



# MODERNIZACE AUTOBUSOVÉHO NÁDRAŽÍ V KOLÍNĚ

## Akustická studie

13. ledna 2016

zpráva číslo 18-SHR-16

## Zadání

Na objednávku společnosti AF-CITYPLAN s.r.o. je zpracována hluková studie k projektu modernizace autobusového nádraží v Kolíně. Studie je součástí dokumentace pro územní řízení.

## Podklady

- 1) Intenzity dopravy (AF-CITYPLAN s.r.o., prosinec 2015)
- 2) nařízení vlády 272/2011 Sb.
- 3) MODERNIZACE AUTOBUSOVÉHO NÁDRAŽÍ V KOLÍNĚ (Ing. M. Hubáček, 08/2015)

## Požadované hodnoty

Podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. nesmí hluk ve venkovním prostoru v chráněném venkovním prostoru a chráněném venkovním prostoru staveb způsobený provozem stacionárních zdrojů překročit v denní době ekvivalentní hladinu akustického tlaku  $L_{Aeq,8h} = 50$  dB, v noční době  $L_{Aeq,1h} = 40$  dB.

V případě hluku způsobeného silniční dopravou je hygienický limit hluku v denní době  $L_{Aeq,16h} = 55$  dB, v noční době  $L_{Aeq,8h} = 45$  dB, v případě železniční dopravy je noční limit  $L_{Aeq,8h} = 50$  dB. V okolí hlavních komunikací, kde je hluk z dopravy na těchto komunikacích převažující a v ochranném pásmu drah se použije další korekce +5 dB, takže hygienické limity pro hluk způsobený silniční dopravou jsou v okolí hlavních komunikací  $L_{Aeq,16h} = 60$  dB v denní době a  $L_{Aeq,8h} = 50$  dB v noční době, v případě železniční dopravy je noční limit  $L_{Aeq,8h} = 55$  dB.

## Popis situace, současný stav

V rámci projektované rekonstrukce autobusového nádraží v Kolíně dojde ke změně dopravního režimu v daném místě. Na obrázku 1 je znázorněn současný stav.



Obrázek 1: Autobusové nádraží v Kolíně, současný stav  
2 (celkem 8)

Autobusové nádraží je v prostoru jižně od ulice Pod Hroby, rovnoběžně s ulicí Dukelských hrdinů, od které je odděleno parkovištěm pro osobní vozidla. Podle sčítání dopravy jsou v současné době v okolních ulicích intenzity průjezdů vozidel podle tabulky I.

Tabulka I

OSOBNÍ VOZIDLA			Z			Dukelských hrdinů			Rorejcova			K+R u budovy ČD			napojení AN		
			DO			napojení AN	K+R u budovy ČD	Rorejcova	Dukelských hrdinů	napojení AN	K+R u budovy ČD	Rorejcova	Dukelských hrdinů	napojení AN	K+R u budovy ČD	Rorejcova	Dukelských hrdinů
6:00	-	22:00	684	0	1261	1457	323	0	132	191	10	0	418	723			
22:00	-	6:00	48	0	87	100	22	0	8	11	0	0	29	51			
CELKEM			732	0	1348	1557	345	0	140	202	10	0	447	774			

