


Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

	Vypracoval: ING. PETR ČICHOVSKÝ	Kontroloval: -	
	Název přílohy: Hluková studie	Měřítko: -	Datum: 02/2024
		Číslo části a přílohy: -	1

Obsah

1. ÚVOD	3
2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	3
3. LEGISLATIVA	4
3.1 VÝTAH Z §30 ZÁKONA Č. 258/2000 SB.	4
3.2 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU.....	4
3.3 KOREKCE PRO STANOVENÍ HYGIENICKÝCH LIMITŮ HLUKU V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU STAVEB PRO HLUK ZE STAVEBNÍ ČINNOSTI	5
3.4 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU V CHRÁNĚNÉM VNITŘNÍM PROSTORU STAVEB	5
3.5 VIBRACE V CHRÁNĚNÝCH VNITŘNÍCH PROSTORECH STAVEB	6
4. METODIKA	7
4.1 NEJISTOTA VÝPOČTU.....	7
5. VÝCHOZÍ ÚDAJE	7
5.1 POPIS ZÁMĚRU.....	7
5.2 SITUACE ROZSAHU STAVBY.....	8
5.3 ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK	8
6. TECHNOLOGIE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY	9
6.1 ZDROJ UVÁDĚNÝCH DAT:	9
6.2 ROZSAH DOPRAVY VE STÁVAJÍCÍM STAVU	9
6.3 ROZSAH DOPRAVY VE VÝHLEDOVÉM STAVU	10
7. POROVNÁNÍ HLUKOVÉ ZÁTĚŽE	10
7.1 POROVNÁNÍ STÁVAJÍCÍ A VÝHLEDOVÉ DOPRAVY	10
8. OBECNĚ K PROTIHLUKOVÝM OPATŘENÍM	11
8.1 SNÍŽENÍ HLUČNOSTI U ZDROJE	11
8.2 OPATŘENÍ U EXPONOVANÝCH OBJEKTŮ	11
8.3 VÝSTAVBA UMĚLÝCH PŘEKÁŽEK NA CESTĚ MEZI ZDROJEM A PŘÍJEMCEM	12
8.3.1 <i>Akustické požadavky na konstrukci protihlukových stěn</i>	12
9. VYHODNOCENÍ HLUKOVÉHO ZATÍŽENÍ	14
9.1 VÝPOČTOVÉ BODY	14
9.2 STANOVENÍ HYGIENICKÝCH LIMITŮ HLUKU Z DOPRAVY NA DRAHÁCH	16
9.3 AKUSTICKÉ VÝPOČTY	16
10. PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ	18

10.1	KOLEJNICOVÉ ABSORBÉRY	18
10.2	AKUSTICKÉ VÝPOČTY S KOLEJNICOVÝMI ABSORBÉRY A PLNÝM ZÁBRADLÍM NA SEVERNÍ STRANĚ PŘEDPOLÍ 19	
11.	SYNERGIE	20
12.	HLUK ZE SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ	22
13.	MĚŘENÍ HLUKU	23
14.	VIBRACE.....	23
14.1	MĚŘENÍ VIBRACÍ.....	24
14.2	ANTIVIBRAČNÍ OPATŘENÍ.....	24
15.	HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY	24
15.1	STAVEBNÍ ČINNOSTI	24
15.2	OBECNÁ TECHNICKÁ A ORGANIZAČNÍ OPATŘENÍ K OMEZENÍ HLUKU.....	24
16.	ZÁVĚR.....	25
17.	POUŽITÉ PODKLADY	25
PŘÍLOHY:	26

1. ÚVOD

Hluková studie je zpracována jako součást oznámení dle přílohy č. 3 zákona č. 100/2001 Sb. stavby „Rekonstrukce železničních mostů pod Vyšehradem“.

Hluková studie se zabývá přehledovým posouzením výhledové akustické situace v přilehlém okolí této tratě po dokončení stavby a předkládá možnosti řešení snížení hlukového zatížení v dotčených lokalitách, kde dochází k překročení hygienických limitů hluku.

Součástí studie je i měření hluku ze stávající železniční dopravy u nejbližší obytné zástavby a hlukové mapy s průběhem izofon.

2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby:	Rekonstrukce železničních mostů pod Vyšehradem
Stupeň dokumentace:	Oznámení dle přílohy č. 3 zákona č. 100/2001 Sb.
Charakteristika stavby:	Liniová železniční stavba, modernizace železniční trati
Místo stavby:	Železniční trať 0201 Praha hl. n. – Praha-Smíchov Železniční trať 0202 Praha-Smíchov – Plzeň hl. n. Železniční trať 1701 České Budějovice – Praha hl. n. Železniční trať 1703 Praha-Vršovice – Praha-Vyšehrad
Trať dle Prohlášení o dráze 2017	Praha hl. n. – Praha-Smíchov a Praha-Smíchov – Praha-Radotín (dle KJŘ 171 Praha - Beroun) Praha-Vršovice – Praha-Vyšehrad (dle KJŘ 122 Praha – Hostivice – Rudná u Prahy) výše uvedené tratě jsou součástí dráhy celostátní evropského významu (E)
Kraj:	Hl. město Praha
Obec / Městská část:	Praha 2, 4, 10, 5
Katastrální území:	Vinohrady, Nusle, Vyšehrad, Vršovice, Smíchov
Pověřené městské úřady:	Praha 2, Praha 4, Praha 10, Praha 5
Obce s rozšířenou působností:	Hl. m. Praha

3. LEGISLATIVA

Ochrana před hlukem vyplývá ze zákona **č.258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví** (Zákon ze dne 30. května 2003, kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony - Novela 05/2023). Pro dopravní hluk je významný především § 30 a § 31 tohoto zákona, který hovoří o povinnosti správců pozemních komunikací či železnic technickými opatřeními zajistit, aby hluk nepřekračoval hygienické limity stanovené prováděcím předpisem (viz dále).

Podrobně ochranu před hlukem upravuje Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů (**Novela Nařízením vlády č. 433/2022 Sb. ze dne 7. prosince 2022, kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., účinnost od 1. července 2023**). Toto nařízení vlády zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje hygienické limity hluku pro chráněný vnitřní prostor staveb, chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor. Dále upravuje hygienické limity vibrací pro chráněný vnitřní prostor staveb.

3.1 Výtah z §30 Zákona č. 258/2000 Sb.

Chráněným venkovním prostorem se dle § 30 zákona č. 258/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť.

Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluk zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb.

Chráněným vnitřním prostorem staveb se rozumí pobytové místnosti ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti ve všech stavbách. Co se považuje za prostor významný z hlediska pronikání hluku, stanoví prováděcí právní předpis.

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.

3.2 Hygienické limity hluku

V následující tabulce jsou uvedeny korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru.

Tabulka korekcí podle druhu chráněného prostoru a denní a noční době (základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$ je 50 dB)

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB] (základní hladina akustického tlaku je 50 dB)		
	1)	2)	3)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	-5	+5	+13
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	0	+5	+13
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+10	+18

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 a tramvajových drahách, kde se použije korekce -5 dB.

Jde-li o souběh pozemních komunikací s různými hygienickými limity hluku, výsledný limit hluku se stanoví podle té komunikace, ze které je příspěvek hluku z dopravy na této komunikaci převažující.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce:

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů. Pro seřaďovací nádraží, která byla uvedena do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce $+5$ dB.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu po 31. prosinci 2000.
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu před 1. lednem 2001. Dále se použije pro hluk z dopravy, jde-li o činnost podle § 2 písm. p) nebo q) na těchto pozemních komunikacích a drahách prováděnou po 1. lednu 2001.

3.3 Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb pro hluk ze stavební činnosti

Tabulka – hygienické limity (základní hladina $L_{Aeq} = 50$ dB pro den a 40 dB pro noc)

Posuzovaná doba [hod]	Korekce [dB]	celkový limit [dB]
od 6.00 do 7.00	+10	60
od 7.00 do 21.00	+15	65
od 21.00 do 22.00	+10	60
od 22.00 do 6.00	+5	45

3.4 Hygienické limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb

Chráněným vnitřním prostorem se rozumí pobytové místnosti ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti ve všech stavbách.

V následující tabulce jsou uvedeny nejvyšší přípustné hodnoty hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb (doplněná tabulka z přílohy č. 2 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.).

Tabulka – hygienické limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb (základní hladina $L_{Aeq,T} = 40$ dB)

Druh chráněné místnosti	Doba působení	Korekce	Limitní hladina hluku [dB]
Nemocniční pokoje	6.00 až 22.00 h	0	40
	22.00 až 6.00 h	-15	25
Lékařské vyšetřovny, ordinace	Po dobu používání	-5	35
Obytné místnosti	6.00 až 22.00 h	0 ⁺)	40/45*)
	22.00 až 6.00 h	-10 ⁺)	30/35*)
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí a staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání	Po dobu užívání	+5	45

Pro ostatní pobytové místnosti, v tabulce jmenovitě neuvedené platí hodnoty pro prostory funkčně obdobné.

Účel užívání stavby je u staveb povolených před 1. lednem 2007 dán kolaudačním rozhodnutím, u později povolených staveb oznámením stavebního úřadu nebo kolaudačním souhlasem. Uvedené hygienické limity se nevztahují na hluk způsobený používáním chráněné místnosti.

^{+) Pro hluk z dopravy v okolí dálnic, silnic I. a II. třídy a místních komunikací I. a II. třídy, kde je hluk na těchto komunikacích převažující a v ochranném pásmu drah se přičítá další korekce +5 dB. Tato korekce se nepoužije ve vztahu k chráněnému vnitřnímu prostoru staveb povolených k užívání k určenému účelu po 31. prosinci 2005.}

^{*) Hodnoty v ochranném pásmu dráhy a v okolí hlavních komunikací}

3.5 Vibrace v chráněných vnitřních prostorech staveb

Hygienický limit vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb vyjádřený průměrnou váženou

a) hladinou zrychlení vibrací $L_{aw,T}$ se rovná 75 dB, nebo

b) hodnotou zrychlení a_{ew} se rovná $0,0056 \text{ m/s}^2$.

Hygienické limity vibrací uvedené v prvním odstavci v chráněných vnitřních prostorech staveb se vztahují na horizontální a vertikální vibrace v místě pobytu osob a k době trvání vibrací.

Korekce hygienického limitu podle prvního odstavce jsou v závislosti na typu prostoru, denní době a povaze vibrací upraveny v následující tabulce.

Tabulka - korekce na využití prostoru ve stavbách a chráněném vnitřním prostoru staveb, denní dobu a povahu vibrací

Druh chráněného vnitřního prostoru	Denní doba	Povaha vibrací			
		Přerušované a nepřerušované vibrace		Opakující se Otřesy	
		[dB]	(1)	[dB]	(1)
1. Operační sály	den	0	1	0	1
	noc	0	1	0	1
2. Obytné místnosti	den	6	2	24	16
	noc	3	1,41	3	1,41
3. Nemocniční pokoje	den	6	2	24	16
	noc	3	1,41	3	1,41
4. Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti jeslí a staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání	den	6	2	24	16
	noc	3	1,41	3	1,41
5. Ostatní chráněné vnitřní prostory staveb	nepřetržitě	12	4	42	128

Maximálně jsou přípustné 3 výskyty otřesů za den.

Celkový hygienický limit vibrací v obytných objektech je tedy

81 dB den a 78 dB pro noc.

