový odstín RAL 6005

Megatop 2K PUR 6700 odstín RAL 6005 NDTF 60 μm

V části opěrné zdi je navrženo záchytné zařízení - svodidlo JMSNH4. [12]



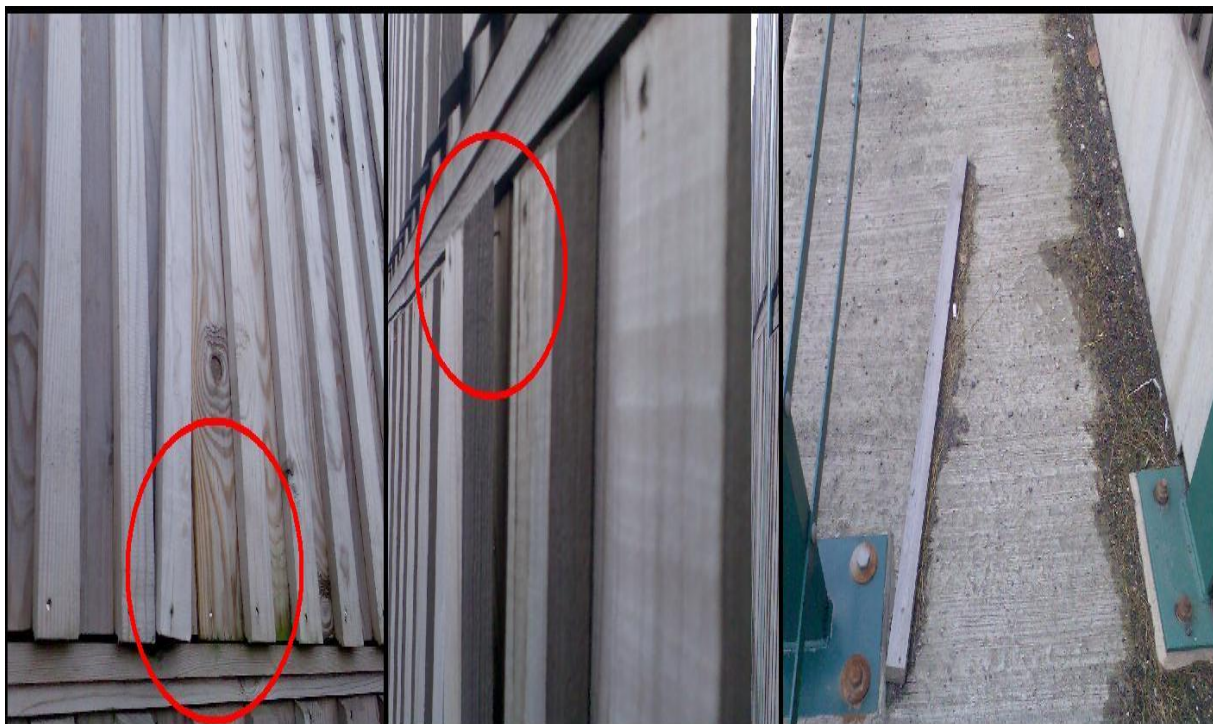
Obrázek 7 Řez PHS v násypu (zdroj [12])

4.3.3 Současný stav PHS

Před měřením byl kontrolován stav PHS. Nebyly zjištěny nedostatky, které mohly ovlivnit a snížit požadovanou kvalitu a parametry měřené PHS.

Spáry, spoje svislých konstrukčních prvků a styky daného podkladu s výplní stěny, byly dostatečně utěsněné.

Některé dřevěné odrazivé panely nebyly již v původním stavu. Na obrázku č. 8 jsou zobrazeny oddělené dřevěné lišty, které byly vyfoceny během kontroly stavu PHS.



Obrázek 8 Nedostatky PHS

4.4 Charakteristika hluku

4.4.1 Zdroje hluku

Hlavním zdrojem hluku je nákladní a osobní automobilová doprava na pozemní komunikaci I/33. Silnice I/33 prochází kolem chráněných venkovních prostorů domu č.p. 598, je důležitou komunikací s mezinárodním významem a s vysokým podílem mezinárodní nákladní dopravy, kde intenzita dopravy dosahuje i přes 15 000 vozidel za 24 hodin.

Dalším zdrojem hluku je osobní automobilová doprava na místních komunikacích.

4.4.2 Povaha hluku a jeho doba trvání

V dané lokalitě je dominantní hluk z dopravy, tedy proměnný hluk, jehož hladina akustického tlaku se v daném místě mění v závislosti na čase o více než 5 dB. Vzhledem ke složení a množství dopravy trvá hluk po celou dobu denní (6:00 až 22:00) i noční (22:00 až 6:00).

4.5 Orientační průjezd vozidel na pozemní komunikaci I/33 v době měření

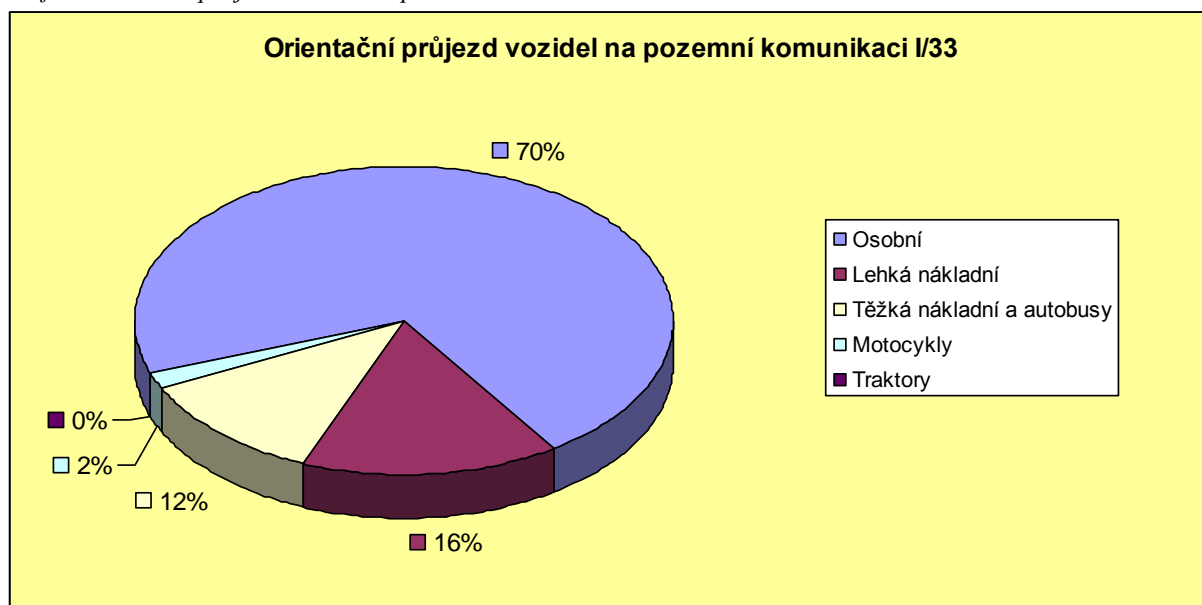
V době měření byla zjištěna intenzita a skladba dopravního proudu, po dobu měření byl zaznamenáván průjezd vozidel na pozemní komunikaci I/33. V tabulce č. 4 jsou zapsány

počty jednotlivých druhů vozidel, jejich celkový počet je pak znázorněn procenty v následujícím grafu č. 1.

Tabulka 4 Orientační průjezd vozidel

Čas	Druh vozidla				
	Osobní	Lehké nákladní	Těžké nákladní + autobusy	Motocykly	Traktory
13:45 - 14:00	98 ks	18 ks	13 ks	2 ks	0 ks
14:00 - 14:15	104 ks	15 ks	10 ks	3 ks	0 ks
14:15 - 14:30	73 ks	24 ks	20 ks	2 ks	0 ks
14:30 - 14:45	91 ks	23 ks	17 ks	1 ks	0 ks
Celkem	366 ks	80 ks	60 ks	8 ks	0 ks

Graf 1 Orientační průjezd vozidel na pozemní komunikaci I/33

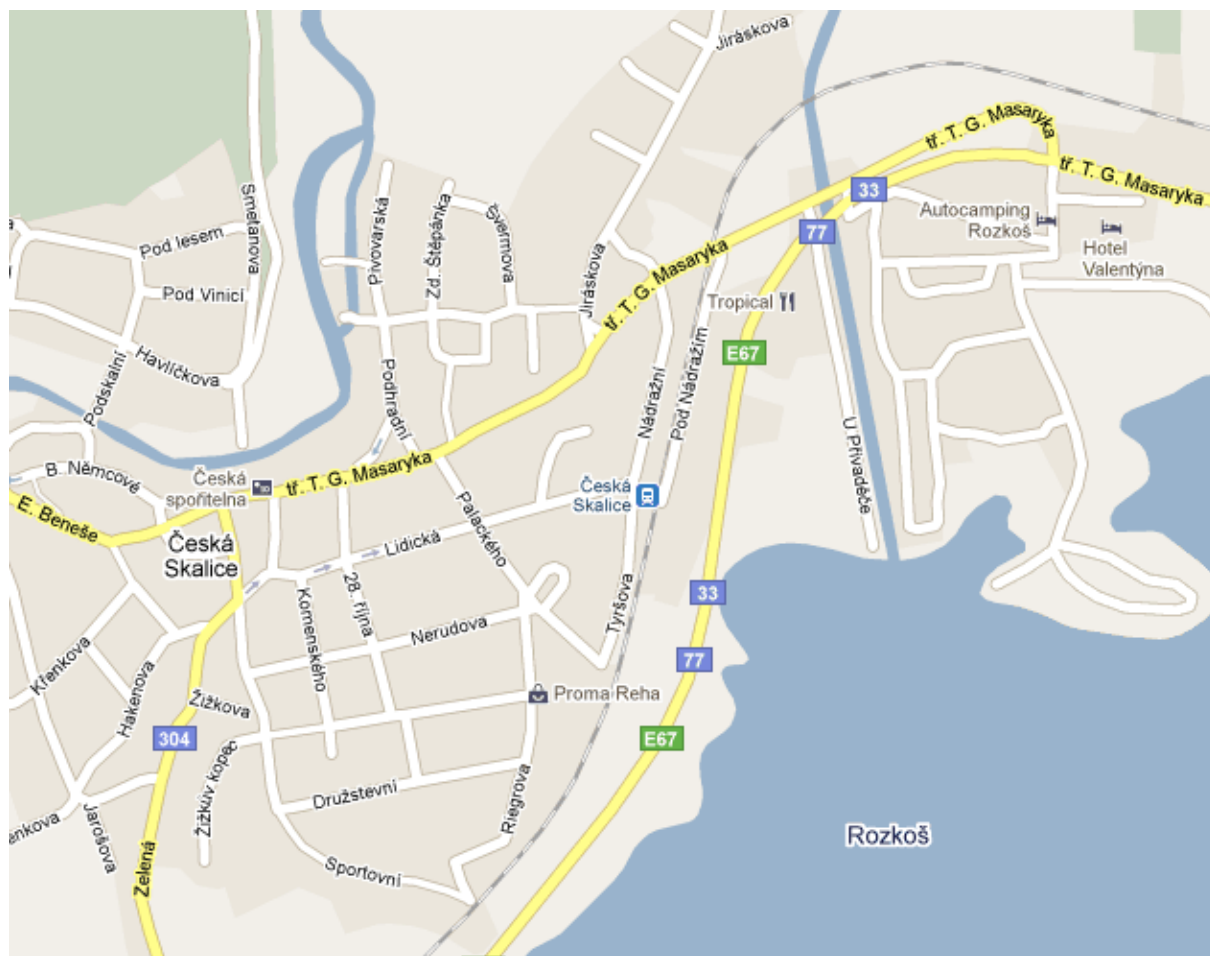


4.6 Místa měření

4.6.1 Situace

Výstavba PHS je součástí výstavby hlavní komunikace I/33, která je realizována v kategorii S 11,5/80, město Česká Skalice obchází z jihu a jihovýchodu. Do km 4,100 je trasa přeložky vedena v zářezu, dále pokračuje na násypovém tělese podél vodní nádrže Rozkoš do km 5,500, kde třípolovým mostním objektem přechází koryto Úpského přivaděče.

V km 5,900 je navržena průsečná křižovatka, kde se vlevo připojuje stávající silnice I/33 a zprava parkoviště autokempu. [13]

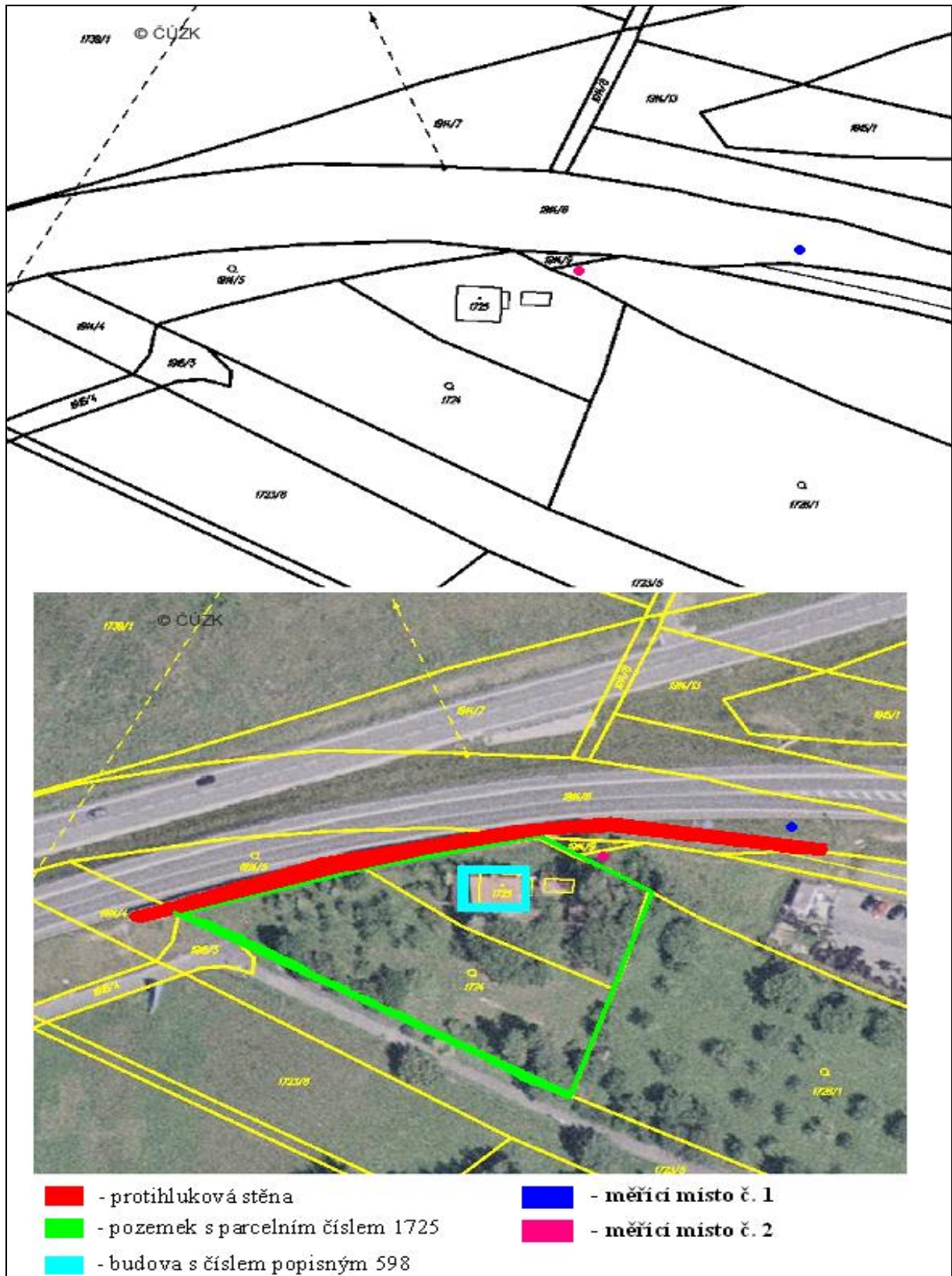


Obrázek 9 Mapa (zdroj <http://maps.google.cz>)

4.6.2 Zvolená místa měření a jejich popis

Po předprohlídce lokality u PHS, byla zvolena dvě místa měření, která jsou níže popsána a dále zobrazena v obrázku č. 10. Při stanovení měřících míst bylo respektováno ustanovení ČSN ISO 1996-1 a ČSN ISO 1996-2.

1. Před PHS - mikrofon upevněn na stativu a propojen kabelem s měřícím přístrojem. Stativ umístěn ve vzdálenosti 4 m před PHS, cca 8 m od osy silnice I/33, ve výšce oken ve 2. nadzemním podlaží (NP) domu č.p. 598. Mikrofon byl umístěn před plochu odrazující hluk, směrem k nejvýznamnějšímu zdroji hluku.
2. Za PHS - mikrofon upevněn na stativu a propojen kabelem s měřícím přístrojem. Stativ umístěn ve vzdálenosti 4 m za PHS na hranici pozemku domu č.p. 598 ve výšce okna ve 2. NP. Měření hluku bylo provedeno v místech, která jsou rozhodující pro šíření hluku do chráněného prostoru, zejména na jeho hranici.



Obrázek 10 Mapa a situace měření s vyznačenými místy měření (zdroj <http://nahlizenedokn.cuzk.cz>)

PHS je z části vybudována na hranici pozemku s parcelním číslem 1725, o výměře 1114 m². Na tomto pozemku je umístěna budova s číslem popisným 598, která je vedena jako objekt k bydlení.

4.7 Měření hluku

4.7.1 Metoda měření

Měření bylo provedeno dle ČSN ISO 1996 část 1 až 3, metodického návodu a v souladu s platnou legislativou.

Měřena byla hladina akustického tlaku v decibelech a distribuční (procentní) hladiny hluku. Měřeny byly i další údaje. K výsledkům měření je uvedena nejistota měření.

4.7.2 Nejistota měření

Výsledné hodnoty měření jsou uváděny včetně nejistoty měření. Do výpočtu nejistoty je zahrnuta nejistota měřicího řetězce vč. kalibrace, nejistota metody, nejistota určená z opakovaných měření za podmínek opakovatelnosti (stejná metoda, měřící řetězec, měřič a místo měření). Celková nejistota měření ε je vyjádřena jako rozšířená nejistota měření U_{AB} . Celková nejistota měření $\varepsilon \leq 1,8$ dB.

4.7.3 Měřící přístroje

K měření hluku byly použity přístroje vyhovující požadavkům uvedeným v ČSN ISO 1996-2. Měřicí mikrofony, zvukoměry tř. 1 a tř. 2 a pásmové filtry jsou zařazeny jako stanovená měřidla, která podléhají úřednímu ověření. Všechna stanovená měřidla používaná k měření hluku byla vybavena platným ověřovacím listem.

4.7.3.1 Přístroje pro měření hluku

- 1. Ruční analyzátor zvuku - spektrální analyzátor Brüel a Kjaer typ 2250**, výrobní číslo 250 67 56 (analyzátor zvuku byl ověřen Českým metrologickým institutem Praha). **Ověřovací list číslo 8012-OL-10164-10, ze dne 21.5.2010.**

Analyzátor zvuku splňuje požadavky ČSN IEC 61672-1, třída přesnosti 1.

Spektrální analyzátor splňuje požadavky ČSN EN 61 260, třída přesnosti 1.

- 2. Mikrofon Brüel a Kjaer typ 4189 (1/2")**, výrobní číslo 252 98 45 (mikrofon byl ověřen Českým metrologickým institutem Praha). **Ověřovací list číslo 8012-OL-10165-10, ze dne 21.5.2010.**

Mikrofon splňuje požadavky normy PNU 18 02.1.



Obrázek 11 Brüel a Kjaer typ 2250 a kryt proti větru

- 3. Akustický kalibrátor Brüel a Kjaer typ 4230**, výrobní číslo 1234123 (kalibrátor byl ověřen Českým metrologickým institutem Praha).