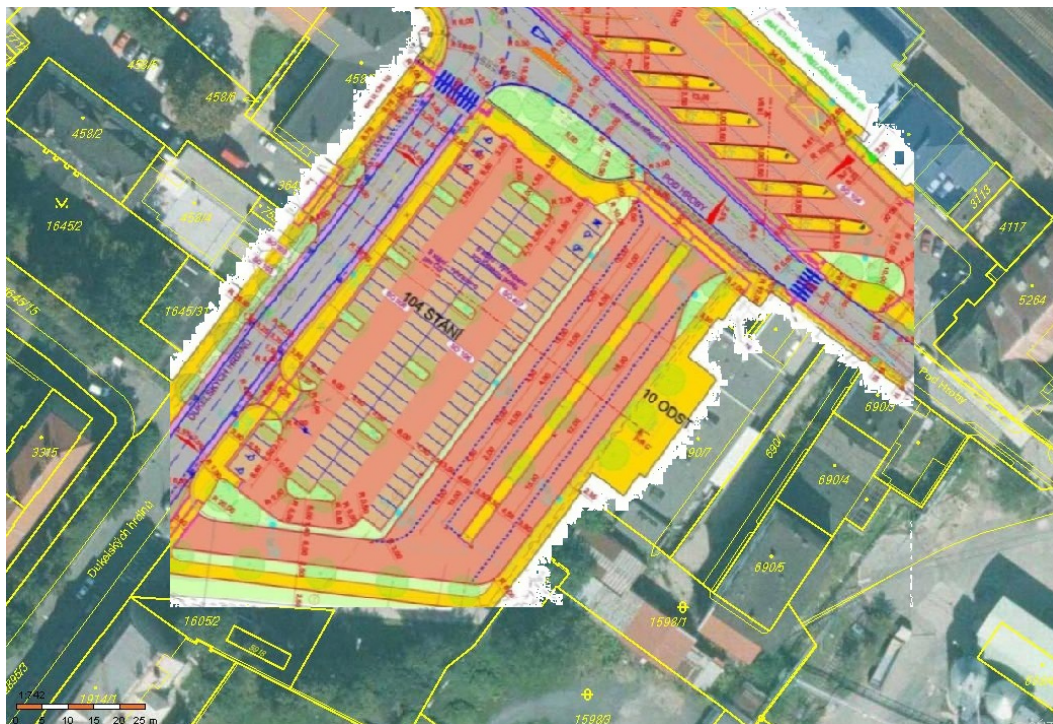
LEHKÁ NÁKLADNÍ VOZIDLA <3,5t			Z			Dukelských hrdinů			Rorejcova			K+R u budovy ČD			napojení AN		
			DO			napojení AN	K+R u budovy ČD	Rorejcova	Dukelských hrdinů	napojení AN	K+R u budovy ČD	Rorejcova	Dukelských hrdinů	napojení AN	K+R u budovy ČD	Rorejcova	Dukelských hrdinů
6:00	-	22:00	60	0	92	132	44	0	12	4	0	0	58	57			
22:00	-	6:00	5	0	6	8	2	0	0	0	0	0	4	2			
CELKEM			65	0	98	140	46	0	12	4	0	0	62	59			

OSTATNÍ NÁKLADNÍ VOZIDLA > 3,5t			Z			Dukelských hrdinů			Rorejcova			K+R u budovy ČD			napojení AN		
			DO			napojení AN	K+R u budovy ČD	Rorejcova	Dukelských hrdinů	napojení AN	K+R u budovy ČD	Rorejcova	Dukelských hrdinů	napojení AN	K+R u budovy ČD	Rorejcova	Dukelských hrdinů
6:00	-	22:00	10	0	5	14	0	0	3	3	0	0	3	10			
22:00	-	6:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
CELKEM			10	0	5	15	0	0	3	3	0	0	3	10			

## Projektovaný stav

Projekt předpokládá, že dojde k přesunu větší části autobusového nádraží do prostoru mezi ulicí Pod Hroby a nádražím ČD (dnes parkoviště osobních vozidel), zatímco parkoviště osobních vozidel v prostoru podél ulice Dukelských hrdinů bude rozšířeno na celkový počet 104 automobilová stání – viz obrázek 2.



Obrázek 2: Projektovaná podoba autobusového nádraží v Kolíně  
3 (celkem 8)

U parkoviště se předpokládá obrátkovost 1,88, takže v průběhu 24 hodin přijede 188 vozidel a odjede 188 vozidel, tj. celkem 376 pohybů, z toho 92% v denní době.

V prostoru dnešního autobusového nádraží zůstane jedno nástupiště a plocha pro 10 odstavných stání autobusů (viz obrázek 2). Předpokládaná intenzita dopravy bude podle jednotlivých druhů vozidel po této změně následující:

Tabulka II

OSOBNÍ VOZIDLA								
Z			Dukelských hrdinů		Rorejcová		napojení AN	
DO			napojení AN	Rorejcová	Dukelských hrdinů	napojení AN	Rorejcová	Dukelských hrdinů
6:00	-	22:00	633	1326	1646	299	334	600
22:00	-	6:00	45	92	113	20	23	42
CELKEM			678	1418	1759	319	357	642
LEHKÁ NÁKLADNÍ VOZIDLA <3,5t								
Z			Dukelských hrdinů		Rorejcová		napojení AN	
DO			napojení AN	Rorejcová	Dukelských hrdinů	napojení AN	Rorejcová	Dukelských hrdinů
6:00	-	22:00	60	92	132	44	58	57
22:00	-	6:00	5	6	8	2	4	2
CELKEM			65	98	140	46	62	59
OSTATNÍ NÁKLADNÍ VOZIDLA > 3,5t								
Z			Dukelských hrdinů		Rorejcová		napojení AN	
DO			napojení AN	Rorejcová	Dukelských hrdinů	napojení AN	Rorejcová	Dukelských hrdinů
6:00	-	22:00	10	5	14	0	3	10
22:00	-	6:00	0	0	1	0	0	0
CELKEM			10	5	15	0	3	10

