

			ČÍSLO SOUPRAVY:
		PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	






**MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.**  
LEGIONÁŘSKÁ 1085/8 , 779 00 Olomouc

tel.: +420 585 570 444  
IDS: kjee9md  
e-mail: moravia@moravia.cz  
http://www.moravia.cz





**EXprojekt s.r.o.**  
HERŠPICKÁ 758/13, 619 00 Brno

tel.: +420 533 312 000  
IDS: dh84e85  
e-mail: info@exprojekt.cz  
http://www.exprojekt.cz

OBJEDNATEL	 <b>Správa železniční dopravní cesty, státní organizace</b> v zastoupení: SŽDC, Stavební správa východ, Nerudova 1, 779 00 Olomouc	
ZHOTOVITEL	"Společnost pro ŽST Sklené nad Oslavou" MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. (VEDOUcí SDRUŽENÍ), EXprojekt s.r.o.	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. JIŘÍ PARMA 	G. ŘEDITEL MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. ING. VÁCLAV KRATOCHVÍL
ODPOVĚDNÝ PROJ. OBJ., PS	NAVRHL, VYPRACOVAL	EXTERNÍ SUBDODAVATEL
	ING. JAROMÍR CÁPAL 	ECOLOGICAL CONSULTING A.S. Na Střelnici 343/48, 779 00 Olomouc
KRAJ: VYSOČINA	POVĚŘENÝ OÚ: VELKÉ MEZIŘÍČÍ	OBEC: SKLENÉ NAD OSLAVOU
<b>"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"</b>		ZAK. ČÍSLO MCO 18 - 035 - 231- SR
		ÚČEL DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ
		DATUM ČERVEN 2019
		FORMÁT
Akustická studie - aktualizace		MĚŘÍTKO
		ČÁST POŘ.Č. <b>B.10.5</b>

Doplňující údaje:

0	5.2019	1. vydání	Ing. Cápál	Ing. Cápál	Mgr. Reichlová	RNDr. Bosák
Rev.	Datum	Popis	Vypracoval	Kreslil/psal	Kontroloval	Schválil
Objednatel:  MORAVIA CONSULT Olomouc, a. s. Legionářská 8 772 00 Olomouc 					Souprava:	
Zhotovitel:  Ecological Consulting a.s. Legionářská 8, 779 00 Olomouc tel: 585 203 166 e-mail: ecological@ecological.cz 						
Projekt:  „Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou“					Číslo projektu:	-
					VP (HIP):	-
					Stupeň:	-
					Datum:	5/2019
KÚ: Vysočina		OU:		Obsah:		
Hluková studie					Archiv:	-
					Formát:	-
					Měřítko:	-
					Část:	-
					Příloha:	-

**Objednatel:** MORAVIA CONSULT Olomouc, a. s.  
Legionářská 8  
772 00 Olomouc

**Zpracovatel:** Ecological Consulting, a.s.  
Legionářská 8, 779 00 Olomouc

Pracoviště: Akustická laboratoř  
Brno, Kounicova 271/13  
Tel. +420 513 034 292

květen 2019

Ing. Jaromír Cápal

**OBSAH:**

1	Úvod.....	4
2	Vstupní údaje .....	6
3	Limitní hladiny hluku .....	13
4	Metodika .....	14
5	Výpočty .....	15
6	Vyhodnocení: .....	19
7	Použitá literatura a podklady .....	20

**Seznam použitých zkratk**

HV	hnací vozidlo
Os	osobní vlak
R	rychlík
Pn	průběžný nákladní vlak
Mn	manipulační vlak
PHS	protihluková stěna
IPO	individuální protihlukové opatření
$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku
VB	výpočtový bod
TZI	třída zvukové izolace
SP	stavební postup
CHVePS	chráněný venkovní prostor staveb
OPD	ochranné pásmo dráhy
CSD	celostátní sčítání dopravy
RPDI	roční průměr denních intenzit

## 1 Úvod

Předkládaná hluková studie je zpracována pro vyhodnocení vlivu záměru „Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou“ na okolní zástavbu.

Stávající zařízení a infrastruktura již nevyhovují požadavkům a nárokům moderní železniční dopravy. Pro splnění požadavků na současný a budoucí rozsah dopravy je nutno rekonstruovat stávající zařízení železniční stanice a návaznou infrastrukturu do sousedních traťových úseků.

Realizace záměru „Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou“ probíhá zároveň s rekonstrukcí tratě č. 205 v úseku Křižanov – Sklené nad Oslavou. V rámci těchto projektů bude kompletně provedena úprava železničního svršku a spodku, nástupišť, stavební úprava výpravní budovy a zpevněných ploch. V celém rekonstruovaném úseku bude nové technologické zařízení. Realizace stavby je uvažována v období od listopadu 2019 do prosince 2020.

### „Žst. Sklené nad Oslavou“



Obr. 1. Situace řešeného úseku tratě

Hluková studie hodnotí také akusticky nejrelevantnější činnosti spojené s realizací záměrů „Rekonstrukce traťového úseku Křižanov – Sklené nad Oslavou (mimo)“ a „Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou“. V rámci procesu výstavby se posuzují práce na rekonstrukci železničního svršku a spodku a provoz recyklační základny. Součástí je také zhodnocení akustické zátěže spojené s automobilovou přepravou materiálu.

Záměr představuje rekonstrukce traťových kolejí č. 1 a 2 v úseku Křižanov-Sklené nad Oslavou včetně mostních objektů, propustků a jednoho železničního přejezdu a přilehlých železničních stanic. V ŽST Křižanov a ŽST Sklené nad Oslavou bude provedena úprava kolejíště, nástupišť, stavební úprava výpravní budovy a zpevněných ploch. V celém rekonstruovaném úseku bude nové technologické zařízení.

Přestože většina stavebních prací nebude přímo ovlivňovat okolí obce Sklené nad Oslavou, tak práce na projektu „Rekonstrukce traťového úseku Křižanov – Sklené nad Oslavou (mimo)“ je s tímto záměrem natolik propojena, že je proces výstavby vyhodnocen společně.

## 2 VSTUPNÍ ÚDAJE

Pro tvorbu modelu byly použity veškeré dostupné podklady ať už v digitální nebo fyzické podobě. Převážně byly využity materiály z připravované projektové dokumentace dodané zadavatelem. Dále bylo použito veřejných mapových podkladů a údajů z katastru nemovitostí.

Předmětem celé stavby je komplexní přestavba železniční stanice Sklené nad Oslavou za účelem zvýšení rychlosti průjezdu vlaků, zlepšení komfortu a bezpečnosti cestujících při nastupování, vystupování a přístupu k vlakům. Místo stávajících kolejí č. 3 a 4 budou vybudována nová ostrovní nástupiště, na která bude zajištěn přístup novým podchodem.

Rekonstruovány budou staniční koleje č. 1, 2, 3, 4, 6 a částečně kolej č. 5. Dále jsou pak součástí rekonstrukce obě zhlaví stanice a přiléhající výběhy traťových kolejí směr Smiřice, Dvůr Králové nad Labem a Česká Skalice.

Realizace stavby představuje výrazný koncepční posun pro celou oblast díky novému uspořádání kolejíště, novým nástupišťům pro pohodlný nástup a výstup cestujících, novému staničení a zabezpečovacímu zařízení třetí kategorie. Navržené kolejiště dokáže pojmout potřebný počet vlaků nejenom v krátkodobém, ale i střednědobém a dlouhodobém horizontu. Modernizovaná stanice umožní svou infrastrukturou realizovat jakékoliv zadání jízdních řádů v osobní dopravě na mnoho desítek let.

Do výpočtů jsou zahrnuty protihlukové stěny realizované spolu s přeložkou silnice I/37 v obci Sklené nad Oslavou. U silnice jsou postaveny celkem 3 protihlukové stěny (č. 1, č. 2 a č. 3) výšky 4,0; 2,5 a 3,0 m v rozsahu stavby v km 0,140 – 1,820 přeložky silnice I/37 Sklené nad Oslavou - obchvat. Protihluková stěna č. 2 je rozdělena na dvě části (1. část a 2. část). Protihlukové stěny jsou umístěny podél nové přeložky silnice I/37 vlevo.

Začátek stěny č. 1 je veden ve svahu náspu silničního tělesa, dále je stěna vedena v nezpevněné krajnici silničního tělesa, část stěny je vedena na římse mostu. Stěna č. 2 (1. část) je umístěna za hranou zářezu silničního tělesa. Stěna č. 2 (2. část) a stěna č. 3 je vedena na římse zárubní zdi. Protihlukové stěny č. 1, č. 2 (1. část) a č. 2 (2. část) se vzájemně překrývají.

Protihluková stěna č. 1 je navržena jako zvukově pohltivá. Část stěny č. 1 vedená po římse mostu se provede s výplní z bezpečnostního skla v tl. 15 mm. Stěna č. 2 (1. část) je navržena ze zvukově odrazivých panelů. Stěna č. 2 (2. část) a stěna č. 3, které jsou vedené na římse zárubní zdi, je provedena jako zvukově odrazivá.

### **Seznam PHS podél přeložky komunikace I/37:**

PHS č. 1 – délka 220,39 m, výška 4,0 m, zvukově pohltivá

PHS č. 2 (1. část) – délka 48,00 m, výška 2,5 m, zvukově odrazivá

PHS č. 2 (2. část) – délka 276,00 m, výška 2,5 m, zvukově odrazivá

PHS č. 3 – délka 140,00 m, výška 3,0 m, zvukově odrazivá

### Intenzita vlakové dopravy

Intenzity vlakové dopravy v úseku Křižanov – Sklené nad Oslavou pro současný stav, výhledový stav (rok 2025 a rok 2030) a intenzity pro rok 2000 byly dodány dopravním technologem MCO. Intenzity nákladní dopravy pro rok 2000 byly od předchozího stupně dokumentace tohoto záměru upřesněny – nyní jsou stanoveny na základě statistiky SŽDC, s. o. Hodnoty reprezentují roční průměrné denní intenzity (RPDI).

Tab. 1 Intenzity vlakových souprav – současný stav

druh vlaku	Počty a typy vlakových souprav - <b>Stávající stav</b>			
	den	noc	délka (m)	poměr kotouč. brzd
R	21	1	170	100 %
Os	19	4	100	80 %
Pn	13	7	600	80 %*
Mn	2	0	100	50 %*

\* jedná se o méně hlučné kompozitní špalíkové brzdy

Tab. 2 Intenzity vlakových souprav – výhledový stav (rok 2025)

druh vlaku	Počty a typy vlakových souprav – <b>Výhledový stav 2025</b>			
	den	noc	délka (m)	poměr kotouč. brzd
R	23	1	170	100 %
Os	23	3	100	100 %
Pn	22	13	600	80 %*
Mn	2	0	100	50 %*

\* jedná se o méně hlučné kompozitní špalíkové brzdy

Tab. 3 Intenzity vlakových souprav – výhledový stav (rok 2035)

druh vlaku	Počty a typy vlakových souprav - <b>Výhledový stav 2035</b>			
	den	noc	délka (m)	poměr kotouč. brzd
R	23	1	170	100 %
Os	23	3	100	100 %
Pn	38	22	600	80 %*
Mn	2	0	100	50 %*

\* jedná se o méně hlučné kompozitní špalíkové brzdy



Pro zjištění hlučnosti před 1. 1. 2001 byly využity intenzity dopravy (v níže uvedené tabulce) včetně předpokládaného řazení a délek souprav. Intenzity byly získány pro rok 1999/2000.

Tab. 4 Intenzity vlakových souprav během dne – rok 2000

druh vlaku	Počty a typy vlakových souprav – <b>stav pro rok 2000</b>			
	den	noc	délka (m)	poměr kotouč. brzd
R	16	2	170	0 %
Os	16	2	100	80 %
Pn	27	19	400	0 %
Mn	2	2	100	0 %

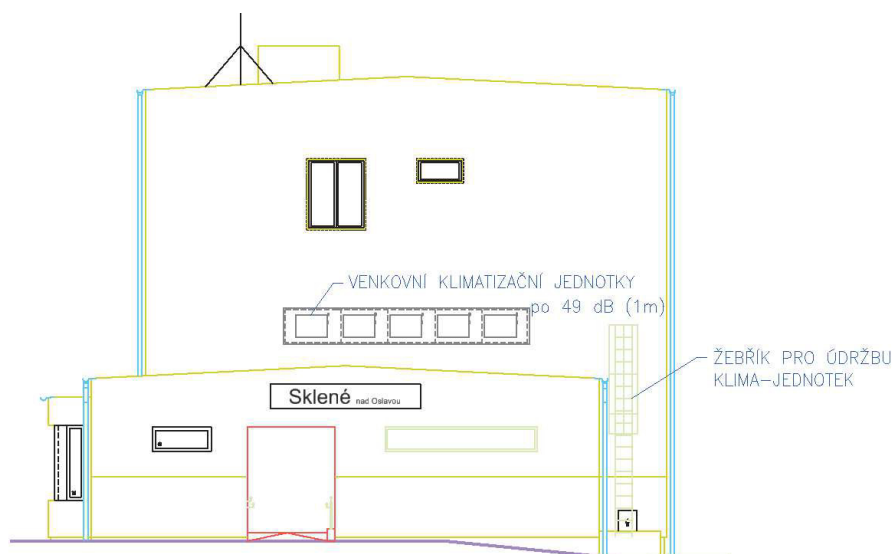
Ve stávajícím stavu je uvažováno s železničním svrškem tvořeným kolejnicemi R 65 svařenými do bezстыkové koleje a betonovými pražci s tuhým podkladnicovým upevněním. Uvedený kolejový rošt je uložen v průběžném šterkovém loži.

Pro výhledový stav je uvažováno s tím, že bude provedena kompletní obnova železničního svršku a provedeny úpravy železničního spodku.

Ve stanici Sklené nad Oslavou zastavují pouze zastávkové vlaky a vlaky dálkové osobní dopravy (rychlíky) zde projíždějí. Nákladní vlaky posuzovaným úsekem železniční trať zpravidla plynule projíždějí s předpokládanou rychlostí 85 km/h.

### Stacionární zdroj hluku

Chlazení technologie (použití zejména v letním období), 5 venkovních jednotek s hladinou akustického tlaku 49 dB ve vzdálenosti 1 m. Venkovní jednotky jsou umístěné na obvodové stěně nad střechou přízemní části výpravní budovy.



## **Proces výstavby**

Realizace celého záměru je uvažována v období od listopadu 2019 do prosince 2020. Pro účel akustického posouzení procesu výstavby byly jednotlivé pracovní postupy rekonstrukce shrnuty do dvou etap. Předpokládaná doba trvání první etapy je 5 měsíců, doba druhé etapy se uvažuje na 6 měsíců.