Kalibrační list 8012-KL-10166-10, ze dne 21.5. 2010.

- 4. Přesný integrující zvukoměr Brüel a Kjaer typ 2231**, výrobní číslo 1 470 185 (zvukoměr byl ověřen Českým metrologickým institutem Praha). **Ověřovací list číslo 8012-OL-1105-09, ze dne 21. 4. 2009.**

Zvukoměr splňuje požadavky ČSN IEC 804, třída přesnosti 1.

- 5. Kondenzátorový mikrofon Brüel a Kjaer typ 4133 (1/2")**, výrobní číslo 207413 (mikrofon byl ověřen Českým metrologickým institutem Praha). **Ověřovací list číslo 8012-OL-1106-09, ze dne 21. 4. 2009.**

- kryty proti větru

Platnost ověření měřicí sestavy (1 - 3) je do 21. 5. 2012.

Platnost ověření měřicí sestavy (4 - 5) je do 21. 4. 2011.



Obrázek 12 Brüel a Kjaer typ 2231, kryt proti větru a kalibrátor Brüel a Kjaer typ 4230

4.7.3.2 Přístroje pro měření klimatických podmínek

1. **Anemometr TESTO 435** s termickou sondou, rozsah 0,0 – 20 m/s, výrobní číslo 00926018, výrobce TESTO – Německo. Kalibrační list ze dne 10.5. 2007, kalibrace provedena v akreditované kalibrační laboratoři ČHMÚ, kalibrační list ANM-07126.
2. **Digitální teploměr a vlhkoměr, typ GFTH 100**, výrobce GREISINGER, Německo. Kalibraci provedla kalibrační laboratoř akreditovaná ČIA číslo 2249, MEROS Rožnov pod Radhoštěm. Kalibrační list číslo 3376F/07 ze dne 10.05.2007.
3. **Digitální barometr typ DMPA 100**, výrobce CRESSTO Rožnov p. Radhoštěm, výrobní číslo 444/99. Kalibraci provedla kalibrační laboratoř ČMI Brno, kalibrační list číslo 6013-KL-C 036-07 ze dne 15.01.2007.

4.7.3.3 Ostatní přístroje

1. **Laserový měřič vzdálenosti Bosch PLR 50**, rozsah 0,05 – 50,00 m, přesnost 2,0 mm, laserová dioda 635 nm, třída laseru 2.
2. **Ocelové měřítko CONNEX 1000/1 mm**, kalibrace byla provedena v kalibrační laboratoři MEROS Rožnov pod Radhoštěm, kalibrační list číslo 3378F/07 ze dne 9.5.2007.

4.7.4 Provozní kalibrace

Před vlastním měřením byla každá měřící sestava zkalibrována akustickým kalibrátorem typu 4230 na hladinu 93,9 dB vzhledem k hodnotě akustického tlaku 20 μPa (práh slyšitelnosti) při frekvenci 1 kHz.

Kalibrace byla provedena také po skončení měření, přičemž odchylka od hodnoty nastavené před měřením byla 0 dB.

Kalibrace v průběhu měření nebyla provedena, měření bylo provedeno v krátkém časovém úseku, proto pro ověření stačila provozní kalibrace po měření.

Tabulka 5 Provozní kalibrace měřících sestav

Čas	Měřící sestava			
	(1 - 2)		(4 - 5)	
	Před měřením	Po měření	Před měřením	Po měření
13:40	93,9 dB	-	93,9 dB	-
14:46	-	93,9 dB	-	93,9 dB

Po ukončení měření se nastavení měřících sestav nelišilo od původně nastavené hodnoty o více než 0,5 dB, nové nastavení nemuselo být provedeno.

4.8 Podmínky měření

Měření hluku bylo provedeno v souladu s plánem měření akustického tlaku dne 13. 10. 2010 od 12:30 do 15:00 hodin.

Měřící mikrofony zvukoměrů byly při měření orientovány směrem ke zdrojům hluku. Při měření byl umístěn jeden měřící mikrofon 4 m před PHS a druhý měřící mikrofon byl umístěn 4 m za PHS – oba měřící mikrofony byly umístěny ve výšce oken v 2. NP domu č.p. 598 a směřovaly k ose pozemní komunikace I/33.

Měření bylo provedeno při dynamické charakteristice zvukoměru fast (rychle) a nebylo ovlivněno žádnými rušivými vlivy nebo okolnostmi.

Při měření byly použity kryty mikrofonu proti větru.

Mikrofony a měřící přístroje nebyly při měření vystaveny nadměrným otřesům, vibracím, magnetickým nebo elektrickým polím, nadměrné teplotě nebo chladu, nadměrné vlhkosti, silnějšímu radioaktivnímu záření nebo jiným nepříznivým vlivům, nebyly rovněž vystaveny rychlému proudění vzduchu.

Ze zaznamenaného orientačního průjezdu vozidel lze posoudit provoz zdroje hluku za průměrně standardní.

Na pozemní komunikaci I/33 bylo v době měření omezení rychlosti z důvodu opravy povrchu komunikace na mostním objektu, který je poblíž PHS. K poruše povrchu a následnému omezení došlo již během měsíce srpna a opravu se nepodařilo dokončit do začátku listopadu, nelze posoudit do jaké míry tato okolnost ovlivnila měření.

U zvukoměru Brüel a Kjaer typ 2250, který byl použit k měření na měřicím místě č. 2, byla perioda vzorkování nastavena na 1 sekundu, každou 1 sekundu došlo k uložení průměrné hodnoty akustického tlaku do paměti přístroje.

U zvukoměru Brüel a Kjaer typ 2231, který byl použit k měření na měřicím místě č. 1, byla perioda vzorkování nastavena na 5 minut, každých 5 minut došlo k uložení průměrné hodnoty akustického tlaku do paměti přístroje.

4.9 Klimatické podmínky během měření

Při měření hluku byly sledovány klimatické podmínky způsobem krátkodobých jednorázových měření.

Meteorologické podmínky byly reprezentativní pro posuzovanou hlukovou expozici.

Povrch silnice byl suchý, povrch země nebyl pokryt sněhem ani ledem, nebyl zmrzlý ani nasáklý velkým množstvím vody.

Měření neprobíhalo za podmínek teplotní inverze.

Rychlost proudícího vzduchu byla měřena a je uvedena dále v tabulce č. 6. Vzhledem k rychlosti větru nižší než 5 ms^{-1} , bylo měření přípustné.

Tabulka 6 Klimatické podmínky během měření

datum měření:	13.10.2010
čas měření:	13:30 – 15:00 hod.
teplota vzduchu $T_{a,e}$:	12,7 až 13,5 °C
relativní vlhkost vzduchu rh_e :	56 až 54 %
rychlost větru v_e :	2 až 4 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
směr větru:	severozápadní
barometrický tlak:	98,1 kPa
oblačnost:	jasno
povrch terénu:	suchý, odrazivý

5 VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Po dobu měření byla zvukoměry automaticky měřena a zaznamenávána data, která byla následně zpracována pomocí výpočtů v programu Microsoft Excel.

Tabulky č. 7 až č. 8 obsahují naměřené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , $L_{Aeq,T}$, minimální naměřenou hladinu akustického tlaku A , L_{Amin} a efektivní hodnotu maximální naměřené hladiny akustického tlaku A , L_{Amax} v daném místě a intervalu měření. Tabulky také obsahují statistické údaje L_{A1} až L_{A99} (L_N = distribuční (procentní) hladina zvuku A při kvantilu $(100 - N) \%$, tj. hladina překročená v N procentech z celkové doby měření).

Ekvivalentní hladina akustického tlaku A , $L_{Aeq,T}$ je určena vztahem:

$$L_{Aeq,T} = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{\sum_{i=1}^n T_i} \cdot \sum_{i=1}^n T_i \cdot 10^{0,1 \cdot L_{pAi}} \right] \text{ [dB]}$$

kde: L_{pAi} [dB] je hladina akustického tlaku A v i -tém časovém intervalu
 T [s] je časový interval, ke kterému se ekvivalentní hladina vztahuje
 n je počet intervalů

Tabulka č. 9 obsahuje výsledky třetinooktávové, kmitočtové analýzy provedené za účelem zjištění tónových složek. Hodnoty hluku při měření pásmové analýzy byly vyjádřeny jako hladiny L_t . Hladina akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu L_t je hladina akustického tlaku stanovená v kmitočtovém pásmu o šíři jedné třetiny oktávy. Vyjadřuje se v dB. Hlukem s tónovými složkami se rozumí hluk, v jehož kmitočtovém spektru je hladina akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu, případně i ve dvou bezprostředně sousedících třetinooktávových pásmech, o více než 5 dB vyšší než hladiny akustického tlaku v obou sousedních třetinooktávových pásmech.

5.1 Výsledky měření před PHS

Tabulka 7 Výsledky měření před PHS

Číslo místa měření	Místo a podmínky měření									
1	Před PHS - mikrofon upevněn na stativu a propojen kabelem s měřícím přístrojem. Stativ umístěn ve vzdálenosti 4 m před PHS, cca 8 m od osy silnice I/33, ve výšce oken ve 2. NP domu č.p. 598. Mikrofon byl umístěn před plochu odrážející hluk, směrem k nejvýznamnějšímu zdroji hluku.									
										
Doba měření	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	$L_{Aeq,T}$
od – do	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
13:45 – 14:45	83,8	--	77,7	65,1	56,4	--	52,9	40,0	99,3	72,8

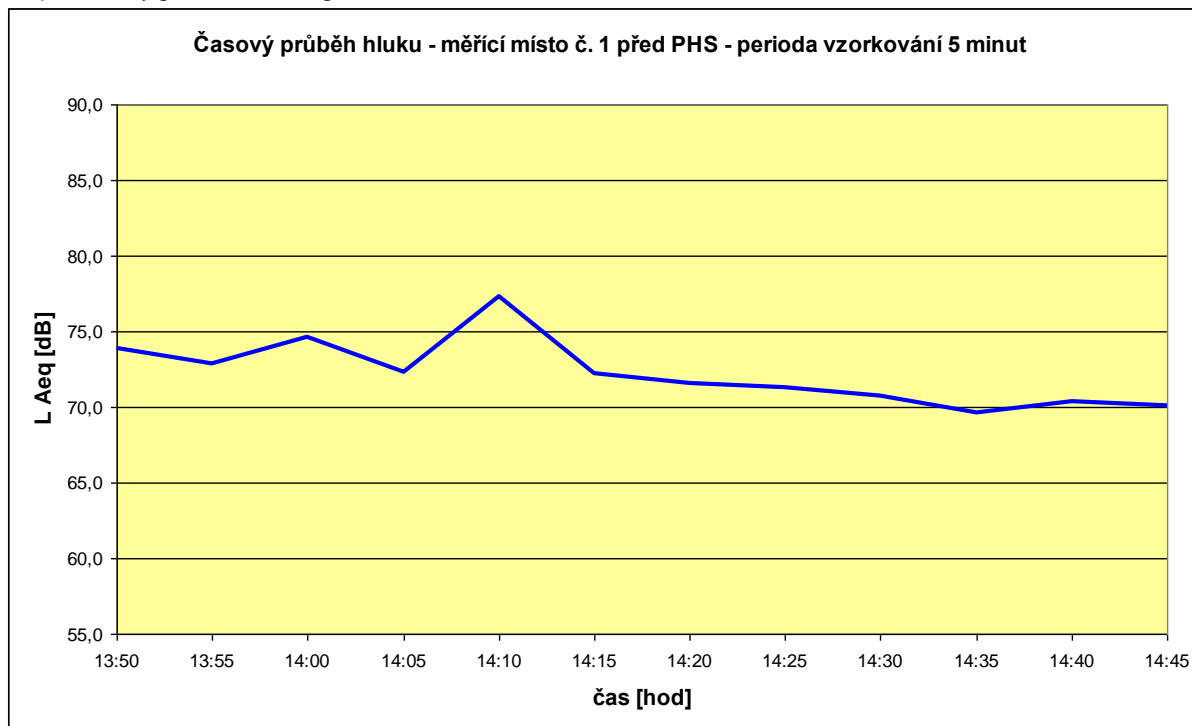
5.2 Výsledky měření za PHS na hranici pozemku domu č.p. 598

Tabulka 8 Výsledky měření za PHS na hranici pozemku domu č.p. 598

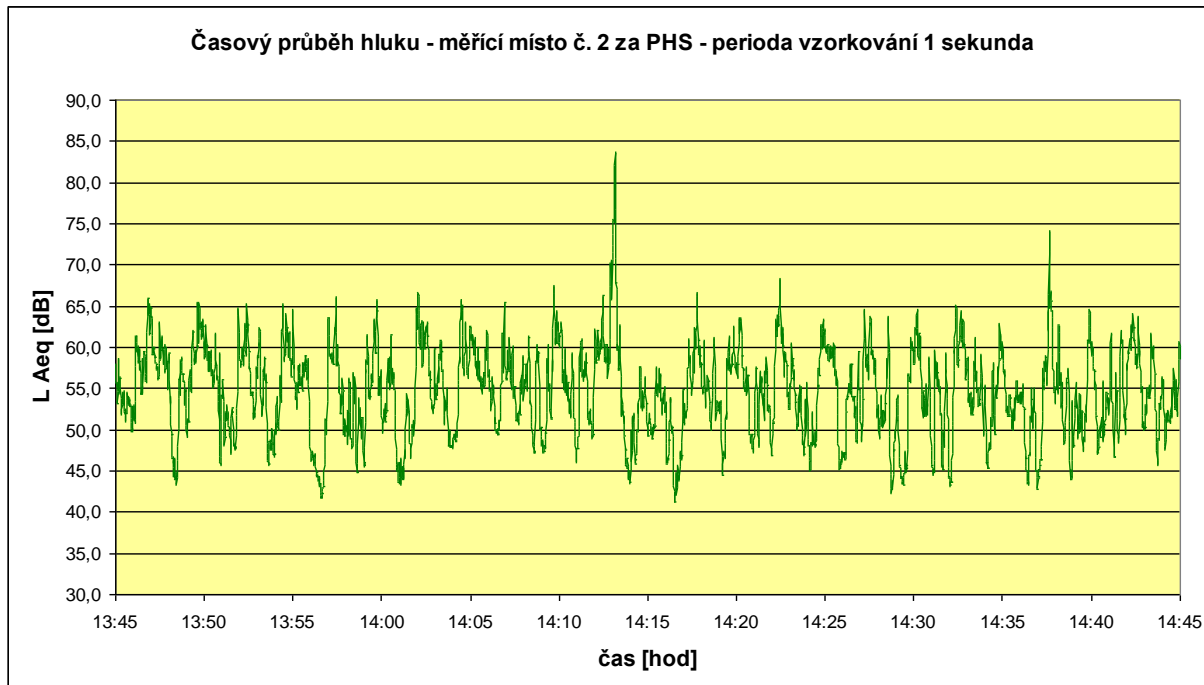
Číslo místa měření	Místo a podmínky měření									
2	Za PHS - mikrofon upevněn na stativu a propojen kabelem s měřicím přístrojem. Stativ umístěn ve vzdálenosti 4 m za PHS na hranici pozemku domu č.p. 598 ve výšce okna ve 2. NP. Měření hluku bylo provedeno v místech, která jsou rozhodující pro šíření hluku do chráněného prostoru, zejména na jeho hranici.									
										
Doba měření	L_{A1}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}	L_{A99}	L_{Amin}	L_{Amax}	$L_{Aeq,T}$
od – do	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
13:45 – 14:45	60,3	60,2	59,9	59,0	58,0	57,9	57,7	40,9	85,0	59,0

5.3 Grafický záznam naměřených hodnot

Graf 2 Časový průběh hluku - před PHS



Graf 3 Časový průběh hluku - za PHS

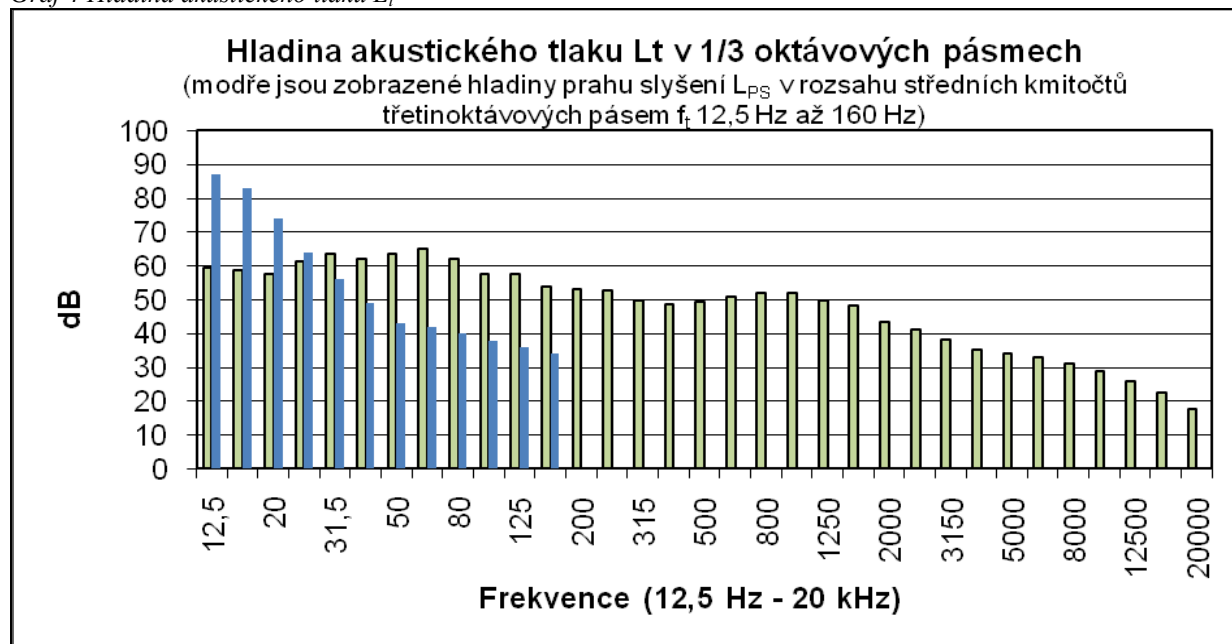


5.4 Výsledky třetinooktávové, kmitočtové analýzy

Tabulka 9 Výsledky třetinooktávové, kmitočtové analýzy

Číslo místa měření	Místo a podmínky měření				
2	Za PHS - mikrofon upevněn na stativu a propojen kabelem s měřicím přístrojem. Stativ umístěn ve vzdálenosti 4 m za PHS na hranici pozemku domu č.p. 598 ve výšce okna ve 2. NP. Měření hluku bylo provedeno v místech, která jsou rozhodující pro šíření hluku do chráněného prostoru, zejména na jeho hranici.				
Frekvence [Hz]	Hladiny akustického tlaku L_t [dB]	Frekvence [Hz]	Hladiny akustického tlaku L_t [dB]	Frekvence [Hz]	Hladiny akustického tlaku L_t [dB]
12,5	59,5	200	53	3150	38,2
16	58,8	250	52,6	4000	35,3
20	57,5	315	50	5000	34,2
25	61,3	400	48,7	6300	33
31,5	63,7	500	49,5	8000	31,3
40	62	630	51	10000	29
50	63,6	800	52,2	12500	26
63	65,3	1000	51,9	16000	22,6
80	62	1250	50	20000	17,7
100	57,8	1600	48,2		
125	57,7	2000	43,3		
160	53,9	2500	41,1		

Graf 4 Hladina akustického tlaku L_t



6 HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ

6.1 Stupeň zvukové izolace PHS

Stupeň zvukové izolace PHS platí pro místo měření č. 2 - před okny ve 2. NP domu č.p. 598 orientovaná k hlavní komunikaci.