Z porovnání intenzit je zřejmé, že rekonstrukce (přemístění) nádraží nepřinese žádnou významnou změnu v počtech vozidel projíždějících po jednotlivých komunikacích. Stejně tak se nepředpokládá významnější změna v počtech spojů regionální autobusové dopravy:

Tabulka III

STAV								
Čas	22-23	23-24	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
Počet	4	0	0	0	0	0	3	20
Čas	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14
Počet	20	12	5	6	14	4	10	8
Čas	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22
Počet	30	11	15	5	14	2	0	0
NÁVRH								
Čas	22-23	23-24	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
Počet	4	0	0	0	0	0	3	19
Čas	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14
Počet	21	12	5	6	14	4	10	8
Čas	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22
Počet	30	11	15	5	14	2	0	0



V denní době tedy přijede a odjede v současné době celkem 156 spojů, v noční době celkem 27 spojů, podle návrhu budou tyto počty po rekonstrukci nádraží v denní době stejné, 156 spojů, v noční době se bude jednat o celkem 26 spojů.

## Ochrana před hlukem

Pro posouzení hluku v okolí autobusového nádraží a parkoviště osobních vozidel u ulice Dukelských hrdinů byl zpracován model v prostředí MITHRA IV. Pro výpočet byla uvažována výše uvedená intenzita dopravy. Hluk v okolí parkoviště nebo v okolí autobusového nádraží je považován za hluk stacionárního zdroje, tj. zatímco hluk vyvolaný jízdou po okolních komunikacích je hodnocen za celou denní a celou noční dobu, hluk z jízdy vozidel po parkovišti a po plochách autobusového nádraží je v denní době hodnocen za 8 nejhluchnějších hodin, v noční době za 1 nejhluchnější hodinu. V případě autobusového nádraží je v noční době nejhluchnější hodina mezi 5. a 6. hodinou ranní, v denní době je to doba mezi 7. a 15. hodinou, celkem 89 spojů (viz tabulka III).

Výsledky výpočtu jsou v následujících tabulkách IV a V a v obrázcích 3 až 6. V tabulce IV jsou výsledky výpočtu hladin akustického tlaku před fasádou nejbližších bytových domů při nejintenzivnějším provozu na parkovišti a autobusovém nádraží v denní době a při odpovídající intenzitě dopravy v souladu s tabulkou II. Body výpočtu R1 až R4 jsou u nejbližších bytových domů v ulici Dukelských hrdinů. Obrázky 3 a 4 ilustrují rozložení hladin akustického tlaku ve výšce 5m nad terénem.

Tabulka IV

Hluk vyvolaný provozem na autobusovém nádraží, parkovišti a přilehlých komunikacích

	R1		R2		R3		R4	
	den	noc	den	noc	den	noc	den	Noc
1.NP	56,6	47,2	59,1	48,8	53,1	44,4	53,5	43,6
2.NP	56,6	47,4	58,5	48,3	53,5	45,3	53,7	44,1

V tabulce V a v obrázcích 5 a 6 jsou výsledky výpočtu hladin akustického tlaku vyvolaného pouze provozem na parkovišti a v prostoru autobusového nádraží (tj. stacionárních zdrojů), opět v době největší intenzity provozu v denní a v noční době.