Dle podkladů zadavatele se předpokládá přednostní využití kolejové stavební techniky, např. pokladačů kolejových polí, strojní čističky, výsypných, zásobníkových a plošinových vozů, kolejových jeřábů, MUV, dvoucestných rypadel, apod.

Přesný průběh stavebních postupů a využití stavebních zařízení se odvíjí od možností budoucího zhotovitele stavby, jehož stupeň mechanizace, pracovní kapacita a technologie nejsou známy. Na základě zkušeností z hodnocení obdobných záměrů se proto uvažuje dlouhodobější nasazení mechanizace, na stranu bezpečnosti.

První etapa zahrnuje snesení kolejového roštu pomocí kolejového jeřábu PKP 25/20 či UK 25 a demontážní techniky (rázový utahovák, vrtačka kolejnic, rozbrušovací pila). Předpokládá se, že demontované koleje budou nákladními vlaky přesunuty na demontážní základnu v ŽST Křižanov, alternativně v ŽST Sklené nad Oslavou. Poté následuje odtěžení stávajícího štěrkového lože a sanace železničního spodku pomocí dvoucestného rypadla a nakladače. Odvoz materiálu bude zajištěn pomocí nákladních automobilů.

Druhá etapa zahrnuje tvorbu nového štěrkového lože, tj. navezení štěrku a jeho rozprostření po železničním tělese s následným zhutněním a homogenizací (stroj ZŠ 800). Dále dojde k navezení nových kolejí pracovními vlaky a pokládce nové koleje jeřábem PKP 25/20 či UK 25. Položené koleje budou podbíjeny strojní podbíječkou Plasser UNIMAT a stabilizovány (VKL 402).

Tab. 5 Soupis stavební mechanizace

etapa	zdroj hluku	doba provozu (hod)	počet dní	L <sub>WA</sub> (dB)
<b>1.</b> <b>Demontáž kolejí a nástupišť, odtěžení a sanace štěrku</b>	dvoucestné rypadlo	12	150	104
	nakladač	12	150	105
	autojeřáb	6	90	95
	pokladač kolejových polí PKP 25/20	8	60	106
	benzínový rázový utahovák	4	60	106
	benzinová vrtačka kolejnic	4	60	94
	rozbrušovací pila pro řezání kolejnic	4	60	117
	nákladní automobil (30 tun)	12	150	93
<b>2.</b> <b>Realizace nového kolejového svršku</b>	pokladač kolejových polí PKP 25/20	10	40	106
	podbíječka Plasser UNIMAT	10	40	118
	dynamický stabilizátor koleje VKL 402	6	40	104
	zhuťovač štěrkového lože ZŠ 800	8	60	115
	nakladač	12	180	105
	dvoucestné rypadlo	12	180	104
	autojeřáb	6	100	95
	benzínový rázový utahovák	4	40	104
	nákladní automobil (30 tun)	12	180	93

L<sub>WA</sub> (dB) – hladina akustického výkonu

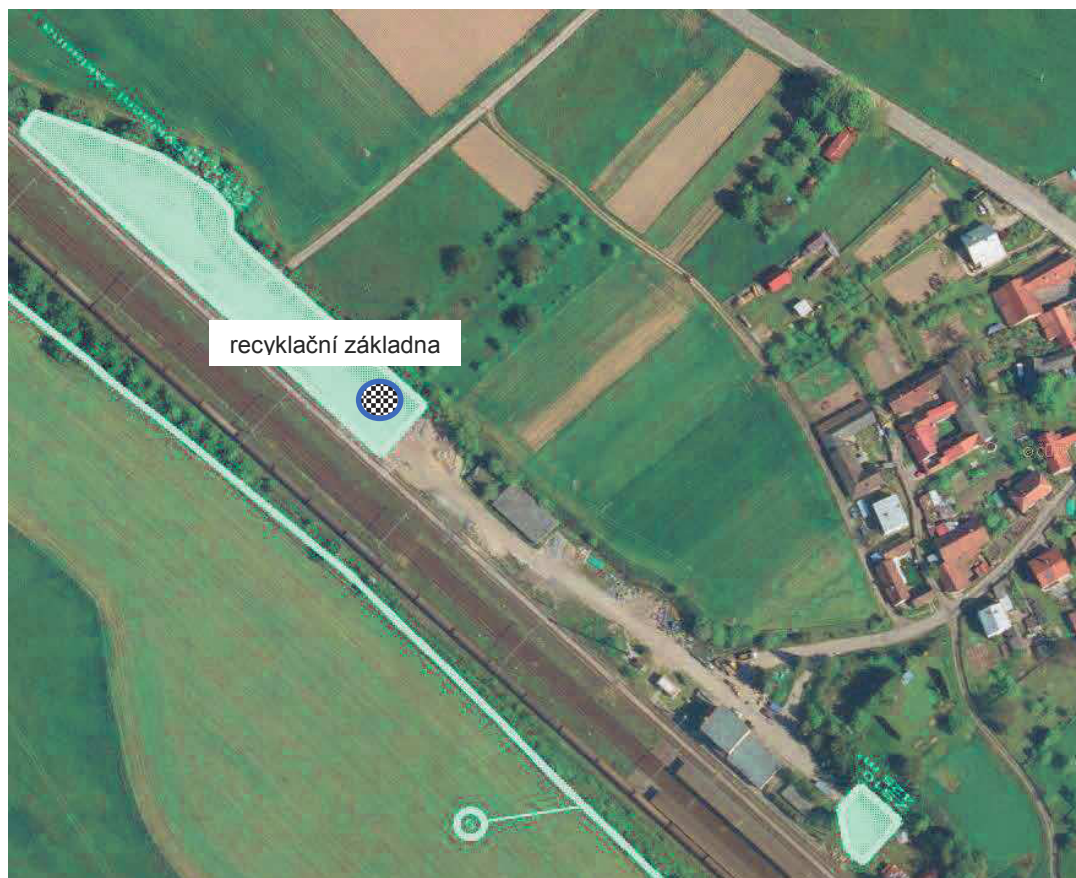
Výše uvedené zdroje hluku shrnují nejhluchnější stavení mechanizaci dané etapy a jsou do výpočtového modelu vsazeny jako liniové zdroje hluku pro každou kolej. Výsledná hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku procesu výstavby je vždy vztažena k časovému intervalu etapy.

Ve zhlaví železničních stanic je uvažováno zpomalení pracovních postupů vlivem vysokého počtu výhybek. Jsou zde proto uvažovány dvojnásobné časové intervaly v nasazení stavebních strojů. K významnému nasazení další mechanizace dochází při výstavbě mostních objektů a protihlukových stěn. Na posuzované trati tímto nebudou CHVePS ovlivněny.

Součástí procesu výstavby je zřízení zařízení stavby. Jedná se o plochy investora, na nichž bude soustředěna mechanizace v době její nečinnosti, bude zde umístěno zázemí pracovníků a v některých případech zde bude krátkodobě naskladňován stavební materiál. Jedno ze zařízení bude sloužit také jako recyklační základna. Akustický výkon recyklační základny byl stanoven na 117 dB, a to na základě přímého akustického měření podobného zařízení v minulosti.

## Recyklační základna

V rámci stavby je uvažováno s recyklací materiálu ze štěrkového lože a železničního spodku, který bude dále využit pro potřeby stavby. Recyklační základna je uvažována v blízkosti ŽST Sklené nad Oslavou, na pozemku parc. č. 1143/1 (vlastnické právo Česká republika, právo hospodařit s majetkem státu SŽDC s. o.). V tomto místě bude navážena zemina a štěrk a pomocí vibračního třídiče tříděna na jednotlivé frakce. Umístění zařízení staveniště, na němž bude umístěna recyklační základna, je patrné z obr. 2. Ve výpočtovém modelu je uvažováno s umístěním recyklační základny v nejkratší možné vzdálenosti v rámci pozemku parc. č. 1143/1 vzhledem k zástavbě obce Sklené nad Oslavou.



Obr. 2 Předpokládané umístění recyklační základny



Převážná většina automobilové staveništní dopravy se bude pohybovat mezi rekonstruovaným železničním tělesem a recyklační základnou. Staveništní doprava na katastru obce Sklené nad Oslavou povede po nové přeložce komunikace I/37.



Obr. 3 Předpokládaná trasa staveništní dopravy přes obec Sklené nad Oslavou

Intenzita dopravy byla převzata z celostátního sčítání dopravy (CSD) z roku 2016. Hodnoty z roku 2016 byly indexovány na rok 2020 podle TP 225 (2018). Intenzita staveništní dopravy byla stanovena zadavatelem.

Tab. 6 Intenzity dopravy podle CSD – dopočet pro rok 2020

silnice	typ dopravy	časový úsek	osobní	nákladní	celkem
I/37	běžný provoz- RPDI	den	2015	578	2533
(úsek 6-1560)	Intenzita staveništní dopravy	den	0	60	60

\*nákladní doprava z podkladů CSD je uvažována jako suma lehkých, středních a těžkých nákladních vozidel. Nákladní vozidla staveništní dopravy sestávají pouze z těžkých nákladních vozidel (30 tun)

### 3 LIMITNÍ HLADINY HLUKU

#### Stanovení hygienických limitů hluku

#### Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru

Podle ustanovení nařízení vlády č.272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů, se hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku A  $L_{Aeq,T}$  (rovná se 50 dB) a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních dráhách, kde se použije korekce -5 dB.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce:

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na dráhách, silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na dráhách v ochranném pásmu dráhy. Použije se pro hluk z dopravy na tramvajových a trolejbusových drahách vedených po silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy.
- 4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

Podle ustanovení NV 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů, je hygienický limit hluku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku A v chráněném venkovní prostoru a chráněném venkovním prostoru staveb stanovený součtem základní hladiny hluku  $L_{AZ} = 50$  dB a příslušných korekcí:

**pro hluk z dopravy na dráhách s použitím SHZ**

pro den od 6<sup>00</sup> - 22<sup>00</sup> hod  $L_{Aeq,T} = 70$  dB

pro noc od 22<sup>00</sup> - 6<sup>00</sup> hod  $L_{Aeq,T} = 65$  dB

**pro hluk z dopravy na dráhách v ochranném pásmu drah (OPD)**

pro den od 6<sup>00</sup> - 22<sup>00</sup> hod  $L_{Aeq,T} = 60$  dB

pro noc od 22<sup>00</sup> - 6<sup>00</sup> hod  $L_{Aeq,T} = 55$  dB

**pro hluk z dopravy na hlavních silnicích**

pro den od 6<sup>00</sup> - 22<sup>00</sup> hod  $L_{Aeq,T} = 60$  dB

pro noc od 22<sup>00</sup> - 6<sup>00</sup> hod  $L_{Aeq,T} = 50$  dB

**pro hluk z dopravy na hlavních silnicích s použitím SHZ**

pro den od 6<sup>00</sup> - 22<sup>00</sup> hod  $L_{Aeq,T} = 70$  dB

pro noc od 22<sup>00</sup> - 6<sup>00</sup> hod  $L_{Aeq,T} = 60$  dB

Porovnáním ekvivalentních hladin akustického tlaku od železniční dopravy před 1. 1. 2001 se stávajícím stavem bylo zjištěno, že nedošlo k prokazatelnému nárůstu hlučnosti o více než 2 dB a lze použít hygienický limit s korekcí pro starou hlukovou zátěž, a to pro chráněné venkovní prostory staveb (CHVePS), kde byl hygienický limit překročen již před 1. 1. 2001.

## 4 METODIKA

Hluková studie je v souladu s metodickou oporou SŽDC: „Metodický pokyn pro hodnocení a řízení hluku ze železniční dopravy“ (2018).

Pro zjištění hluku z železniční dopravy byla použita německá výpočtová metodika Schall 03.

Pro zjištění hluku ze silniční dopravy byla použita francouzská výpočtová metodika NMPB-Routes-96.

Pro zjištění hluku ze stacionárních zdrojů byla použita mezinárodní metodika ISO 9613.

Výpočet byl proveden výpočtovým programem LimA 5.5. Průběh šíření hluku je dokumentován izofonovými pásmy s doplněním výpočtových bodů.

Výsledné hodnoty výpočtových bodů jsou korigovány na vliv odrazů od fasád objektů, před kterými jsou umístěny. Hladiny akustického tlaku jsou stanoveny pro dopadající zvukovou vlnu.

Pro vyhodnocení akustických účinků bylo přihlédnuto k požadavkům a ustanovením Nařízení vlády č.272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů a k příslušným normám z oblasti akustiky. Nejistota výpočtu je do 2 dB.

## 5 VÝPOČTY

### Postup výpočtů:

- 1) Dle poskytnutých podkladů byl sestaven hlukový model
- 2) Na základě přímého akustického měření byla stanovena hlučnost jednotlivých typů vlakových souprav a podle nich byl kalibrován výpočtový model.
- 3) Na základě získaných informací o kolejovém svršku a kolejnicích byly do modelu zavedeny korekce pro stav hlučnosti, a to pro situaci před 1. 1. 2001, pro stávající stav, pro výhledový stav – rok 2025 a rok 2035
- 4) Ve výpočtovém modelu byl proveden výpočet s intenzitami železniční dopravy pro stav před 1. 1. 2001, stávající stav (rok 2018), výhledový stav – rok 2025 a rok 2035

Korekce hlučnosti na charakter kolejového svršku a kolejnic byly provedeny podle online aplikace KEHKES-CR 1.0.

Kalibrace modelu byla provedena porovnáním ekvivalentních hladin akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru vybraných staveb zjištěných při měření a vypočtených modelem, viz tab. 7.

Pro názornost šíření hluku jsou doloženy zákresy izofonových polí se zaznačením výpočtových bodů. Výpočtové body jsou umístěny ve vzdálenosti 2 m před fasádou obytných objektů.

Tab. 7 Srovnání naměřené a vypočtené hodnoty v bodech měření (realizací PHS)

Místo měření	Modelové hodnoty		Naměřené hodnoty		Rozdíl	
	Den	Noc	Den	Noc	Den	Noc
M1	49,5 dB	48,8 dB	46,5 dB	45,8 dB	3,0 dB	3,0 dB

### Umístění bodů měření

bod výpočtu M1 - Sklené n. Oslavou č.p. 59, parc. číslo 72, k.ú. Sklené n. Oslavou

Rozdíl naměřených a vypočtených hodnot (v Tab. 7) prokazuje, že rozdíly modelovaných hodnot oproti vypočteným se pohybují v rozmezí do  $\pm 3,0$  dB, v místě měření M1. Velikost odchylky je dána nižší rychlostí průjezdu železničních vozidel před místem měření, než je předpokládaný standard. Z výše uvedeného lze konstatovat, že výpočtový model je nastaven správně a zobrazuje reálnou situaci.