Vypočítáno dle vztahu:

$$\Delta L = L_{Aeq,T(1)} - L_{Aeq,T(2)}$$

kde ΔL je stupeň zvukové izolace

$L_{Aeq,T(1)}$ je ekvivalentní hladina akustického tlaku A před PHS

$L_{Aeq,T(2)}$ je ekvivalentní hladina akustického tlaku A za PHS

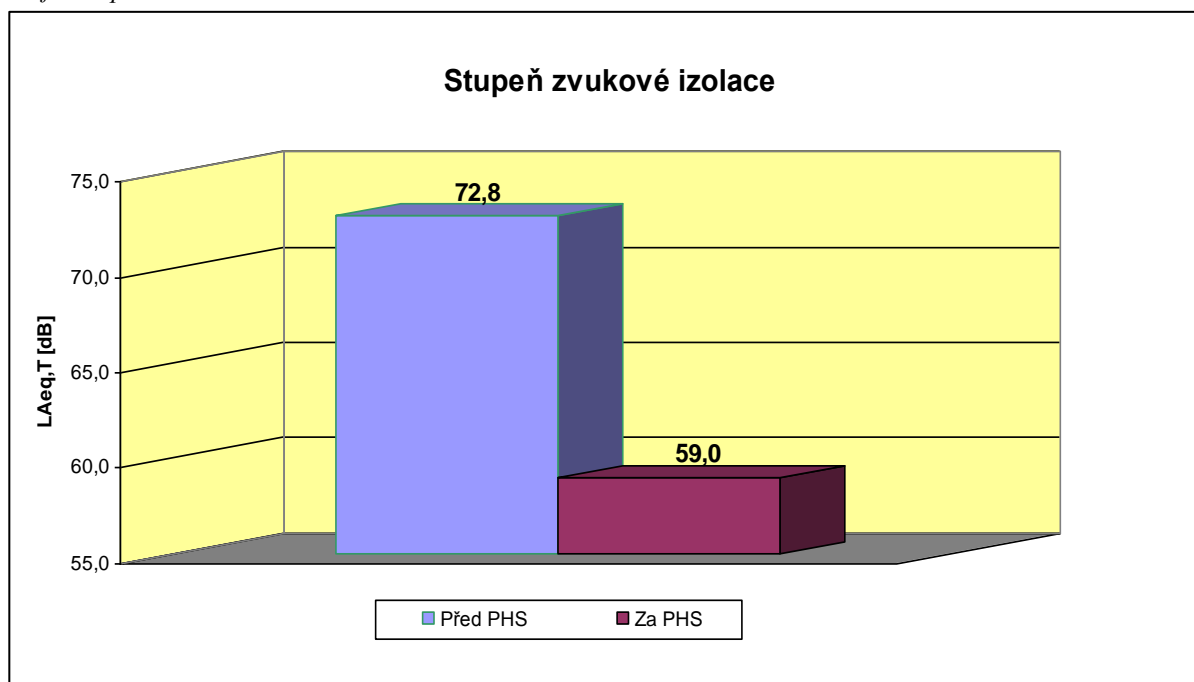
$$L_{Aeq,T(1)} = 72,8 \text{ dB}$$

$$L_{Aeq,T(2)} = 59,0 \text{ dB}$$

$$\underline{\Delta L} = 72,8 \text{ dB} - 59,0 \text{ dB} = \underline{\mathbf{13,8 \text{ dB}}}$$

V grafu č. 5 jsou zobrazeny ekvivalentní hladiny akustického tlaku A před a za PHS. Výškový rozdíl těchto dvou ekvivalentních hladin znázorňuje stupeň zvukové izolace měřené PHS.

Graf 5 Stupeň zvukové izolace



6.2 Porovnání s hygienickými hlukovými limity

Stanovení nejvyšší přípustné (limitní) hladiny L_{lim} bylo provedeno podle Nařízení vlády č. 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A byl stanoven součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ (50 dB) a korekcí na místní podmínky (chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor) pro dobu denní 06:00 – 22:00 hodin. Chráněným venkovním prostorem se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, sportu, léčení a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť. Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do 2 m okolo bytových domů, rodinných domů, staveb pro školní a předškolní výchovu a pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb. Rekreace pro účely podle věty první zahrnuje i užívání pozemku na základě vlastnického, nájemního nebo podnájemního práva souvisejícího s vlastnictvím bytového nebo rodinného domu, nájmem nebo podnájmem bytu v nich.

Korekce pro hluk z dopravy na hlavních pozemních komunikacích v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích, je +10 dB pro dobu denní 06:00 – 22:00 hodin.

Porovnání výsledné hladiny akustického tlaku A , $L_{Aeq,T}$, s nejvyšší přípustnou (limitní) hladinou L_{lim} bylo provedeno s uvážením nejistoty ε ($\leq 1,8$ dB) přidružené k uskutečněnému měření podle následujícího postupu:

Pokud $L_{Aeq,T} - \varepsilon \leq L_{lim} < L_{Aeq,T} + \varepsilon$, nelze učinit jednoznačný závěr a měření se musí, pokud je to možné, zopakovat a zpřesnit, např. delší dobou měření, přesnějším přístrojem atd.

Pokud $L_{Aeq,T} + \varepsilon \leq L_{lim}$, nejvyšší přípustná hladina není překročena.

Pokud $L_{Aeq,T} - \varepsilon > L_{lim}$, nejvyšší přípustná hladina je překročena.

Tabulka 10 Hodnoty pro stanovení nejvyšší přípustné (limitní) hladiny L_{lim}

Popis	Hodnota [dB]
Základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0
Korekce na místní podmínky pro dobu denní 06:00 – 22:00 hodin	10,0
Nejistoty měření ε	1,8
Naměřené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , $L_{Aeq,T}$	59,0

Tabulka 11 Porovnání výsledné hladiny akustického tlaku A, L_{pA} , s nejvyšší přípustnou (limitní) hladinou L_{lim}

Místo a podmínky měření	Výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku A L_{pA} [dB]	Limitní hodnota pro dobu denní (06:00 – 22:00 hodin) L_{lim} [dB]	Porovnání limitní hodnoty
2) Za PHS - 4 m za PHS ve výšce oken ve 2. NP na hranici pozemku domu čp. 598.	59,0 ($\pm 1,8$)	60	Limitní hodnota leží v pásmu nejistoty měření. Nelze jednoznačně prokázat dodržení limitní hodnoty.

6.3 Ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, L_{Aeq} - případ bez PHS

Na hranici pozemku domu č.p. 598 ve výšce okna v 2. NP v případě nevybudované PHS pro výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku L_{Aeq} bylo vycházeno z předpokladu, že hladina hluku klesá úměrně vzdáleností od zdroje tohoto hluku. Při vzdálenosti od zdroje z l_1 na l_2 se sníží hladina hluku z L_{A1} na L_{A2} .

Vypočítáno dle vztahu pro liniový zdroj (hustý sled automobilů) následně:

$$L_{Aeq} = L_{A2} = L_{A1} + 10 \cdot \log l_1/l_2$$

kde l_1 je vzdálenost měřícího mikrofону od zdroje hluku

l_2 je vzdálenost zdroje hluku od chráněných venkovních prostorů staveb

L_{A1} je ekvivalentní hladina akustického tlaku A naměřená u zdroje hluku

L_{A2} je ekvivalentní hladina akustického tlaku A snižená úměrně vlivem vzdálenosti od zdroje hluku

L_{Aeq} je vypočítaná hladina akustického tlaku A

$$l_1 = 8,0 \text{ m}$$

$$l_2 = 12,0 \text{ m}$$

$$L_{A1} = 72,8 \text{ dB}$$

$$\underline{L_{Aeq}} = L_{A2} = 72,8 + 10 \log(8,0/12,0) = 72,8 - 1,8 = \underline{\underline{71,0 \text{ dB}}}$$

Výpočet snížení hluku instalací PHS dle vztahu:

$$\Delta L = L_{Aeq} - L_{Aeq,T(2)}$$

kde L_{Aeq} je vypočítaná hladina akustického tlaku A bez PHS

$L_{Aeq,T(2)}$ je ekvivalentní hladina akustického tlaku A za PHS

$$L_{Aeq} = 71,0 \text{ dB}$$

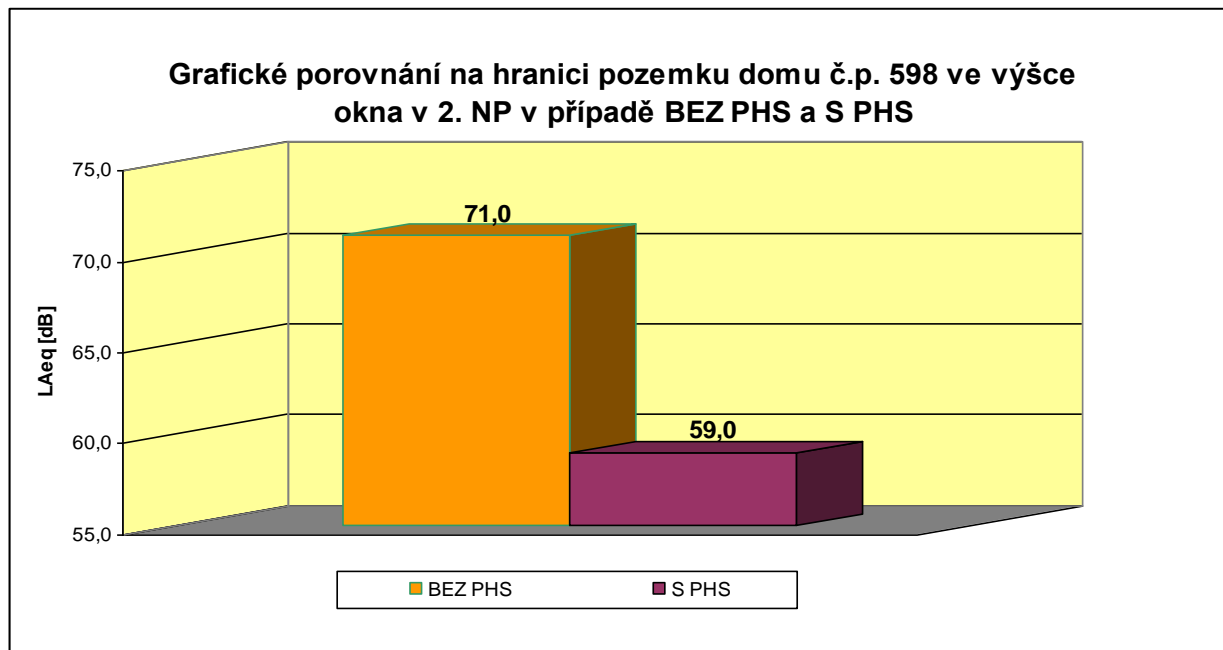
$$L_{Aeq,T(2)} = 59,0 \text{ dB}$$

$$\underline{\underline{\Delta L}} = 71,0 \text{ dB} - 59,0 \text{ dB} = \underline{\underline{12,0 \text{ dB}}}$$

Z výše uvedených výpočtů vyplývá, že instalací PHS byl snížen hluk před oknem ve druhém poschodí domu č.p. 598 o 12,0 dB.

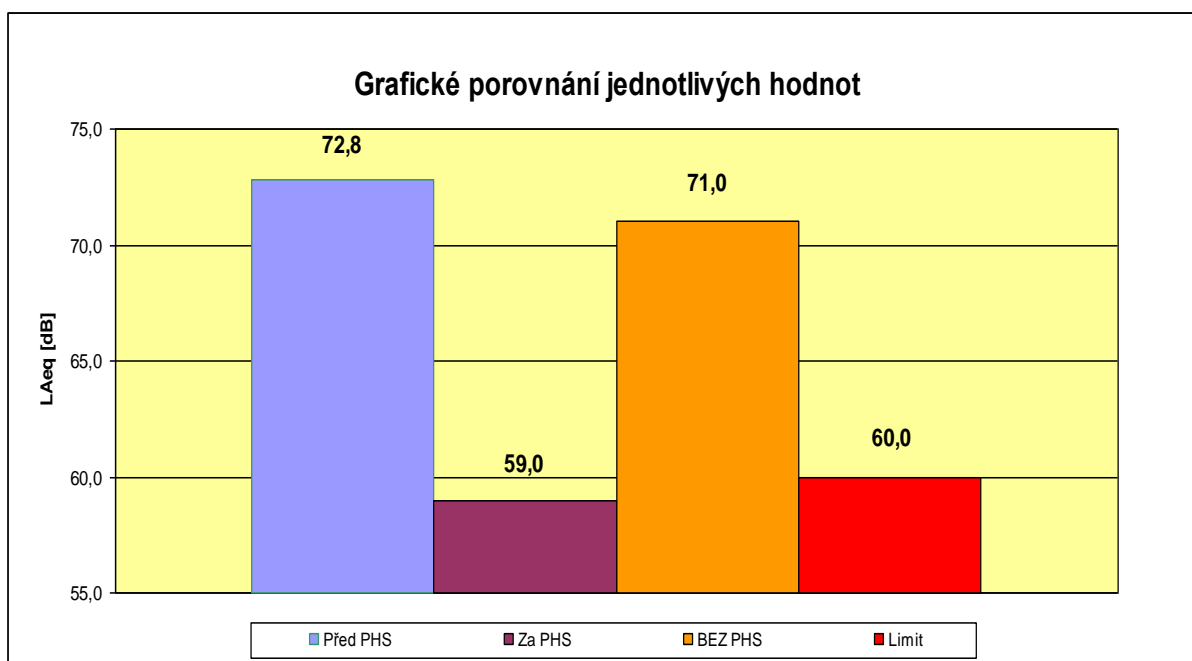
V grafu č. 6 jsou zobrazeny ekvivalentní hladiny akustického tlaku A s instalovanou PHS a bez PHS. Výškový rozdíl těchto dvou ekvivalentních hladin znázorňuje snížení hluku.

Graf 6 Snížení hluku v porovnání v případě S PHS a BEZ PHS



6.4 Grafické porovnání

Graf 7 Porovnání jednotlivých hodnot



7 DISKUZE

V době, kdy bylo téma bakalářské práce zadáváno, nikdo nepočítal s tím, že by na nově vybudované pozemní komunikaci došlo k nějakým vážným poruchám, které by omezily provoz. Přesto na dvou mostních objektech přeložky silnice I/33 došlo k narušení povrchu komunikace a k následnému dopravnímu omezení. Jedno z míst, mostní objekt přes koryto Úpského přivaděče, leží poblíž měřené PHS a nelze jednoznačně určit, do jaké míry toto omezení mělo vliv na průměrnou standardní situaci provozu dopravy, která je hlavním zdrojem hluku.

Z výsledků orientačního průjezdu vozidel, získaného záznamem jednotlivých druhů vozidel během měření, byla zjištěna intenzita a skladba dopravního proudu, ze které byl průjezd vozidel posouzen jako průměrně standardní.

Místa měření byla zvolena tak, aby se vzdálenosti jednotlivých měřících sestav od osy komunikace nijak výrazně nelišily, hluk se tedy povedlo zaznamenávat před i za PHS ve stejné vzdálenosti od osy komunikace, za nezměněných podmínek zdroje hluku, jen s časovým posunem od jedné měřící sestavy ke druhé. Rozdíl hladin akustického tlaku na jednotlivých měřících sestavách reprezentoval vložný útlum PHS. Měřící mikrofony byly umístěny ve vhodných vzdálenostech (před a za PHS) a výškách nad terénem, tedy nedošlo např. k ovlivnění před PHS jejím odrazem hluku.

V době měření byly reprezentativní meteorologické podmínky pro posuzovanou hlukovou expozici.

Doba měření byla v doporučený měsíc a den. Délka měření byla zvolena na 1 hodinu, což je při nastavené periodě ukládání 1 sekundu (pro jednu měřící sestavu) a 5 minut (pro druhou měřící sestavu) vhodné pro získání dostatečného počtu hodnot (uvedeny v příloze) a následnému hodnocení stupně zvukové izolace PHS. Dále tato data lze využít k výpočtu ekvivalentní hladiny akustického tlaku pro případ nevybudované PHS. Pro porovnání s hygienickými hlukovými limity je nutno volit dobu měření 24 hodin, aby bylo možno stanovit výslednou hladinu pro celou denní dobu (16 hod.), resp. pro celou noční dobu (8 hod.). Přesto byla stanovena výsledná hladina hodinového měření a porovnána s hygienickými hlukovými limity. Ve výsledku limitní hodnota leží v pásmu nejistoty měření, při popsáných podmínkách, pro danou dobu měření. Nelze tedy jednoznačně prokázat dodržení limitní hodnoty, proto by se měření muselo zopakovat a zpřesnit delší dobou měření. Z praxe měřících techniků lze říci, že ekvivalentní hladina akustického tlaku pro celou denní

dobu (06:00 – 22:00 hodin) by vyšla o cca 2 dB nižší, což by znamenalo, že nejvyšší přípustná hladina (L_{lim}) by nebyla překročena (po denní dobu). Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro dobu noční (22:00 – 06:00 hodin) je 50 dB, tam by útlum PHS byl nedostatečný.

Během měření byla prováděna „sluchová kontrola“, zjištěné hodnoty prokazatelně nesouvisející s měřeným zdrojem hluku (záznam hodnot sirény projíždějící rychlé záchranné služby) byly při zpracování posouzeny a poté rozhodnuto o jejich ponechání v souboru naměřených hodnot. V grafu č. 2 a 3 jsou tyto hodnoty vidět mezi 14:10 až 14:15 hodin.

PHS je navržena na základě hlukové studie. Z naměřených hodnot a vypočítaných výsledků vychází PHS, jako dobře navržené protihlukové opatření, které snižovalo v době měření hluk před okny domu č.p. 598 o 12 dB.

Výška PHS, která byla zvolena na 3 m a 4 m, je dostačující vzhledem k umístění domu, neboť 2. NP domu č.p. 598 leží v úrovni základu PHS, tedy efektivní výška PHS oproti domu je mnohem větší, PHS díky tomu vykazuje lepší výsledky.

Na PHS je kladena podmínka na dostatečnou odolnost proti opotřebení a stárnutí. Pro dřevěné dílce PHS je požadovaná životnost minimálně dvacet pět let, s přihlédnutím k těmto podmínkám jsou již dnes na měřené PHS vidět známky opotřebení, které vyžadují údržbu, aby dál PHS vykazovala shodné akustické výsledky. Volba dřevěného materiálu pro PHS z estetického hlediska vyhovuje.

Pro případ tónových složek byla vyhodnocena třetinooktávová, kmitočtová analýza, která potvrdila, že za PHS nebyly žádné tónové složky.

Hlukovou zátěž z dopravy v okolí PHS lze názorně ukázat na hlukové mapě, která však nebyla vypracována pro nedostupnost specializovaného programu. Naměřená data mohou být dále v tomto programu použita.

8 ZÁVĚR

Jak bylo uvedeno v úvodu, cílem bakalářské práce bylo experimentálně změřit hluk ve venkovním prostoru v souladu s metodickým návodem pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí. Měřením zjistit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, hodnoty zpracovat a zhodnotit účinnost PHS, vypočítat stupeň zvukové izolace PHS. Výsledky porovnat s hygienickými hlukovými limity a dovědět se, zda-li PHS tyto limity, při uvedených podmínkách měření, splňuje.

Povedlo se změřit hluk, hodnoty zpracovat a provést výpočty, zhodnotit účinnost PHS a zjistit stupeň její izolace. Výsledky měření porovnat s hygienickými limity a dospět k tomu, že nelze učinit jednoznačný závěr, je-li nejvyšší přípustná hladina překročena nebo nepřekročena. Měření bylo provedeno po krátkou dobu, pro přesnější hodnotu ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, by měření muselo trvat 24 hodin. Při zpřesnění postupu měření, prodloužením doby měření, nelze přesto zaručit jednoznačný závěr z měření. Měření hluku je vždy vztaženo k určitým popsáním podmínkám měření, za těchto podmínek je dosaženo určitých výsledků, které lze pak porovnávat s jinými dosaženými výsledky z jiných měření za podobných podmínek. Z těchto několika měření, by mělo být možné učinit jednoznačný závěr.