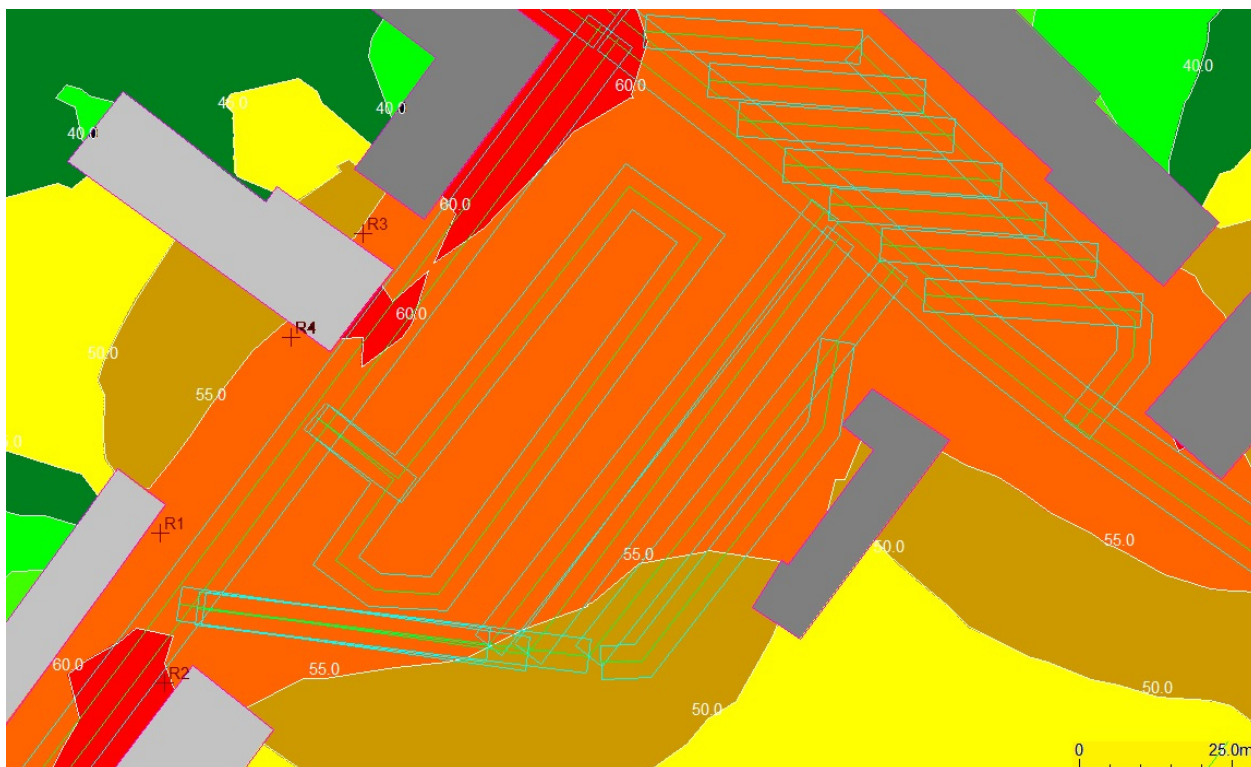
Tabulka V

Hluk vyvolaný provozem na autobusovém nádraží a parkovišti (nejhluchnější doba)