4. METODIKA

Hluková studie byla zpracována v souladu s postupy uvedenými v platných "Manuál pro zpracování hlukových studií" (Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě, Ing. Jiří Michalík, Ph.D., Mgr. Ondřej Volf, Ing. Eduard Ježo), Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (Ministerstvo zdravotnictví – hlavní hygienik ČR) a Metodický pokyn pro hodnocení a řízení hluku ze železniční dopravy ze dne 4. 1. 2018, č. j.: 50023/2017-SZDC-GR-O15. Při zpracování byl použit výpočetní program CadnaA® verze 2023 MR 2 firmy DataKustik GmbH. Pro výpočet hluku od železniční dopravy byla použita norma Shall 03. Pro potřeby výpočtu hluku od silniční dopravy byla použita norma NMPB-Routes-08.

Výpočtové body jsou umístěny v různých výškách (podle počtu podlaží, výška podlaží je uvažována 2,5 - 3 m) a 2 metry před fasádou budov, ve výpočtových bodech **není počítáno s odrazem akustické energie od fasády budovy**. Ostatní odrazy jsou součástí výpočtového modelu. Implicitní útlum povrchu terénu G je v městském prostředí nastaven na hodnotu "0,5" (nabývá hodnot 0 – 1).

Meteorologické podmínky jsou uvažovány dle defaultního nastavení výpočtového softwaru, jako příznivé pro šíření, tudíž je výpočet na straně bezpečnosti.

Podklad pro vytvoření 3D modelu tvořily rastrové digitální mapy v měřítku 1:10 000 Zabaged DMR 5G, 3D model stávajícího zaměření a 3D model nově navrženého železničního tělesa v měřítku 1:1000.

Výpočetní síť referenčních bodů je počítána s krokem 10 m v ose x a y.

Výsledkem akustické studie jsou **hlukové mapy** řešeného území s průběhem izofon vypočtených ve výšce **4 m** nad terénem. Hodnoty hluku v jednotlivých bodech výpočtu jsou uvedeny v tabulkách. Jejich poloha s identifikací je vyznačena v hlukových mapách. Mapy jsou vyhotovené pro denní a noční dobu.

4.1 Nejistota výpočtu

Autor programu neudává chybu v jednotlivých algoritmech. Pro výpočet byla použita norma Shall 03.

Nejistota výpočtu je závislá na přesnosti vstupních údajů (intenzita dopravy, přesnost mapových podkladů atd.), nejistotě počítačového modelu (adekvátnost modelové a reálné situace), nejistotě použití nástrojů modelu uživatelem.

5. VÝCHOZÍ ÚDAJE

5.1 Popis záměru

Přes Vltavu je navržen tříkolejný most (3+0) o třech polích přes řeku Vltavu na stávajících zesílených a částečně rozšířených kamenných podporách s rozpětím každého pole 72,0 m. Konstruktivně se jedná o ocelový síťový oblouk se zkříženými diagonálními prvky. Dva vnější oblouky nesou ocelovou ortotropní mostovku pro 3 koleje s osovou vzdáleností kolejí 4,0 m pro VMP 2,5. Oblouky hlavních nosníků mostu nejsou příčně propojeny a umožňují průhledy mostem bez přerušování.

V ose mostovky je uložen podélný nosník na celou výšku příčnicku, který zajišťuje ukotvení příčných konzol (ramenátů), podporujících oboustranné lávky pro chodce a cyklisty š=7,1 m (strana Pražský hrad) a š=5,85 m (strana Vyšehrad) ve středním poli mostu. Niveleta koleje na mostech je oproti stávající zvednuta o 1,0 m kvůli zajištění podjezdné výšky tramvaje 4,5 m na Rašínově nábřeží a 4,2 m v ulici Vyšehradská. Zároveň toto zvýšení umožňuje navrhnout most s průběžným kolejovým ložem. Přemostění Vltavy i Výtoně je s nulovým podélným sklonem. Ocelové konstrukce budou uloženy na nové úložné prahy, které budou zřízeny na stávajících kamenných pilířích.

Koncepce kolejového řešení (3+0) na plynule přechází z mostu přes Vltavu na mosty na Výtoni. Postupně dochází k oddálení koleje č. 101 a 102 (z 4,0 m na 4.830 m) od sebe již na krajním poli mostu přes Vltavu tak, aby zde mohlo vzniknout ostrovní oboustranné nástupiště. Toho je docíleno ve druhém mostním poli od řeky mostu v km 3,545. Vnější nástupiště podél koleje č. 103 začíná u 2.pilíře od řeky a pokračuje směrem k hlavnímu nádraží. Délky obou nástupišť jsou 220 m.

Stávající 2 mosty – most v km 3,545 a most v km 3,470 zůstávají polohově ve stejném staničení (km). Mosty v km 3,415 a 3,390 se spojují v jeden celek s novým staničením km 3,384. 3 koleje včetně nástupišť jsou v prostoru Výtoně uloženy pomocí šesti nových mostních konstrukcí. V příčném řezu jde o 2 samostatné mosty s konstantní šířkou směrově kopírující průběh kolejí. Postupně se od sebe

oddalují, aby umožnily vytvoření prostoru pro ostrovní nástupiště, které je nesené vnitřními příčnými konzolami obou mostů. Užší (ze strany ulice Svobodovy) nese kolej č. 102 a lávku pro pěší a cyklisty, širší (ze strany ulice Vnislavovy) kolej č. 101 a 103 s vnějším nástupištěm. Podélně jsou mosty děleny tak, aby umožnily osazení bezстыkové koleje a zároveň respektovaly možnost využití podepření jednotlivých polí pomocí kamenné spodní stavby pilířů, resp. pilířů klenbových konstrukcí.

5.2 Situace rozsahu stavby



5.3 Železniční svršek

Stávající železniční svršek v celém úseku je tvořen převážně kolejnicemi tvaru S49, v menší míře R65 a T na betonových pražcích SB8P, SB6 a PB3 a dřevěných pražcích případně na mostnicích.

Pro celý řešený úsek je navrženo použití kolejnic 60E2 na betonových pražcích s pružným bezpodkladnicovým upevněním a zřízení bezстыkové koleje. Tloušťka kolejového lože stanovená pro dráhu celostátní v traťových a staničních hlavních a předjízdových kolejích s betonovými pražci hodnotou nejméně 350 mm je dosažena v celém řešeném úseku bez omezení a výjimek. Do rezervy žlabu KL bude vložena antivibrační rohož na bezešvou izolaci žlabu KL. Konstrukce pražcového podloží bude navržena na základě geotechnického průzkumu, minimální rozsah ZKPP bude 12 m vně od obou mostních opěr.

Vliv nového železničního svršku je ve výpočtech hlukového zatížení zohledněn.

6. TECHNOLOGIE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY

Technologické údaje o dopravě jsou přehledně seřazeny v následujících tabulkách. Údaje vycházejí ze zadávacích podmínek investora a detaily byly získány od dopravního technologa SUDOPu PRAHA a. s.

6.1 Zdroj uváděných dat:

Stávající stav – statistická data ze systému provozovatele dráhy za předchozí kalendářní rok - roční průměrná denní intenzita dopravy za rok 2022 s rozdělením na denní a noční dobu a služební pomůcky pro GVD 2022/2023, poskytnuto ze strany Správy železnic, O15.

Výhledový stav se bere ze související dokumentace - tj. studie proveditelnosti, technicko- ekonomické studie atd. a jsou obvykle aktualizovány s příslušnými objednateli dopravy (ministerstvo dopravy, kraje, organizátoři dopravy). Pokud související dokumentace neexistuje, je stanoven výhledový rozsah dopravy přímo s objednateli dopravy a se SŽ.

Typy vlaků - Legenda

Ex	Expres
R	Rychlíky
Os	Osobní vlaky
Pn	Průběžné nákladní vlaky
Mn	Manipulační nákl.vlaky
Sp	Spěšné vlaky
Sv	Soupravové vlaky
ND	Nákladní doprava

6.2 Rozsah dopravy ve stávajícím stavu

Tabulka: Úsek Praha-Smíchov severní zhlaví - výhybna Praha-Vyšehrad, rok 2022

druh	popis	parametry vlaků			počet vlaků		
		délka [m]	tiché brzdy [%]	V max [km/h]	22:00-6:00	6:00-22:00	celkem
Ex6	el. loko + vozy	158	100	60	3	30	33
R16	el. loko + vozy	140	80	60	3	27	30
R26	motorová jednotka ř. 845	60	100	60	0	10	10
Os S7	el. jednotka ř. 471 CityElefant (3vozová jednotka, ve špičce 2x)	120	100	60	18	74	92
Os S7	el. loko + 2*vůz Bdmteeo + řídicí vůz Bfhpvee295	95	25	60	6	42	48
Os S65	motorový vůz ř. 810	14	0	60	3	31	34
Sv	bez bližší specifikace, nejčastěji el. loko + vozy	163	80	60	8	40	48
ND		235	80	60	1	1	2
					42	255	297

6.3 Rozsah dopravy ve výhledovém stavu

Tabulka: Výhledový rozsah dopravy na úseku Praha-Smíchov sev. zhl. – výh. Praha-Vyšehrad k roku 2035+ (roční průměrná denní intenzita)

Druh vlaku	Počty vlaků			Parametry vlaků			
	06:00 – 22:00	22:00 – 06:00	Celkem	Hnací vozidlo	Průměrná délka [m]	Průměrná hmotnost [t]	Podíl tichých vozů [%]
Ex6+Ex36	32	4	36	383	206	480	100
Ex6+Ex36 (doplňek)	20	5	25	383	206	480	100
R16	32	4	36	EMU300	106	216	100
R26	27	5	32	BEMU	80	183	100
R24	16	0	16	BEMU	80	183	100
Sp R46	20	4	24	BEMU	80	183	100
Sp R47	19	1	20	EMU	80	171	100
Sp R24	11	1	12	BEMU	80	183	100
Os S7	118	26	144	EMU400	158	356	100
Os S61	64	12	76	EMU240	80	172	100
Sv	8	1	9	EMU/BEMU	138	280	100
Celkem	367	63	430				

7. POROVNÁNÍ HLUKOVÉ ZÁTĚŽE

7.1 Porovnání stávající a výhledové dopravy

Pro porovnání stávající a výhledové dopravy jsou v následujících tabulkách uvedeny počty vlaků v řešeném úseku.

Porovnání celkových počtů vlaků

Úsek	Stávající doprava 2022 den/noc	Doprava výhled 2035 den/noc
Praha-Smíchov sev. zhl. – výh. Praha-Vyšehrad	255/42	367/63

Porovnání počtu jednotlivých typů vlaků

Úsek	2022 [den/noc]				Výhled 2035 [den/noc]			
	Ex, R	Sv	Os	ND	Ex, R	Sp	Os	Sv
Praha-Smíchov sev. zhl. – výh. Praha-Vyšehrad	67/6	40/8	147/27	1/1	127/18	50/6	182/38	8/1

Porovnání ekvivalentních hladin akustického tlaku ve 25 m od osy kolejí

Úsek	Stávající stav 2022 den/noc [dB]	Výhledový stav 2035 den/noc [dB]
Praha-Smíchov sev. zhl. – výh. Praha-Vyšehrad	61,6/56,6	63,2/58,8

Poznámka: Uvedené hodnoty nezohledňují vlivy mostů a reliéf terénu, které se budou následně promítat do výpočtů v jednotlivých výpočtových bodech.