Pro měřenou PHS nebyly dostupné žádné akustické údaje, podklady, tedy tato bakalářská práce předkládá první výsledky tohoto protihlukového opatření, na které jde dále navazovat, zpřesňovat je a pokusit se tak dostat k jednoznačnému závěru.

9 POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE

- [1] ASB [online]. c2010 [cit. 2010-11-17]. Zásady navrhovania protihlukových stien. Dostupné z WWW: <<http://www.asb.sk/stavebnictvo/konstrukcie-a-prvky/zvisle-konstrukcie/zasady-navrhovania-protihlukovych-stien-688.html>>.
- [2] ČSN ISO 1996-1. *Akustika - Popis, měření a hodnocení hluku prostředí - Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení*. Praha : Český normalizační institut, Srpen 2004. 25 s. 70761.
- [3] ČSN ISO 1996-2. *Akustika - Popis, měření a posuzování hluku prostředí - Část 2: Určování hladin hluku prostředí*. Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Srpen 2009. 39 s. 84005.
- [4] *Dálnice - Silnice.cz* [online]. c2010 [cit. 2010-11-17]. Silnice I/33. Dostupné z WWW: <<http://www.dalnice-silnice.cz/I/I-33.htm>>.
- [5] *Gabiony.cz* [online]. 2010 [cit. 2010-11-17]. Kapitola 25 TKP - Protihlukové clony. Dostupné z WWW: <<http://www.gabiony.cz/UserFiles/File/TKP-kapitola25.pdf>>.
- [6] *Hluk & Emise* [online]. c2007 [cit. 2010-11-17]. Dostupné z WWW: <<http://hluk.eps.cz/hluk/>>.
- [7] Hluk v životním prostředí. *Planeta*. 2005, XII, číslo 2, s. 1-48. ISSN 1213-3393.
- [8] *Náchodský deník* [online]. c2005 [cit. 2010-11-17]. Obchvat v České Skalici. Dostupné z WWW: <http://nachodsky.denik.cz/special_region/obchvat_skalice/>.
- [9] NOVOTNÝ, K. *Protihlukové clony podél pozemních komunikací*. Praha : Ministerstvo dopravy a spojů, 1998. 37 s.
- [10] *Portál veřejné správy České republiky* [online]. c2003-2010 [cit. 2010-11-17]. 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Dostupné z WWW: <http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701/.cmd/ad/.c/313/.ce/10821/.p/8411/_s.155/701?PC_8411_number1=148/2006&PC_8411_p=1&PC_8411_l=148/2006&PC_8411_ps=10#10821>.
- [11] *Portál veřejné správy České republiky* [online]. c2003-2010 [cit. 2010-11-17].

- 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví. Dostupné z WWW:
<http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1=258%2F2000&number2=&name=&text=>.
- [12] *Projekt E II - 6 : Přeložka silnice I/33 Česká Skalice*. Liberec : Valbek spol. s r.o., 08/2003.
- [13] *Ředitelství silnic a dálnic ČR* [online]. c2010 [cit. 2010-11-17]. Silnice I/33 Přeložka silnice I/33 Česká Skalice. Dostupné z WWW:
<[http://www.rsd.cz/catalog/Stavime-pro-vas/Prehled-staveb/pdf148/\\$file/s33-ceska-skalice-obchvat.pdf](http://www.rsd.cz/catalog/Stavime-pro-vas/Prehled-staveb/pdf148/$file/s33-ceska-skalice-obchvat.pdf)>.
- [14] SMETANA, C. a kolektiv. *Hluk a vibrace, měření a hodnocení*. Praha : Sdělovací technika, 1998. 188 s. ISBN 80-901936-2-5.
- [15] SZÚ [online]. c2007 [cit. 2010-11-17]. Hluk. Dostupné z WWW:
<<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/hluk>>.
- [16] SZÚ [online]. c2007 [cit. 2010-11-17]. Hluk v mimopracovním prostředí. Dostupné z WWW:
<http://www.szu.cz/uploads/documents/ska/autorizace/hluk_v_mimoprac_prostredi.pdf>.
- [17] TP 104. *Protihlukové clony pozemních komunikací : technické podmínky*. Praha : Ministerstvo dopravy Obor infrastruktury, 2008.
- [18] VAŇKOVÁ, M. a kolektiv. *Hluk, vibrace a ionizující záření v životním a pracovním prostředí*. Brno : Skriptum VUT Brno, 1995. 144 s.
- [19] *Zdravotní ústav Brno* [online]. 2006 [cit. 2010-11-17]. Hluk a další fyzikální faktory. Dostupné z WWW: <<http://www.zubrno.cz/studie/kap06.htm>>.

PŘÍLOHY

Příloha č. 1a

Tabulka 12 Naměřená data - analyzátor Brüel a Kjaer typ 2250

čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}
13:43:23	45,11	13:44:14	56,43	13:45:05	53,13	13:45:56	49,82	13:46:47	64,21
13:43:24	45,04	13:44:15	55,43	13:45:06	53,38	13:45:57	52,82	13:46:48	66,05
13:43:25	44,72	13:44:16	56,49	13:45:07	54,67	13:45:58	52,5	13:46:49	65,83
13:43:26	45,21	13:44:17	57,7	13:45:08	55,89	13:45:59	51,88	13:46:50	63,91
13:43:27	49,04	13:44:18	59,42	13:45:09	58,66	13:46:00	51,14	13:46:51	64,45
13:43:28	45,27	13:44:19	58,95	13:45:10	58	13:46:01	51,76	13:46:52	65,27
13:43:29	44,91	13:44:20	57,97	13:45:11	54,96	13:46:02	53,02	13:46:53	63,91
13:43:30	45,64	13:44:21	58,63	13:45:12	54,32	13:46:03	51,53	13:46:54	61,69
13:43:31	45,83	13:44:22	59,93	13:45:13	55,36	13:46:04	50,72	13:46:55	61,53
13:43:32	47,85	13:44:23	61,05	13:45:14	56,31	13:46:05	51,34	13:46:56	63,1
13:43:33	48,33	13:44:24	63,51	13:45:15	56,37	13:46:06	53,48	13:46:57	64,79
13:43:34	47,32	13:44:25	64,63	13:45:16	55,23	13:46:07	57,75	13:46:58	64,94
13:43:35	47,96	13:44:26	63,34	13:45:17	53,75	13:46:08	61,44	13:46:59	63,69
13:43:36	47,99	13:44:27	59,23	13:45:18	52,57	13:46:09	61,36	13:47:00	63,67
13:43:37	49,22	13:44:28	56,65	13:45:19	51,8	13:46:10	60,53	13:47:01	63,47
13:43:38	47,4	13:44:29	54,49	13:45:20	52,42	13:46:11	59,67	13:47:02	61,3
13:43:39	46,83	13:44:30	53,79	13:45:21	53,15	13:46:12	59,54	13:47:03	60,08
13:43:40	47,88	13:44:31	54,4	13:45:22	53,72	13:46:13	59,79	13:47:04	59,12
13:43:41	48,84	13:44:32	54,31	13:45:23	54,54	13:46:14	59,01	13:47:05	59,13
13:43:42	47,71	13:44:33	53,99	13:45:24	53,83	13:46:15	60,09	13:47:06	59,33
13:43:43	48,04	13:44:34	53,98	13:45:25	53,14	13:46:16	58,51	13:47:07	59,99
13:43:44	49,78	13:44:35	55,07	13:45:26	53,09	13:46:17	58,05	13:47:08	59,84
13:43:45	51,81	13:44:36	56,22	13:45:27	54,66	13:46:18	59,12	13:47:09	59,99
13:43:46	51,65	13:44:37	56,61	13:45:28	53,76	13:46:19	59,87	13:47:10	59,61
13:43:47	53,81	13:44:38	56,3	13:45:29	52,3	13:46:20	57,32	13:47:11	58,89
13:43:48	56,54	13:44:39	56,57	13:45:30	52,14	13:46:21	58,24	13:47:12	59,01
13:43:49	57,27	13:44:40	57,14	13:45:31	51,7	13:46:22	58,18	13:47:13	58,46
13:43:50	57,26	13:44:41	59	13:45:32	51,05	13:46:23	56,83	13:47:14	58,16
13:43:51	59,11	13:44:42	56,25	13:45:33	51,4	13:46:24	54,3	13:47:15	57,93
13:43:52	58,1	13:44:43	53,18	13:45:34	52,54	13:46:25	54,29	13:47:16	57,74
13:43:53	56,98	13:44:44	51,76	13:45:35	51,98	13:46:26	54,33	13:47:17	57,21
13:43:54	56,76	13:44:45	51,89	13:45:36	52,05	13:46:27	54,42	13:47:18	57,5
13:43:55	55	13:44:46	50,99	13:45:37	52,42	13:46:28	55,38	13:47:19	57,68
13:43:56	54,87	13:44:47	50,94	13:45:38	53,65	13:46:29	54,42	13:47:20	57,68
13:43:57	53,68	13:44:48	50,34	13:45:39	54,53	13:46:30	55,28	13:47:21	57,08
13:43:58	52,2	13:44:49	53,2	13:45:40	53,1	13:46:31	58,65	13:47:22	56,17
13:43:59	51,99	13:44:50	54,16	13:45:41	53,85	13:46:32	55,61	13:47:23	56,26
13:44:00	51,82	13:44:51	54,99	13:45:42	53,95	13:46:33	57,9	13:47:24	56,11
13:44:01	52,56	13:44:52	55,76	13:45:43	52,97	13:46:34	59,17	13:47:25	56,75
13:44:02	53,63	13:44:53	55,83	13:45:44	53,17	13:46:35	59,5	13:47:26	58,2
13:44:03	53,35	13:44:54	55,52	13:45:45	53,69	13:46:36	59,49	13:47:27	58,44
13:44:04	52,59	13:44:55	54,27	13:45:46	53,42	13:46:37	58,84	13:47:28	58,65
13:44:05	53,6	13:44:56	54,03	13:45:47	52,96	13:46:38	57,81	13:47:29	63,14
13:44:06	54,92	13:44:57	53,85	13:45:48	53,21	13:46:39	56,72	13:47:30	59,69
13:44:07	55,49	13:44:58	53,83	13:45:49	52,81	13:46:40	56,38	13:47:31	59,74
13:44:08	54,65	13:44:59	55,57	13:45:50	52,79	13:46:41	55,97	13:47:32	58,68
13:44:09	55,36	13:45:00	57,97	13:45:51	51,37	13:46:42	55,75	13:47:33	59,74
13:44:10	55,97	13:45:01	55,72	13:45:52	50,79	13:46:43	56,68	13:47:34	61,34
13:44:11	56,4	13:45:02	55,16	13:45:53	50,15	13:46:44	58,5	13:47:35	60,25
13:44:12	56,47	13:45:03	55,8	13:45:54	49,8	13:46:45	59,34	13:47:36	60,84
13:44:13	57,25	13:45:04	54,59	13:45:55	50,13	13:46:46	61,9	13:47:37	60,56

Tabulka 13 Naměřená data - analyzátor Brüel a Kjaer typ 2250

čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}
13:47:38	59,97	13:48:31	50,22	13:49:24	59,07	13:50:17	58,7	13:51:10	50,32
13:47:39	58,93	13:48:32	53,9	13:49:25	58,24	13:50:18	57,15	13:51:11	50,97
13:47:40	59,57	13:48:33	54,89	13:49:26	58,68	13:50:19	58,77	13:51:12	52,12
13:47:41	58,46	13:48:34	56,04	13:49:27	58	13:50:20	58,8	13:51:13	52,32
13:47:42	57,88	13:48:35	56,14	13:49:28	58,97	13:50:21	59,66	13:51:14	53,05
13:47:43	59,85	13:48:36	56,68	13:49:29	59,24	13:50:22	59,12	13:51:15	52,08
13:47:44	60,31	13:48:37	54,28	13:49:30	59,61	13:50:23	58,2	13:51:16	52,63
13:47:45	59,67	13:48:38	55,44	13:49:31	58,21	13:50:24	56,52	13:51:17	51,12
13:47:46	57,75	13:48:39	56,45	13:49:32	59,19	13:50:25	56,82	13:51:18	51,67
13:47:47	56,97	13:48:40	58,45	13:49:33	59,97	13:50:26	57,3	13:51:19	52,21
13:47:48	57,19	13:48:41	58,48	13:49:34	60,18	13:50:27	56,5	13:51:20	50,92
13:47:49	57,6	13:48:42	58,82	13:49:35	60,11	13:50:28	55,23	13:51:21	50,51
13:47:50	58,9	13:48:43	58,11	13:49:36	64,21	13:50:29	55,01	13:51:22	50,07
13:47:51	60,02	13:48:44	57,03	13:49:37	65,49	13:50:30	55,78	13:51:23	50,06
13:47:52	59,37	13:48:45	56,7	13:49:38	64	13:50:31	56,18	13:51:24	49,8
13:47:53	56,88	13:48:46	56,83	13:49:39	60,52	13:50:32	56,62	13:51:25	49,52
13:47:54	55,07	13:48:47	56,77	13:49:40	62,45	13:50:33	55,73	13:51:26	49,29
13:47:55	54,82	13:48:48	55,96	13:49:41	65,04	13:50:34	56,92	13:51:27	48,58
13:47:56	57,75	13:48:49	55,83	13:49:42	65,52	13:50:35	57,7	13:51:28	47,71
13:47:57	58,27	13:48:50	55,5	13:49:43	64,56	13:50:36	57,61	13:51:29	47,07
13:47:58	58,19	13:48:51	54,65	13:49:44	62,51	13:50:37	60,8	13:51:30	49,74
13:47:59	59,27	13:48:52	54,66	13:49:45	62,21	13:50:38	61,68	13:51:31	51,51
13:48:00	59,08	13:48:53	52,94	13:49:46	62,93	13:50:39	58,45	13:51:32	52,61
13:48:01	58,75	13:48:54	54,58	13:49:47	63	13:50:40	57,69	13:51:33	52,54
13:48:02	56,07	13:48:55	54,92	13:49:48	62,25	13:50:41	56,11	13:51:34	52,14
13:48:03	53,11	13:48:56	52,46	13:49:49	61,31	13:50:42	56,48	13:51:35	52,38
13:48:04	54,05	13:48:57	51,42	13:49:50	61,57	13:50:43	56,55	13:51:36	51,72
13:48:05	53,16	13:48:58	50,37	13:49:51	60,96	13:50:44	55,79	13:51:37	49,89
13:48:06	51,72	13:48:59	49,96	13:49:52	61,88	13:50:45	55,39	13:51:38	48,37
13:48:07	50,58	13:49:00	49,11	13:49:53	63,43	13:50:46	54,25	13:51:39	48,01
13:48:08	49,41	13:49:01	49,51	13:49:54	62,5	13:50:47	53,37	13:51:40	48,36
13:48:09	49,49	13:49:02	51,11	13:49:55	62,62	13:50:48	52,26	13:51:41	47,63
13:48:10	49,13	13:49:03	50,58	13:49:56	62,58	13:50:49	51,21	13:51:42	47,84
13:48:11	46,61	13:49:04	51,3	13:49:57	60,67	13:50:50	59,31	13:51:43	47,8
13:48:12	46,75	13:49:05	51,03	13:49:58	59,78	13:50:51	48,06	13:51:44	47,97
13:48:13	46,04	13:49:06	51,03	13:49:59	60,74	13:50:52	46,67	13:51:45	47,8
13:48:14	46,24	13:49:07	54,08	13:50:00	59,07	13:50:53	45,95	13:51:46	49,35
13:48:15	45,32	13:49:08	56,1	13:50:01	58,71	13:50:54	45,6	13:51:47	50
13:48:16	44,32	13:49:09	57,26	13:50:02	59,17	13:50:55	46,62	13:51:48	51,14
13:48:17	44,89	13:49:10	56,55	13:50:03	61,3	13:50:56	48,72	13:51:49	51,77
13:48:18	45,36	13:49:11	56,46	13:50:04	62,81	13:50:57	51,98	13:51:50	52,7
13:48:19	46,54	13:49:12	55,58	13:50:05	61,98	13:50:58	54,18	13:51:51	54,72
13:48:20	44,56	13:49:13	54,73	13:50:06	60,25	13:50:59	53,83	13:51:52	57,95
13:48:21	44,04	13:49:14	54,49	13:50:07	60,08	13:51:00	53,94	13:51:53	60,45
13:48:22	44,27	13:49:15	56,66	13:50:08	60,37	13:51:01	56,04	13:51:54	63,95
13:48:23	44,05	13:49:16	57,82	13:50:09	59,12	13:51:02	55,9	13:51:55	64,78
13:48:24	44,85	13:49:17	58,15	13:50:10	58,4	13:51:03	53,33	13:51:56	61,72
13:48:25	44,5	13:49:18	59,75	13:50:11	58,39	13:51:04	52,25	13:51:57	59,53
13:48:26	43,38	13:49:19	61,51	13:50:12	59,53	13:51:05	50,99	13:51:58	58,92
13:48:27	44,4	13:49:20	61,91	13:50:13	57,52	13:51:06	49,25	13:51:59	58,46
13:48:28	45,1	13:49:21	62,03	13:50:14	57,1	13:51:07	48	13:52:00	58,35
13:48:29	46,31	13:49:22	60,48	13:50:15	59,39	13:51:08	49,02	13:52:01	57,9
13:48:30	48,11	13:49:23	60,23	13:50:16	59,49	13:51:09	49,2	13:52:02	58,17