### Umístění výpočtových bodů:

bod výpočtu V9 - Sklené n. Oslavou č. p. 59, parc. číslo 72, k. ú. Sklené n. Oslavou  
 bod výpočtu V10 - Sklené n. Oslavou č. p. 84, parc. číslo 117, k. ú. Sklené n. Oslavou  
 bod výpočtu V11 - Sklené n. Oslavou č. p. 64, parc. číslo 123, k. ú. Sklené n. Oslavou  
 bod výpočtu V12 - Sklené n. Oslavou č. p. 87, parc. číslo 153, k. ú. Sklené n. Oslavou  
 bod výpočtu V13 - Sklené n. Oslavou č. p. 33, parc. číslo 33/1, k. ú. Sklené n. Oslavou



Tab. 8 Hlukové příspěvky od železniční dopravy pro rok 2000 a stávající stav (rok 2018)

bod výpočtu	umístění		L <sub>Aeq,T</sub> železnice 2000		L <sub>Aeq,T</sub> železnice 2019		L <sub>Aeq,T</sub> železnice 2025		L <sub>Aeq,T</sub> železnice 2035		Hygienický limit	
			den	noc	den	noc	den	noc	den	noc	den	noc
9	1.NP	-	48,3 dB	49,3 dB	44,9 dB	43,9 dB	43,1 dB	42,4 dB	44,9 dB	44,6 dB	55	50
	2.NP	-	50,1 dB	51,1 dB	47,0 dB	46,0 dB	45,2 dB	44,5 dB	47,0 dB	46,7 dB	55	SHZ
10	1.NP	-	48,8 dB	49,8 dB	45,6 dB	44,6 dB	43,8 dB	43,0 dB	45,6 dB	45,2 dB	55	50
	2.NP	-	50,3 dB	51,3 dB	47,5 dB	46,5 dB	45,8 dB	45,0 dB	47,5 dB	47,2 dB	55	SHZ
11	1.NP	-	47,7 dB	48,7 dB	44,9 dB	43,8 dB	43,0 dB	42,2 dB	44,8 dB	44,4 dB	55	50
	2.NP	-	49,2 dB	50,1 dB	46,8 dB	45,7 dB	44,9 dB	44,1 dB	46,7 dB	46,3 dB	55	SHZ
12*	1.NP	OPD	65,5 dB	66,2 dB	63,6 dB	62,3 dB	61,4 dB	60,3 dB	63,1 dB	62,5 dB	-	-
	2.NP	OPD	66,7 dB	67,4 dB	64,8 dB	63,5 dB	62,6 dB	61,4 dB	64,3 dB	63,6 dB	-	-
	3.NP	OPD	66,6 dB	67,4 dB	64,7 dB	63,5 dB	62,5 dB	61,4 dB	64,2 dB	63,6 dB	-	-
13	1.NP	-	51,0 dB	51,8 dB	41,3 dB	40,1 dB	39,3 dB	38,3 dB	41,0 dB	40,5 dB	55	SHZ

\* Výpočtový bod se nachází před objektem pro dopravu s byty. Takový objekt nemá venkovní chráněný prostor.

Tab. 9 Rozdíly hlučností pro jednotlivé stavy

bod výpočtu	výška	rok 2019 - rok 2000		rok 2025 - rok 2000		rok 2035 - rok 2000	
		den	noc	den	noc	den	noc
9	1.NP	-3,4 dB	-5,5 dB	-5,2 dB	-7,0 dB	-3,4 dB	-4,7 dB
	2.NP	-3,1 dB	-5,1 dB	-4,8 dB	-6,6 dB	-3,1 dB	-4,4 dB
10	1.NP	-3,2 dB	-5,2 dB	-4,9 dB	-6,7 dB	-3,2 dB	-4,5 dB
	2.NP	-2,7 dB	-4,8 dB	-4,5 dB	-6,3 dB	-2,7 dB	-4,1 dB
11	1.NP	-2,8 dB	-4,8 dB	-4,7 dB	-6,5 dB	-2,9 dB	-4,3 dB
	2.NP	-2,4 dB	-4,5 dB	-4,3 dB	-6,1 dB	-2,5 dB	-3,9 dB
12	1.NP	-1,9 dB	-3,9 dB	-4,1 dB	-6,0 dB	-2,4 dB	-3,8 dB
	2.NP	-1,9 dB	-3,9 dB	-4,1 dB	-6,0 dB	-2,4 dB	-3,8 dB
	3.NP	-1,9 dB	-3,9 dB	-4,1 dB	-6,0 dB	-2,4 dB	-3,8 dB
13	1.NP	-9,7 dB	-11,7 dB	-11,7 dB	-13,5 dB	-10,0 dB	-11,3 dB

**Proces výstavby**

Tab. 10 Vypočtené hodnoty hlučnosti od železniční tratě při procesu výstavby

bod výpočtu	výška	umístění	L <sub>Aeq,T</sub> 1. etapa		L <sub>Aeq,T</sub> 2. etapa	
			den	noc	den	noc
9	1.NP	-	46,2 dB	-	48,3 dB	-
	2.NP	-	50,0 dB	-	52,1 dB	-
10	1.NP	-	49,0 dB	-	51,1 dB	-
	2.NP	-	50,6 dB	-	52,7 dB	-
11	1.NP	-	46,4 dB	-	48,5 dB	-
	2.NP	-	48,5 dB	-	50,6 dB	-
12	1.NP	OPD	66,8 dB	-	68,9 dB	-
	2.NP	OPD	66,6 dB	-	68,7 dB	-
	3.NP	OPD	66,5 dB	-	68,6 dB	-
13	1.NP	-	44,1 dB	-	46,2 dB	-

Ve výpočtovém bodě V12 dojde ke krátkodobému vysokému ovlivnění hlukem, protože stroje budou pracovat v bezprostřední blízkosti. Jedná se o drážní budovu (stavba pro dopravu) v ŽST Sklené nad Oslavou, která nemá CHVePS. V ostatních výpočtových bodech ekvivalentní hladina akustického tlaku s rezervou nepřekračuje hygienický limit.

Tab. 11 Vypočtené hodnoty hlučnosti automobilové staveništní dopravy

bod výpočtu	výška	L <sub>Aeq,T</sub> rok 2020 – výstavba*	
		den	noc
9	1.NP	40,7 dB	-
	2.NP	41,7 dB	-
10	1.NP	41,8 dB	-
	2.NP	42,4 dB	-
11	1.NP	38,2 dB	-
	2.NP	39,7 dB	-
12	1.NP	41,6 dB	-
	2.NP	45,4 dB	-
	3.NP	46,5 dB	-
13	1.NP	47,9 dB	-

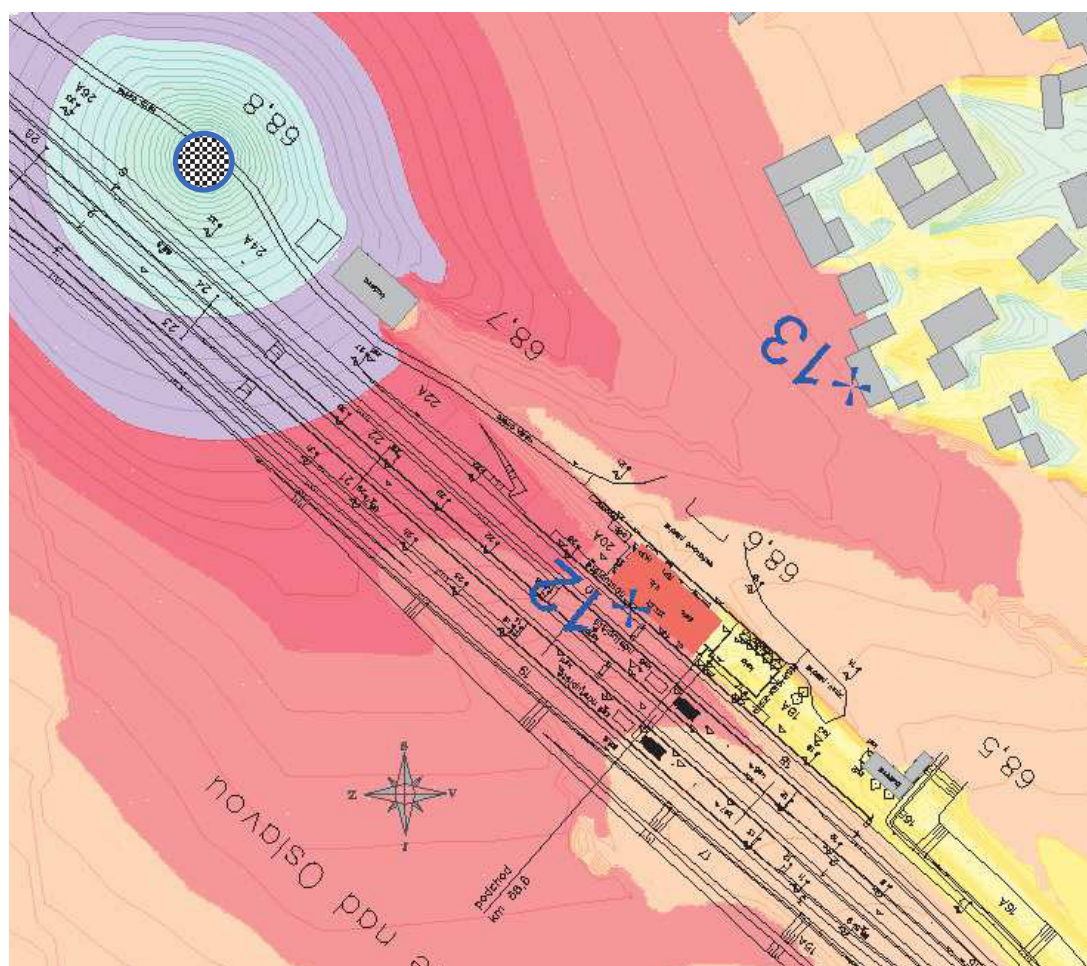
\* automobilová doprava včetně nákladních vozidel spojených s procesem výstavby

Staveništní doprava bude využívat nový obchvat obce, proto nedojde k významnějšímu ovlivnění obytné zástavby.

Tab. 12 Hodnoty maximální hlučnosti recyklační základny v kumulaci s procesem výstavby během jednotlivých etap

výpočtový bod	výška	L <sub>Aeq,T</sub> recyklační základna		L <sub>Aeq,T</sub> kumulace 1. etapa		L <sub>Aeq,T</sub> kumulace 2. etapa	
		den	noc	den	noc	den	noc
V12	1.NP	64,6 dB	-	68,9 dB	-	70,3 dB	-
	2.NP	63,2 dB	-	68,3 dB	-	69,8 dB	-
	3.NP	63,0 dB	-	68,1 dB	-	69,6 dB	-
V13	1.NP	59,4 dB	-	59,6 dB	-	59,6 dB	-

Při akustickém výkonu recyklační základny ve výši 117 dB a nepřetržitém chodu se očekává, že v nejexponovanějším CHVePS – V13 bude hygienický limit pro dobu 7:00 - 21:00 hod (65 dB) s rezervou cca 5 dB nepřekročen, a to včetně kumulativního připočtení hluku mechanizace z prostoru tratě. Na hranici hygienického limitu je fasáda drážního objektu ve stanici Sklené nad Oslavou – V12, viz příložený výkres. V kumulaci pak budou hodnoty hlučnosti z procesu výstavby u drážní budovy dosahovat až 70 dB.



### LEGENDA

	80-85 dB		55-60 dB
	75-80 dB		50-55 dB
	70-75 dB		45-50 dB
	65-70 dB		40-45 dB
	60-65 dB		35-40 dB
			30-35 dB

Obr. 4 Akustické ovlivnění lokality v důsledku provozu recyklační stanice

## 6 VYHODNOCENÍ:

Výpočtový model prokazuje, že porovnáním ekvivalentních hladin akustického tlaku z roku 2000 (před výstavbou) a po výstavbě posuzovaného záměru, je možné použít hygienického limitu s korekcí pro starou hlukovou zátěž pro noční dobu, během dne není kromě bodu V12 základní hygienický limit překročen.

Pokles hladin hluku vlivem rekonstrukce železničního svršku, sanací železničního spodku a změny intenzit dopravy bude až 4,3 dB v závislosti na technickém stavu kolejí a vozidlového parku.

Zlepšení mezi roky 2000 a 2019 je dáno hlavně zlepšením technických parametrů vlakových souprav a snížením dopravních intenzit, nákladních vlaků v nočních hodinách.

Realizace záměru by se v roce 2025 projevila dalším zlepšením hlukové zátěže na okolí. Pokles hladin hluku vlivem rekonstrukce železničního svršku, sanací železničního spodku a dalším zlepšením technického stavu kolejí a vozidlového parku. Dále je zohledněn vliv protihlukových stěn v obci Sklené nad Oslavou, které byly vybudovány v rámci přeložky komunikace I/37, kdy byla nová komunikace před vjezdem do Skleného (od Křižanova) svedena do rozšířeného zářezu.

PHS č. 1 – délka 220,39 m, výška 4,0 m, zvukově pohltivá

PHS č. 2 (1. část) – délka 48,00 m, výška 2,5 m, zvukově odrazivá

PHS č. 2 (2. část) – délka 276,00 m, výška 2,5 m, zvukově odrazivá

PHS č. 3 – délka 140,00 m, výška 3,0 m, zvukově odrazivá

(protihlukové stěny nejsou součástí záměru „Rekonstrukce traťového úseku Křižanov – Sklené nad Oslavou“ a byly zhotoveny v rámci přeložky silnice I/37)

Následné zhoršení pro rok 2035 je dáno zvýšením dopravních intenzit. Hodnoty v roce 2035 jsou však stále zlepšením oproti roku 2000 minimálně o 2,7 dB ve dne a 3,8 dB v noci.

Nejzatíženějším objektem je výpravní budova ve Skleném n. Oslavou. Jedná se o stavbu pro dopravu obsahující byty (Sklené n. Oslavou č. p.: 87). Ekvivalentní hladina akustického tlaku v tomto bodě v noční době nepřekročí hodnotu 63,6 dB.

Nejedná se o objekt k bydlení, ale o stavbu pro dopravu s byty, nemá tedy CHVePS. Měřením v roce 2015 (PM 16/16) byla stanovena neprůzvučnost pláště na 38 dB. Nepředpokládá se tak překročení hygienického limitu chráněných vnitřních prostor, který je pro budovy v OPD 35 dB.

Na základě výsledků hlukové studie a zjišťování akustických vlastností obvodového pláště nejzatíženějších objektů nejsou navrhována žádná protihluková opatření.

### Stacionární zdroje hluku

Venkovní jednotky klimatizací umístěné na fasádě výpravní budovy jsou přibližně 2 m pod parapetem bytu ve 3.NP. Ekvivalentní hladina akustického tlaku před oknem po dobu činnosti všech jednotek je 56 dB. Objekt nemá CHVePS a měření hluku prokázalo dostatečnou neprůzvučnost oken, proto nedojde k nadlimitnímu ovlivnění.