Z uvedených tabulek vyplývá, že ve výhledovém stavu dochází k navýšení intenzit dopravy, což samo o sobě vede k určitému navýšení hluku. Řešený úsek železniční trati je však specifický tím, že zásadní vliv na šíření hluku má stávající dopravní infrastruktura, zejména se jedná o ocelové železniční mosty, které budou ve výhledovém stavu nahrazeny mosty ocelobetonovými s průběžným šterkovým ložem. Na celém řešeném úseku pak bude realizován nový železniční svršek a oproti současnosti budou ve větší míře provozovány moderní vlaky s tiššími podvozky a kotoučovými brzdami, které nemají vliv na změnu tvaru jízdní plochy kola, tak jako špalíkové brzdy a vyzařují tak výrazně méně hluku, a to díky zachování lepší kvality jízdní plochy.

8. OBECNĚ K PROTIHLUKOVÝM OPATŘENÍM**8.1 Snížení hlučnosti u zdroje**

Předpokládá se, že k tomuto snížení dojde vlivem navrženého nového kolejového svršku a spodku (uvažováno ve výpočtu) a vlivem obnovy vozového parku ČD. Dnes je známé, že nový železniční svršek, bezстыková kolej, její pružné upevnění a další technická opatření zlepšují stávající stav cca o 4 - 5 dB.

8.2 Opatření u exponovaných objektů

- a) Zvýšení neprůzvučnosti obvodového pláště objektu (výměna oken, těsnění, přízdívky, instalace systému nucené výměny vzduchu = eliminace chráněného venkovního prostoru stavby).

Eliminace chráněného venkovního prostoru stavby (protihluková úprava objektu)

V případě nemožnosti, nedostatečnosti či nevhodnosti realizace PHS, například jsou-li předmětem ochrany osamocené objekty atd., jsou za účelem ochrany zdraví obyvatel navržena protihluková opatření spočívající v úpravě obvodového pláště chráněné budovy na fasádě významné z hlediska pronikání hluku zvenčí – „**protihluková úprava objektu**“.

V případě tohoto řešení nadlimitní hlukové zátěže, je nejprve třeba u chráněného objektu určit fasádu významnou z hlediska pronikání hluku zvenčí – zjištění orientace obytných místností v budově a oken.

Eliminace chráněného venkovního prostoru stavby spočívá ve výměně oken za okna s dostatečnou zvukovou neprůzvučností a v instalaci systému nucené větrání. Tzn., že musí být navržena taková

technická opatření, která umožní větrání bez nutnosti otevírání oken v obytných místnostech za fasádou významnou z hlediska pronikání hluku zvenčí.)

Jestliže se bude jednat o splnění hygienického limitu hluku v chráněném vnitřním prostoru stavby v objektu, který není primárně určen k bydlení (dle KN – jiná stavba, stavba pro dopravu..., ve kterých je umístěn byt), je dostačující ochranou pouze výměna oken

b) Vyjmutí objektu z bytového fondu (doporučeno např. pro drážní domky)

8.3 Výstavba umělých překážek na cestě mezi zdrojem a příjemcem

Jedná se o **protihlukové bariéry**. Protihlukové bariéry umístíme co nejbližší ke zdroji. Jejich výška je závislá velikosti hlukové zátěže a také na reliéfu okolního terénu, kde se nacházejí chráněné objekty. Je však nutno posuzovat každou konkrétní situaci zvlášť. Výstavbu protihlukových stěn je nutné pečlivě zvážit, aby náklady na jejich výstavbu nebyly vzhledem k jejich účinnosti zcela neadekvátní. Požadavky na konstrukci protihlukových stěn se řídí dokumentací „Metodický pokyn – protihlukové stěny a valy“ vydaný SŽ 7.4.2021.

8.3.1 Akustické požadavky na konstrukci protihlukových stěn

Vzduchová neprůzvučnost R

Pro všechny vybrané frekvence musí být vzduchová neprůzvučnost R PHS minimálně rovna uvedeným hodnotám:

Tabulka – hodnoty neprůzvučnosti pro různé frekvence akustického tlaku

frekvence f (Hz)	100	125	250	500	1000	2000	4000
vzduchová neprůzvučnost R (dB)	10	12	18	24	30	35	35

V případech, kdy není známa frekvenční závislost vzduchové neprůzvučnosti R v jednotlivých pásmech, je možné použít hodnotu požadovaného celkového minimálního útlumu hluku $DR = R_w = 25 \text{ dB(A)}$

Od posuzování požadované vzduchové neprůzvučnosti lze upustit v tom případě, kdy je plošná hmotnost stěny v nejslabším místě rovna alespoň 40 kgm^{-2} .

Činitel pohltivosti a

Je-li požadována absorpce zvuku, musí být protihluková stěna na straně přilehlé k trati zvukově pohltivá. Pro všechny vybrané frekvence má být činitel pohltivosti a PS minimálně roven uvedeným hodnotám:

Tabulka – činitel pohltivosti pro různé frekvence akustického tlaku.

frekvence f (Hz)	100	125	250	500	1000	2000	4000
činitel pohltivosti α [-]	0,2	0,3	0,5	0,8	0,9	0,9	0,8

Činitel pohltivosti α musí být stanoven pro stěnu - konstrukci jako celek (tj. pole nebo prvek stěny, nikoliv jen pro vlastní pohltivou vrstvu v konstrukci stěny).

Výrobce protihlukových stěn musí předložit hodnoty akustických vlastností změřených akreditovanou zkušebnou.

V oblastech, kde je v blízkosti tratě i silniční komunikace, je obecně doporučeno protihlukovou stěnu opatřit pohltivou úpravou i ze strany obrácené k silniční komunikaci.

Speciální požadavky

Kromě akustických požadavků je třeba splnit i další – technické požadavky na protihlukové stěny. Jedná se např. o odolnost proti stárnutí a korozi, odolnost proti vržení kamene, barevná stálost, nehořlavost, trvanlivost a další. Kromě těchto požadavků jsou ve výše uvedené dokumentaci i požadavky na jednotlivé konstrukční materiály protihlukových stěn a jejich parametry.

9. VYHODNOCENÍ HLUKOVÉHO ZATÍŽENÍ

Pro vyhodnocení hlukového zatížení byly vybrány výpočtové body, které vzhledem ke své poloze vůči železniční trati nejlépe vyhovují posouzení z hlediska hygienických limitů hluku v dotčených lokalitě.

9.1 Výpočtové body

V následující tabulce jsou uvedeny výpočtové body, jejich identifikační údaje a způsob využití dle katastru nemovitostí.

Identifikační údaje výpočtových bodů

Výpočtový bod	Obec	Katastrální území	Ulice a č.p.	Způsob využití
1	Praha	Vyšehrad	Neklanova 162	bytový dům
2	Praha	Vyšehrad	Neklanova 56	bytový dům
3	Praha	Vyšehrad	Vratislavova 57	bytový dům
4	Praha	Nové Město	Vyšehradská 2128	bytový dům
5	Praha	Vyšehrad	Vratislavova 33	bytový dům
6	Praha	Vyšehrad	Vnislavova 48	bytový dům
7	Praha	Vyšehrad	Rašínovo nábřeží 50	bytový dům
8	Praha	Vyšehrad	Rašínovo nábřeží 96	bytový dům
9	Praha	Nové Město	Rašínovo nábřeží 410	bytový dům
10	Praha	Smíchov	Strakonická 45	bytový dům
11	Praha	Smíchov	Strakonická 510	bytový dům
12	Praha	Smíchov	Pod tratí 1564	bytový dům
13	Praha	Smíchov	Pod tratí 1914	bytový dům
14	Praha	Smíchov	Svornosti 1497	bytový dům

Umístění výpočtových bodů v situaci

vyšehradská strana, výpočtové body č. 1 - 9



smíchovská strana, výpočtové body 10 a 14



9.2 Stanovení hygienických limitů hluku z dopravy na drahách

Hygienické limity vyplývají z nařízení vlády ze dne 7. prosince 2022, kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů (s účinností od 1.7.2023).

Na stávající trati, kde vlivem stavby dojde k souvisejícím úpravám, je hygienický limit pro hluk z dopravy na drahách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu před 1. lednem 2001, je **68/63 dB** pro den/noc. Dále se použije pro hluk z dopravy, jde-li i činnost podle § 2 písm. p) nebo q) na těchto drahách prováděnou po 1. lednu 2001.

Stanovení hygienických limitů hluku je zcela v kompetenci orgánu ochrany veřejného zdraví.

9.3 Akustické výpočty

V následujících tabulkách jsou pro dotčené lokality uvedeny vypočtené hodnoty v jednotlivých výpočtových bodech pro období v roce 2022 a výhledový stav 2035. Výpočty zahrnují vliv dopravní infrastruktury a okolní terén se zástavbou.

Ve stávající akustické situaci je v řešeném úseku zásadní vliv hlučnosti ocelových mostů, což bylo ověřeno měřeními, které je součástí příloh této hlukové studie. Stávající ocelové mosty se podílejí na zvýšení hlučnosti oproti trati na zemním tělese, a to až o cca 5 dB (dle protokolu Technické měření hluku ve venkovním prostoru, Revita Engineering – Libor Brož, prosinec 2014 – v příloze).

Ve výhledovém stavu je naproti tomu uvažováno s mosty s ocelobetonovou konstrukcí a průběžným šterkovým ložem.

Ekvivalentní hladiny akustického tlaku pro rok 2022 a výhled

Výpočtový bod	Podlaží	2022 [dB]		Výhled 2035 [dB]		Hygienický limit [dB]	
		den	noc	den	noc	den	noc
1	1	58,7	53,7	58	53,6	68	63
	2	62,9	57,9	61,1	56,7	68	63
	3	63,2	58,1	65,8	61,3!	68	63
	4	63,2	58,2	65,8	61,4!	68	63
	5	63,2	58,1	65,9	61,5!	68	63
	6	63	58	65,3	60,8	68	63
	7	62,9	57,8	65,2	60,7	68	63
2	1	57,1	52	58	53,6	68	63
	2	62	57	60,7	56,3	68	63
	3	62,4	57,4	62,6	58,2	68	63
	4	62,5	57,5	64,2	59,9	68	63
3	2	63,2	58,1	59,9	55,5	68	63
	3	63,5	58,5	61,1	56,7	68	63
4	2	62,4	57,4	61,1	56,6	68	63
	3	64,2	59,1	66,9	62,4!	68	63
	4	64,2	59,1	67,2	62,8!	68	63
5	2	59,5	54,5	59,1	54,7	68	63
	3	61,2	56,1	59,9	55,5	68	63
6	1	64,3	59,3	59,2	54,8	68	63
	2	66	61	60,8	56,4	68	63
	3	66,3	61,2	62,5	58,1	68	63

Výpočtový bod	Podlaží	2022 [dB]		Výhled 2035 [dB]		Hygienický limit [dB]	
		den	noc	den	noc	den	noc
7	1	58	53	56	51,5	68	63
	2	58,7	53,6	58,6	54,1	68	63
	3	59,4	54,4	59,5	55,1	68	63
8	1	51,8	46,7	51,5	47,1	68	63
	2	52,5	47,4	52,5	48,1	68	63
	3	53,2	48,2	53,2	48,8	68	63
	4	53,9	48,8	54	49,6	68	63
	5	54,4	49,4	54,6	50,1	68	63
	6	54,9	49,9	54,9	50,5	68	63
9	1	54,2	49,2	53,7	49,3	68	63
	2	55,1	50	55,7	51,3	68	63
	3	55,8	50,8	56,5	52	68	63
	4	56,5	51,4	57,3	52,9	68	63
	5	57,1	52	57,7	53,2	68	63
	6	57,8	52,7	58,4	53,9	68	63
10	2	59,7	54,7	59,7	55,3	68	63
11	1	58,7	53,7	56	51,6	68	63
12	1	54,3	49,2	57,6	53,1	68	63
	2	56,1	51,1	59,8	55,4	68	63
	3	59	54	61,1	56,7	68	63
	4	59,7	54,6	61,5	57,1	68	63
	5	59,9	54,8	61,6	57,2	68	63
	6	59,9	54,9	61,6	57,2	68	63
13	1	54,5	49,3	57,2	52,7	68	63
	2	56,8	51,7	59,6	55,1	68	63
	3	58,9	53,8	60,9	56,4	68	63
	4	59,4	54,4	61,1	56,7	68	63
	5	59,6	54,5	61,2	56,8	68	63
	6	59,7	54,7	61,2	56,8	68	63
14	1	52,2	47,2	54,9	50,4	68	63
	2	55	50	57,1	52,6	68	63
	3	57,5	52,5	58,3	53,9	68	63
	4	58,2	53,2	59,3	54,9	68	63
	5	58,5	53,5	59,6	55,2	68	63
	6	58,6	53,5	59,7	55,3	68	63

10. PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku pro výhledový stav splňují hygienické limity v chráněném venkovním prostoru staveb. V tomto stupni projektové dokumentace nejsou navrženy žádné protihlukové stěny.