Tabulka 14 Naměřená data - analyzátor Brüel a Kjaer typ 2250

čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}
13:52:03	57,65	13:52:56	57,6	13:53:49	50,09	13:54:42	61,12	13:55:35	56,36
13:52:04	58,35	13:52:57	56,21	13:53:50	48,99	13:54:43	58,84	13:55:36	57,82
13:52:05	58,54	13:52:58	57,86	13:53:51	48,22	13:54:44	59,56	13:55:37	58,06
13:52:06	60,07	13:52:59	58,95	13:53:52	48,44	13:54:45	60,85	13:55:38	57,83
13:52:07	58,76	13:53:00	58,75	13:53:53	47	13:54:46	61,75	13:55:39	58,4
13:52:08	58,72	13:53:01	58,72	13:53:54	46,62	13:54:47	61,87	13:55:40	57,04
13:52:09	59,02	13:53:02	59,94	13:53:55	46,98	13:54:48	60,37	13:55:41	58,36
13:52:10	58,98	13:53:03	60,44	13:53:56	47,02	13:54:49	58,43	13:55:42	58,9
13:52:11	58,77	13:53:04	60,14	13:53:57	47,06	13:54:50	58,66	13:55:43	59
13:52:12	57,8	13:53:05	61,18	13:53:58	49,9	13:54:51	58,53	13:55:44	57,98
13:52:13	58,52	13:53:06	62,38	13:53:59	49,67	13:54:52	56,5	13:55:45	57,56
13:52:14	59,98	13:53:07	61,81	13:54:00	50,82	13:54:53	56,59	13:55:46	57,05
13:52:15	61,3	13:53:08	59,55	13:54:01	49,42	13:54:54	56,98	13:55:47	56,15
13:52:16	62,86	13:53:09	57,63	13:54:02	51,25	13:54:55	58,27	13:55:48	56,56
13:52:17	61,99	13:53:10	55,81	13:54:03	52,82	13:54:56	57,87	13:55:49	57,44
13:52:18	59,7	13:53:11	54,15	13:54:04	53,67	13:54:57	59,22	13:55:50	58,59
13:52:19	59,02	13:53:12	52,92	13:54:05	54,09	13:54:58	62,05	13:55:51	57,14
13:52:20	60,68	13:53:13	51,89	13:54:06	53,03	13:54:59	64,66	13:55:52	55,39
13:52:21	62,4	13:53:14	52,27	13:54:07	51,37	13:55:00	62,97	13:55:53	53,3
13:52:22	64,74	13:53:15	51,59	13:54:08	50,52	13:55:01	60,01	13:55:54	51,33
13:52:23	65,32	13:53:16	53,9	13:54:09	50,02	13:55:02	57,91	13:55:55	50,33
13:52:24	63,2	13:53:17	52,97	13:54:10	50,19	13:55:03	57,48	13:55:56	49,36
13:52:25	61,91	13:53:18	56,36	13:54:11	50,41	13:55:04	57,8	13:55:57	47,96
13:52:26	62,68	13:53:19	57,23	13:54:12	51,07	13:55:05	56,01	13:55:58	47,22
13:52:27	62,82	13:53:20	57,04	13:54:13	53,43	13:55:06	55,48	13:55:59	47,04
13:52:28	61,47	13:53:21	57,95	13:54:14	54,79	13:55:07	54,63	13:56:00	46,87
13:52:29	59,54	13:53:22	58,63	13:54:15	56,58	13:55:08	53,76	13:56:01	46,3
13:52:30	59,36	13:53:23	58,8	13:54:16	55,82	13:55:09	53,95	13:56:02	46,15
13:52:31	58,17	13:53:24	57,31	13:54:17	54,14	13:55:10	53,7	13:56:03	46,83
13:52:32	57,47	13:53:25	56,1	13:54:18	53,37	13:55:11	53,22	13:56:04	46,65
13:52:33	57,55	13:53:26	55,66	13:54:19	54,49	13:55:12	52,44	13:56:05	47
13:52:34	56,84	13:53:27	55,97	13:54:20	56,27	13:55:13	54,14	13:56:06	47,33
13:52:35	55,4	13:53:28	56,69	13:54:21	58,02	13:55:14	55,74	13:56:07	46,17
13:52:36	54,81	13:53:29	56,2	13:54:22	61,98	13:55:15	54,61	13:56:08	45,72
13:52:37	54,18	13:53:30	52,66	13:54:23	62,56	13:55:16	54,61	13:56:09	45,99
13:52:38	54,24	13:53:31	50,67	13:54:24	63,82	13:55:17	56,14	13:56:10	45,94
13:52:39	54,39	13:53:32	48,19	13:54:25	65,26	13:55:18	57,73	13:56:11	46,69
13:52:40	54,54	13:53:33	47,05	13:54:26	64,99	13:55:19	57,24	13:56:12	47,08
13:52:41	54,58	13:53:34	46,14	13:54:27	61,73	13:55:20	57,87	13:56:13	46,76
13:52:42	54,54	13:53:35	45,9	13:54:28	59,89	13:55:21	56,79	13:56:14	47
13:52:43	53,58	13:53:36	45,68	13:54:29	58,58	13:55:22	55,41	13:56:15	46,32
13:52:44	52,99	13:53:37	46,13	13:54:30	58,22	13:55:23	55,74	13:56:16	45,56
13:52:45	51,36	13:53:38	47,71	13:54:31	58,87	13:55:24	55,4	13:56:17	44,77
13:52:46	52,01	13:53:39	48,54	13:54:32	59,39	13:55:25	55,56	13:56:18	45,06
13:52:47	51,99	13:53:40	48,76	13:54:33	60,11	13:55:26	55,53	13:56:19	44,36
13:52:48	51,94	13:53:41	48,06	13:54:34	62,03	13:55:27	56,48	13:56:20	44,43
13:52:49	51,47	13:53:42	47,5	13:54:35	63,78	13:55:28	55,83	13:56:21	44,47
13:52:50	51,78	13:53:43	47,96	13:54:36	64,02	13:55:29	54,64	13:56:22	44,29
13:52:51	52,62	13:53:44	48,15	13:54:37	62,18	13:55:30	54,97	13:56:23	44,39
13:52:52	52,37	13:53:45	47,53	13:54:38	60,74	13:55:31	56,26	13:56:24	43,94
13:52:53	53,69	13:53:46	48,59	13:54:39	60,87	13:55:32	56,99	13:56:25	43,85
13:52:54	54,64	13:53:47	50,14	13:54:40	62,41	13:55:33	58,1	13:56:26	44,08
13:52:55	56,77	13:53:48	48,94	13:54:41	62,25	13:55:34	57	13:56:27	43,42

Tabulka 15 Naměřená data - analyzátor Brüel a Kjaer typ 2250

čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}
13:56:28	43,1	13:57:21	61,5	13:58:14	49,72	13:59:07	58,45	14:00:00	50,97
13:56:29	44,34	13:57:22	61,8	13:58:15	48,89	13:59:08	58,03	14:00:01	50,17
13:56:30	43,54	13:57:23	64,21	13:58:16	49	13:59:09	59,23	14:00:02	49,68
13:56:31	43,42	13:57:24	66,12	13:58:17	48,52	13:59:10	60,36	14:00:03	50,93
13:56:32	42,3	13:57:25	61,77	13:58:18	48,3	13:59:11	61,48	14:00:04	50,81
13:56:33	41,9	13:57:26	58,07	13:58:19	47,7	13:59:12	60,34	14:00:05	51,34
13:56:34	41,77	13:57:27	57,77	13:58:20	48,28	13:59:13	58,76	14:00:06	52,49
13:56:35	41,71	13:57:28	59	13:58:21	48,83	13:59:14	56,55	14:00:07	52,22
13:56:36	41,78	13:57:29	60,33	13:58:22	50,95	13:59:15	54,93	14:00:08	51,6
13:56:37	42,3	13:57:30	59,33	13:58:23	54,64	13:59:16	53,88	14:00:09	51,34
13:56:38	42,31	13:57:31	57,79	13:58:24	56,85	13:59:17	53,75	14:00:10	53,16
13:56:39	42,55	13:57:32	58,25	13:58:25	53,85	13:59:18	54,75	14:00:11	51,01
13:56:40	42,92	13:57:33	57,62	13:58:26	53,14	13:59:19	54,08	14:00:12	51,17
13:56:41	43,07	13:57:34	54,82	13:58:27	55,01	13:59:20	53,78	14:00:13	51,68
13:56:42	43,34	13:57:35	54,58	13:58:28	55,07	13:59:21	54,67	14:00:14	51,79
13:56:43	44,03	13:57:36	55,3	13:58:29	56,37	13:59:22	55,38	14:00:15	52,27
13:56:44	44,98	13:57:37	54,6	13:58:30	54,94	13:59:23	55,15	14:00:16	52,28
13:56:45	45,84	13:57:38	54,01	13:58:31	52,28	13:59:24	55,99	14:00:17	53,27
13:56:46	46,58	13:57:39	52,03	13:58:32	49,76	13:59:25	56,83	14:00:18	56,12
13:56:47	47,37	13:57:40	51,97	13:58:33	48,2	13:59:26	56,17	14:00:19	57,94
13:56:48	49,23	13:57:41	52,07	13:58:34	46,03	13:59:27	55,81	14:00:20	58,61
13:56:49	51,29	13:57:42	54,18	13:58:35	44,8	13:59:28	57,36	14:00:21	56,29
13:56:50	51,01	13:57:43	53,63	13:58:36	44,76	13:59:29	58,05	14:00:22	55,82
13:56:51	50,55	13:57:44	53,02	13:58:37	46,1	13:59:30	58,48	14:00:23	58,11
13:56:52	49,37	13:57:45	54,87	13:58:38	48,23	13:59:31	59,4	14:00:24	58,08
13:56:53	50,4	13:57:46	56,21	13:58:39	51,22	13:59:32	60,93	14:00:25	58,73
13:56:54	50,98	13:57:47	54,77	13:58:40	53,91	13:59:33	62,99	14:00:26	57,9
13:56:55	53,56	13:57:48	54,54	13:58:41	52,09	13:59:34	63,49	14:00:27	57,28
13:56:56	55,8	13:57:49	52,76	13:58:42	50,68	13:59:35	61,28	14:00:28	54,92
13:56:57	58,8	13:57:50	50,4	13:58:43	51,21	13:59:36	60,06	14:00:29	55,91
13:56:58	61,42	13:57:51	49,39	13:58:44	51,05	13:59:37	59,27	14:00:30	59,22
13:56:59	63,64	13:57:52	49,3	13:58:45	51,85	13:59:38	59,35	14:00:31	61,53
13:57:00	63,52	13:57:53	49,69	13:58:46	52,7	13:59:39	59,36	14:00:32	61,34
13:57:01	61,42	13:57:54	49,3	13:58:47	52,34	13:59:40	62,05	14:00:33	56,9
13:57:02	59,6	13:57:55	49,39	13:58:48	50,95	13:59:41	64,43	14:00:34	55,59
13:57:03	59,02	13:57:56	51,29	13:58:49	49,55	13:59:42	64,41	14:00:35	56,38
13:57:04	58,98	13:57:57	49,83	13:58:50	48,97	13:59:43	65,33	14:00:36	57,41
13:57:05	59,22	13:57:58	50,52	13:58:51	50,28	13:59:44	65,73	14:00:37	56,34
13:57:06	59,18	13:57:59	50,48	13:58:52	50,81	13:59:45	63,49	14:00:38	56,22
13:57:07	58,66	13:58:00	49,95	13:58:53	51,41	13:59:46	61,21	14:00:39	56,93
13:57:08	59,15	13:58:01	50,27	13:58:54	51,52	13:59:47	60,31	14:00:40	55,63
13:57:09	59,24	13:58:02	49,34	13:58:55	50,15	13:59:48	56,31	14:00:41	55,24
13:57:10	58,27	13:58:03	48,19	13:58:56	48,5	13:59:49	54,8	14:00:42	54,93
13:57:11	58,05	13:58:04	49,78	13:58:57	47,41	13:59:50	54,21	14:00:43	54,78
13:57:12	58,72	13:58:05	52,37	13:58:58	46,04	13:59:51	56,41	14:00:44	53,12
13:57:13	58,4	13:58:06	51,89	13:58:59	45,85	13:59:52	56,38	14:00:45	51,64
13:57:14	58,95	13:58:07	49,28	13:59:00	45,67	13:59:53	54,26	14:00:46	49,54
13:57:15	58,03	13:58:08	54,59	13:59:01	45,44	13:59:54	54,98	14:00:47	48,91
13:57:16	58	13:58:09	56,27	13:59:02	47,92	13:59:55	57,26	14:00:48	47,63
13:57:17	58,76	13:58:10	55,72	13:59:03	51,02	13:59:56	56,12	14:00:49	46,61
13:57:18	59,76	13:58:11	55,77	13:59:04	54,61	13:59:57	53,62	14:00:50	45,68
13:57:19	62,01	13:58:12	54,12	13:59:05	57,32	13:59:58	53,21	14:00:51	45,34
13:57:20	62,31	13:58:13	51,95	13:59:06	57,01	13:59:59	51,64	14:00:52	44,94

Tabulka 16 Naměřená data - analyzátor Brüel a Kjaer typ 2250

čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}
14:00:53	46,02	14:01:46	51,22	14:02:39	57,55	14:03:32	51,81	14:04:25	63,02
14:00:54	45,47	14:01:47	50,79	14:02:40	56,54	14:03:33	53,99	14:04:26	64,03
14:00:55	44,7	14:01:48	50,68	14:02:41	56,52	14:03:34	52,88	14:04:27	63,46
14:00:56	43,71	14:01:49	49,32	14:02:42	57,17	14:03:35	53,53	14:04:28	64,7
14:00:57	43,46	14:01:50	51,29	14:02:43	56,11	14:03:36	52,83	14:04:29	65,83
14:00:58	44,29	14:01:51	52,68	14:02:44	56,2	14:03:37	52,86	14:04:30	64,14
14:00:59	45,13	14:01:52	53,78	14:02:45	55,33	14:03:38	52,3	14:04:31	65,11
14:01:00	45,97	14:01:53	55,09	14:02:46	53,84	14:03:39	53,48	14:04:32	64,39
14:01:01	45,04	14:01:54	57,74	14:02:47	53,29	14:03:40	55,1	14:04:33	61,35
14:01:02	44,31	14:01:55	60,12	14:02:48	52,62	14:03:41	54,58	14:04:34	59,43
14:01:03	43,35	14:01:56	61,99	14:02:49	52,82	14:03:42	52,8	14:04:35	57,53
14:01:04	44,51	14:01:57	64,06	14:02:50	52,64	14:03:43	51,88	14:04:36	57,08
14:01:05	46,61	14:01:58	64,83	14:02:51	52,05	14:03:44	49,82	14:04:37	56,6
14:01:06	44,31	14:01:59	62,45	14:02:52	52,31	14:03:45	48,84	14:04:38	57,15
14:01:07	44,03	14:02:00	62,24	14:02:53	52,93	14:03:46	48,03	14:04:39	57,66
14:01:08	44,39	14:02:01	64,05	14:02:54	52,59	14:03:47	48,02	14:04:40	58,95
14:01:09	45,51	14:02:02	65,94	14:02:55	52,56	14:03:48	49,9	14:04:41	59,66
14:01:10	44,68	14:02:03	66,72	14:02:56	53,31	14:03:49	49,33	14:04:42	60,44
14:01:11	45,43	14:02:04	66,13	14:02:57	56,6	14:03:50	48,05	14:04:43	63,02
14:01:12	45,18	14:02:05	64,9	14:02:58	59,77	14:03:51	48,03	14:04:44	61,07
14:01:13	43,95	14:02:06	64,4	14:02:59	59,69	14:03:52	47,84	14:04:45	59,6
14:01:14	44,61	14:02:07	63,35	14:03:00	54,3	14:03:53	47,94	14:04:46	58,37
14:01:15	45,92	14:02:08	60,47	14:03:01	55,57	14:03:54	47,94	14:04:47	57,59
14:01:16	47,53	14:02:09	59,76	14:03:02	54,99	14:03:55	47,92	14:04:48	57,31
14:01:17	46,95	14:02:10	59,79	14:03:03	53,77	14:03:56	48,07	14:04:49	56,83
14:01:18	46,56	14:02:11	61,07	14:03:04	53,67	14:03:57	47,82	14:04:50	56,6
14:01:19	48,35	14:02:12	62,81	14:03:05	54,44	14:03:58	47,8	14:04:51	56,17
14:01:20	50,17	14:02:13	63,25	14:03:06	54,28	14:03:59	48,36	14:04:52	56,78
14:01:21	51,84	14:02:14	61,87	14:03:07	54,52	14:04:00	48,82	14:04:53	57,09
14:01:22	51,72	14:02:15	59,52	14:03:08	55,5	14:04:01	48,12	14:04:54	57,68
14:01:23	52,67	14:02:16	57,79	14:03:09	56,18	14:04:02	48,95	14:04:55	58,6
14:01:24	53,65	14:02:17	57,61	14:03:10	57,62	14:04:03	49,37	14:04:56	59,77
14:01:25	54,43	14:02:18	58,26	14:03:11	55,67	14:04:04	49,22	14:04:57	60,91
14:01:26	53,34	14:02:19	59,62	14:03:12	56,14	14:04:05	49,38	14:04:58	62,45
14:01:27	52,24	14:02:20	61,33	14:03:13	58,58	14:04:06	48,84	14:04:59	62,61
14:01:28	52,02	14:02:21	63,06	14:03:14	59,16	14:04:07	48,56	14:05:00	62,34
14:01:29	53,01	14:02:22	62,25	14:03:15	59,09	14:04:08	48,71	14:05:01	60,89
14:01:30	53,72	14:02:23	61,35	14:03:16	58,44	14:04:09	48,96	14:05:02	61,47
14:01:31	51,95	14:02:24	59,89	14:03:17	60,26	14:04:10	49,77	14:05:03	61,18
14:01:32	51,45	14:02:25	60	14:03:18	59,98	14:04:11	49,71	14:05:04	61,43
14:01:33	49,88	14:02:26	60,43	14:03:19	60,88	14:04:12	49,73	14:05:05	60,13
14:01:34	48,4	14:02:27	60,46	14:03:20	60,68	14:04:13	49,15	14:05:06	60,28
14:01:35	48,07	14:02:28	62,53	14:03:21	59,46	14:04:14	49,55	14:05:07	60,86
14:01:36	47,79	14:02:29	61,88	14:03:22	59,64	14:04:15	50,16	14:05:08	61,59
14:01:37	46,45	14:02:30	62,38	14:03:23	58,12	14:04:16	50,81	14:05:09	60,18
14:01:38	46,82	14:02:31	62,2	14:03:24	57,11	14:04:17	52,06	14:05:10	59,19
14:01:39	47,65	14:02:32	63,11	14:03:25	57,23	14:04:18	53,32	14:05:11	59,07
14:01:40	48,52	14:02:33	61,42	14:03:26	56,95	14:04:19	55,52	14:05:12	59,21
14:01:41	49,36	14:02:34	61,55	14:03:27	55,87	14:04:20	56,07	14:05:13	60,42
14:01:42	50,36	14:02:35	61,2	14:03:28	55,13	14:04:21	57,68	14:05:14	61,12
14:01:43	50,65	14:02:36	60,39	14:03:29	53,44	14:04:22	58,77	14:05:15	59,46
14:01:44	50,34	14:02:37	59,51	14:03:30	51,68	14:04:23	58,14	14:05:16	58,77
14:01:45	50,5	14:02:38	58,92	14:03:31	50,67	14:04:24	60,31	14:05:17	58,36