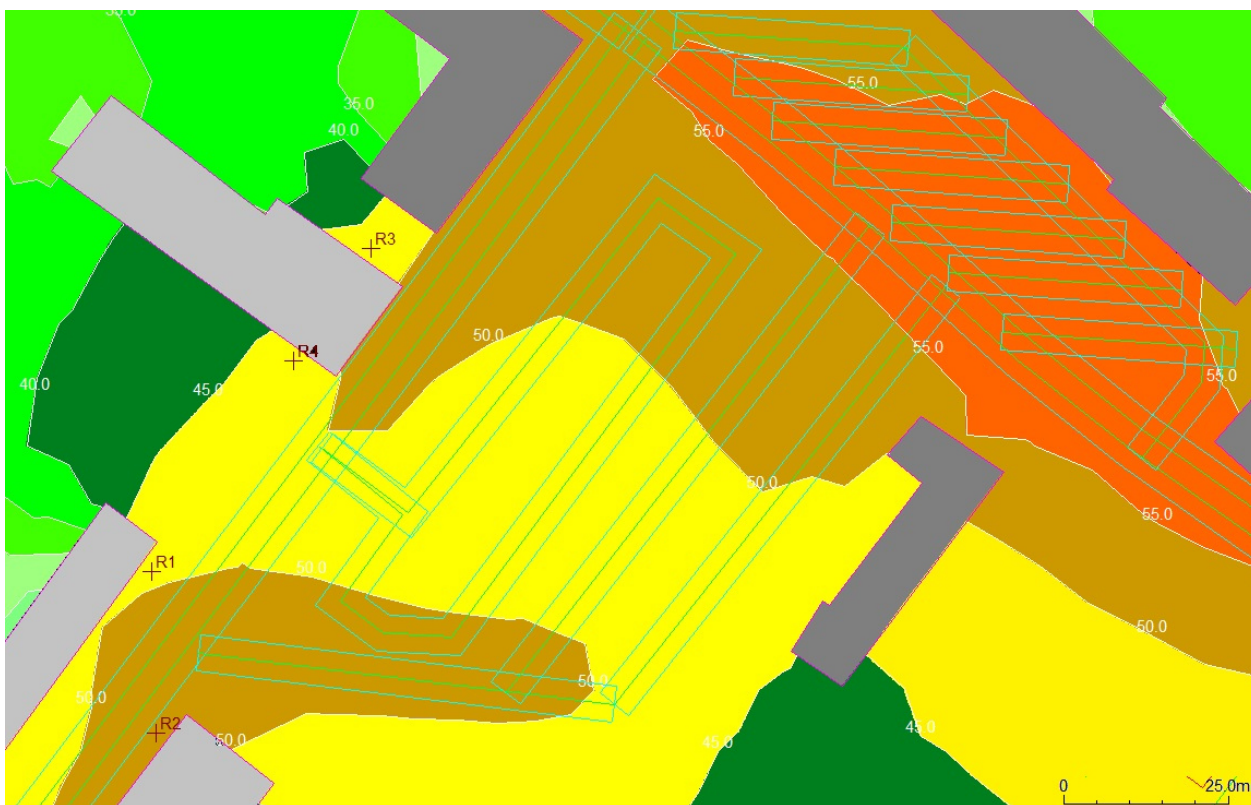
	R1		R2		R3		R4	
	den	noc	den	noc	den	noc	den	Noc
1.NP	42,3	33,6	38,7	30,3	42,7	35,1	43,7	33,1
2.NP	43,8	35,0	40,3	31,7	44,4	36,8	44,5	34,0

Z výsledků výpočtu je zřejmé, že provoz na autobusovém nádraží a parkovišti po rekonstrukci nebude v žádném případě zdrojem hluku překračujícím hygienické limity. Spolu s nesouvisející dopravou vyvolá provoz před fasádou nejbližších bytových domů v denní době hluk nižší než  $L_{Aeq} = 60$  dB a v noční době  $L_{Aeq} = 50$  dB. V obou případech jsou ovšem hladiny akustického tlaku počítané pro podmínky nejintenzivnějšího provozu na parkovišti i na nádraží.