V několika výpočtových bodech se však vypočtené hodnoty pohybují mírně pod hygienickým limitem. Jedná se o lokalitu Vnislavovy ulice, kde je doporučeno prodloužení rozsahu kolejnicových absorbérů, které jsou navrženy v rámci projektové dokumentace předchozí stavby (níže v kapitole 10.1). Mírně pod limitem se hodnoty pohybují také v ulici Svobodova (výpočtový bod č. 4). Vzhledem k tomu, že na severní straně předpolí je navrženo oddělovací zábradlí mezi kolejí a cyklostezkou o výšce 1,1 m nad TK, je v případě potřeby možné toto zábradlí realizovat jako plné (průhledné reflexní), což by přispělo ke snížení ekvivalentních hladin akustického tlaku.

Oddělovací transparentní zábradlí dle architektonického návrhu – ilustrační obrázek



10.1 Kolejnicové absorbéry

Kolejnicové absorbéry jsou navrženy pro snížení předpokládaných ekvivalentních hladin akustického tlaku u obytných objektů zejména v ulici Vnislavova, kde se hodnoty pohybují mírně pod limitem. S ohledem na nejistotu výpočtu lze takové opatření doporučit.

Kolejnicové absorbéry se instalují na stojinu kolejnice. Dosahovaný útlum hluku vyzařovaného ze styku kola s kolejnicí se dle výrobců pohybuje do 5 dB (v závislosti na výrobcí). Vyšších útlumů v relaci do 5 dB může být dosahováno v menších poloměrech železničních oblouků, což odpovídá řešené trati.

Rozsah kolejnicových absorbérů je navržen v **km 3,085 – 3,375 na všechny tři koleje**. (Kolejnicové absorbéry byly již navrženy v dokumentaci pro územní rozhodnutí pro stavbu „Rekonstrukce trati Praha hl. n. (mimo) – Vyšehrad (včetně)“ v km 3,100 – 3,386, což má přesah do této řešené stavby „Rekonstrukce železničních mostů pod Vyšehradem“. Na začátku rozsahu kolejnicových absorbérů je tento úsek prodloužen směrem Praha hl. n. z důvodu zvýšení účinnosti a na druhé straně směrem ŽST Praha-Smíchov je úsek s kolejnicovými absorbéry zkrácen v návaznosti na nové nástupiště).

Uvažovaný útlum absorbérů ve výpočtu je 2,0 dB, což je v souladu s interními měřeními účinnosti kolejnicových absorbérů SŽ na Zkušebním okruhu ve Velimi.

10.2 Akustické výpočty s kolejnicovými absorbéry a plným zábradlím na severní straně předpolí

Ekvivalentní hladiny akustického tlaku s kolejnicovými absorbéry a plným zábradlím

Výpočtový bod	Podlaží	Výhled bez PHO 2035 [dB]		Výhled s k.a. a p.z. 2035 [dB]		Účinnost PHO den/noc [dB]	Hygienický limit [dB]		Vztah k limitu
		den	den	den	noc		den	noc	
1	1	58	53,6	57,2	52,7	0,8/0,9	68	63	vyhovuje
	2	61,1	56,7	60,3	55,9	0,8/0,8	68	63	vyhovuje
	3	65,8	61,3!	64,5	60	1,3/1,3	68	63	vyhovuje
	4	65,8	61,4!	64,6	60,2	1,2/1,2	68	63	vyhovuje
	5	65,9	61,5!	64,9	60,5	1,0/1,0	68	63	vyhovuje
	6	65,3	60,8	64,4	60	0,9/0,8	68	63	vyhovuje
	7	65,2	60,7	64,4	60	0,8/0,7	68	63	vyhovuje
2	1	58	53,6	58,3	53,9	-0,3/-0,3	68	63	vyhovuje
	2	60,7	56,3	61,2	56,7	-0,5/-0,4	68	63	vyhovuje
	3	62,6	58,2	63,1	58,7	-0,5/-0,5	68	63	vyhovuje
	4	64,2	59,9	64,3	59,9	-0,1/0,0	68	63	vyhovuje
3	2	59,9	55,5	60,5	56,1	-0,6/-0,6	68	63	vyhovuje
	3	61,1	56,7	62,3	57,9	-1,2/-1,2	68	63	vyhovuje
4	2	61,1	56,6	61,1	56,6	0,0/0,0	68	63	vyhovuje
	3	66,9	62,4!	60,5	56,1	6,4/6,3	68	63	vyhovuje
	4	67,2	62,8!	63,6	59,1	3,6/3,7	68	63	vyhovuje
5	2	59,1	54,7	60,2	55,8	-1,1/-1,1	68	63	vyhovuje
	3	59,9	55,5	61,1	56,7	-1,2/-1,2	68	63	vyhovuje
6	1	59,2	54,8	59,5	55,1	-0,3/-0,3	68	63	vyhovuje
	2	60,8	56,4	61,5	57,1	-0,7/-0,7	68	63	vyhovuje
	3	62,5	58,1	63,2	58,8	-0,7/-0,7	68	63	vyhovuje
7	1	56	51,5	56	51,5	0/0	68	63	vyhovuje
	2	58,6	54,1	58,6	54,1	0/0	68	63	vyhovuje
	3	59,5	55,1	59,5	55,1	0/0	68	63	vyhovuje
8	1	51,5	47,1	51,5	47,1	0/0	68	63	vyhovuje
	2	52,5	48,1	52,6	48,1	-0,1/0,0	68	63	vyhovuje
	3	53,2	48,8	53,3	48,9	-0,1/-0,1	68	63	vyhovuje
	4	54	49,6	54,3	49,8	-0,3/-0,2	68	63	vyhovuje
	5	54,6	50,1	54,8	50,4	-0,2/-0,3	68	63	vyhovuje
	6	54,9	50,5	55,1	50,7	-0,2/-0,2	68	63	vyhovuje
9	1	53,7	49,3	53,7	49,2	0/0,1	68	63	vyhovuje
	2	55,7	51,3	55,7	51,2	0/0,1	68	63	vyhovuje
	3	56,5	52	56,3	51,9	0,2/0,1	68	63	vyhovuje
	4	57,3	52,9	57,1	52,7	0,2/0,2	68	63	vyhovuje
	5	57,7	53,2	57,5	53,1	0,2/0,1	68	63	vyhovuje
	6	58,4	53,9	57,9	53,5	0,5/0,4	68	63	vyhovuje
10	2	59,7	55,3	59,7	55,3	0/0	68	63	vyhovuje
11	1	56	51,6	56	51,6	0/0	68	63	vyhovuje
12	1	57,6	53,1	57,6	53,1	0/0	68	63	vyhovuje

Výpočtový bod	Podlaží	Výhled bez PHO 2035 [dB]		Výhled s k.a. a p.z. 2035 [dB]		Účinnost PHO den/noc [dB]	Hygienický limit [dB]		Vztah k limitu
		den	den	den	noc		den	noc	
	2	59,8	55,4	59,8	55,4	0/0	68	63	vyhovuje
	3	61,1	56,7	61,1	56,7	0/0	68	63	vyhovuje
	4	61,5	57,1	61,5	57,1	0/0	68	63	vyhovuje
	5	61,6	57,2	61,6	57,2	0/0	68	63	vyhovuje
	6	61,7	57,2	61,7	57,2	0/0	68	63	vyhovuje
	13	1	57,2	52,7	57,2	52,7	0/0	68	63
2		59,6	55,1	59,6	55,1	0/0	68	63	vyhovuje
3		60,9	56,4	60,9	56,4	0/0	68	63	vyhovuje
4		61,1	56,7	61,1	56,7	0/0	68	63	vyhovuje
5		61,2	56,8	61,2	56,8	0/0	68	63	vyhovuje
6		61,2	56,8	61,2	56,8	0/0	68	63	vyhovuje
14	1	54,9	50,4	54,9	50,4	0/0	68	63	vyhovuje
	2	57,1	52,6	57,1	52,6	0/0	68	63	vyhovuje
	3	58,3	53,9	58,3	53,9	0/0	68	63	vyhovuje
	4	59,3	54,9	59,3	54,9	0/0	68	63	vyhovuje
	5	59,6	55,2	59,6	55,2	0/0	68	63	vyhovuje
	6	59,7	55,3	59,7	55,3	0/0	68	63	vyhovuje

Poznámka: Záporné hodnoty ve sloupci účinnosti PHO jsou způsobeny odrazem části akustické energie od plného reflexního zábradlí, které ale nemají vliv na splnění hyg. limitu.

Na základě uvedených výpočtů lze po realizaci stavby předpokládat dodržení hygienického limitu pro hluk z dopravy na drahách.

11. SYNERGIE

V úseku řešené trati je přilehlá obytná zástavba zatížena nejen hlukem ze železniční dopravy, ale značně také z dopravy silniční probíhající v ulicích Strakonická, Rašínovo nábřeží, Svobodova a Vnislavova. V ulicích Rašínovo nábřeží, Svobodova a Na slupi je zastoupena také doprava tramvajová.

Z hlediska hluku je třeba každý zdroj posuzovat samostatně. Není znám vztah mezi synergickým (současným, kombinovaným) působením různých kategorií zdrojů hluku (např. doprava silniční, železniční, letecká a průmyslové zdroje) a zdravotními účinky. Dosud nebyla ze strany WHO vytvořena metodika, která by umožnila hodnocení kombinovaného vlivu (tj. synergické účinky) různých zdrojů hluku na zdraví exponovaných osob, a to při souběhu dopravních zdrojů, tj. kombinace a kumulace hluku ze silniční a železniční nebo letecké dopravy.

Pro informativní účely jsou v přílohách této hlukové studie uvedeny hlukové mapy, které znázorňují synergický efekt hluku ze železniční a silniční dopravy včetně tramvají.

Pro výpočet hluku ze silniční dopravy byly použity intenzity automobilové dopravy z roku 2022 dostupné z www.tsk-praha.cz, přepočten na denní a noční dobu byl proveden dle TP 219 Dopravně inženýrská data pro kvantifikaci vlivů automobilové dopravy na životní prostředí z roku 2019. Intenzity tramvajové dopravy byly získány od Dopravního podniku hl. m. Prahy.

V tabulce níže jsou uvedeny výpočty ekvivalentních hladin akustického tlaku pro jednotlivé druhy dopravy.