**Proces výstavby**

S ohledem na očekávané akustické zatížení drážních budov v ŽST Sklené nad Oslavou a ŽST Křižanov je vhodné v jejich blízkosti použít moderní mechanizaci s nižším akustickým výkonem, vyhnout se součinnosti nejhlučnější mechanizace a stroje uvádět do provozu pouze v časovém pásmu 7:00 – 21:00.

Recyklační stanici v rámci pozemku parc. č. 1143/1 je vhodné umístit na odvrácenou stranu od obytné zástavby, tj. na severozápadní stranu. Mezi recyklační stanici a obytnou zástavbu se doporučuje deponovat sejmutá ornice, případně také stavební materiál. Vlivem těchto opatření dojde k dalšímu významnému snížení hlučnosti u nejbližší obytné zástavby.

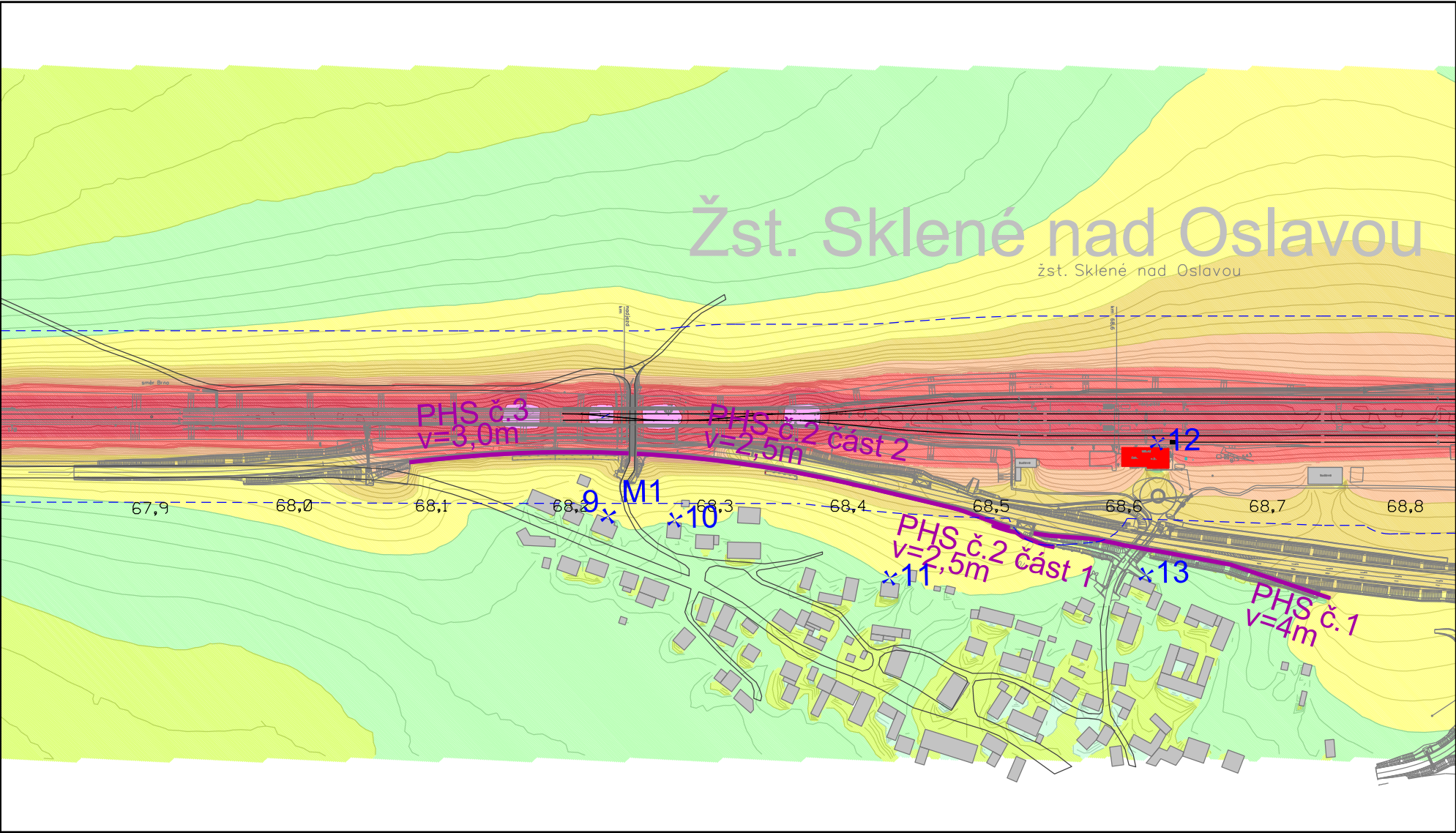
**7 POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADY**

- Zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- Základní mapa ČR 1:10 000
- Projektová dokumentace stavby (SŽDC)
- Protokol o měření hluku č.: 16/07
- Protokol o měření hluku č.: 16/16
- TP 225, Prognóza intenzit automobilové dopravy. EDIP s.r.o., 2018.



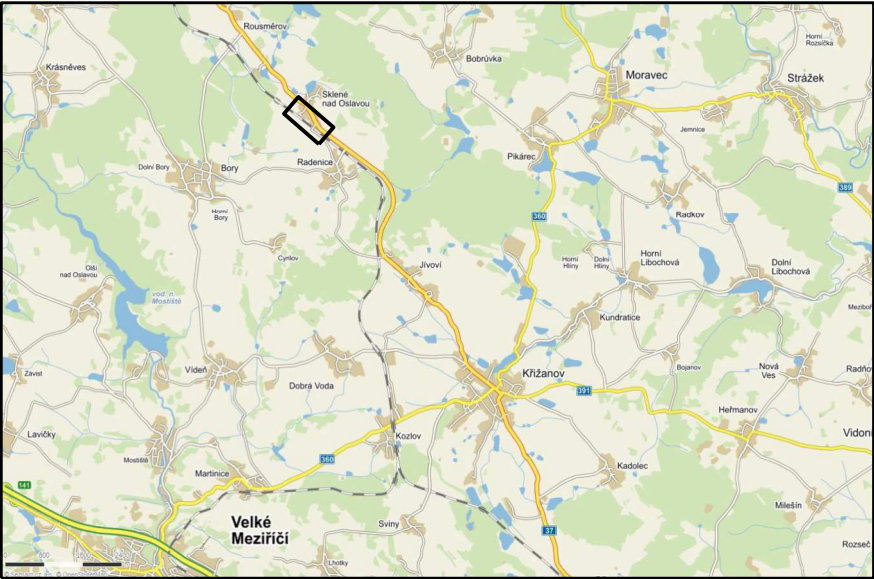
"ŽST Sklené nad Oslavou"

Stav po rekonstrukci  
železniční doprava r. 2035  
den 6<sup>00</sup> - 22<sup>00</sup>



Měřítko 1 : 4 000

hluková pásma ve výšce 3 m



LEGENDA

80-85 dB

75-80 dB

70-75 dB

65-70 dB

60-65 dB

+1

+M1

-----

STAVBA PRO DOPRAVU OBSAHUJÍCÍ BYTY

PROTIHLUKOVÁ STĚNA  
(JINÁ STAVBA - KOMUNIKACE I/37)

55-60 dB

50-55 dB

45-50 dB

40-45 dB

35-40 dB

30-35 dB

VÝPOČTOVÝ BOD

BOD MĚŘENÍ

OCHRANNÉ PÁSMO DRÁHY

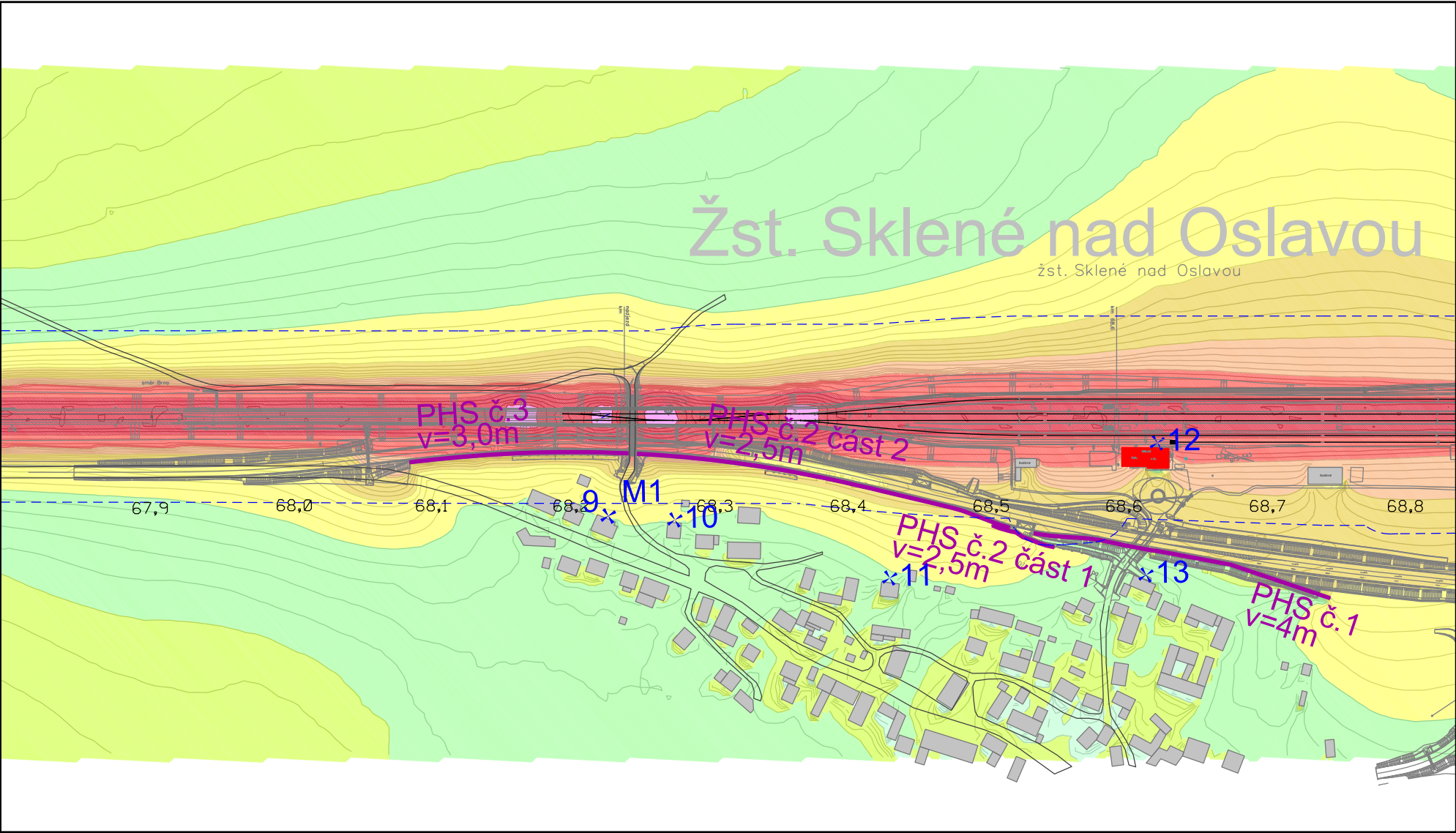
STAVBA PRO DOPRAVU OBSAHUJÍCÍ BYTY

PROTIHLUKOVÁ STĚNA  
(JINÁ STAVBA - KOMUNIKACE I/37)



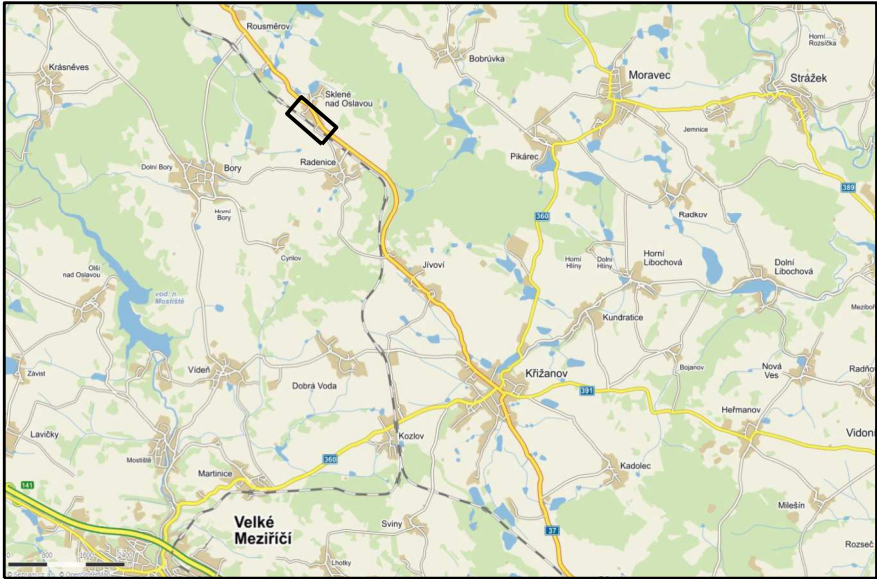
"ŽST Sklené nad Oslavou"

Stav po rekonstrukci  
železniční doprava r. 2035  
noc 22<sup>00</sup> - 6<sup>00</sup>



Měřítko 1 : 4 000

hluková pásma ve výšce 3 m



LEGENDA

	80-85 dB		55-60 dB
	75-80 dB		50-55 dB
	70-75 dB		45-50 dB
	65-70 dB		40-45 dB
	60-65 dB		35-40 dB
	÷1		30-35 dB
	÷M1		
	OCHRANNÉ PÁSMO DRÁHY		
	STAVBA PRO DOPRAVU OBSAHUJÍCÍ BYTY		
	PROTIHLUKOVÁ STĚNA (JINÁ STAVBA - KOMUNIKACE I/37)		

## ***Protokol o měření hluku*** **č.: 16/07**

*Strana č.: 1*

*Celkový počet stran: 13*

**Objednatel:**

MORAVIA CONSULT Olomouc, a. s.  
Legionářská 8  
772 00 Olomouc

**Místo měření:**

**M1** – č. p. 59, Sklené nad Oslavou  
**M2** – č. p. 33, Kozlov

**Účel měření:**

Zjištění ekvivalentních hladin akustického tlaku od provozu na železniční trati v úseku  
Křižanov - Sklené

**Datum měření:**

14. 03. 2016

**Datum vydání dokladu:**

29. 03. 2016

**Měření provedli:**

Ing. Pavel Kreuziger  
Ing. Tomáš Kozel

.....  
protokol vypracoval  
Ing. Tomáš Kozel

.....  
protokol schválil  
Ing. Jaromír Cápál  
Vedoucí akustické Laboratoře  
Odborný vedoucí setu

Výsledek měření je vázán na dokladem popsané místo a dobu vykonání měření.  
Doklad o měření hluku může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho  
zpracovatele.