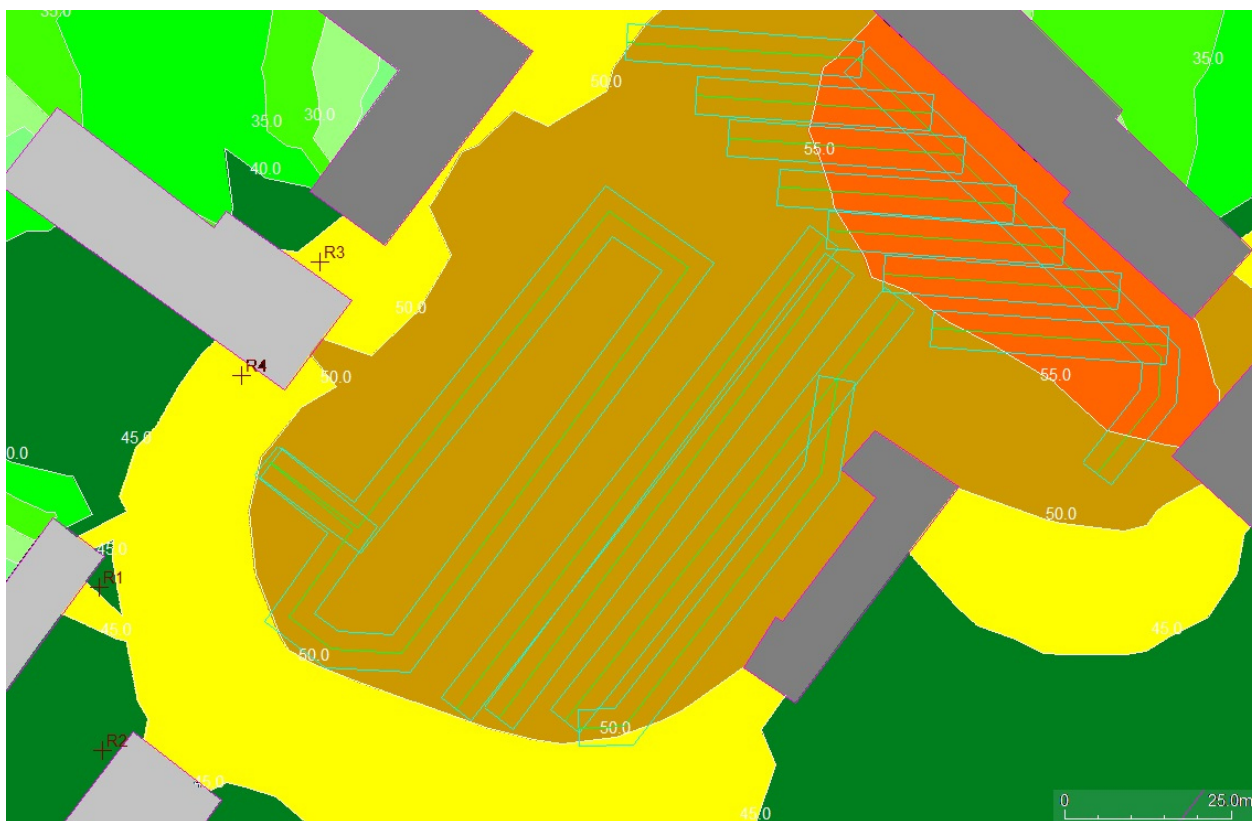
Hluk vyvolaný výhradně provozem na parkovišti a na autobusovém nádraží je hluboko pod hygienickým limitem pro denní i pro noční dobu.



Obrázek 3: Hluk provozu v oblasti autobusového nádraží ve výšce 5 m, den



Obrázek 4: Hluk provozu v oblasti autobusového nádraží ve výšce 5 m, noc



Obrázek 5: Hluk vyvolaný provozem na parkovišti a nádraží ve výšce 5 m, den





Obrázek 5: Hluk vyvolaný provozem na parkovišti a nádraží ve výšce 5 m, noc

## MITHRA version 4.1 01 db MVI technologies group

K výpočtům hluku byl použit predikční program MITHRA (verze 4.1, licenční číslo 29116). Program je založen na algoritmu rychlého vyhledávání cest šíření zvuku mezi zdrojem zvuku a místem příjmu v třírozměrném urbanistickém prostředí metodou „inverse ray tracing“. Cesty šíření zvuku jsou reprezentovány zvukovými paprsky modelujícími přímý zvuk, ohyb zvuku a odraz zvuku od země nebo vertikálních ploch. Použitý algoritmus umožňuje respektování výškového profilu terénu a směrové charakteristiky zdroje zvuku. Při výpočtu hladin akustického tlaku je respektována sférická divergence, pohlcování zvuku při šíření ve vzduchu, pohlcování zvuku při šíření nad pohltivým povrchem a odraz a ohyb zvuku.

Program Mithra používá pro výpočet hluku ze silniční dopravy metodiku NMPB, která je evropskou směrnicí pro hodnocení a snižování hluku v životním prostředí (*Directive of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the Assessment and Management of Environmental Noise*) doporučena pro výpočet hluku ze silniční dopravy.

Na základě porovnávacích měření uvedených v dokumentaci programu MITHRA je přesnost výpočtu (algoritmu) v pásmu  $\pm 1$  dB.

V obrázcích není odečten odraz od fasád objektů, rozhodující jsou proto hodnoty uvedené v tabulkách IV a V, tj. hodnoty vypočítané v místech 2 m před fasádou, od kterých je v souladu s Metodickým návodem pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb (č.j. 62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010) odečtena korekce 2 dB na odraz od fasády, obrázky mají spíše ilustrační charakter.

## Závěr

Provoz na rekonstruovaném autobusovém nádraží v Kolíně spolu s provozem na nově situovaném parkovišti nebude zdrojem překročení hygienického limitu hluku v denní ani v noční době.

V Praze dne 13. ledna 2016



Ing. Tomáš ROZSÍVAL  
Akustika Praha s.r.o.