Ekvivalentní hladiny akustického tlaku pro jednotlivé druhy dopravy

Výpočtový bod	Podlaží	Stávající stav železnice [dB]		Výhledový stav železnice s k.a. a p.z. [dB]		Stávající stav silniční doprava [dB]		Stávající stav tramvajová doprava [dB]		Synergie [dB]	
		den	den	den	noc	den	noc	den	noc	den	noc
1	1	59	54	57,2	52,7	65	56,7	43,5	37,5	65,7	58,3
	2	63	58	60,3	55,9	63,8	55,6	46	40	65,5	58,8
	3	63,2	58,2	64,5	60	62,7	54,4	48,4	42,4	66,7	61,2
	4	63,2	58,2	64,6	60,2	61,6	53,4	50,3	44,2	66,5	61,1
	5	63,2	58,1	64,9	60,5	60,9	52,6	52,8	46,7	66,5	61,3
	6	63,1	58	64,4	60	60,3	52	54,7	48,7	66,1	60,9
	7	62,9	57,8	64,4	60	59,9	51,5	56	50	66,1	60,9
2	1	57,8	52,8	58,3	53,9	59,6	51,3	45,6	39,6	62,1	55,9
	2	62,1	57,1	61,2	56,7	59,8	51,5	47,4	41,4	63,7	58
	3	62,4	57,4	63,1	58,7	59,6	51,3	49,2	43,2	64,8	59,5
	4	62,5	57,5	64,3	59,9	59,1	50,8	47,6	41,7	65,5	60,5
3	2	63,2	58,2	60,5	56,1	63,5	54,2	50,9	44,9	65,4	58,5
	3	63,5	58,5	62,3	57,9	62,6	53,4	52,1	46,2	65,7	59,4
4	2	62,5	57,4	61,1	56,6	64,3	55,1	66	59,9	69	62,5
	3	64,2	59,1	60,5	56,1	63,3	54,2	65,4	59,4	68,3	61,9
	4	64,2	59,1	63,6	59,1	62,4	53,3	64,8	58,7	68,5	62,5
5	2	59,8	54,8	60,2	55,8	62,6	53,2	45,5	39,5	64,6	57,8
	3	61,2	56,1	61,1	56,7	61,9	52,6	46,8	40,8	64,6	58,2
6 (M1)	1	64,3	59,4	59,5	55,1	56,2	47,5	53,7	47,7	61,9	56,4
	2	66	61	61,5	57,1	57	48,1	55	49	63,5	58,2
	3	66,3	61,2	63,2	58,8	56,9	48,1	56,2	50,3	64,8	59,7
7	1	58	53	56	51,5	63,9	54,9	64,9	58,9	67,7	60,9
	2	58,7	53,6	58,6	54,1	62,7	53,6	64,3	58,3	67,2	60,7
	3	59,4	54,4	59,5	55,1	61,8	52,8	63,6	57,6	66,7	60,4
8	1	51,8	46,7	51,5	47,1	60,8	51,8	61,6	55,6	64,5	57,6
	2	52,5	47,4	52,6	48,1	60,8	51,8	62,2	56,2	64,8	58
	3	53,2	48,2	53,3	48,9	60,5	51,4	62	56	64,6	57,9
	4	53,9	48,8	54,3	49,8	60	51	61,6	55,6	64,4	57,7
	5	54,4	49,4	54,8	50,4	59,6	50,5	61,2	55,2	64	57,5
	6	54,9	49,9	55,1	50,7	59,1	50,1	60,8	54,8	63,7	57,2
9	1	54,2	49,2	53,7	49,2	68,7	59,5	65,1	59,1	70,4	62,6
	2	55,1	50	55,7	51,2	66,7	57,6	64,8	58,8	69,1	61,7
	3	55,8	50,8	56,3	51,9	65,3	56,2	63,9	57,9	68	60,8
	4	56,5	51,4	57,1	52,7	64,2	55,1	63,1	57,1	67,2	60,1
	5	57,1	52	57,5	53,1	63,4	54,3	62,4	56,4	66,5	59,6
	6	57,8	52,7	57,9	53,5	62,6	53,5	61,8	55,8	66	59,2
10	2	59,8	54,7	59,7	55,3	48,1	39,7	43,7	37,8	60,1	55,5
11	1	58,8	53,8	56	51,6	52,7	43,7	40,6	34,9	57,8	52,4
12	1	54,3	49,2	57,6	53,1	53,6	44,9	39	33,4	59,9	54,8
	2	56,1	51,1	59,8	55,4	54,8	45,8	39,9	34,4	61,3	56,1
	3	59	54	61,1	56,7	55	46,1	41,2	35,7	62,1	57,1

Výpočtový bod	Podlaží	Stávající stav železnice [dB]		Výhledový stav železnice s k.a. a p.z. [dB]		Stávající stav silniční doprava [dB]		Stávající stav tramvajová doprava [dB]		Synergie [dB]	
		den	den	den	noc	den	noc	den	noc	den	noc
	4	59,7	54,6	61,5	57,1	55,1	46,2	42,2	36,9	62,4	57,4
	5	59,9	54,8	61,6	57,2	55,2	46,2	43,3	38	62,6	57,6
	6	59,9	54,9	61,7	57,2	55,2	46,3	44,2	38,9	62,6	57,6
13	1	54,5	49,3	57,2	52,7	44,2	36,1	35,5	30,4	58,6	54
	2	56,8	51,7	59,6	55,1	45,5	36,7	37,3	32,2	60	55,5
	3	58,9	53,8	60,9	56,4	46,4	37,8	39,6	34,6	61,1	56,5
	4	59,4	54,4	61,1	56,7	47,4	38,9	41,7	36,7	61,4	56,8
	5	59,6	54,5	61,2	56,8	48,3	39,7	43,3	38,3	61,5	56,9
	6	59,7	54,7	61,2	56,8	48,9	40,2	44,9	39,8	61,6	57
14	1	52,2	47,2	54,9	50,4	65,8	56,8	32,6	27,3	66,2	57,9
	2	55	50	57,1	52,6	64,8	55,8	34	28,7	65,5	57,6
	3	57,5	52,5	58,3	53,9	63,6	54,6	35,1	29,8	64,7	57,3
	4	58,2	53,2	59,3	54,9	62,6	53,6	36,2	30,9	64,3	57,3
	5	58,5	53,5	59,6	55,2	61,7	52,8	37,7	32,3	63,8	57,2
	6	58,6	53,5	59,7	55,3	60,9	52	41	35,4	63,4	57
M2	*	59,3	54,3	61	56,5	63,3	54,1	65,2	59,2	68,4	62,1
M3	*	71,1	66,1	-	-	-	-	-	-	-	-

Poznámka: *) výška dle protokolu měření

Ve sloupci synergie jsou sečteny hodnoty pro výhledový stav železnice (s kolejnicovými absorbéry a plným zábradlím), stávající silniční a tramvajová doprava. Ve výhledovém stavu se nepředpokládá zásadní navýšení stávající silniční a tramvajové dopravy.

Z uvedené tabulky vyplývá, že pro řešenou lokalitu nelze jednoznačně určit dominantní zdroj hlukového zatížení. Z jednotlivých výpočtových bodů je zřejmé, že záleží na konkrétní poloze výpočtového bodu vzhledem k uváděným zdrojům hluku.

12. HLUK ZE SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ

V železničních stanicích a zastávkách budou instalována nová rozhlasová zařízení pro informování cestujících. Rozhlasové reproduktory jsou umísťovány na zastřešení nástupiště, stožáry osvětlení nebo na samostatné stožáry.

Rozhlasová ústředna musí umožňovat zpětnou kontrolu provedení hlášení včetně monitorování výstupu zesilovače a kontrolu linky k reproduktorům.

Informace o poruchách hlášení budou ze všech rozhlasových ústředen přenášeny do systému DDTS ŽDC (řešeno v PS 02-29-03) prostřednictvím dotazu SNMP protokolem do MIB databáze řídicího systému jednotlivých rozhlasových ústředen (konverze SNMP na EN 60870-5-104).

Nastavení hlasitosti nového rozhlasového zařízení se provede ve smyslu platných norem, předpisů a vyhlášek. Úroveň srozumitelnosti hlasu musí vyhovovat požadavkům CR/HS PRM TSI 2008164/164/ES, bodu 4.1.2.12, která říká: Mluvené informace musí mít ve všech oblastech minimální úroveň RASTI 0,45, v souladu s normou IEC 60268-16.

Konečné směrování reproduktorů a výkonová bilance může být při zkušebním provozu upravena vzhledem k místním poměrům a minimalizaci hlukové zátěže v okolní obytné zástavbě.

Pro komunikaci pracovníků v kolejisti bude využita nová místní rádiová síť v kmitočtovém pásmu 150MHz (PS 02-28-01).

Vysvětlivky:

- DDTS ŽDC** Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty;
- SNMP** Simple Network Management Protocol (Umožňuje průběžný sběr nejrůznějších dat pro potřeby správy sítě, a jejich následné vyhodnocování);
- MIB** Management Information Base (jedná se o databázi, kde jsou uloženy data ze SNMP);
- EN 60870-5-104** EN norma, která určuje, jakou strukturu má mít protokol IEC 60870-5-104;
- CR/HS PRM TSI 2008164/164/ES** – norma/část normy TSI, na jejímž základě se posuzuje mluvené slovo a interoperabilita.
- IEC 60268-16** – Norma ČSN EN 60268-16 pro objektivní hodnocení srozumitelnosti řeči indexem přenosu řeči

Po realizaci stavby bude případně upraveno nastavení hlasitosti dle příslušných norem.

13. MĚŘENÍ HLUKU

Pro zjištění stávající akustické situace, bylo provedeno měření hluku od železniční a tramvajové dopravy celkem ve třech měřicích bodech.

Měření bylo provedeno 18.9. a 25.9.2023 firmou ATEM s.r.o. – Autorizovaná akustická laboratoř. Protokoly z měření hluku jsou doplněny jako samostatná část do příloh této dokumentace.

Hluk z železniční dopravy byl měřen na úseku Praha hl. n. – Praha-Smíchov. Hluk z tramvajové dopravy byl měřen mezi zastávkami Výtoň – Albertov.

Výsledky měření hluku z železniční dopravy

Měřicí bod (v. b.)	Výška nad terénem [m]	Vypočtené hodnoty pro stávající stav [dB]		Naměřené hodnoty, korigované [dB]		Rozdíl vypočtené – naměřené hodnoty [dB]	
		DEN	NOC	DEN	NOC	DEN	NOC
M1 (6)	7,5	66,3	61,2	66,9	62,0	-0,6	-0,8
M3 (-)	4	71,1	66,1	69,7	64,7	1,4	1,4

Výsledky měření hluku z tramvajové dopravy

Měřicí bod (v. b.)	Výška nad terénem [m]	Vypočtené hodnoty pro stávající stav [dB]		Naměřené hodnoty, korigované [dB]		Rozdíl vypočtené – naměřené hodnoty [dB]	
		DEN	NOC	DEN	NOC	DEN	NOC
M2 (-)	8,8	65,2	59,2	65,7	59,4	-0,5	-0,2

Odchyłka mezi naměřenými a vypočtenými hodnotami ve většině bodů nepřesahuje rozšířenou kombinovanou standardní nejistotu měření.

Naměřené a vypočtené hodnoty spolu korespondují a odpovídají realitě. Výpočtový model tak lze pokládat za relevantní.