Tabulka 17 Naměřená data - analyzátor Brüel a Kjaer typ 2250

čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}
14:05:18	57,82	14:06:11	53,59	14:07:04	59,63	14:07:57	58,94	14:08:50	59,51
14:05:19	57,15	14:06:12	54,77	14:07:05	58,1	14:07:58	55,26	14:08:51	57,99
14:05:20	56,51	14:06:13	55,12	14:07:06	57,52	14:07:59	53,5	14:08:52	55,31
14:05:21	58,34	14:06:14	56,43	14:07:07	58,28	14:08:00	55,05	14:08:53	52,84
14:05:22	57,98	14:06:15	56,04	14:07:08	57,06	14:08:01	56,03	14:08:54	51,82
14:05:23	56,11	14:06:16	54,39	14:07:09	57,35	14:08:02	55,16	14:08:55	49,89
14:05:24	60,03	14:06:17	54,92	14:07:10	58,55	14:08:03	55,23	14:08:56	50,14
14:05:25	59,85	14:06:18	55,44	14:07:11	60,01	14:08:04	55,2	14:08:57	50,36
14:05:26	57,43	14:06:19	53,99	14:07:12	61,14	14:08:05	56,25	14:08:58	50,29
14:05:27	58,27	14:06:20	52,65	14:07:13	58,51	14:08:06	56,71	14:08:59	49,07
14:05:28	58,24	14:06:21	50,86	14:07:14	57,21	14:08:07	55,81	14:09:00	48,8
14:05:29	56,28	14:06:22	50,97	14:07:15	56,55	14:08:08	56,92	14:09:01	48,03
14:05:30	56,57	14:06:23	51,41	14:07:16	55,94	14:08:09	57,88	14:09:02	48,31
14:05:31	55,89	14:06:24	50,02	14:07:17	54,86	14:08:10	57,87	14:09:03	47,79
14:05:32	56,2	14:06:25	49,96	14:07:18	55,77	14:08:11	54,79	14:09:04	48,83
14:05:33	55,46	14:06:26	49,98	14:07:19	56,37	14:08:12	55,96	14:09:05	47,69
14:05:34	55,23	14:06:27	49,84	14:07:20	57,97	14:08:13	58,03	14:09:06	47,26
14:05:35	56,36	14:06:28	49,63	14:07:21	59,14	14:08:14	59,03	14:09:07	47,4
14:05:36	55,8	14:06:29	49,87	14:07:22	60,19	14:08:15	61,16	14:09:08	47,39
14:05:37	55,07	14:06:30	49,38	14:07:23	59,14	14:08:16	61,44	14:09:09	48,07
14:05:38	54,38	14:06:31	49,59	14:07:24	57,19	14:08:17	59,22	14:09:10	48,11
14:05:39	55,15	14:06:32	49,42	14:07:25	55,5	14:08:18	59,5	14:09:11	47,8
14:05:40	55,71	14:06:33	49,38	14:07:26	53,91	14:08:19	57,94	14:09:12	48,24
14:05:41	56,13	14:06:34	50,13	14:07:27	54,08	14:08:20	54,68	14:09:13	49
14:05:42	56,65	14:06:35	49,93	14:07:28	55,21	14:08:21	53,47	14:09:14	49,53
14:05:43	56,59	14:06:36	51,09	14:07:29	55,31	14:08:22	53,13	14:09:15	49,62
14:05:44	56,93	14:06:37	50,29	14:07:30	55,27	14:08:23	53,47	14:09:16	51,34
14:05:45	56,98	14:06:38	51,07	14:07:31	54,39	14:08:24	52,69	14:09:17	52,09
14:05:46	55,11	14:06:39	51,16	14:07:32	52,78	14:08:25	51,9	14:09:18	56,7
14:05:47	55,53	14:06:40	52,16	14:07:33	51,29	14:08:26	51,14	14:09:19	58,69
14:05:48	56,21	14:06:41	53,74	14:07:34	51,2	14:08:27	50,77	14:09:20	57,01
14:05:49	57,9	14:06:42	54,43	14:07:35	51,13	14:08:28	50,24	14:09:21	57,1
14:05:50	59,36	14:06:43	55,32	14:07:36	51,38	14:08:29	49,25	14:09:22	60,41
14:05:51	59,83	14:06:44	55,96	14:07:37	51,99	14:08:30	48,41	14:09:23	58,49
14:05:52	58,5	14:06:45	56,07	14:07:38	51,35	14:08:31	48,48	14:09:24	56,07
14:05:53	59,8	14:06:46	57,4	14:07:39	51,13	14:08:32	48,01	14:09:25	54,69
14:05:54	59,77	14:06:47	60,04	14:07:40	51,17	14:08:33	47,44	14:09:26	55,49
14:05:55	60,59	14:06:48	61,76	14:07:41	50,66	14:08:34	47,24	14:09:27	55,17
14:05:56	62,02	14:06:49	61,74	14:07:42	51,4	14:08:35	47,22	14:09:28	52,46
14:05:57	61,42	14:06:50	58,24	14:07:43	52,05	14:08:36	48,04	14:09:29	52,41
14:05:58	59,32	14:06:51	56,96	14:07:44	52,11	14:08:37	48,63	14:09:30	51,52
14:05:59	58,4	14:06:52	58,77	14:07:45	52,01	14:08:38	51,23	14:09:31	51,34
14:06:00	56,39	14:06:53	61,04	14:07:46	52,96	14:08:39	51,66	14:09:32	51,48
14:06:01	56,92	14:06:54	65,42	14:07:47	51,9	14:08:40	52,53	14:09:33	51,91
14:06:02	57,26	14:06:55	65,2	14:07:48	52,07	14:08:41	56,55	14:09:34	52,51
14:06:03	55,83	14:06:56	61,98	14:07:49	54,7	14:08:42	58,23	14:09:35	58,46
14:06:04	55,91	14:06:57	57,85	14:07:50	55,66	14:08:43	58,62	14:09:36	57,09
14:06:05	54,7	14:06:58	57,15	14:07:51	56,6	14:08:44	59,11	14:09:37	57,42
14:06:06	54,92	14:06:59	56,78	14:07:52	56,44	14:08:45	58,15	14:09:38	58,77
14:06:07	53,61	14:07:00	56,21	14:07:53	54,33	14:08:46	60,37	14:09:39	62,38
14:06:08	53,57	14:07:01	56,05	14:07:54	55,91	14:08:47	59,16	14:09:40	64,53
14:06:09	52,35	14:07:02	56,3	14:07:55	58,03	14:08:48	58,89	14:09:41	66,64
14:06:10	52,74	14:07:03	57,23	14:07:56	58,15	14:08:49	59,37	14:09:42	67,46

Tabulka 18 Naměřená data - analyzátor Brüel a Kjaer typ 2250

čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}
14:09:43	65,73	14:10:36	53,7	14:11:29	58,05	14:12:22	59,91	14:13:15	60,65
14:09:44	64,55	14:10:37	51,96	14:11:30	58,26	14:12:23	60,56	14:13:16	59,6
14:09:45	63,06	14:10:38	51,46	14:11:31	59,37	14:12:24	61,02	14:13:17	60,4
14:09:46	61,15	14:10:39	52,67	14:11:32	58,58	14:12:25	63,49	14:13:18	59,8
14:09:47	60,31	14:10:40	53,61	14:11:33	56,87	14:12:26	64,5	14:13:19	57,4
14:09:48	61,01	14:10:41	54,37	14:11:34	55,74	14:12:27	66,36	14:13:20	57,38
14:09:49	60,58	14:10:42	56,41	14:11:35	53,92	14:12:28	66,17	14:13:21	57,22
14:09:50	60,54	14:10:43	57,92	14:11:36	53,23	14:12:29	63,13	14:13:22	57,3
14:09:51	63,91	14:10:44	59,32	14:11:37	52,61	14:12:30	61,41	14:13:23	58,57
14:09:52	64,46	14:10:45	57,56	14:11:38	51,35	14:12:31	59,91	14:13:24	60,13
14:09:53	62,83	14:10:46	56,82	14:11:39	51,15	14:12:32	60,4	14:13:25	61,75
14:09:54	62,05	14:10:47	54,62	14:11:40	50,7	14:12:33	58,89	14:13:26	62,71
14:09:55	62,74	14:10:48	53,7	14:11:41	52,22	14:12:34	58,68	14:13:27	58,99
14:09:56	63,15	14:10:49	51,91	14:11:42	52,07	14:12:35	58,27	14:13:28	56,43
14:09:57	61,66	14:10:50	51,56	14:11:43	52,56	14:12:36	58,77	14:13:29	53,71
14:09:58	60,44	14:10:51	51,12	14:11:44	51,03	14:12:37	58,54	14:13:30	51,57
14:09:59	59,93	14:10:52	50,81	14:11:45	51,08	14:12:38	58,13	14:13:31	55
14:10:00	60,73	14:10:53	50,28	14:11:46	50,79	14:12:39	60,4	14:13:32	54,01
14:10:01	61,44	14:10:54	49,15	14:11:47	50,75	14:12:40	60,38	14:13:33	52,96
14:10:02	61,11	14:10:55	48,1	14:11:48	50,53	14:12:41	58,37	14:13:34	51,89
14:10:03	61,76	14:10:56	47,47	14:11:49	50,16	14:12:42	58,64	14:13:35	52,22
14:10:04	62,12	14:10:57	46,59	14:11:50	49,33	14:12:43	57,92	14:13:36	52,34
14:10:05	61,94	14:10:58	46,07	14:11:51	49,23	14:12:44	56,32	14:13:37	50,82
14:10:06	62,44	14:10:59	46,84	14:11:52	48,98	14:12:45	57,55	14:13:38	51,68
14:10:07	63,03	14:11:00	47,7	14:11:53	49,45	14:12:46	58,76	14:13:39	50,87
14:10:08	61,19	14:11:01	47,76	14:11:54	49,68	14:12:47	58,52	14:13:40	49,33
14:10:09	59,85	14:11:02	47,86	14:11:55	50,13	14:12:48	59,75	14:13:41	49,16
14:10:10	58,42	14:11:03	48,61	14:11:56	50,92	14:12:49	57,92	14:13:42	47,57
14:10:11	56,76	14:11:04	49,14	14:11:57	53,97	14:12:50	58,34	14:13:43	47,67
14:10:12	55,77	14:11:05	49,39	14:11:58	57,47	14:12:51	60,57	14:13:44	47,38
14:10:13	55,79	14:11:06	50,42	14:11:59	58,39	14:12:52	61,07	14:13:45	46,6
14:10:14	54,91	14:11:07	55,18	14:12:00	60,1	14:12:53	67,44	14:13:46	45,62
14:10:15	55,41	14:11:08	57,81	14:12:01	62,18	14:12:54	70,3	14:13:47	45,38
14:10:16	57,19	14:11:09	58,77	14:12:02	60,7	14:12:55	68,44	14:13:48	45,5
14:10:17	57,14	14:11:10	59,76	14:12:03	58,2	14:12:56	70,49	14:13:49	45,85
14:10:18	56,69	14:11:11	57,02	14:12:04	58,08	14:12:57	68,89	14:13:50	46,47
14:10:19	54,61	14:11:12	59,88	14:12:05	58,54	14:12:58	65,75	14:13:51	46,43
14:10:20	56,02	14:11:13	60,33	14:12:06	58,6	14:12:59	70,78	14:13:52	45,56
14:10:21	59,9	14:11:14	60,66	14:12:07	59,22	14:13:00	71,57	14:13:53	44,43
14:10:22	57,93	14:11:15	61,05	14:12:08	59,8	14:13:01	72,48	14:13:54	43,98
14:10:23	54,21	14:11:16	59,88	14:12:09	60,14	14:13:02	73,73	14:13:55	44,94
14:10:24	54,67	14:11:17	59,86	14:12:10	62,13	14:13:03	75,5	14:13:56	44,87
14:10:25	56,66	14:11:18	57,52	14:12:11	62,08	14:13:04	75,23	14:13:57	44,28
14:10:26	55,68	14:11:19	56,47	14:12:12	60,4	14:13:05	80,25	14:13:58	43,98
14:10:27	53,44	14:11:20	57,22	14:12:13	59,19	14:13:06	81,2	14:13:59	43,66
14:10:28	54,67	14:11:21	56,94	14:12:14	58,4	14:13:07	82,02	14:14:00	43,54
14:10:29	55,8	14:11:22	55,86	14:12:15	59,44	14:13:08	82,1	14:14:01	45,36
14:10:30	55,53	14:11:23	56,22	14:12:16	59	14:13:09	83,65	14:14:02	49,87
14:10:31	54,19	14:11:24	56,74	14:12:17	59,45	14:13:10	76,64	14:14:03	47,17
14:10:32	52,99	14:11:25	56,96	14:12:18	60	14:13:11	70,79	14:14:04	47,11
14:10:33	52,44	14:11:26	57,58	14:12:19	59,64	14:13:12	67,83	14:14:05	46,18
14:10:34	51,92	14:11:27	58,31	14:12:20	60,69	14:13:13	67,87	14:14:06	47,56
14:10:35	52,82	14:11:28	56,42	14:12:21	61,36	14:13:14	66,92	14:14:07	51,45

Tabulka 19 Naměřená data - analyzátor Brüel a Kjaer typ 2250

čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}
14:14:08	50,34	14:15:01	50,35	14:15:54	54,29	14:16:47	45,66	14:17:40	60,98
14:14:09	51,62	14:15:02	50,69	14:15:55	55,28	14:16:48	46,5	14:17:41	59,78
14:14:10	50,8	14:15:03	51,36	14:15:56	53,26	14:16:49	47,35	14:17:42	60,32
14:14:11	51,58	14:15:04	51,15	14:15:57	52,2	14:16:50	46,72	14:17:43	61,92
14:14:12	51,99	14:15:05	50,77	14:15:58	52,1	14:16:51	46,53	14:17:44	62,88
14:14:13	50,74	14:15:06	51,91	14:15:59	52,49	14:16:52	46,82	14:17:45	64,63
14:14:14	48,44	14:15:07	51,24	14:16:00	53,34	14:16:53	46,64	14:17:46	66,26
14:14:15	46,42	14:15:08	50,51	14:16:01	51,27	14:16:54	46,28	14:17:47	66,7
14:14:16	46,46	14:15:09	49,75	14:16:02	49	14:16:55	47,36	14:17:48	63,49
14:14:17	45,78	14:15:10	49,49	14:16:03	48,26	14:16:56	48,53	14:17:49	60,92
14:14:18	46,02	14:15:11	49,53	14:16:04	45,91	14:16:57	51,74	14:17:50	61,02
14:14:19	46,95	14:15:12	49,66	14:16:05	46,01	14:16:58	54,96	14:17:51	59,99
14:14:20	47,21	14:15:13	50,19	14:16:06	46,48	14:16:59	54,76	14:17:52	60,16
14:14:21	48,49	14:15:14	50,27	14:16:07	46,33	14:17:00	53,47	14:17:53	59,22
14:14:22	49,41	14:15:15	48,92	14:16:08	46,5	14:17:01	51	14:17:54	58,99
14:14:23	49,97	14:15:16	48,94	14:16:09	47,16	14:17:02	50,59	14:17:55	59,14
14:14:24	49,99	14:15:17	49,89	14:16:10	48,02	14:17:03	52,17	14:17:56	58,03
14:14:25	49,83	14:15:18	50,49	14:16:11	48,78	14:17:04	53,14	14:17:57	60,11
14:14:26	51,46	14:15:19	50,55	14:16:12	48,82	14:17:05	52,48	14:17:58	57,63
14:14:27	53,17	14:15:20	50,2	14:16:13	50,91	14:17:06	51,45	14:17:59	57,91
14:14:28	51,98	14:15:21	50,06	14:16:14	51,5	14:17:07	51,9	14:18:00	58,04
14:14:29	53,3	14:15:22	50,38	14:16:15	53,93	14:17:08	52,16	14:18:01	56,16
14:14:30	54,1	14:15:23	50,6	14:16:16	53,31	14:17:09	51,41	14:18:02	55,26
14:14:31	55,93	14:15:24	51,01	14:16:17	53,83	14:17:10	51,92	14:18:03	54,97
14:14:32	57,66	14:15:25	53,36	14:16:18	51,15	14:17:11	52,7	14:18:04	54,52
14:14:33	57,56	14:15:26	54,37	14:16:19	49,68	14:17:12	53,04	14:18:05	54,71
14:14:34	57,44	14:15:27	56,35	14:16:20	50,24	14:17:13	53,77	14:18:06	54,46
14:14:35	56,2	14:15:28	57,54	14:16:21	50,26	14:17:14	56,73	14:18:07	54,99
14:14:36	55,83	14:15:29	55,89	14:16:22	50,36	14:17:15	57,48	14:18:08	55,61
14:14:37	54,68	14:15:30	54,22	14:16:23	50,51	14:17:16	57,84	14:18:09	56,92
14:14:38	52,64	14:15:31	54,02	14:16:24	49,1	14:17:17	59,59	14:18:10	57,71
14:14:39	53,38	14:15:32	55,59	14:16:25	46,6	14:17:18	61,02	14:18:11	60,79
14:14:40	52,59	14:15:33	55,03	14:16:26	44,92	14:17:19	60,16	14:18:12	57,48
14:14:41	52,28	14:15:34	54,95	14:16:27	43,04	14:17:20	58,77	14:18:13	53,21
14:14:42	54,7	14:15:35	55,37	14:16:28	42,44	14:17:21	58,12	14:18:14	52,75
14:14:43	53,2	14:15:36	55,34	14:16:29	41,33	14:17:22	58,94	14:18:15	53,95
14:14:44	52,65	14:15:37	54,52	14:16:30	41,19	14:17:23	58,65	14:18:16	54,85
14:14:45	53,09	14:15:38	56,73	14:16:31	42,15	14:17:24	56,6	14:18:17	54,65
14:14:46	54,07	14:15:39	57,46	14:16:32	42,04	14:17:25	55,3	14:18:18	54,73
14:14:47	53,84	14:15:40	55,14	14:16:33	42,78	14:17:26	55,39	14:18:19	55,25
14:14:48	54,13	14:15:41	56,82	14:16:34	42,79	14:17:27	54,84	14:18:20	55,71
14:14:49	55,15	14:15:42	56,33	14:16:35	44,76	14:17:28	54,18	14:18:21	56,59
14:14:50	55,95	14:15:43	55,3	14:16:36	43,98	14:17:29	54,53	14:18:22	55,93
14:14:51	56,5	14:15:44	53,44	14:16:37	42,11	14:17:30	56,08	14:18:23	54,94
14:14:52	54,46	14:15:45	53,94	14:16:38	43,18	14:17:31	56,86	14:18:24	55,83
14:14:53	53,26	14:15:46	53,32	14:16:39	44,06	14:17:32	57,13	14:18:25	55,83
14:14:54	53,1	14:15:47	51,79	14:16:40	43,85	14:17:33	58,76	14:18:26	55,49
14:14:55	52,16	14:15:48	52,43	14:16:41	44,96	14:17:34	59,36	14:18:27	53,34
14:14:56	51,86	14:15:49	53,46	14:16:42	45,75	14:17:35	59,92	14:18:28	53,2
14:14:57	51,05	14:15:50	54,2	14:16:43	44,5	14:17:36	56,91	14:18:29	52,76
14:14:58	50,01	14:15:51	53,26	14:16:44	43,8	14:17:37	59,63	14:18:30	52,11
14:14:59	49,27	14:15:52	54,22	14:16:45	44,46	14:17:38	62,27	14:18:31	51,06
14:15:00	49,22	14:15:53	54,42	14:16:46	44,04	14:17:39	62,32	14:18:32	50,56

Tabulka 20 Naměřená data - analyzátor Brüel a Kjaer typ 2250

čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}
14:18:33	50,29	14:19:26	52,53	14:20:19	58,96	14:21:12	49,48	14:22:05	51,12
14:18:34	50,54	14:19:27	58,62	14:20:20	57,69	14:21:13	48,83	14:22:06	51,59
14:18:35	49,97	14:19:28	57,77	14:20:21	57,33	14:21:14	47,89	14:22:07	52,08
14:18:36	51,22	14:19:29	58,03	14:20:22	57,45	14:21:15	48,84	14:22:08	54,96
14:18:37	54,06	14:19:30	58,52	14:20:23	55,96	14:21:16	51,02	14:22:09	57,7
14:18:38	54,86	14:19:31	57,21	14:20:24	55,05	14:21:17	53,13	14:22:10	59,91
14:18:39	56,09	14:19:32	57,78	14:20:25	55,02	14:21:18	57,18	14:22:11	62,34
14:18:40	56,95	14:19:33	59,41	14:20:26	54,73	14:21:19	54,97	14:22:12	63,49
14:18:41	59,12	14:19:34	61,42	14:20:27	54,77	14:21:20	54,55	14:22:13	62,82
14:18:42	61,23	14:19:35	60,9	14:20:28	54,76	14:21:21	55,32	14:22:14	61,39
14:18:43	60,41	14:19:36	58,81	14:20:29	54,96	14:21:22	55,91	14:22:15	61,42
14:18:44	59,99	14:19:37	57,25	14:20:30	55,49	14:21:23	56,21	14:22:16	63,12
14:18:45	60,29	14:19:38	56,82	14:20:31	56,61	14:21:24	55,81	14:22:17	62,09
14:18:46	57,69	14:19:39	57,94	14:20:32	57,53	14:21:25	56,41	14:22:18	62,6
14:18:47	56,53	14:19:40	57,52	14:20:33	54,76	14:21:26	55,67	14:22:19	63,85
14:18:48	54,21	14:19:41	56,99	14:20:34	54,26	14:21:27	54,44	14:22:20	63,58
14:18:49	52,02	14:19:42	57,4	14:20:35	55,11	14:21:28	53,06	14:22:21	62,78
14:18:50	51,08	14:19:43	58	14:20:36	56,64	14:21:29	53,48	14:22:22	62,48
14:18:51	52,26	14:19:44	57,87	14:20:37	56,59	14:21:30	54,36	14:22:23	63,9
14:18:52	52,51	14:19:45	58,9	14:20:38	56,57	14:21:31	53,22	14:22:24	64,59
14:18:53	52,94	14:19:46	58,2	14:20:39	56,52	14:21:32	51,17	14:22:25	65,52
14:18:54	53,43	14:19:47	59,21	14:20:40	54,08	14:21:33	53,98	14:22:26	68,34
14:18:55	53,48	14:19:48	59,65	14:20:41	51,19	14:21:34	56,82	14:22:27	67,54
14:18:56	52,93	14:19:49	60,81	14:20:42	50,23	14:21:35	57,16	14:22:28	65,04
14:18:57	52,82	14:19:50	62,5	14:20:43	49,7	14:21:36	55,82	14:22:29	62,39
14:18:58	52,98	14:19:51	62,19	14:20:44	49,39	14:21:37	55,68	14:22:30	61,55
14:18:59	52,47	14:19:52	59,71	14:20:45	49,18	14:21:38	57,92	14:22:31	61,35
14:19:00	52,03	14:19:53	58,65	14:20:46	49,11	14:21:39	56,76	14:22:32	62,63
14:19:01	52,49	14:19:54	57,96	14:20:47	48,36	14:21:40	58,5	14:22:33	60,5
14:19:02	53,38	14:19:55	57,55	14:20:48	48,74	14:21:41	58,82	14:22:34	62,39
14:19:03	52,39	14:19:56	57,55	14:20:49	49,11	14:21:42	57,17	14:22:35	60,22
14:19:04	53,38	14:19:57	56,93	14:20:50	49,48	14:21:43	55,46	14:22:36	60,11
14:19:05	53,56	14:19:58	58,01	14:20:51	49,43	14:21:44	55,31	14:22:37	61,72
14:19:06	53,13	14:19:59	58,05	14:20:52	48,52	14:21:45	53,62	14:22:38	59,65
14:19:07	52,79	14:20:00	57,74	14:20:53	47,67	14:21:46	52,25	14:22:39	58,02
14:19:08	50,73	14:20:01	56,99	14:20:54	47,76	14:21:47	52,18	14:22:40	57,12
14:19:09	48,94	14:20:02	56,17	14:20:55	47,2	14:21:48	52,81	14:22:41	56,5
14:19:10	46,66	14:20:03	56,57	14:20:56	47,69	14:21:49	52,9	14:22:42	58,14
14:19:11	45,08	14:20:04	57,96	14:20:57	48,16	14:21:50	52,94	14:22:43	59,56
14:19:12	44,41	14:20:05	58,05	14:20:58	48,71	14:21:51	52,32	14:22:44	59,14
14:19:13	44,73	14:20:06	58,96	14:20:59	49,51	14:21:52	51,7	14:22:45	58,6
14:19:14	45,93	14:20:07	60,63	14:21:00	49,83	14:21:53	50,66	14:22:46	58,36
14:19:15	46,9	14:20:08	63,17	14:21:01	51,49	14:21:54	48,88	14:22:47	58,46
14:19:16	47,39	14:20:09	63,55	14:21:02	53,6	14:21:55	48,43	14:22:48	57,85
14:19:17	47,06	14:20:10	62,52	14:21:03	54,52	14:21:56	47,6	14:22:49	57,8
14:19:18	47	14:20:11	61,67	14:21:04	55,91	14:21:57	47,14	14:22:50	56,38
14:19:19	46,6	14:20:12	62,59	14:21:05	57,43	14:21:58	46,9	14:22:51	55,69
14:19:20	48,39	14:20:13	62,14	14:21:06	57,65	14:21:59	47,1	14:22:52	54,01
14:19:21	48,79	14:20:14	63,24	14:21:07	57,19	14:22:00	47,89	14:22:53	54,55
14:19:22	50,13	14:20:15	63,52	14:21:08	55,96	14:22:01	49,64	14:22:54	53,81
14:19:23	51,38	14:20:16	61,32	14:21:09	54,54	14:22:02	50,8	14:22:55	53,11
14:19:24	52,14	14:20:17	60,93	14:21:10	52,51	14:22:03	50,77	14:22:56	53,04
14:19:25	51,24	14:20:18	58,98	14:21:11	50,15	14:22:04	51,03	14:22:57	52,53