## **Obsah:**

1. Situace měřících míst .....	2
2. Použitá měřicí souprava .....	3
3. Metoda a podmínky měření .....	3
4. Citace předpisů .....	4
5. Popis měření .....	5
6. Popis měřicího místa .....	6
7. Výsledky měření .....	10
8. Zhodnocení výsledků .....	13
9. Poznámky a vysvětlivky .....	13

## **1. Situace měřících míst**



Obr. 1: Situace umístění měřících míst

## 2. Použitá měřicí souprava

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250, v.č. 2600467, ověřovací list č. 6035-OL-Z0015-16  
Měřicí mikrofon B&K 4189, v.č. 2603615, ověřovací list č. 6035-OL-M0013-16  
Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 2594667, ověřovací list č. 6035-KL-K0008-14.

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 2741076, ověřovací list č. 6035-OL-Z0011-15  
Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2721552, ověřovací list č. 6035-OL-M0008-15  
Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 3010006, ověřovací list č. 6035-KL-K0004-15.

Uvedené měřicí sestavy B&K byly ověřeny v Českém metrologickém institutu v Brně a mají platné ověřovací listy.

Pomocné měřidlo: digitální meteorologická stanice CONRAD FK-WS-444 v.č. WQ1316-002  
měřící pásmo (20m), svinovací metr (5m),  
digitální videokamera a fotoaparát.

Zvukoměry s mikrofonem byly před měřením a po měření kontrolovány uvedeným akustickým kalibrátorem.

## 3. Metoda a podmínky měření

**Metoda měření:** Měření a zpracování výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2  
Metodické návody hlavního hygienika ČR

**Měření č. M1** č. p. 59, Sklené nad Oslavou

**Charakteristika hluku:** Proměnný

**Doba záznamu:** 12:10 – 15:17

**Podmínky měření:** Měřeno: 15. 03. 2016, doba měření: 12:00 – 15:30  
SV vítr - 3 m/s

**Doprovod:** -

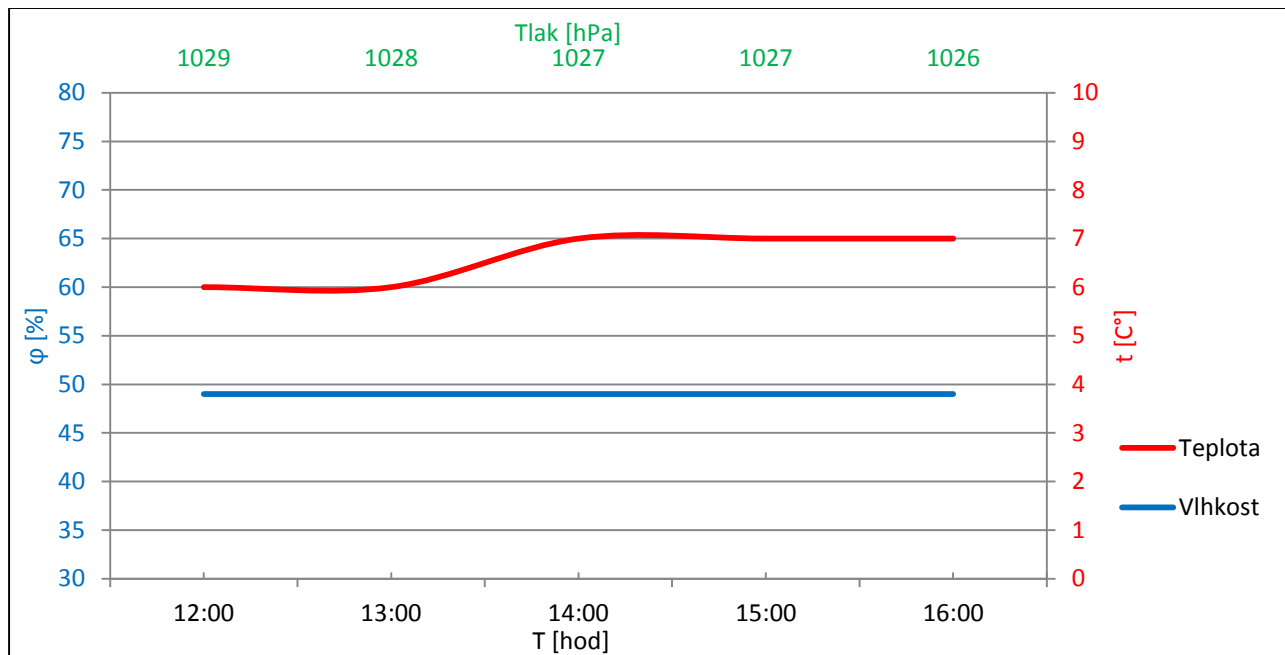
**Měření č. M2** č. p. 33, Kozlov

**Charakteristika hluku:** Proměnný

**Doba záznamu:** 12:26 – 15:10

**Podmínky měření:** Měřeno: 15. 03. 2016, doba měření: 12:00 – 15:30  
SV vítr - 3 m/s

**Doprovod:** -



Obr. 2 Meteorologická data

#### 4. Citace předpisů

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Metodický návod MZ ČR pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí
- Metodický návod MZ ČR pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

## 5. Popis měření

Bylo provedeno měření hluku, které má doložit hlukové zatížení u okolní obytné zástavby od provozu na železniční trati v úseku Křižanov – Sklené nad Oslavou.

Byly měřeny jednosekundové ekvivalentní hladiny akustického tlaku. Z naměřených hladin byly vyloučeny hladiny akustického tlaku produkované zdroji nesouvisejícími s dopravou na železniční trati (silniční provoz, štěkání psů, hovor lidí apod.).

Měření bylo provedeno ve dvou bodech. V těchto bodech bylo provedeno krátkodobé denní měření hluku v délce cca 3 hodin. Z naměřeného vzorku vlakových souprav byly na základě intenzit z grafikonu jízdních řádů 2015 - 2016 dopočítány celodenní (6:00 – 22:00) a celonoční (22:00 – 6:00) ekvivalentní hladiny akustického tlaku.

### Intenzita železniční dopravy

Intenzity dopravy slouží k dopočtu celodenních a celonočních ekvivalentních hladin akustického tlaku v místě měření. Intenzita dopravy byla dodána zpracovatelem dopravní technologie (MCO Olomouc, resp. zástupcem SŽDC).

Tab. 1: Stávající rozsah železniční dopravy

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R	20	1	21
Os	18	4	22
Pn, Nex	16	10	26
Mn	2	0	2
Celkem	55	16	71



## 6. Popis měřicího místa

### Měřicí místo M1 – č. p. 59, Sklené nad Oslavou

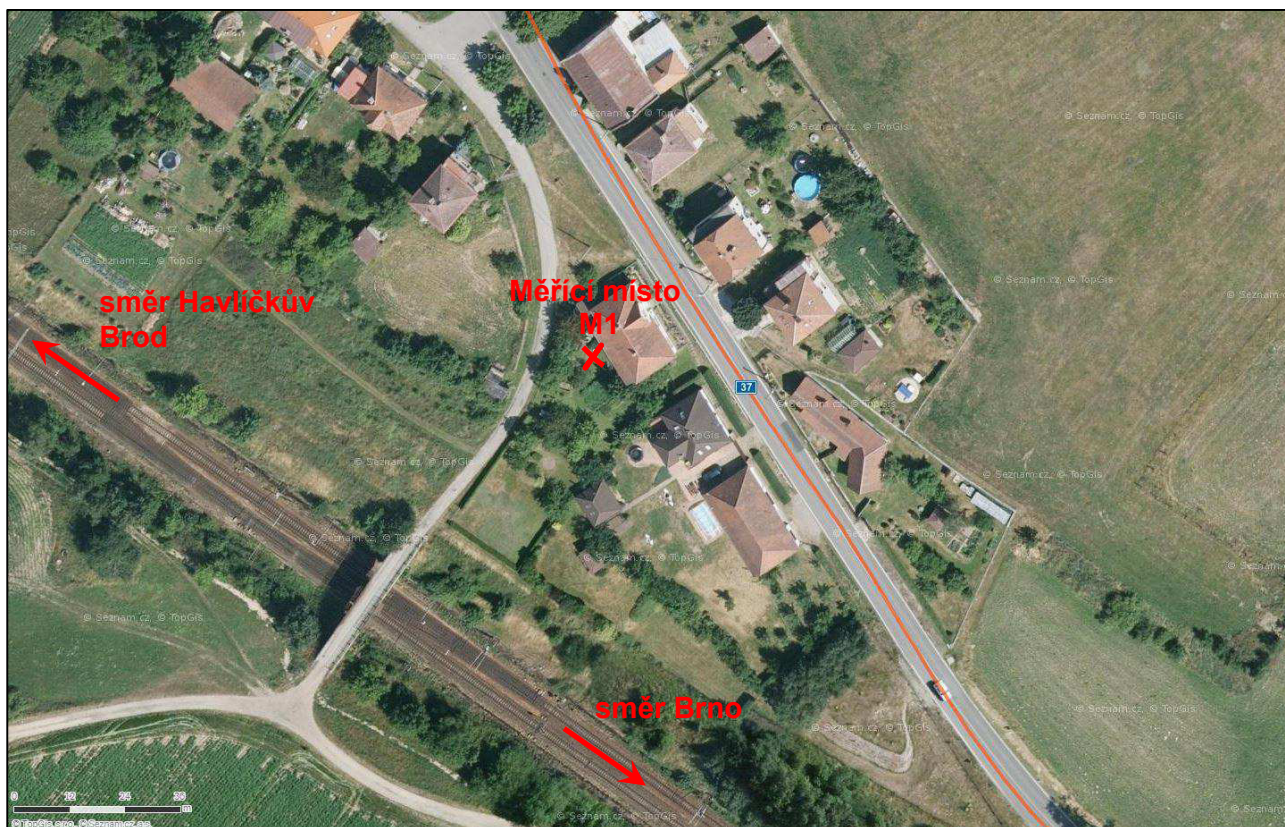
bylo zvoleno u stavby rodinného domu č. p. 59. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu v úrovni okna v 2.NP výšce cca 4,5 m nad terénem, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu orientované k trati. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 67 m od osy krajní koleje.

Železniční trať se nachází v hlubokém zářezu a jeho hloubka je před místem měření cca 8 m oproti úrovni okolního terénu. Před místem měření leží výhybky jednoduchých kolejových spojek. Přibližně 400 metrů se od místa měření nachází žst. Sklené nad Oslavou, kde vlaky osobní dopravy zastavují. Před místem měření dosahovaly vlaky dálkové osobní vlaky (rychlíky) maximální traťové rychlosti 100 km/h. Zastávkové osobní vlaky, které v žst. Sklené nad Oslavou pravidelně zastavují, zde projížděly rychlostí do 50 km/h. Nákladní vlaky zde během měření projížděly rychlostí 80 – 85 km/h.

Železniční svršek je ve tvaru kolejnic R 65 a je uložených na betonových pražcích (ve výhybkách jsou užity převážně dřevěné pražce). Kolej je vevářena do bezстыkové koleje, ale svary jsou při průjezdu vlakových souprav mnohdy poslechem identifikovatelné.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 3. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 4. Pohled směrem k železnici je na obr. 5. Pohled na bod měření rovnoběžně s tratí je na obr. 6 a 7.

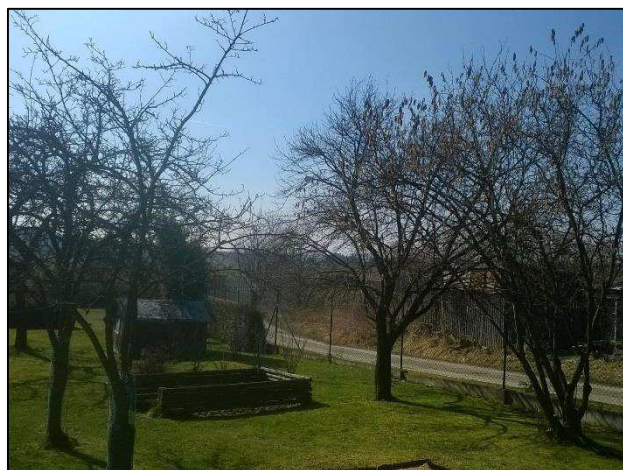


Obr. 3: letecký snímek měřicího bodu M1

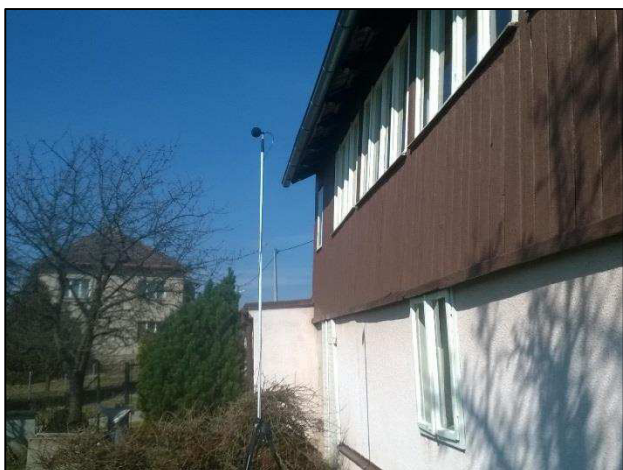




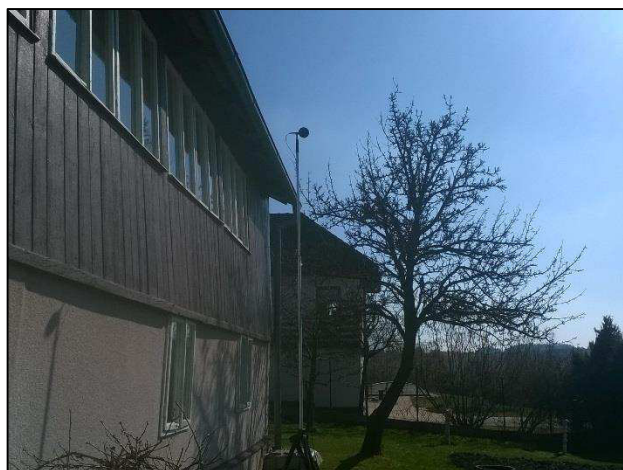
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