14. VIBRACE

Vibrace jsou mechanická chvění vznikající při průjezdu vozidla po dané trati. Vibrace se podloží přenáší do obytné zástavby, kde způsobují nežádoucí účinky na lidský organismus. Přesné stanovení hodnot zrychlení mechanického chvění (vibrací) je velmi obtížné. Vibrace v obytných budovách, kde je měříme a posuzujeme, závisí na mnoha aspektech, například: kvalita železničního svršku a spodku, geologické poměry, vzdálenost od osy koleje, druh, stáří kvalita a technický stav budovy, který je ve výpočtu velmi obtížné postihnout, atd. Přesné stanovení výhledových hodnot modelovým výpočtem je tedy téměř nemožné.

Výskyt vyšších hodnot vibrací, než jsou max. přípustné hodnoty nelze předem vyloučit, je však předpoklad, že na základě geologického průzkumu bude navrženo takové řešení tělesa a konstrukce dráhy, že budou minimalizovány, či podstatně eliminovány vibrace v okolí obytné zástavby.

14.1 Měření vibrací

Pro zjištění stávajícího stavu vibrací bylo provedeno měření vibrací v rámci dokumentace DÚR staveb „Rekonstrukce trati Praha hl. n. (mimo) – Vyšehrad (vč.)“ a „Rekonstrukce ŽST Praha-Smíchov“ firmou Revita Engineering (Akreditovaná laboratoř č. L 1478) v roce 2017.

14.2 Antivibrační opatření

Na základě zjištěných hodnot byla doporučena antivibrační opatření v podobě antivibračních rohoží, což bylo následně promítnuto do projektové dokumentace DÚR stavby „Rekonstrukce trati Praha hl. n. (mimo) – Vyšehrad (vč.)“ do části E.1.1 Železniční svršek a spodek, kde se s antivibračními rohožemi počítá v celém úseku rekonstruovaného drážního tělesa. Konec této stavby byl uváděn v km 3,410 (nkm 3,420 563), což má přesah do řešené stavby „Rekonstrukce železničních mostů pod Vyšehradem“.

Rovněž je také využití antivibračních rohoží uvedeno ve vítězném architektonickém návrhu záměru „Rekonstrukce železničních mostů pod Vyšehradem“.

15. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY

Hluk z provádění stavby bude třeba podrobně řešit až v dokumentaci pro stavební povolení. V současnosti není známa konkrétní strojní mechanizace, která bude při výstavbě použita.

Vzhledem k blízkosti obytné zástavby je třeba této problematice věnovat patřičnou pozornost. Především je nutné hlučné stavební práce provádět pouze v pracovních dnech, a to pouze v době běžné pracovní doby. Limity pro hluk z výstavby, které je třeba splnit v jednotlivých denních či nočních intervalech, jsou uvedeny v kapitole legislativa.

15.1 Stavební činnosti

Pro posouzení hlukového zatížení jsou v následující tabulce uvedeny běžné činnosti, související s modernizací či optimalizací železničních tratí.

Uvažované stavební činnosti

Stavební činnost pro DEN	Stavební činnost pro NOC
<ul style="list-style-type: none"> • sejmutí stávajících roštů (pražců a kolejnic) • odtěžení štěrkového lože • úprava zemní pláně • rekonstrukce mostních objektů a propustků • navážení a hutnění nového štěrkového lože • pokládka roštů s kolejnicemi • podbíjení • broušení kolejnic • výkopové práce (kabely, zdi, PHS) 	<ul style="list-style-type: none"> • provedení ručních výkopových prací • instalace dočasných zabezpečovacích systémů • vápno - cementová stabilizace spodku • ruční opravy opěrných zdí. • drobné práce – tiché (nátěry) • pokládání kabelů • výměna nebo opravy trolejového vedení. • instalace nových sítí • instalace zabezpečovacího a sdělovacího zařízení • montáž protihlukových barier.

Rozdělení činností na den a noc má význam pouze v obydleném území, mimo zástavbu je možné i hlukově náročnější práce provádět v denní i v noční době.

15.2 Obecná technická a organizační opatření k omezení hluku

Pro snížení hlukosti při provádění hlukově náročných prací v blízkosti chráněné zástavby se obecně doporučují následující opatření:

- Všechny **hlučné stavební práce v blízkosti chráněných objektů budou prováděny zejména v denní době, a to cca od 8 do 16 hodin**, další vhodné práce je možné provádět v době od 7 do 19 hodin).
- Případné **požadavky na noční práce v blízkosti chráněných objektů** je třeba v předstihu **konzultovat s orgány ochrany veřejného zdraví**, které stanoví další podmínky.
- Zvolit **stroje s garantovanou nižší hlučností**
- **Stacionární stavební stroje (zdroje hluku) obestavět mobilní protihlukovou stěnou** s pohltivým povrchem (*útlum cca 4 - 8 dB/A*).
- **Kombinovat hlučně náročné práce s pracemi o nízké hlučnosti** (snížení ekvival. hladiny)
- Dle možností **umístit stroje co nejdále od obytné zástavby**
- Zkrátit provoz výrazných hlukových zdrojů v jednom dni, práci **rozdělit do více dnů** po menších časových úsecích (snížení ekvival. hladiny).
- Staveništní **dopravu organizovat vždy dle možností mimo obydlené zóny**.
- Včas **informovat dotčené obyvatelstvo** o plánovaných činnostech, a tak jim umožnit odpovídající úpravu režimu dne.
- Na začátku prací, kde hrozí nadlimitní přenos vibrací, provést monitoring stavu vibrací u nejbližší obytné zástavby a případně provést úpravu stavebního postupu.

16. ZÁVĚR

Tato akustická studie předkládá výsledky a porovnání výpočtu stávajících a výhledových ekvivalentních hladin akustického tlaku.

Výpočtem bylo ověřeno splnění hygienického limitu pro hluk z dopravy na drahách 68/63 dB pro den/noc, který vyplývá z nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ze dne 7 prosince 2022.

Za účelem snížení ekvivalentních hladin akustického tlaku z předpokládaného provozu na řešeném úseku železniční trati byla navržena protihluková opatření. Jedná se o kolejnicové absorbéry a případná možnost realizace plného transparentního zábradlí.

Stávající stav hluku a vibrací byl ověřen měřením. Stávající stav vibrací byl ověřen měřením v již zpracované dokumentaci DÚR stavby „Rekonstrukce trati Praha hl. n. (mimo) – Vyšehrad (vč.)“. V rámci této stavby jsou navržena antivibrační opatření, která mají přesah do řešeného úseku železniční trati.

Problematiku hluku ze stavební činnosti je doporučeno detailně řešit v navazujícím stupni projektové dokumentace na základě bližší specifikace stavební mechanizace a postupů.

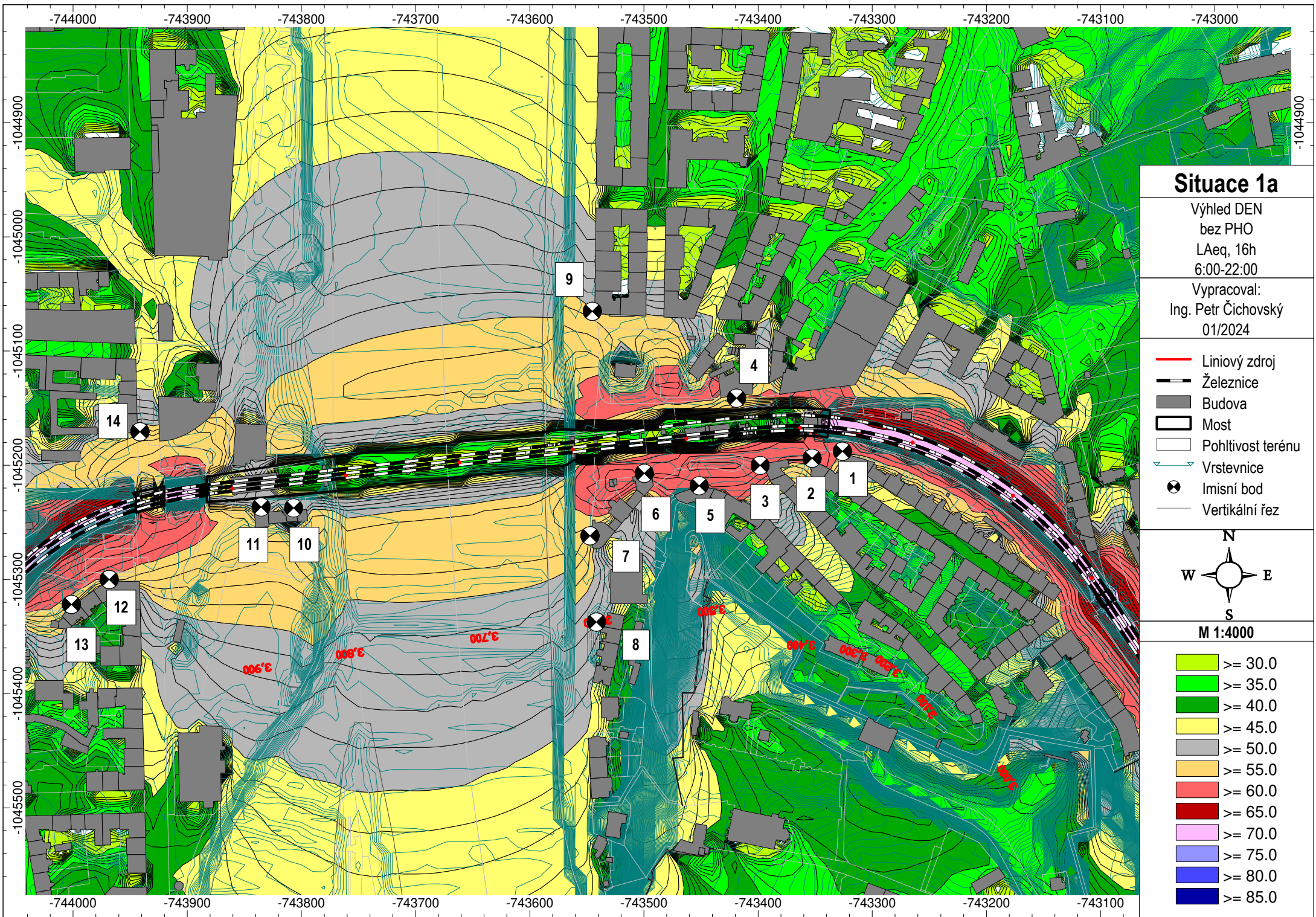
17. POUŽITÉ PODKLADY

- SŽ, Metodický pokyn – Protihlukové stěny a valy (04/2021)
- Metodický pokyn pro navrhování, výstavbu a údržbu kolejových absorbérů hluku s účinností od 1.1.2016, č. j.:S52552/2015-SŽDC-O13
- Metodický pokyn pro hodnocení a řízení hluku ze železniční dopravy ze dne 4. 1. 2018, č. j.: 50023/2017-SŽDC-GR-O15
- Metodický pokyn pro navrhování, výstavbu a údržbu nízkých protihlukových clon s účinností od 1.11.2015, č. j.: S 41 608/2015-SŽDC-O13
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů

- Metodický návod Ministerstva zdravotnictví pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (Věstník MZ, částka 11/2017)
- Odborné doporučení pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (Národní referenční laboratoř pro komunální hluk, březen 2018)
- Manuál pro zpracování hlukových studií pro posuzování hluku ze železniční dopravy a pro měření hluku ze železniční dopravy (Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě, 2016)
- Metodika stanovení korekcí emisí hluku v závislosti na konstrukci železničního svršku v podmínkách České republiky (doc. Ing. Lukáš Týfa, Ph. D., Ing. Libor Ládyš, 2013)
- Dopravní technologie pro hlukovou studii poskytnutá dopravním technologem
- Intenzity tramvajové dopravy poskytnuté Dopravním podnikem hl. m. Prahy
- Intenzity automobilové dopravy získané od TSK Praha
- Katastr nemovitostí
- Terénní šetření
- Mapové podklady
- Měření hluku ATEM
- Měření hluku Revita Engineering