Tabulka 21 Naměřená data - analyzátor Brüel a Kjaer typ 2250

čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}
14:22:58	52,54	14:23:51	53,62	14:24:44	62,81	14:25:37	55,32	14:26:30	54,76
14:22:59	54,2	14:23:52	50,73	14:24:45	62,54	14:25:38	56,63	14:26:31	53,96
14:23:00	55,56	14:23:53	51,32	14:24:46	61,42	14:25:39	55,69	14:26:32	54,03
14:23:01	55,15	14:23:54	49,29	14:24:47	61,36	14:25:40	53,8	14:26:33	53,53
14:23:02	55,01	14:23:55	50,82	14:24:48	60,31	14:25:41	51,81	14:26:34	53,63
14:23:03	56,25	14:23:56	54,56	14:24:49	59,83	14:25:42	50,27	14:26:35	53,86
14:23:04	56,39	14:23:57	55,79	14:24:50	60,29	14:25:43	48,25	14:26:36	53,96
14:23:05	58,24	14:23:58	55,15	14:24:51	62,43	14:25:44	47,73	14:26:37	54
14:23:06	60,52	14:23:59	54,26	14:24:52	63,39	14:25:45	46,84	14:26:38	53,17
14:23:07	57,71	14:24:00	52,4	14:24:53	61,94	14:25:46	46,3	14:26:39	51,4
14:23:08	57,79	14:24:01	50,99	14:24:54	60,37	14:25:47	46,25	14:26:40	52,04
14:23:09	58,64	14:24:02	48,71	14:24:55	59,98	14:25:48	45,22	14:26:41	52,91
14:23:10	58,44	14:24:03	48	14:24:56	61,25	14:25:49	45,5	14:26:42	51,64
14:23:11	57,31	14:24:04	48,02	14:24:57	62,21	14:25:50	45,84	14:26:43	49,56
14:23:12	56,01	14:24:05	46,53	14:24:58	61,74	14:25:51	45,79	14:26:44	48,71
14:23:13	57,31	14:24:06	46,24	14:24:59	61,3	14:25:52	45,37	14:26:45	48,53
14:23:14	56,04	14:24:07	46,07	14:25:00	60,13	14:25:53	45,98	14:26:46	48,4
14:23:15	56,36	14:24:08	45,08	14:25:01	59,24	14:25:54	46,65	14:26:47	48,96
14:23:16	55,08	14:24:09	45,3	14:25:02	59,88	14:25:55	45,96	14:26:48	50,13
14:23:17	54,25	14:24:10	46,12	14:25:03	59,41	14:25:56	46,32	14:26:49	50,92
14:23:18	54,37	14:24:11	48,38	14:25:04	59,47	14:25:57	47,38	14:26:50	53,56
14:23:19	53,4	14:24:12	48,34	14:25:05	60,15	14:25:58	46,78	14:26:51	59,51
14:23:20	53,27	14:24:13	48,23	14:25:06	60,39	14:25:59	47,13	14:26:52	59,26
14:23:21	52,62	14:24:14	48,11	14:25:07	60,1	14:26:00	47,17	14:26:53	56,22
14:23:22	51,04	14:24:15	49,91	14:25:08	59,39	14:26:01	46,7	14:26:54	54,81
14:23:23	50,43	14:24:16	51,66	14:25:09	59,01	14:26:02	47,05	14:26:55	54,9
14:23:24	49,96	14:24:17	52,14	14:25:10	58,43	14:26:03	47,11	14:26:56	54,16
14:23:25	50,67	14:24:18	50,59	14:25:11	58,24	14:26:04	47,15	14:26:57	52,5
14:23:26	50,83	14:24:19	48,49	14:25:12	58,62	14:26:05	47,25	14:26:58	51,58
14:23:27	50,53	14:24:20	48,2	14:25:13	60,01	14:26:06	46,9	14:26:59	51,03
14:23:28	51,94	14:24:21	48,37	14:25:14	60	14:26:07	46,43	14:27:00	50,43
14:23:29	51,46	14:24:22	48,26	14:25:15	60	14:26:08	46,47	14:27:01	50,64
14:23:30	53,65	14:24:23	48,22	14:25:16	59,78	14:26:09	50,23	14:27:02	50,65
14:23:31	54,84	14:24:24	48,07	14:25:17	60,05	14:26:10	52,24	14:27:03	48,5
14:23:32	55,47	14:24:25	47,91	14:25:18	60,2	14:26:11	52,36	14:27:04	49,07
14:23:33	52,23	14:24:26	49,75	14:25:19	58,68	14:26:12	53,68	14:27:05	51,36
14:23:34	53,8	14:24:27	48,51	14:25:20	58,97	14:26:13	54,01	14:27:06	53,7
14:23:35	53,43	14:24:28	48,72	14:25:21	59,49	14:26:14	54,25	14:27:07	53,88
14:23:36	55,19	14:24:29	49,14	14:25:22	58,79	14:26:15	53,76	14:27:08	55,69
14:23:37	54,26	14:24:30	50,95	14:25:23	59,77	14:26:16	53,99	14:27:09	58,43
14:23:38	53,21	14:24:31	52,42	14:25:24	59,95	14:26:17	55,57	14:27:10	61,14
14:23:39	52,73	14:24:32	53,02	14:25:25	58,57	14:26:18	55,49	14:27:11	63,54
14:23:40	51,61	14:24:33	54,87	14:25:26	57,69	14:26:19	54,98	14:27:12	64,6
14:23:41	50,02	14:24:34	55,32	14:25:27	58,5	14:26:20	54,62	14:27:13	64,06
14:23:42	49,3	14:24:35	55,24	14:25:28	60,1	14:26:21	55,27	14:27:14	60,29
14:23:43	48,23	14:24:36	55,42	14:25:29	60,56	14:26:22	54,38	14:27:15	58,74
14:23:44	48,79	14:24:37	57,4	14:25:30	59,81	14:26:23	55,78	14:27:16	57,62
14:23:45	47,68	14:24:38	57,45	14:25:31	60,22	14:26:24	57,98	14:27:17	58,41
14:23:46	47,07	14:24:39	56,51	14:25:32	58,97	14:26:25	56,89	14:27:18	58,5
14:23:47	46,79	14:24:40	56,68	14:25:33	56,56	14:26:26	56,41	14:27:19	59,12
14:23:48	47,96	14:24:41	58,66	14:25:34	57,22	14:26:27	57,92	14:27:20	58,43
14:23:49	47,94	14:24:42	59,63	14:25:35	57,17	14:26:28	58	14:27:21	57,15
14:23:50	49,83	14:24:43	61,87	14:25:36	56,04	14:26:29	55,77	14:27:22	57,41

Tabulka 22 Naměřená data - analyzátor Brüel a Kjaer typ 2250

čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}
14:27:23	57,96	14:28:16	50,99	14:29:09	46,59	14:30:02	59,51	14:30:55	52,05
14:27:24	57,55	14:28:17	51,1	14:29:10	45,98	14:30:03	59,88	14:30:56	50,85
14:27:25	56,14	14:28:18	50,87	14:29:11	45,64	14:30:04	62,28	14:30:57	49,28
14:27:26	57,03	14:28:19	52,09	14:29:12	45,52	14:30:05	62,42	14:30:58	47,97
14:27:27	58,54	14:28:20	52,1	14:29:13	45,22	14:30:06	61,87	14:30:59	47,33
14:27:28	60,03	14:28:21	51,2	14:29:14	44,32	14:30:07	61,59	14:31:00	46,34
14:27:29	62,89	14:28:22	52,5	14:29:15	44,39	14:30:08	62,4	14:31:01	45,74
14:27:30	62,71	14:28:23	53,11	14:29:16	44,22	14:30:09	64	14:31:02	45,48
14:27:31	63,24	14:28:24	53,17	14:29:17	44,14	14:30:10	64,59	14:31:03	45,15
14:27:32	63,7	14:28:25	54,12	14:29:18	44,21	14:30:11	64,01	14:31:04	44,88
14:27:33	63,29	14:28:26	55,37	14:29:19	43,71	14:30:12	62,28	14:31:05	44,55
14:27:34	59,12	14:28:27	57,45	14:29:20	43,67	14:30:13	60,03	14:31:06	45,11
14:27:35	59,35	14:28:28	58,63	14:29:21	43,52	14:30:14	58,93	14:31:07	44,88
14:27:36	59,45	14:28:29	56,18	14:29:22	43,53	14:30:15	58,4	14:31:08	46,39
14:27:37	59,15	14:28:30	59,36	14:29:23	43,24	14:30:16	59,55	14:31:09	48,59
14:27:38	59,66	14:28:31	59,89	14:29:24	43,47	14:30:17	61,64	14:31:10	54,58
14:27:39	59,02	14:28:32	61,63	14:29:25	44,25	14:30:18	61,45	14:31:11	59,63
14:27:40	58,71	14:28:33	63,67	14:29:26	44,65	14:30:19	60,13	14:31:12	56,97
14:27:41	58,85	14:28:34	62,08	14:29:27	44,75	14:30:20	60,08	14:31:13	56,3
14:27:42	59,22	14:28:35	59,34	14:29:28	44,77	14:30:21	60,9	14:31:14	58,27
14:27:43	58,22	14:28:36	55,46	14:29:29	46,45	14:30:22	61,32	14:31:15	57,57
14:27:44	56,84	14:28:37	52,32	14:29:30	47,47	14:30:23	59,61	14:31:16	57,78
14:27:45	57,51	14:28:38	49,16	14:29:31	45,38	14:30:24	57,41	14:31:17	55,66
14:27:46	57,76	14:28:39	46,87	14:29:32	45,02	14:30:25	55,74	14:31:18	55,27
14:27:47	58,59	14:28:40	45,55	14:29:33	45,6	14:30:26	54,16	14:31:19	58,19
14:27:48	58,44	14:28:41	44,55	14:29:34	45,91	14:30:27	52,63	14:31:20	56,9
14:27:49	57,4	14:28:42	43,93	14:29:35	45,35	14:30:28	52,71	14:31:21	56,73
14:27:50	56,26	14:28:43	42,85	14:29:36	45,18	14:30:29	51,56	14:31:22	55,31
14:27:51	55,23	14:28:44	42,32	14:29:37	47,76	14:30:30	52,87	14:31:23	56,02
14:27:52	54,35	14:28:45	43,27	14:29:38	51,73	14:30:31	54,39	14:31:24	55,72
14:27:53	53,08	14:28:46	43,83	14:29:39	54,46	14:30:32	54,78	14:31:25	54,64
14:27:54	52,3	14:28:47	42,82	14:29:40	56,79	14:30:33	54,52	14:31:26	54,46
14:27:55	51,43	14:28:48	43,05	14:29:41	56,62	14:30:34	53,63	14:31:27	55,2
14:27:56	52,49	14:28:49	44,67	14:29:42	56,36	14:30:35	53,45	14:31:28	52,98
14:27:57	52,33	14:28:50	46,62	14:29:43	56,06	14:30:36	51,7	14:31:29	52,05
14:27:58	51,79	14:28:51	47,59	14:29:44	55,98	14:30:37	53,07	14:31:30	51,81
14:27:59	53,06	14:28:52	47,37	14:29:45	55,9	14:30:38	52,63	14:31:31	51,88
14:28:00	51,54	14:28:53	48,46	14:29:46	55,7	14:30:39	51,98	14:31:32	50,28
14:28:01	50	14:28:54	48,93	14:29:47	57,03	14:30:40	55,5	14:31:33	48,03
14:28:02	49	14:28:55	49,22	14:29:48	59,84	14:30:41	53,49	14:31:34	46,44
14:28:03	49,3	14:28:56	49,94	14:29:49	61,13	14:30:42	51,68	14:31:35	45,48
14:28:04	49,77	14:28:57	49	14:29:50	60,47	14:30:43	51,91	14:31:36	45,67
14:28:05	50,6	14:28:58	49,47	14:29:51	60,04	14:30:44	51,86	14:31:37	45,24
14:28:06	51,24	14:28:59	51,49	14:29:52	59,84	14:30:45	53,21	14:31:38	45,21
14:28:07	51,81	14:29:00	51,17	14:29:53	60,65	14:30:46	52,82	14:31:39	47,49
14:28:08	54,25	14:29:01	50,9	14:29:54	60,3	14:30:47	53,1	14:31:40	49,78
14:28:09	53,25	14:29:02	52,79	14:29:55	59,61	14:30:48	55,76	14:31:41	47,82
14:28:10	50,44	14:29:03	53,67	14:29:56	59,55	14:30:49	57,52	14:31:42	49,11
14:28:11	50,81	14:29:04	54,17	14:29:57	59,59	14:30:50	57,78	14:31:43	50,92
14:28:12	52,13	14:29:05	52,96	14:29:58	59,82	14:30:51	58,86	14:31:44	52,33
14:28:13	52,37	14:29:06	51,58	14:29:59	58,68	14:30:52	58,08	14:31:45	55,27
14:28:14	52,27	14:29:07	49,8	14:30:00	57,88	14:30:53	54,51	14:31:46	59,24
14:28:15	50,34	14:29:08	48,13	14:30:01	58,09	14:30:54	53,85	14:31:47	56,93

Tabulka 23 Naměřená data - analyzátor Brüel a Kjaer typ 2250

čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}
14:31:48	57,22	14:32:41	60,81	14:33:34	54,68	14:34:27	57,36	14:35:20	51,81
14:31:49	56,64	14:32:42	60,34	14:33:35	55,06	14:34:28	58,09	14:35:21	51,74
14:31:50	55,21	14:32:43	60,07	14:33:36	54,81	14:34:29	57,42	14:35:22	53,8
14:31:51	54,6	14:32:44	61,06	14:33:37	53,63	14:34:30	55,63	14:35:23	54,24
14:31:52	55,1	14:32:45	62,75	14:33:38	52,83	14:34:31	51,84	14:35:24	54,16
14:31:53	53,74	14:32:46	63,45	14:33:39	53,17	14:34:32	49,36	14:35:25	53,88
14:31:54	51,76	14:32:47	62,93	14:33:40	53,06	14:34:33	49,65	14:35:26	53,91
14:31:55	51,08	14:32:48	61,01	14:33:41	53,23	14:34:34	51,77	14:35:27	53,49
14:31:56	47,49	14:32:49	60	14:33:42	53,65	14:34:35	53,91	14:35:28	52,81
14:31:57	45,28	14:32:50	60,39	14:33:43	53,57	14:34:36	55,42	14:35:29	51,84
14:31:58	44,21	14:32:51	60,59	14:33:44	55,91	14:34:37	54,95	14:35:30	51,25
14:31:59	44,25	14:32:52	59,56	14:33:45	56,93	14:34:38	54,71	14:35:31	50,71
14:32:00	44,1	14:32:53	58,65	14:33:46	58,29	14:34:39	53,85	14:35:32	50,04
14:32:01	43,38	14:32:54	57,42	14:33:47	59,07	14:34:40	53,92	14:35:33	52,43
14:32:02	43,16	14:32:55	56,16	14:33:48	58,57	14:34:41	55,4	14:35:34	49,96
14:32:03	43,7	14:32:56	56,26	14:33:49	56,26	14:34:42	56,43	14:35:35	50,23
14:32:04	43,68	14:32:57	57,27	14:33:50	54,81	14:34:43	57,67	14:35:36	50,78
14:32:05	43,69	14:32:58	57,33	14:33:51	55,23	14:34:44	55,56	14:35:37	51,78
14:32:06	43,71	14:32:59	58,52	14:33:52	55,54	14:34:45	56,25	14:35:38	52,81
14:32:07	44,24	14:33:00	58,59	14:33:53	53,35	14:34:46	58,55	14:35:39	53,84
14:32:08	46,33	14:33:01	58,79	14:33:54	49,96	14:34:47	58,59	14:35:40	53,52
14:32:09	47,25	14:33:02	55,88	14:33:55	49,23	14:34:48	58,81	14:35:41	51,18
14:32:10	50,59	14:33:03	53,86	14:33:56	50,36	14:34:49	60,17	14:35:42	52,17
14:32:11	51,16	14:33:04	53,34	14:33:57	51,65	14:34:50	62,98	14:35:43	54,21
14:32:12	53,66	14:33:05	53,91	14:33:58	54,93	14:34:51	61,44	14:35:44	53,71
14:32:13	54,02	14:33:06	54,44	14:33:59	55,32	14:34:52	60,26	14:35:45	54,39
14:32:14	55,37	14:33:07	53,57	14:34:00	54,61	14:34:53	61,53	14:35:46	54,93
14:32:15	57,25	14:33:08	52,78	14:34:01	55,12	14:34:54	59,6	14:35:47	55,84
14:32:16	59,59	14:33:09	53,78	14:34:02	52,91	14:34:55	60,35	14:35:48	55,88
14:32:17	59,35	14:33:10	54,18	14:34:03	49,6	14:34:56	58,72	14:35:49	54,92
14:32:18	61,23	14:33:11	54,59	14:34:04	47,19	14:34:57	59,71	14:35:50	54,06
14:32:19	62,22	14:33:12	53,03	14:34:05	45,95	14:34:58	60,41	14:35:51	53,28
14:32:20	63,74	14:33:13	51,74	14:34:06	46,04	14:34:59	60,68	14:35:52	53,57
14:32:21	64,77	14:33:14	52,36	14:34:07	45,95	14:35:00	59,43	14:35:53	54,18
14:32:22	65,06	14:33:15	53,24	14:34:08	45,41	14:35:01	58,6	14:35:54	53,77
14:32:23	64,57	14:33:16	53,9	14:34:09	45,28	14:35:02	58,24	14:35:55	53,42
14:32:24	62,01	14:33:17	53,61	14:34:10	45,42	14:35:03	57,91	14:35:56	53,91
14:32:25	60,76	14:33:18	51,9	14:34:11	45,97	14:35:04	57,11	14:35:57	54,54
14:32:26	60,46	14:33:19	51,94	14:34:12	47,27	14:35:05	56,37	14:35:58	54,43
14:32:27	57,98	14:33:20	53,03	14:34:13	48,05	14:35:06	56,93	14:35:59	53,23
14:32:28	57,58	14:33:21	55,08	14:34:14	48,2	14:35:07	57,23	14:36:00	53,37
14:32:29	58,54	14:33:22	56,26	14:34:15	48,47	14:35:08	56,32	14:36:01	54,05
14:32:30	58,6	14:33:23	57,07	14:34:16	47,59	14:35:09	55,22	14:36:02	53,98
14:32:31	59,04	14:33:24	58,23	14:34:17	47,85	14:35:10	54,16	14:36:03	54,1
14:32:32	60,17	14:33:25	57,05	14:34:18	48,74	14:35:11	53,16	14:36:04	54,58
14:32:33	60,79	14:33:26	59,68	14:34:19	49,91	14:35:12	52,24	14:36:05	54,39
14:32:34	61,32	14:33:27	61,16	14:34:20	51,47	14:35:13	52,34	14:36:06	53,31
14:32:35	61,31	14:33:28	55,9	14:34:21	50,51	14:35:14	52,84	14:36:07	54,77
14:32:36	61,61	14:33:29	56,64	14:34:22	50,47	14:35:15	52,09	14:36:08	55,53
14:32:37	62,7	14:33:30	57,04	14:34:23	51,52	14:35:16	51,93	14:36:09	53,97
14:32:38	64,39	14:33:31	55,79	14:34:24	52,24	14:35:17	52,57	14:36:10	52,84
14:32:39	63,19	14:33:32	54,51	14:34:25	55,27	14:35:18	51,65	14:36:11	52,42
14:32:40	61,41	14:33:33	55	14:34:26	57,13	14:35:19	51,64	14:36:12	52,53