**Měřicí místo M2 – č. p. 33, Kozlov**

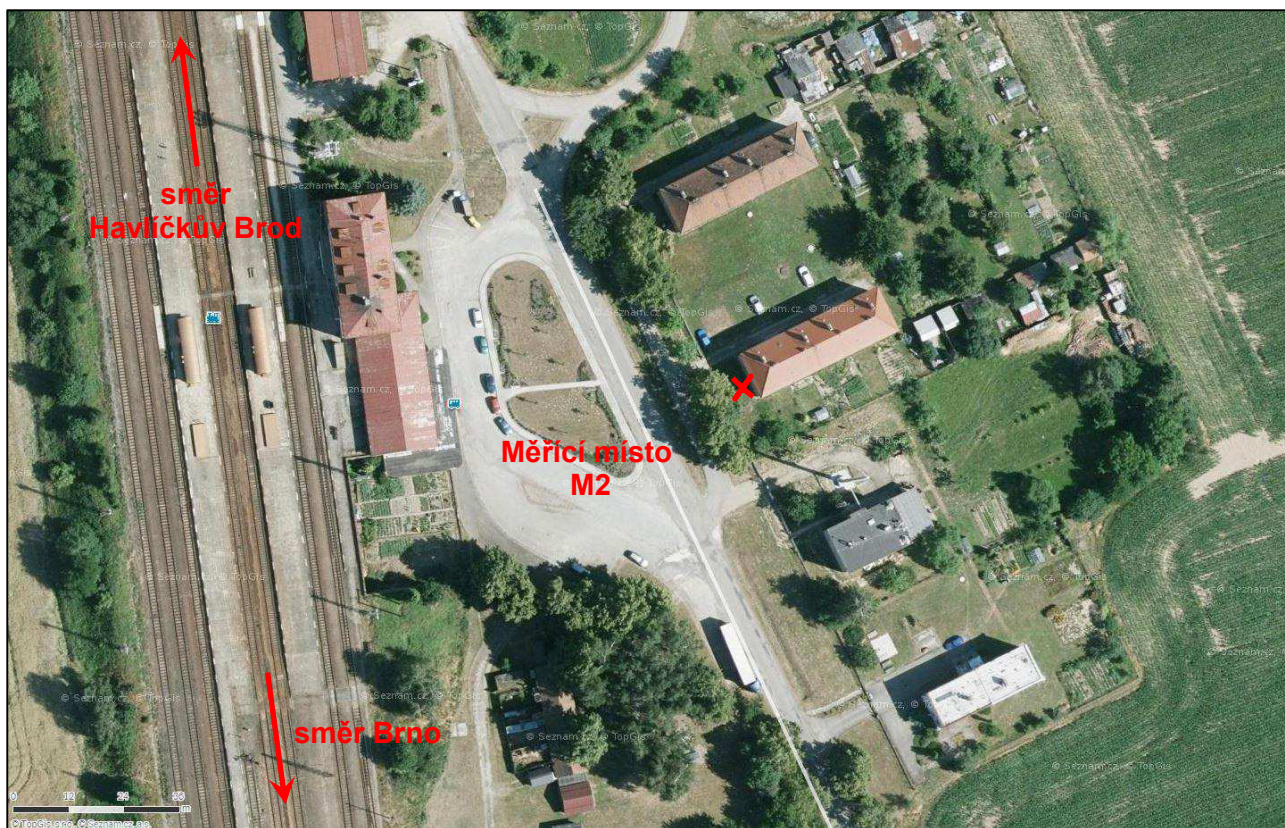
bylo zvoleno u dvoupatrového bytového domu č. p. 33. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu ve výšce 4 m nad úrovní terénu ve vzdálenosti 2 m od čelní obvodové stěny orientované k trati. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 93 m od osy krajní koleje.

Železniční trať se nachází na náspu, výška tohoto náspu je cca 3,0 m nad úrovní terénu v okolí místa měření. Přimo před místem měření se nachází žst. Křižanov, kde veškerá pravidelná osobní doprava zastavuje. Osobní vlaky před místem měření stojí či jedou rychlostí do 40 km/h. Nákladní vlaky zde během měření projížděli rychlostí 80 – 85 km/h.

Železniční svršek je ve tvaru kolejnic R 65 a je uložených na betonových pražcích (ve výhybkách jsou užity převážně dřevěné pražce). Kolej je vevařena do bezстыkové koleje, ale svary jsou při průjezdu vlakových souprav mnohdy poslechem identifikovatelné.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 8. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 9. Pohled směrem k železnici je na obr. 10. Pohledy na body měření rovnoběžně s tratí jsou na obr. 11 a 12.



Obr. 8: letecký snímek měřicího bodu M2





Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12



## 7. Výsledky měření

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – č. p. 59, Sklené n. Oslavou

Tab. 4: celkové výsledky měření v bodě M1

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$	$L_5$	$L_{10}$	$L_{90}$	$L_{95}$
		dB	dB	dB	dB	dB
M1	15.03.2016 12:10 - 15:17	<b>48,3</b>	53,0	49,6	28,9	27,5

Tab. 5: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	dobu měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	$L_{AE}$ (dB)
1	12:21	Pn(E)	1+23	Havl. Brod	101	60,7	80,8
2	12:49	R (E)	1+6	Brno	23	55,2	68,8
3	12:56	MOs(E)	1+4	Brno	55	53,4	70,8
4	12:59	Pn(E)	1+20	Havl. Brod	81	59,2	78,3
5	13:06	MOs(E)	1+4	Havl. Brod	14	54,3	65,8
6	13:14	R (E)	1+6	Havl. Brod	30	55,3	70,1
7	14:34	Pn(E)	1+19	Brno	133	57,4	78,7
8	14:48	R (E)	1+6	Brno	25	54,5	68,4
9	14:53	Lv(D)	0:00	Havl. Brod	23	43,3	57,0
10	14:55	MOs(E)	1+4	Brno	22	52,7	66,1
11	15:07	MOs(E)	1+4	Havl. Brod	30	51,8	66,6
12	15:14	R (E)	1+6	Havl. Brod	8	59,6	68,6
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							<b>44,5 dB</b>

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 6: Výsledné hodnoty  $L_{Aeq,T}$  v bodě M1

Typ vlaku	Průměrné hodnoty $L_{AE}$ zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	69,1	20	1
Os	67,9	18	4
Pn, Mn	79,4	16	10
$L_{Aeq}$ pro denní dobu	dopočtená	<b>44,7 dB</b>	
$L_{Aeq}$ pro noční dobu	dopočtená		<b>45,0 dB</b>

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

**den:  $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 42,7\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$**

**noc:  $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 43,0\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$**

**Hodnoty naměřené v měřicím bodě M2 – č. p. 33, Kozlov**

Tab. 7: celkové výsledky měření v bodě M2

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$	$L_5$	$L_{10}$	$L_{90}$	$L_{95}$
		dB	dB	dB	dB	dB
M1	14.03.2016 12:26 - 15:10	<b>51,8</b>	58,0	54,8	34,4	33,0

Tab. 8: hodnoty měření železničního provozu v bodě M2

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	$L_{AE}$ (dB)
1	12:52	R (E)	1+6	Brno	30	63,0	77,8
2	12:54	Pn(E)	1+40	Havl. Brod	59	64,8	82,5
3	13:00	MOs(E)	1+4	Havl. Brod	41	59,8	76,0
4	13:06	R (E)	1+6	Havl. Brod	36	61,8	77,4
5	14:39	Pn(E)	1+16	Brno	59	65,8	83,5
6	14:51	R (E)	1+6	Brno	40	56,2	72,2
7	15:02	MOs(E)	1+4	Havl. Brod	62	53,0	70,9
8	15:06	R (E)	1+6	Havl. Brod	45	62,2	78,7
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							<b>48,3 dB</b>

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 9: Výsledné hodnoty  $L_{Aeq,T}$  v bodě M2

Typ vlaku	Průměrné hodnoty $L_{AE}$ zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	77,2	20	1
Os	74,2	18	4
Pn, Mn	83,1	16	10
$L_{Aeq}$ pro denní dobu	dopočtená	<b>49,2 dB</b>	
$L_{Aeq}$ pro noční dobu	dopočtená		<b>48,9 dB</b>

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

**den:  $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 47,2\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$** **noc:  $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 46,9\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$**

## 8. Zhodnocení výsledků

Získané výsledné hodnoty akustického tlaku nejsou dále nijak hodnoceny a slouží jako doplňující podklad pro akustické posouzení.

## 9. Poznámky a vysvětlivky

### Označení měřených veličin

$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku v měřicím intervalu $T$ udaném ve sloupci "Doba měření"
$L_N$	distribuční hladina udávající hladinu akustického tlaku překračovanou v $N$ procentech měřicího intervalu $T$ , hladinu $L_{90}$ lze považovat za hladinu akustického tlaku pozadí, hladinu $L_5$ lze považovat za průměr maximálních hladin akustického tlaku
$L_{AE}$	je expozice hluku při průjezdu vlakové soupravy

### Označení druhů vlaků:

EC	Eurocity - mezinárodní vlak vyšší kvality (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy či elektrickými jednotkami)
Os	osobní vlak (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
R	rychlík (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
MOs (EMOs)	osobní vlak (souprava je tvořena ucelenou jednotkou s čelními motorovými vozy a vloženými přívěsnými vozy)
Pn	průběžný nákladní vlak
Nex	nákladní expres - vlak vyšší kategorie
Mn	manipulační vlak
Prac	souprava pracovního vlaku (lokomotiva se speciálními vozy)
Lv	lokomotivní vlak (vlak tvořený pouze jednou či více lokomotivami)

***Protokol o autorizovaném měření hluku***  
***autorizační set G2, G4***

**č.: 16/16**

*Strana č.: 1*  
*Celkový počet stran: 16*

Objednatel:

MORAVIA CONSULT Olomouc, a. s.  
Legionářská 8  
772 00 Olomouc

Místo měření:

M1 – č. p. 87, Sklené nad Oslavou  
M2 – č. p. 87, Sklené nad Oslavou  
M3 – č. p. 32, Kozlov

Účel měření:

Měření vzduchové neprůzvučnosti obvodového pláště (oken) objektu.

Datum měření:  
25. 04. 2015

Datum vydání dokladu:  
10. 05. 2015

Měření provedli: Ing. Jaromír Cápál  
Ing. Pavel Kreuziger  
Ing. Tomáš Kozel

.....  
protokol vypracoval  
Ing. Tomáš Kozel

.....  
protokol schválil  
Ing. Jaromír Cápál  
Vedoucí akustické Laboratoře  
Odborný vedoucí setu

Výsledek měření je vázán na dokladem popsané místo a dobu vykonání měření.  
Doklad o měření hluku může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho  
zpracovatele.

## **Obsah:**

1. Situace měřicího místa .....	2
2. Použitá měřicí souprava .....	3
3. Metoda a podmínky měření .....	4
4. Citace předpisů .....	4
5. Popis měření .....	5
6. Popis měřicího místa .....	6
7. Výsledky měření .....	12
8. Zhodnocení výsledků .....	16
9. Poznámky a vysvětlivky .....	16

## **1. Situace měřicího místa**



Obr. 1 - Situace umístění měřicího místa

## 2. Použitá měřicí souprava

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250, v.č. 2600467, ověřovací list č. 6035-OL-Z0015-16, platnost do 25.02.2018, Měřicí mikrofon B&K 4189, v.č. 2603615, ověřovací list č. 6035-OL-M0013-16, platnost do 24.02.2018, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 2741076, ověřovací list č. 6035-OL-Z0011-15, platnost do 17.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2721552, ověřovací list č. 6035-OL-M0008-15, platnost do 16.02.2017, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 3006860, ověřovací list č. 6035-OL-Z0016-16, platnost do 02.03.2018, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2913867, ověřovací list č. 6035-OL-M0014-16, platnost do 28.02.2018, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 2594667, ověřovací list č. 6035-KL-K0008-14.

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 3010006, ověřovací list č. 6035-KL-K0004-15.

Uvedené měřicí sestavy B&K byly ověřeny v Českém metrologickém institutu v Brně a mají platné ověřovací listy.

Pomocné měřidlo: digitální meteorologická stanice CONRAD FK-WS-444 v.č. WQ1316-002  
měřicí pásmo (20m), svinovací metr (5m),  
digitální videokamera a fotoaparát.

Zvukoměry s mikrofonem byly před měřením a po měření kontrolovány uvedeným akustickým kalibrátorem.

Zdroj bílého šumu:

Minirator MR-PRO v.č. 600 000 310

Zesilovač BITTNER BASIC 800 v.č. 110 029

všesměrný zdroj hluku /8 reproduktorů/, datový kabel, napájecí kabel



### 3. Metoda a podmínky měření

**Metoda měření:** Měření a zpracování jeho výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2  
Metodické návody hlavního hygienika ČR

**Charakteristika hluku:** ustálený

**Podmínky měření:** Měřicí místo M1: č. p. 87, Sklené nad Oslavou, jihovýchodní byt ve 3NP  
Doba měření: 9:20 – 9:35 25.4.2016

Měřicí místo M2: č. p. 87, Sklené nad Oslavou, severozápadní byt ve 3NP  
Doba měření: 10:07 – 10:11 25.4.2016

Měřicí místo M3: č. p. 32, Kozlov  
Doba měření: 10:59 – 11:20 25.4.2016

**Podmínky měření:**

čas [ hod ]	teplota [ °C ]	tlak [ hPa ]	vlhkost [ % ]	Ø vítr [ m/s ]
9:00	2	1008	75	4,5
10:00	3	1008	65	4,5
11:00	3	1008	60	4,5
12:00	4	1008	61	4,5

**Doprovod:** nájemníci obytných objektů či bytových jednotek

### 4. Citace předpisů

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Metodický návod MZ ČR pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí
- Metodický návod MZ ČR pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb
- ČSN EN ISO 140-5 Akustika Měření zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách (Část 5: Měření vzduchové neprůzvučnosti obvodových plášťů a jejich částí na budovách)
- ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky



## 5. Popis měření

Během měření byla před objekty a uvnitř bytů umístěna měřicí souprava a krátkodobým měřením za pomoci všesměrového zdroje hluku generujícího bílý šum bylo provedeno měření sloužící ke stanovení vzduchové neprůzvučnosti. Metodika měření neprůzvučnosti obvodových konstrukcí odpovídá požadavkům normy ČSN EN ISO 140-5. Během měření byl kladen důraz na to, aby všechny zaznamenané události souvisely s generovaným bílým šumem a hodnoty nebyly ovlivněny okolním hlukem.

Měření probíhalo tak, že před posuzovanou fasádu objektu byl umístěn všesměrový zdroj zvuku (bílého šumu). Na základě krátkodobého měření hladin akustického tlaku před vlastním měřením neprůzvučnosti byl zjištěn hluk pozadí. Výkon zdroje bílého šumu byl nastaven tak, aby rozdíl hladin akustického tlaku pozadí a zdroje bílého šumu před fasádou byl minimálně 20 dB. S takto nastaveným zdrojem bylo provedeno krátkodobé měření (tři měření, každé v délce 10 vteřin). Současně byla provedena série krátkodobých měření uvnitř posuzované místnosti ve výšce 1,55m nad podlahou v různých bodech v místnosti. Dále bylo v posuzované místnosti provedeno měření dozvuku (2x3 měření) v bodech odpovídajících umístění mikrofону při měření bílého šumu. Výsledné hodnoty, jak pro dozvuk, tak pro záznam vnitřních hladin akustického tlaku byly získány zprůměrováním hodnot měření v jednotlivých bodech v místnosti. Výsledná hodnota útlumu konstrukce obvodového pláště (okna) byla zkorigována dle průměrné hodnoty dozvuku v posuzované místnosti.