Přílohy:

- Hlukové mapy
 - Situace 1a – Výhled DEN bez PHO – železnice
 - Situace 1b – Výhled NOC bez PHO – železnice
 - Situace 1c – Výhled DEN s PHO – železnice
 - Situace 1d – Výhled NOC s PHO – železnice
 - Situace 1e – Výhled DEN – synergie
 - Situace 1f – Výhled NOC – synergie
 - Situace 1g – Stávající stav 2022 DEN - železnice
 - Situace 1h – Stávající stav 2022 NOC - železnice
- Měření hluku ATEM, s.r.o.
- Měření hluku Revita Engineering

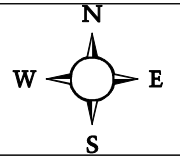


Situace 1a

Výhled DEN
bez PHO
LAeq, 16h
6:00-22:00

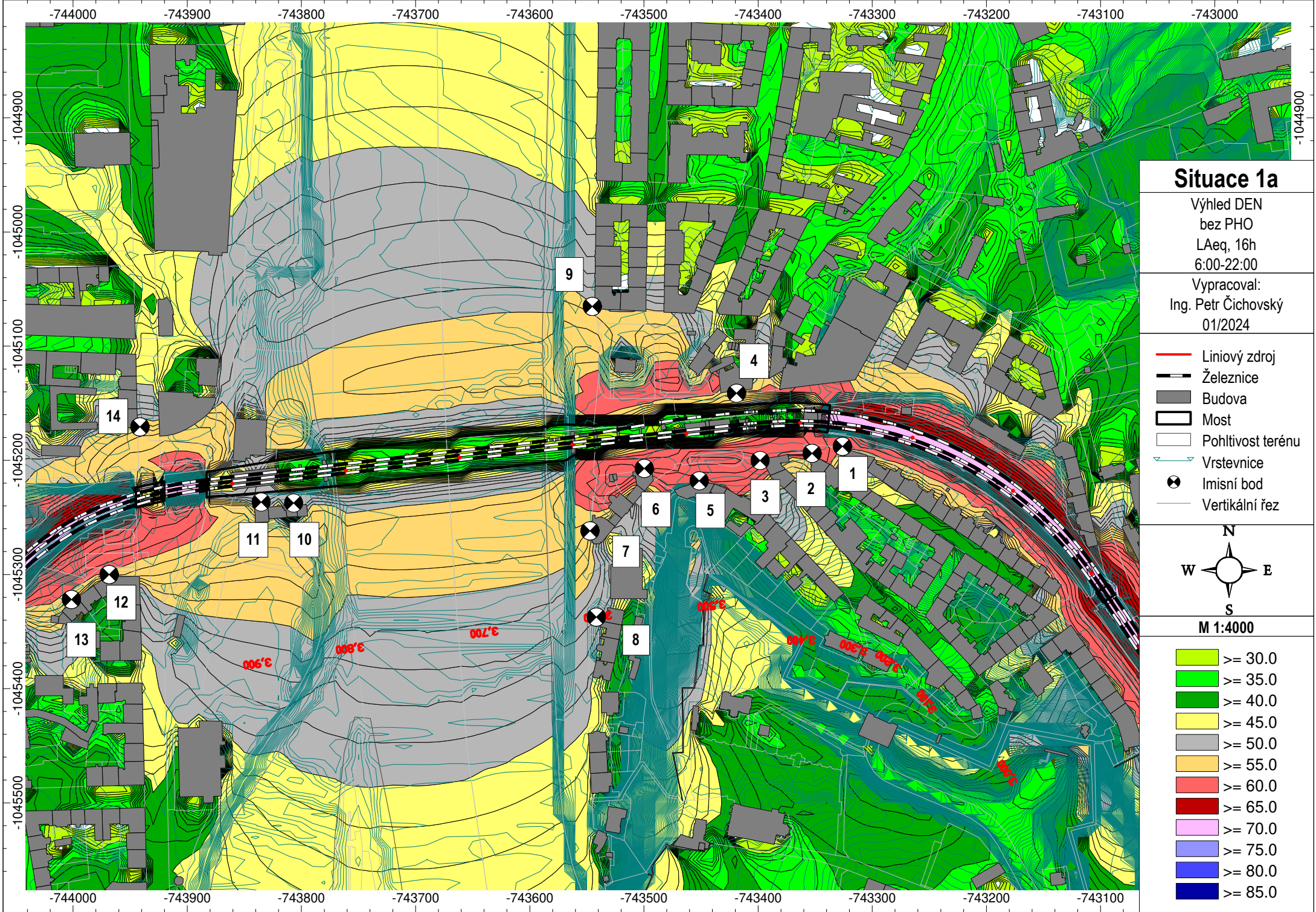
Vypracoval:
Ing. Petr Čichovský
01/2024

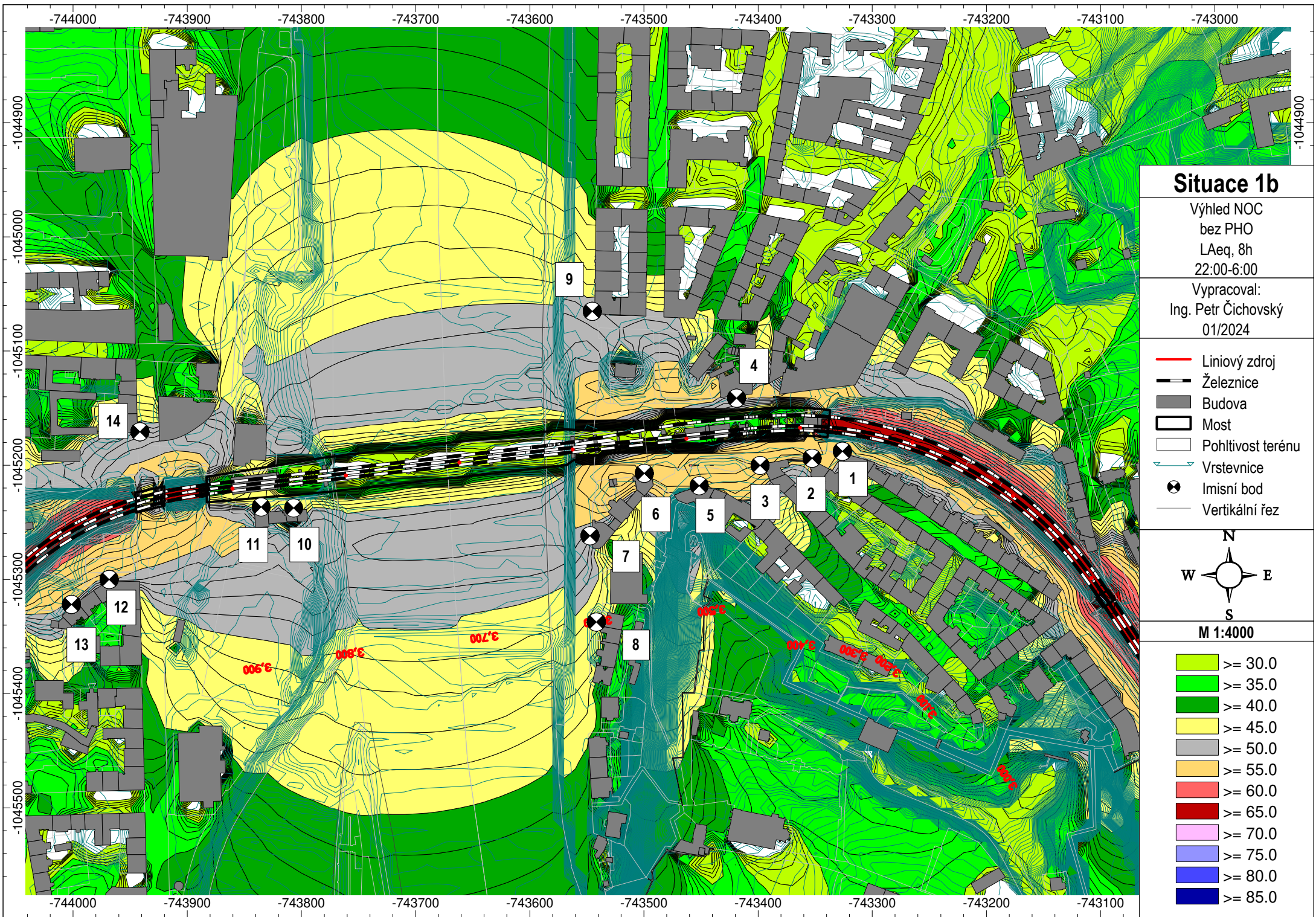
- Liniový zdroj
- Železnice
- Budova
- Most
- Pohltivost terénu
- Vrstevnice
- Imisní bod
- Vertikální řez



M 1:4000

- ≥ 30.0
- ≥ 35.0
- ≥ 40.0
- ≥ 45.0
- ≥ 50.0
- ≥ 55.0
- ≥ 60.0
- ≥ 65.0
- ≥ 70.0
- ≥ 75.0
- ≥ 80.0
- ≥ 85.0