Tabulka 24 Naměřená data - analyzátor Brüel a Kjaer typ 2250

čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}
14:36:13	51,53	14:37:06	45,78	14:37:59	54,14	14:38:52	44,29	14:39:45	56,2
14:36:14	50,14	14:37:07	46,34	14:38:00	55,05	14:38:53	44,2	14:39:46	58,69
14:36:15	48,47	14:37:08	46,35	14:38:01	54,82	14:38:54	46,32	14:39:47	59,65
14:36:16	47,27	14:37:09	46,38	14:38:02	56,44	14:38:55	52,3	14:39:48	60,85
14:36:17	46,51	14:37:10	46,63	14:38:03	58,08	14:38:56	53,54	14:39:49	60,86
14:36:18	46,71	14:37:11	47,79	14:38:04	55,67	14:38:57	50,12	14:39:50	60,81
14:36:19	45,43	14:37:12	48,09	14:38:05	54,4	14:38:58	48,02	14:39:51	60,45
14:36:20	45,19	14:37:13	51,14	14:38:06	55,06	14:38:59	47,94	14:39:52	62,67
14:36:21	44,84	14:37:14	52,39	14:38:07	57,41	14:39:00	48,26	14:39:53	64,16
14:36:22	44,67	14:37:15	54,98	14:38:08	58,73	14:39:01	49,26	14:39:54	64,67
14:36:23	44,36	14:37:16	57,37	14:38:09	62,81	14:39:02	51,4	14:39:55	64,02
14:36:24	43,7	14:37:17	55,47	14:38:10	62,5	14:39:03	52,42	14:39:56	62,36
14:36:25	43,41	14:37:18	54,84	14:38:11	61,63	14:39:04	52,88	14:39:57	61,73
14:36:26	43,67	14:37:19	55,51	14:38:12	59,3	14:39:05	52,87	14:39:58	60,72
14:36:27	43,29	14:37:20	56,32	14:38:13	55,45	14:39:06	53,75	14:39:59	58,91
14:36:28	44,46	14:37:21	55,94	14:38:14	55,72	14:39:07	55,66	14:40:00	59,5
14:36:29	46,86	14:37:22	58,37	14:38:15	55,52	14:39:08	54,97	14:40:01	60,69
14:36:30	47,15	14:37:23	57,06	14:38:16	55,46	14:39:09	53,6	14:40:02	60,28
14:36:31	46,89	14:37:24	57,64	14:38:17	56,87	14:39:10	52,61	14:40:03	59,31
14:36:32	48,17	14:37:25	58,81	14:38:18	55,94	14:39:11	53,61	14:40:04	60,02
14:36:33	48,9	14:37:26	58,95	14:38:19	52,64	14:39:12	52,31	14:40:05	58,84
14:36:34	51,57	14:37:27	57,23	14:38:20	53,69	14:39:13	50,45	14:40:06	57,94
14:36:35	50,94	14:37:28	56,52	14:38:21	55,7	14:39:14	48,95	14:40:07	57,64
14:36:36	55,05	14:37:29	55,68	14:38:22	53	14:39:15	50,56	14:40:08	57,2
14:36:37	53,75	14:37:30	55,4	14:38:23	51,06	14:39:16	51,8	14:40:09	57,1
14:36:38	53,54	14:37:31	56,67	14:38:24	50,13	14:39:17	49,66	14:40:10	57,3
14:36:39	52,99	14:37:32	59,83	14:38:25	50,03	14:39:18	51,14	14:40:11	55,25
14:36:40	52,16	14:37:33	63,11	14:38:26	49,71	14:39:19	52,63	14:40:12	54,82
14:36:41	52,31	14:37:34	64,35	14:38:27	48,49	14:39:20	54,32	14:40:13	55,97
14:36:42	50,84	14:37:35	62,09	14:38:28	48,18	14:39:21	53,99	14:40:14	55,24
14:36:43	50,09	14:37:36	66,54	14:38:29	48,89	14:39:22	51,2	14:40:15	52,18
14:36:44	51,67	14:37:37	71,46	14:38:30	49,36	14:39:23	50,08	14:40:16	51,72
14:36:45	54,22	14:37:38	74,2	14:38:31	49,8	14:39:24	49,72	14:40:17	51,56
14:36:46	55,04	14:37:39	71,59	14:38:32	50,62	14:39:25	50,92	14:40:18	50,24
14:36:47	53,21	14:37:40	64,85	14:38:33	50,95	14:39:26	50,07	14:40:19	48,67
14:36:48	52,29	14:37:41	65,71	14:38:34	53,06	14:39:27	52,24	14:40:20	47,26
14:36:49	51,77	14:37:42	66,84	14:38:35	54,77	14:39:28	52,29	14:40:21	47,43
14:36:50	50,16	14:37:43	65,67	14:38:36	55,76	14:39:29	50,57	14:40:22	47,03
14:36:51	48,69	14:37:44	65,38	14:38:37	55,62	14:39:30	48,96	14:40:23	47,97
14:36:52	46,53	14:37:45	64,39	14:38:38	56,2	14:39:31	47,7	14:40:24	48,06
14:36:53	44,93	14:37:46	64,41	14:38:39	56,39	14:39:32	47,36	14:40:25	48,5
14:36:54	44,96	14:37:47	63,66	14:38:40	56,69	14:39:33	48,13	14:40:26	49,68
14:36:55	44,21	14:37:48	62,37	14:38:41	57,48	14:39:34	49,04	14:40:27	49,78
14:36:56	43,54	14:37:49	59,05	14:38:42	57,03	14:39:35	48,69	14:40:28	50,38
14:36:57	42,81	14:37:50	57,44	14:38:43	54,31	14:39:36	48,54	14:40:29	50,23
14:36:58	42,97	14:37:51	57,01	14:38:44	51,03	14:39:37	49,96	14:40:30	49,11
14:36:59	44,07	14:37:52	55,76	14:38:45	49,22	14:39:38	51,86	14:40:31	49,22
14:37:00	44,27	14:37:53	55,29	14:38:46	47,7	14:39:39	51,92	14:40:32	50,27
14:37:01	44,57	14:37:54	55	14:38:47	46,13	14:39:40	51,35	14:40:33	51,56
14:37:02	44,86	14:37:55	54,54	14:38:48	43,99	14:39:41	51,02	14:40:34	51,35
14:37:03	45,21	14:37:56	54,7	14:38:49	44	14:39:42	52,97	14:40:35	50,37
14:37:04	45,21	14:37:57	53,93	14:38:50	44,34	14:39:43	52,09	14:40:36	50,25
14:37:05	45,62	14:37:58	53,11	14:38:51	45,25	14:39:44	52,51	14:40:37	49,12

Tabulka 25 Naměřená data - analyzátor Brüel a Kjaer typ 2250

čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}
14:40:38	48,64	14:41:31	48,47	14:42:24	61,84	14:43:17	53,94	14:44:10	47,59
14:40:39	52,69	14:41:32	49,22	14:42:25	60,91	14:43:18	53,92	14:44:11	48,97
14:40:40	55,91	14:41:33	48,93	14:42:26	61,03	14:43:19	54,99	14:44:12	52,05
14:40:41	48,85	14:41:34	51,24	14:42:27	60,07	14:43:20	55,94	14:44:13	51,66
14:40:42	49,62	14:41:35	54,04	14:42:28	58,98	14:43:21	57,99	14:44:14	51,01
14:40:43	50,28	14:41:36	55,7	14:42:29	58,11	14:43:22	60,5	14:44:15	51,22
14:40:44	50,66	14:41:37	56,52	14:42:30	57,94	14:43:23	61,75	14:44:16	51,12
14:40:45	50,54	14:41:38	59,04	14:42:31	59,08	14:43:24	58,61	14:44:17	51,17
14:40:46	50,93	14:41:39	62,05	14:42:32	59,11	14:43:25	60,01	14:44:18	52,33
14:40:47	51,55	14:41:40	61,12	14:42:33	57,68	14:43:26	59,49	14:44:19	51,62
14:40:48	52,66	14:41:41	60,57	14:42:34	57,5	14:43:27	59,74	14:44:20	52,3
14:40:49	52,55	14:41:42	60,77	14:42:35	57,72	14:43:28	59,87	14:44:21	51,46
14:40:50	53,38	14:41:43	60,85	14:42:36	59,57	14:43:29	60,14	14:44:22	50,96
14:40:51	54,58	14:41:44	60,86	14:42:37	63,21	14:43:30	59,86	14:44:23	51,17
14:40:52	54,43	14:41:45	60,29	14:42:38	63,74	14:43:31	59,53	14:44:24	51,06
14:40:53	54,2	14:41:46	59,8	14:42:39	63,31	14:43:32	58,5	14:44:25	50,79
14:40:54	53,28	14:41:47	58,32	14:42:40	61,95	14:43:33	56,78	14:44:26	51,28
14:40:55	53,85	14:41:48	54,69	14:42:41	60,25	14:43:34	56,65	14:44:27	51,73
14:40:56	51,89	14:41:49	52,79	14:42:42	59,03	14:43:35	55,63	14:44:28	51,91
14:40:57	53,82	14:41:50	51,42	14:42:43	59,64	14:43:36	53,93	14:44:29	52,09
14:40:58	53,32	14:41:51	51,74	14:42:44	58,69	14:43:37	52,53	14:44:30	53,26
14:40:59	52,14	14:41:52	51,8	14:42:45	58,03	14:43:38	52,01	14:44:31	55,06
14:41:00	52,92	14:41:53	50,33	14:42:46	56,89	14:43:39	50,33	14:44:32	53,01
14:41:01	54,11	14:41:54	49,44	14:42:47	55,56	14:43:40	49,13	14:44:33	51,43
14:41:02	55,39	14:41:55	51,24	14:42:48	54,67	14:43:41	48,42	14:44:34	53,38
14:41:03	56,15	14:41:56	51,26	14:42:49	54,62	14:43:42	47,44	14:44:35	54,93
14:41:04	59,85	14:41:57	52,29	14:42:50	55,22	14:43:43	46,16	14:44:36	55,12
14:41:05	60,43	14:41:58	53,27	14:42:51	51,66	14:43:44	45,68	14:44:37	54,96
14:41:06	61,63	14:41:59	57,04	14:42:52	50,55	14:43:45	47,09	14:44:38	56,06
14:41:07	60,52	14:42:00	57,95	14:42:53	50,3	14:43:46	48,99	14:44:39	57,52
14:41:08	57	14:42:01	57,22	14:42:54	50,7	14:43:47	48,7	14:44:40	56,03
14:41:09	54,65	14:42:02	58,01	14:42:55	50,97	14:43:48	51,46	14:44:41	54,54
14:41:10	53,47	14:42:03	58,83	14:42:56	50,62	14:43:49	52,45	14:44:42	52,81
14:41:11	53,02	14:42:04	59,23	14:42:57	50,02	14:43:50	53,12	14:44:43	52,53
14:41:12	51,81	14:42:05	59,72	14:42:58	50,42	14:43:51	53,24	14:44:44	52,75
14:41:13	51,43	14:42:06	59,37	14:42:59	50,08	14:43:52	52,58	14:44:45	53,37
14:41:14	50,15	14:42:07	59,37	14:43:00	50,35	14:43:53	53,57	14:44:46	54,07
14:41:15	47,67	14:42:08	61,07	14:43:01	50,13	14:43:54	53,83	14:44:47	56
14:41:16	46,65	14:42:09	60,78	14:43:02	51,86	14:43:55	54,05	14:44:48	52,55
14:41:17	46,65	14:42:10	60,28	14:43:03	51,89	14:43:56	53,68	14:44:49	51,96
14:41:18	46,93	14:42:11	60,13	14:43:04	53,03	14:43:57	54,49	14:44:50	51,69
14:41:19	48,82	14:42:12	59,64	14:43:05	52,96	14:43:58	56,34	14:44:51	52,5
14:41:20	53,48	14:42:13	61,67	14:43:06	51,98	14:43:59	55,64	14:44:52	53,28
14:41:21	53,43	14:42:14	62,73	14:43:07	52,93	14:44:00	55,46	14:44:53	54,1
14:41:22	56,85	14:42:15	61,26	14:43:08	55	14:44:01	55,23	14:44:54	55,85
14:41:23	54,63	14:42:16	61	14:43:09	55,08	14:44:02	55,2	14:44:55	58,57
14:41:24	53,44	14:42:17	63,19	14:43:10	54,36	14:44:03	56,1	14:44:56	59,72
14:41:25	54,7	14:42:18	62,37	14:43:11	54,5	14:44:04	55,56	14:44:57	59,92
14:41:26	54,77	14:42:19	61,81	14:43:12	53,82	14:44:05	52,59	14:44:58	60,66
14:41:27	52,18	14:42:20	62,95	14:43:13	54,04	14:44:06	51,37	14:44:59	60
14:41:28	51,3	14:42:21	64,01	14:43:14	54,31	14:44:07	49,45	14:45:00	58,48
14:41:29	49,9	14:42:22	62,4	14:43:15	55,33	14:44:08	48,38	14:45:01	58,7
14:41:30	49,01	14:42:23	62,44	14:43:16	54,3	14:44:09	47,84	14:45:02	60,41

Tabulka 26 Naměřená data - analyzátor Brüel a Kjaer typ 2250

čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}	čas	L _{Aeq}
14:45:03	62,94	14:45:27	61,53	14:45:51	59,9	14:46:15	52,36	14:46:35	46,5
14:45:04	64,29	14:45:28	61,41	14:45:52	59,5	14:46:16	54,36	14:46:36	45,91
14:45:05	64,29	14:45:29	62,28	14:45:53	55,86	14:46:17	54,19	14:46:37	45,95
14:45:06	62,71	14:45:30	62,95	14:45:54	59,47	14:46:18	55,02	14:46:38	46,55
14:45:07	62,08	14:45:31	61,93	14:45:55	60,53	14:46:19	54,46	14:46:39	46,03
14:45:08	62,96	14:45:32	61,11	14:45:56	61,67	14:46:20	55,4	14:46:40	45,94
14:45:09	63,05	14:45:33	61,35	14:45:57	56,82	14:46:21	54,91	14:46:41	47,14
14:45:10	62,98	14:45:34	60,74	14:45:58	55,38	14:46:22	53,89	14:46:42	47,9
14:45:11	62,63	14:45:35	59,58	14:45:59	55,04	14:46:23	52,09	14:46:43	47,54
14:45:12	61,81	14:45:36	59,15	14:46:00	54,8	14:46:24	50,04	14:46:44	48,65
14:45:13	61,3	14:45:37	58,37	14:46:01	54,77	14:46:25	48,93	14:46:45	49
14:45:14	62,71	14:45:38	57,57	14:46:02	54,86	14:46:26	47,3	14:46:46	49,76
14:45:15	64,9	14:45:39	57,63	14:46:03	53,98	14:46:27	48,6	14:46:47	49,77
14:45:16	65,6	14:45:40	58,46	14:46:04	53,15	14:46:28	48,79	14:46:48	50,86
14:45:17	64,77	14:45:41	60,22	14:46:05	51,35	14:46:29	48,24	14:46:49	49,65
14:45:18	63,38	14:45:42	60,92	14:46:06	50,23	14:46:30	45,64	14:46:50	45,72
14:45:19	62,76	14:45:43	60,14	14:46:07	50,33	14:46:31	45,78	14:46:51	45,41
14:45:20	64,1	14:45:44	59,82	14:46:08	49,44	14:46:32	46,42	14:46:52	45,23
14:45:21	64,46	14:45:45	59,39	14:46:09	48,08	14:46:33	46,55	14:46:53	47,16
14:45:22	64,46	14:45:46	58,38	14:46:10	48,2	14:46:34	46,1	14:46:54	47,36
14:45:23	64,3	14:45:47	57,83	14:46:11	49,12	14:46:56	51,87	14:46:55	49,52
14:45:24	65,77	14:45:48	59,3	14:46:12	50,69	14:46:57	51,73		
14:45:25	65,12	14:45:49	59,1	14:46:13	50,09	14:46:58	51,54		
14:45:26	62,87	14:45:50	58,11	14:46:14	50,02	14:46:59	54,18		

Tabulka 27 Naměřená data - analyzátor Brüel a Kjaer typ 2231

čas	L_{Aeq}	L_{A1}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A99}
13:45 – 13:50	73,9	84,3	77,8	66,8	57,8	55,3
13:50 – 13:55	72,9	83,8	76,3	66,8	57,8	54,8
13:55 – 14:00	74,6	84,3	79,3	67,8	57,8	54,3
14:00 – 14:05	72,3	82,3	76,8	66,3	55,8	50,8
14:05 – 14:10	77,3	89,8	75,3	63,8	54,3	50,3
14:10 – 14:15	72,2	82,3	76,8	65,8	56,8	49,8
14:15 – 14:20	71,6	82,3	75,8	64,3	56,3	53,3
14:20 – 14:25	71,3	81,8	75,3	62,3	54,3	50,8
14:25 – 14:30	70,7	81,8	74,8	63,8	55,3	52,3
14:30 – 14:35	69,6	80,8	73,3	62,3	55,8	52,3
14:35 – 14:40	70,4	80,8	73,8	64,3	57,3	53,8
14:40 – 14:45	70,1	80,8	83,8	61,8	55,3	52,3