Dále bylo v posuzované místnosti provedeno měření doby dozvuku. Výsledná hodnota útlumu konstrukce obvodového pláště (okna) byla zkorigována dle průměrné hodnoty dozvuku v posuzované místnosti.

Byly měřeny jednosekundové ekvivalentní hladiny akustického tlaku.

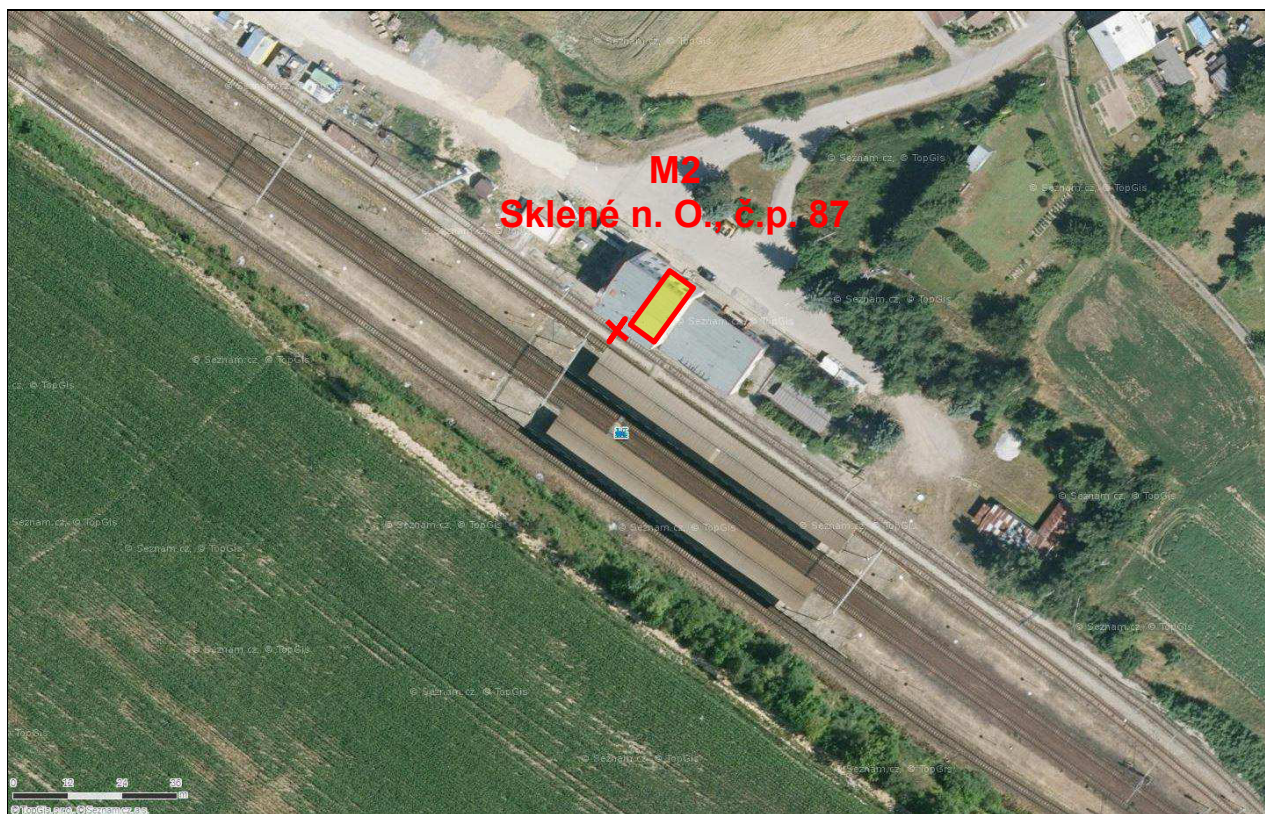
Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

## 6. Popis měřicího místa

**Měřicí místo M1 jihovýchodní byt** – Měřicí aparatura byla umístěna před objektem Sklené nad Oslavou, č. p. 87. Dům je zapsán v katastru nemovitostí jako objekt pro dopravu, ale v nejvyšším podlaží jsou byty. Bylo provedeno měření neprůzvučnosti obvodového pláště ve třetím nadzemním podlaží. Venkovní měřicí mikrofon byl upevněn na stativu před fasádou objektu ve výšce 8 m nad úrovní terénu (ve výšce okna) ve vzdálenosti 1,9 m od obvodové stěny směřující k trati. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na její osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 4,5 m od osy krajní koleje. Zdroj hluku byl umístěn na ostrovním nástupišti ve vzdálenosti 13,5 m od posuzované fasády. Měřicí aparatura uvnitř objektu byla umístěna v obývacím pokoji (rozměry místnosti 3,5 m x 5,5 m x 2,7 m) ve výšce 1,5 m nad podlahou. V obývacím pokoji jsou okenní otvory umístěny na jihozápadní fasádě (fasáda k trati) a na jihovýchodní fasádě. Výplň otvorů tvoří plastová dvoukřídlá okna s dvojsklem.

Situace posuzovaného objektu je na obr. č. 1. Letecký snímek je na obr. 2. Pohled na rozmístění měřicí aparatury před posuzovaným objektem je na obr. č. 3. Pohled na měřicí místo rovnoběžně s tratí je na obr. č. 4. Pohled na koleje přes mikrofon uvnitř objektu je na obr. č. 5. Pohled na mikrofon rovnoběžně s tratí je na obr. č. 7.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

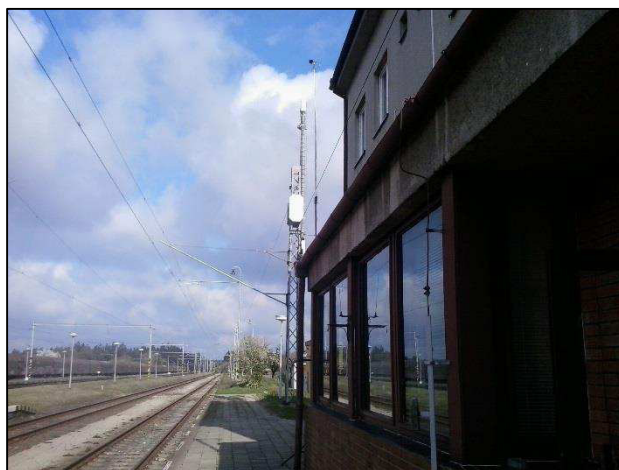


Obr. 2 – Letecký pohled





Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

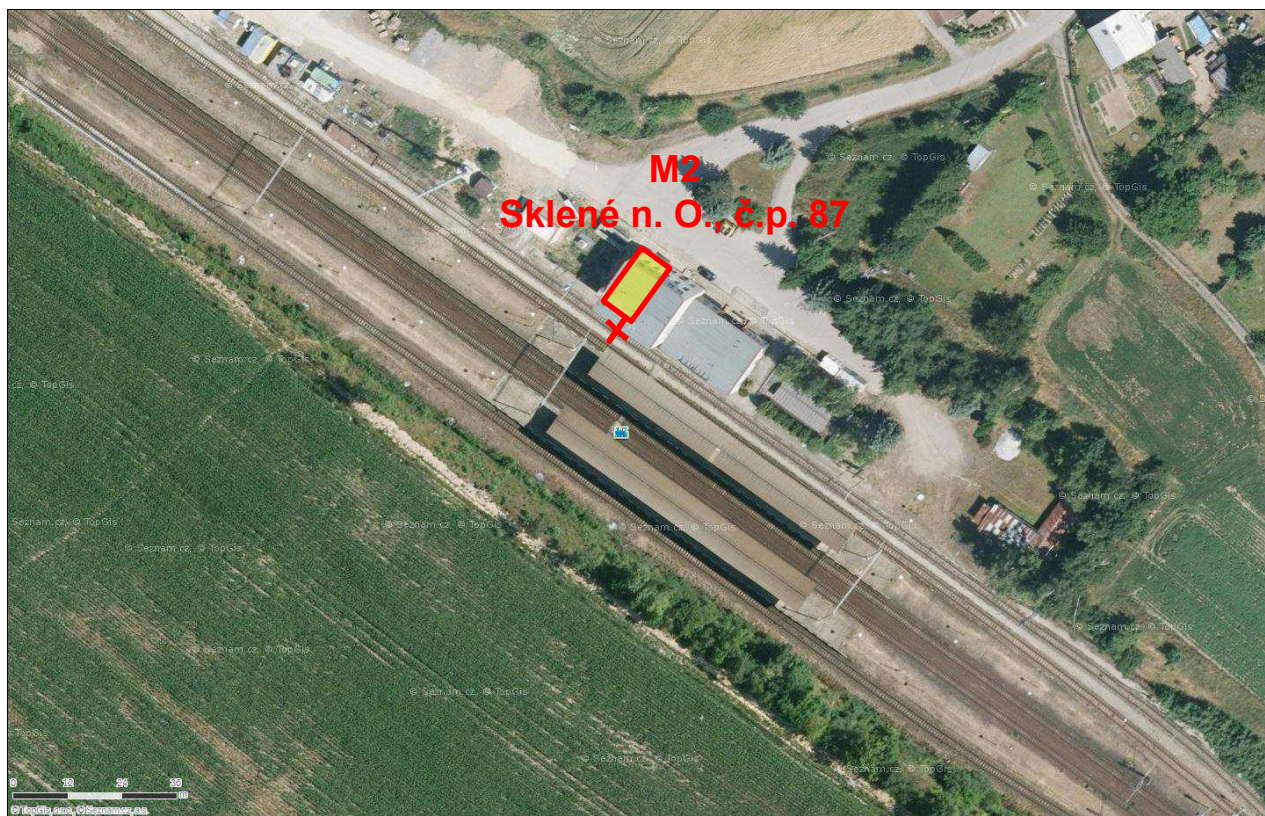


Obr. 6

**Měřicí místo M2 severozápadní byt** – Měřicí aparatura byla umístěna před objektem Sklené nad Oslavou, č. p. 87. Bylo provedeno měření neprůzvučnosti obvodového pláště ve třetím nadzemním podlaží. Venkovní měřicí mikrofon byl upevněn na stativu před fasádou objektu ve výšce 8 m nad úrovní terénu (ve výšce okna) ve vzdálenosti 1,8 m od obvodové stěny směřující k trati. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke komunikaci (kolmo na její osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 4,5 m od osy koleje. Zdroj hluku byl umístěn na ostrovním nástupišti ve vzdálenosti 13,5 m od posuzované fasády. Měřicí aparatura uvnitř objektu byla umístěna v nevybaveném pokoji, který bude v budoucnu sloužit jako obývací pokoj (rozměry místnosti 3,75 m x 5,65 m x 2,7 m) ve výšce 1,5 m nad podlahou. V budoucím obývacím pokoji jsou okenní otvory umístěny na jihozápadní fasádě (fasáda k trati) a severozápadní fasádě. Výplň otvorů tvoří plastová dvoukřídlá okna s dvojsklem.

Situace posuzovaného objektu je na obr. č. 1. Letecký snímek je na obr. 7. Pohled na rozmístění měřicí aparatury před posuzovaným objektem je na obr. č. 8. Pohled na měřicí místo rovnoběžně s tratí je na obr. č. 9. Pohled na koleje přes mikrofon uvnitř objektu je na obr. č. 10. Pohled na mikrofon rovnoběžně s tratí je na obr. č. 11.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

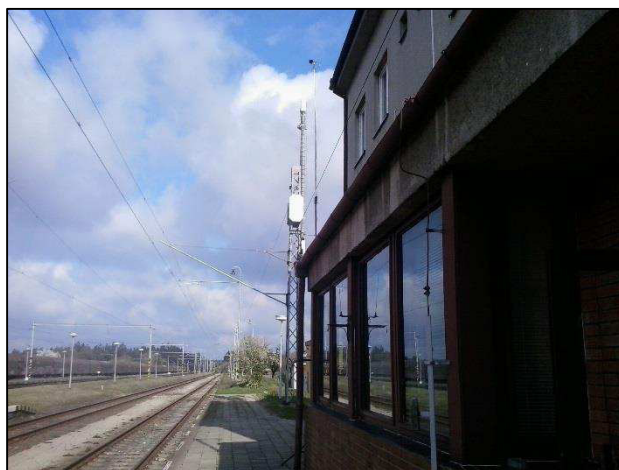


Obr. 7 – Letecký pohled





Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10

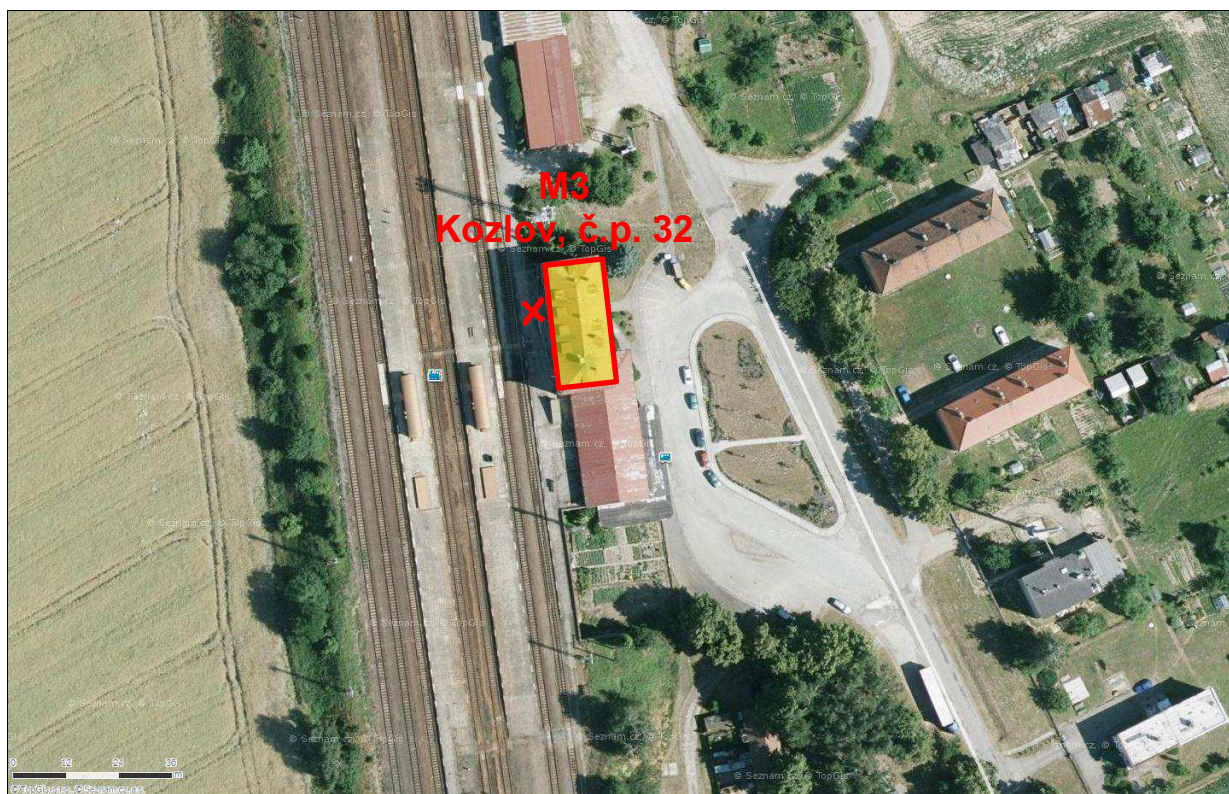


Obr. 11

**Měřicí místo M3** – Měřicí aparatura byla umístěna před objektem Kozlov č. p. 32. Dům je zapsán v katastru nemovitostí jako objekt pro dopravu, ale ve druhém nadzemním podlaží jsou byty. Bylo provedeno měření neprůzvučnosti obvodového pláště ve druhém nadzemním podlaží. Venkovní měřicí mikrofon byl upevněn na stativu na balkoně bytu před fasádou objektu ve výšce 1,7 m nad úrovní podlahy balkonu (ve výšce okna) ve vzdálenosti 1,2 m od obvodové stěny směřující k trati. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke komunikaci (kolmo na její osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 7,3 m od osy krajní koleje. Zdroj hluku byl umístěn na ostrovním nástupišti ve vzdálenosti 15,5 m od posuzované fasády. Měřicí aparatura uvnitř objektu byla umístěna v obývacím pokoji (rozměry místnosti 4 m x 5,5 m x 2,6 m) ve výšce 1,5 m nad podlahou. V obývacím pokoji je umístěn okenní otvor a balkonové dveře na západní fasádě (fasáda k trati) a na severní fasádě je umístěn okenní otvor. Výplň otvorů tvoří plastová okna s dvojsklem a plastové balkonové dveře s dvojsklem.

Situace posuzovaného objektu je na obr. č. 1. Letecký snímek je na obr. 12. Pohled na rozmístění měřicí aparatury před posuzovaným objektem je na obr. č. 13. Pohled na měřicí místo rovnoběžně s tratí je na obr. č. 14. Pohled na koleje přes mikrofon uvnitř objektu je na obr. č. 15. Pohled na mikrofon rovnoběžně s tratí je na obr. č. 16.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 6. Výsledky měření.



Obr. 12 – Letecký pohled





Obr. 13



Obr. 14



Obr. 15



Obr. 16

## 7. Výsledky měření

Získaná data z přímého akustického měření byla zpracována dle metodiky uvedené ČSN EN ISO 140-5.

Hodnoty získané z akustického měření vně objektu pomocí všesměrného zdroje hluku s bílým šumem - označené v tabulkách hodnotou  $L_1$ , byly porovnány se stejně zpracovanými hodnotami získanými uvnitř posuzovaného objektu (hodnoty označené  $L_2$ )

Dále bylo dle výše uvedené metodiky provedeno měření doby dozvuku (hodnoty označené  $T_{20}$ ), pro zjištění akustických vlastností místnosti, v níž byla umístěna měřicí aparatura. Toto měření bylo provedeno třikrát dle následujícího schématu.

Na základě výsledků měření doby dozvuku a rozměrů místnosti byla stanovena hodnota  $A_2$ , která představuje ekvivalentní plochu pohlcování v přijímací místnosti.

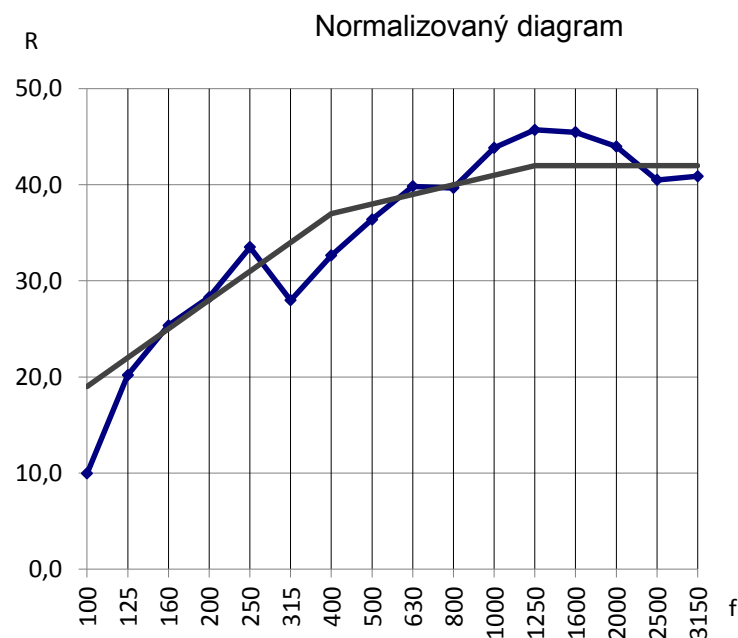
Hodnota  $R$  je hodnotou útlumu celého obvodového pláště posuzovaného objektu.



### Naměřené hodnoty M1 – č. p. 87 jihovýchodní byt

	Hodnoty zjištěné v jednotlivých 1/3 oktaových pásmech (Hz)																	
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
<b>L<sub>1</sub> [dB]</b>	53,7	52,1	57,4	58,4	63,9	63,5	65,2	65,7	64,0	63,1	63,4	67,3	66,7	64,5	63,4	62,3	61,2	60,2
<b>L<sub>2</sub> [dB]</b>	39,0	27,7	28,9	27,9	28,4	33,0	30,1	25,8	20,7	19,7	16,0	18,0	17,7	16,9	19,4	17,7	15,2	16,0
<b>T20 [s]</b>	0,30	0,34	0,44	0,54	0,56	0,50	0,51	0,40	0,40	0,38	0,39	0,39	0,39	0,39	0,40	0,39	0,39	0,36
<b>A<sub>2</sub> [m<sup>2</sup>]</b>	28,2	24,9	19,3	15,7	15,1	16,9	16,6	21,2	21,2	22,3	21,7	21,7	21,7	21,7	21,2	21,7	21,7	23,5
<b>R [dB]</b>	10,0	20,2	25,4	28,3	33,5	28,0	32,6	36,4	39,8	39,7	43,8	45,7	45,5	44,0	40,5	40,9	42,4	40,3

f Hz	R dB
100	10,0
125	20,2
160	25,4
200	28,3
250	33,5
315	28,0
400	32,6
500	36,4
630	39,8
800	39,7
1000	43,8
1250	45,7
1600	45,5
2000	44,0
2500	40,5
3150	40,9
4000	42,4
5000	40,3

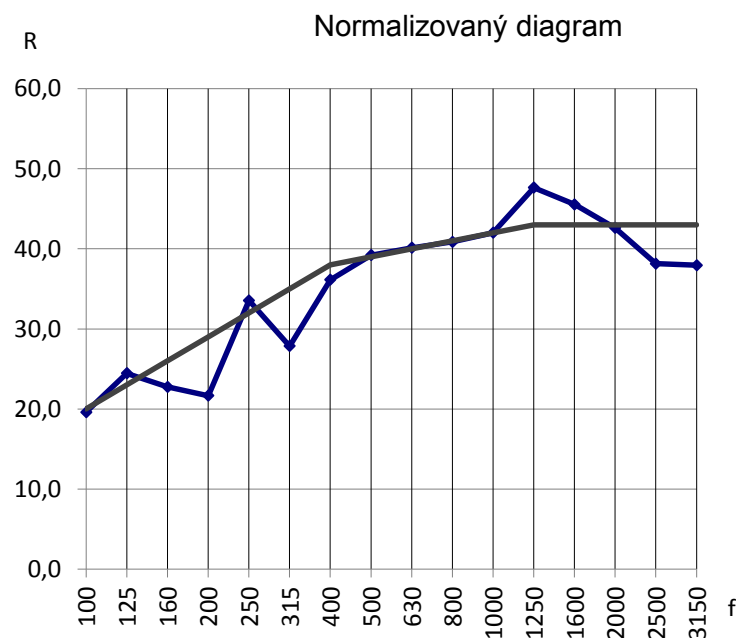


Zjištěná neprůzvučnost obvodového pláště je **R = 38 dB**

**Naměřené hodnoty M2 – č. p. 87 Sklené n. O. severozápadní byt (nevybavený)**

	Hodnoty zjištěné v jednotlivých 1/3 oktávových pásmech (Hz)																	
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
<b>L<sub>1</sub> [dB]</b>	53,7	52,1	57,4	58,4	63,9	63,5	65,2	65,7	64,0	63,1	63,4	67,3	66,7	64,5	63,4	62,3	61,2	60,2
<b>L<sub>2</sub> [dB]</b>	39,1	33,3	40,0	41,1	34,2	39,2	32,3	29,6	26,7	25,0	24,1	22,1	23,6	24,0	27,0	25,6	16,6	15,9
<b>T20 [s]</b>	2,95	3,35	3,21	2,53	2,20	2,07	1,96	1,89	1,75	1,73	1,71	1,61	1,59	1,49	1,38	1,24	1,14	1,02
<b>A<sub>2</sub> [m<sup>2</sup>]</b>	3,2	2,8	2,9	3,7	4,2	4,5	4,8	4,9	5,3	5,4	5,5	5,8	5,9	6,3	6,8	7,5	8,2	9,1
<b>R [dB]</b>	19,6	24,4	22,8	21,7	33,5	27,9	36,1	39,2	40,1	40,9	42,0	47,6	45,5	42,6	38,1	38,0	45,5	44,8

f Hz	R dB
100	19,6
125	24,4
160	22,8
200	21,7
250	33,5
315	27,9
400	36,1
500	39,2
630	40,1
800	40,9
1000	42,0
1250	47,6
1600	45,5
2000	42,6
2500	38,1
3150	38,0
4000	45,5
5000	44,8

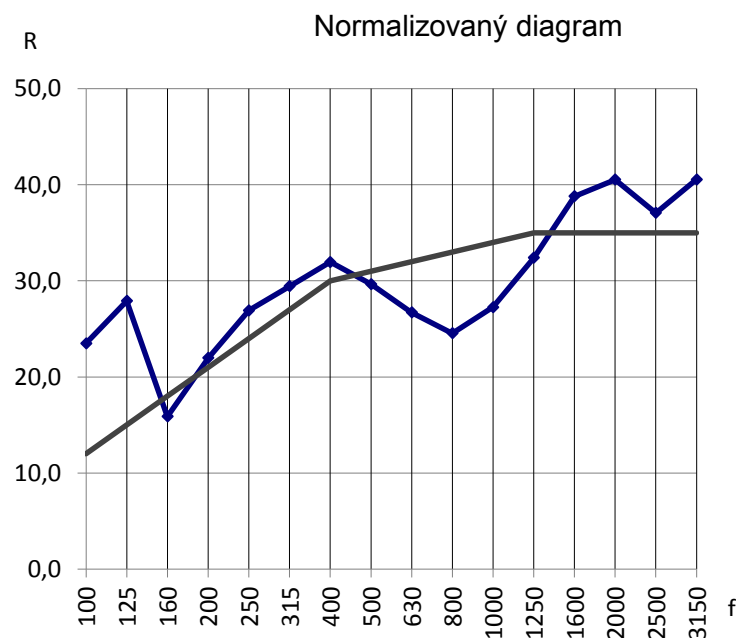


Zjištěná neprůzvučnost obvodového pláště je **R = 39 dB**

## Naměřené hodnoty M3 – č. p. 32 Kozlov

	Hodnoty zjištěné v jednotlivých 1/3 oktávových pásmech (Hz)																	
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
<b>L<sub>1</sub> [dB]</b>	55,7	57,8	57,8	59,0	64,2	68,8	68,1	68,5	67,5	63,7	63,1	66,1	69,8	69,8	67,7	67,3	62,2	61,0
<b>L<sub>2</sub> [dB]</b>	25,4	26,2	36,4	32,0	30,6	33,1	31,7	32,8	33,4	36,0	31,4	30,0	27,2	24,0	27,4	23,0	18,8	16,2
<b>T20 [s]</b>	0,38	0,39	0,44	0,50	0,52	0,48	0,52	0,50	0,45	0,48	0,46	0,42	0,41	0,40	0,38	0,38	0,39	0,36
<b>A<sub>2</sub> [m<sup>2</sup>]</b>	24,5	23,9	21,2	18,6	17,9	19,4	17,9	18,6	20,7	19,4	20,3	22,2	22,7	23,3	24,5	24,5	23,9	25,9
<b>R [dB]</b>	23,5	27,9	15,9	22,0	26,9	29,4	32,0	29,7	26,7	24,5	27,3	32,4	38,8	40,5	37,1	40,6	40,6	39,3

f Hz	R dB
100	23,5
125	27,9
160	15,9
200	22,0
250	26,9
315	29,4
400	32,0
500	29,7
630	26,7
800	24,5
1000	27,3
1250	32,4
1600	38,8
2000	40,5
2500	37,1
3150	40,6
4000	40,6
5000	39,3



Zjištěná neprůzvučnost obvodového pláště je **R = 31 dB**

## 8. Zhodnocení výsledků

Zjištěná neprůzvučnost obvodového pláště posuzovaných objektů slouží jako podklad pro další hodnocení v hlukové studii.

## 9. Poznámky a vysvětlivky

### Označení měřených veličin

$L_{Aeq, T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku v měřicím intervalu $T$ udaném ve sloupci "Doba měření"
$L_N$	distribuční hladina udávající hladinu akustického tlaku překračovanou v $N$ procentech měřicího intervalu $T$ , hladinu $L_{90}$ lze považovat za hladinu akustického tlaku pozadí, hladinu $L_5$ lze považovat za průměr maximálních hladin akustického tlaku
$L_{Aeq, 2m}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku v denní době 06:00 h - 22:00 h ve vzdálenosti 2 m před fasádou
$L_1$	je průměrná hladina expozice zvuku na obvodovém plášti zkoušeného objektu včetně odrazů od prověřované fasády
$L_2$	je průměrná hladina expozice zvuku v přijímací místnosti
$T_{20}$	doba dozvuku určená z času $t_{20dB}$ dvaceti-decibelového poklesu zvukové hladiny
$A_2$	je ekvivalentní plocha pohlcování v přijímací místnosti
$R$	stavební neprůzvučnost (míra vzduchové neprůzvučnosti stavebního prvku)