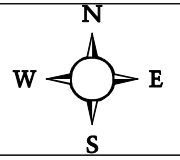


Situace 1b

Výhled NOC
bez PHO
LAeq, 8h
22:00-6:00

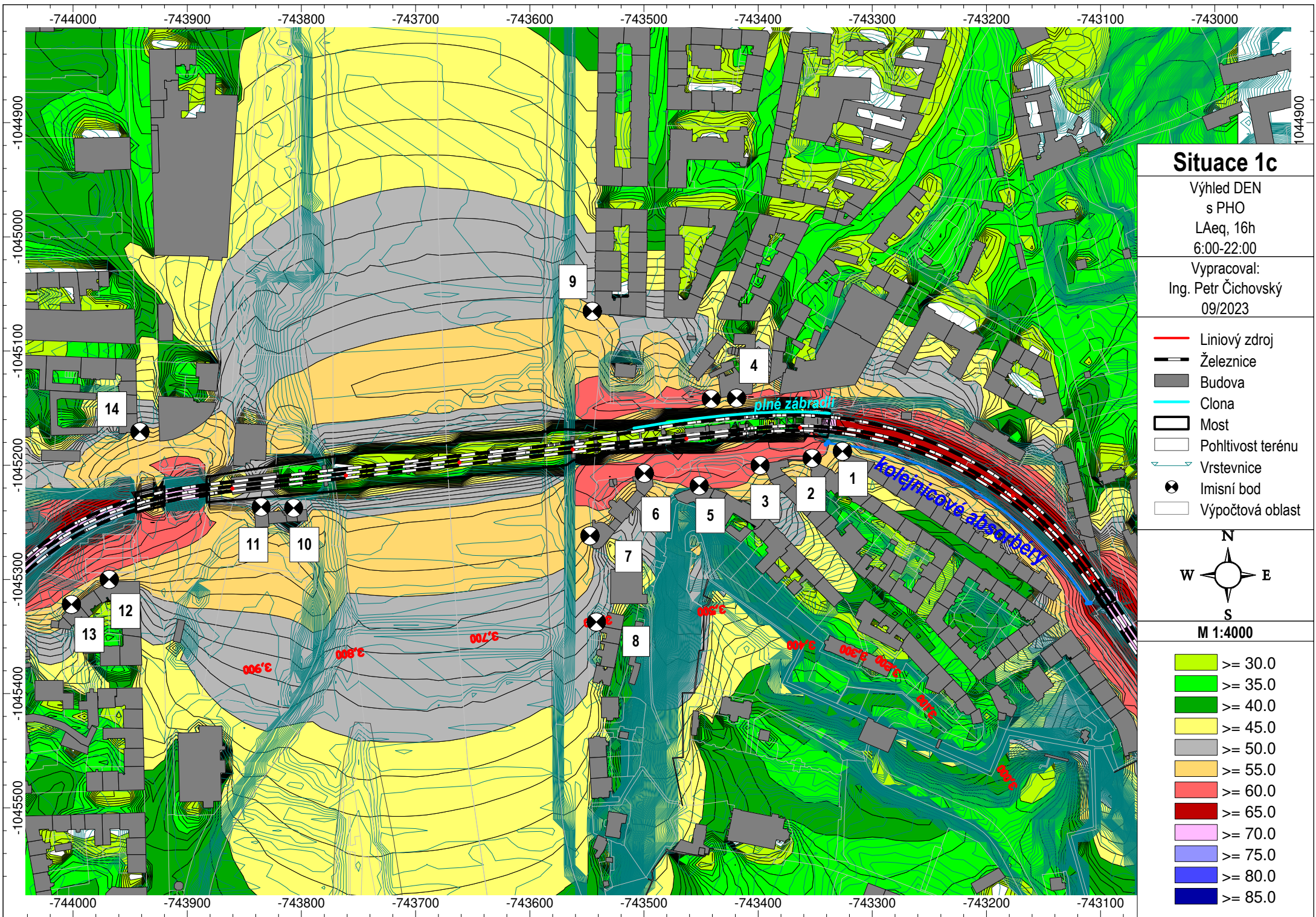
Vypracoval:
Ing. Petr Čichovský
01/2024

- Liniový zdroj
- Železnice
- Budova
- Most
- Pohltivost terénu
- Vrstevnice
- Imisní bod
- Vertikální řez



M 1:4000

- ≥ 30.0
- ≥ 35.0
- ≥ 40.0
- ≥ 45.0
- ≥ 50.0
- ≥ 55.0
- ≥ 60.0
- ≥ 65.0
- ≥ 70.0
- ≥ 75.0
- ≥ 80.0
- ≥ 85.0

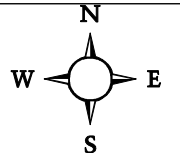


Situace 1c

Výhled DEN
s PHO
LAeq, 16h
6:00-22:00

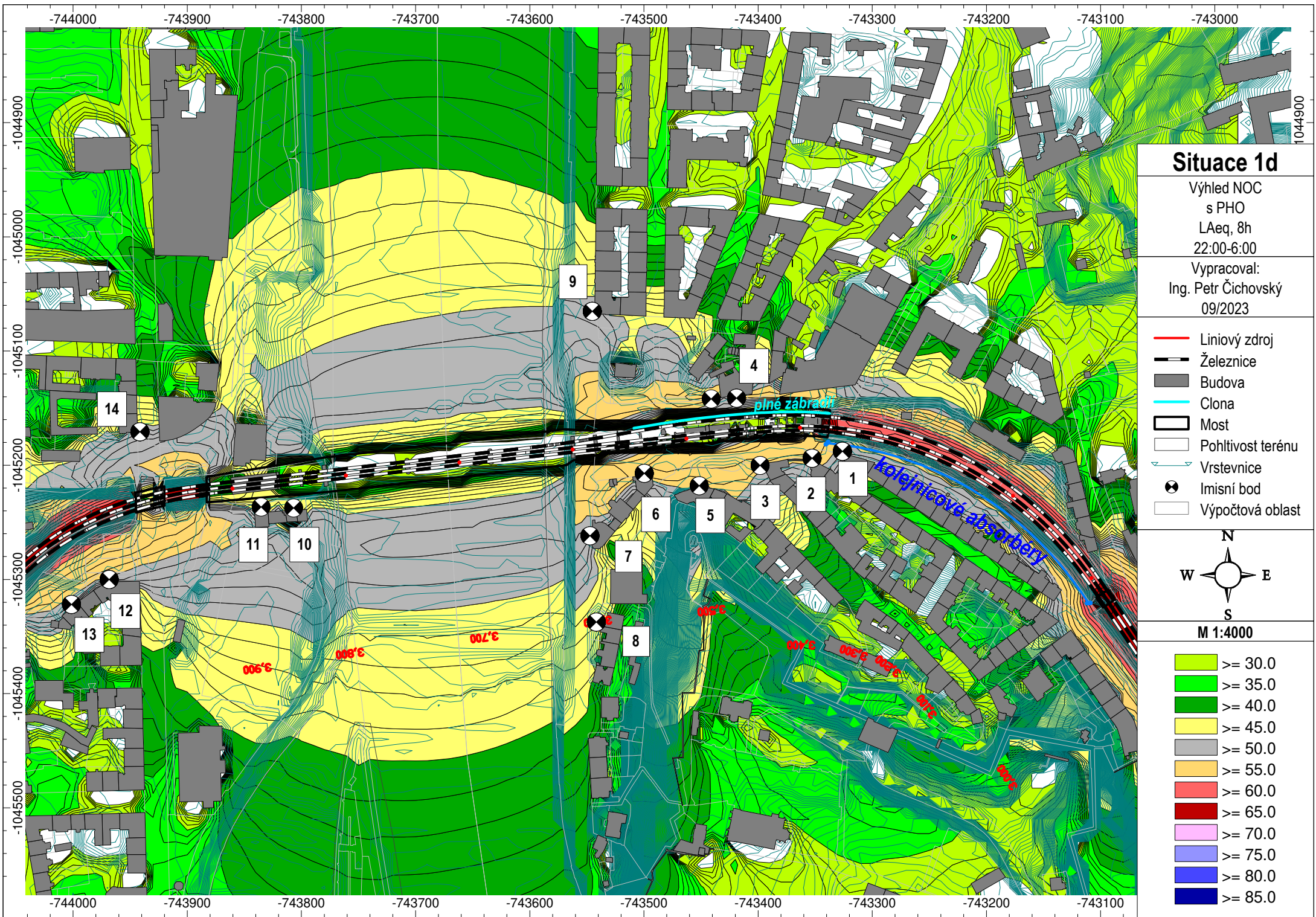
Vypracoval:
Ing. Petr Čichovský
09/2023

- Liniový zdroj
- Železnice
- Budova
- Clona
- Most
- Pohltivost terénu
- Vrstevnice
- Imisní bod
- Výpočtová oblast



M 1:4000

- ≥ 30.0
- ≥ 35.0
- ≥ 40.0
- ≥ 45.0
- ≥ 50.0
- ≥ 55.0
- ≥ 60.0
- ≥ 65.0
- ≥ 70.0
- ≥ 75.0
- ≥ 80.0
- ≥ 85.0

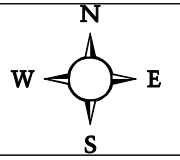


Situace 1d

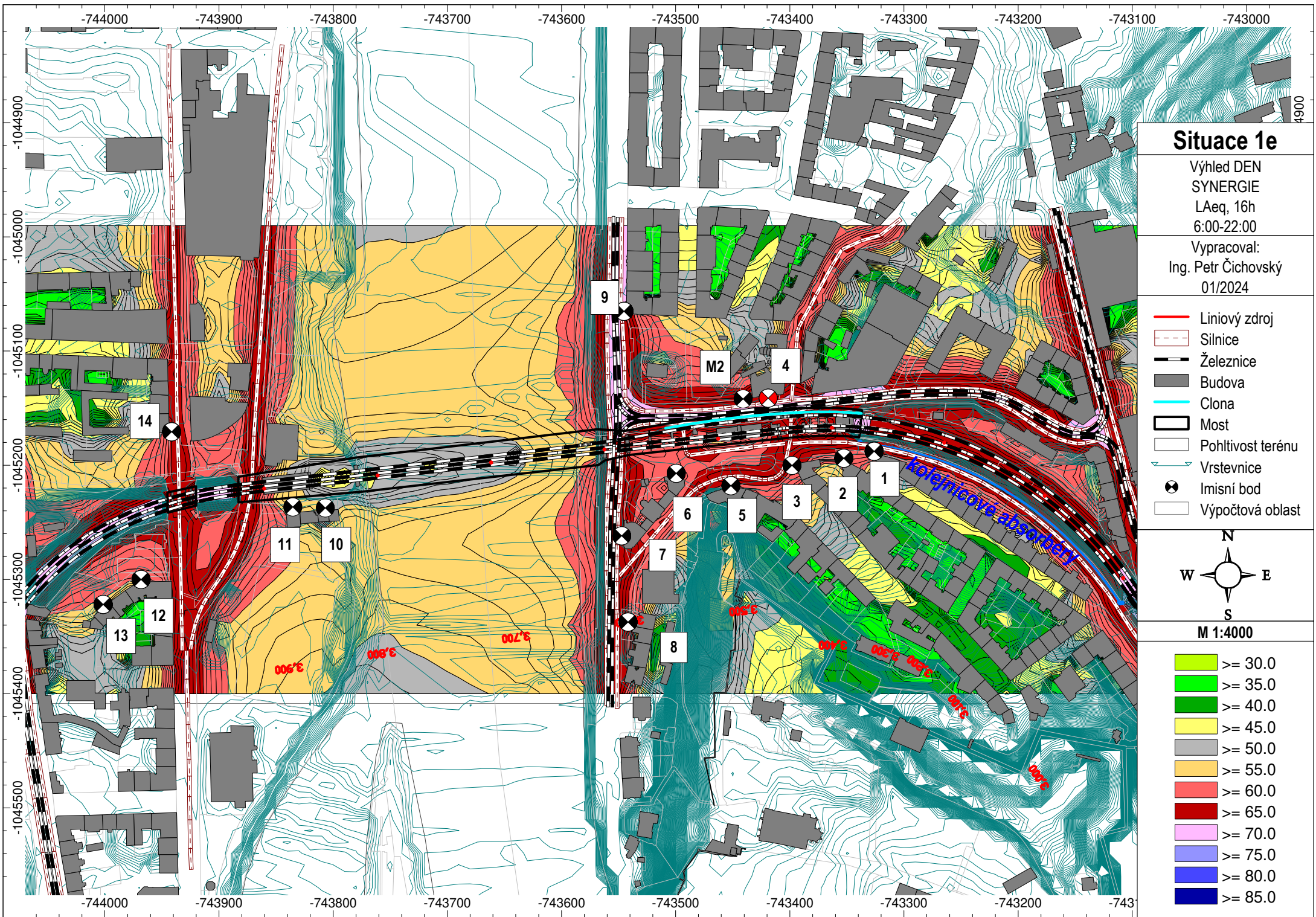
Výhled NOC
s PHO
LAeq, 8h
22:00-6:00

Vypracoval:
Ing. Petr Čichovský
09/2023

- Liniový zdroj
- Železnice
- Budova
- Clona
- Most
- Pohltivost terénu
- Vrstevnice
- Imisní bod
- Výpočtová oblast



- ≥ 30.0
- ≥ 35.0
- ≥ 40.0
- ≥ 45.0
- ≥ 50.0
- ≥ 55.0
- ≥ 60.0
- ≥ 65.0
- ≥ 70.0
- ≥ 75.0
- ≥ 80.0
- ≥ 85.0

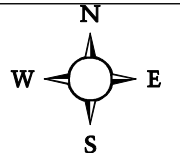


Situace 1e

Výhled DEN
 SYNERGIE
 LAeq, 16h
 6:00-22:00

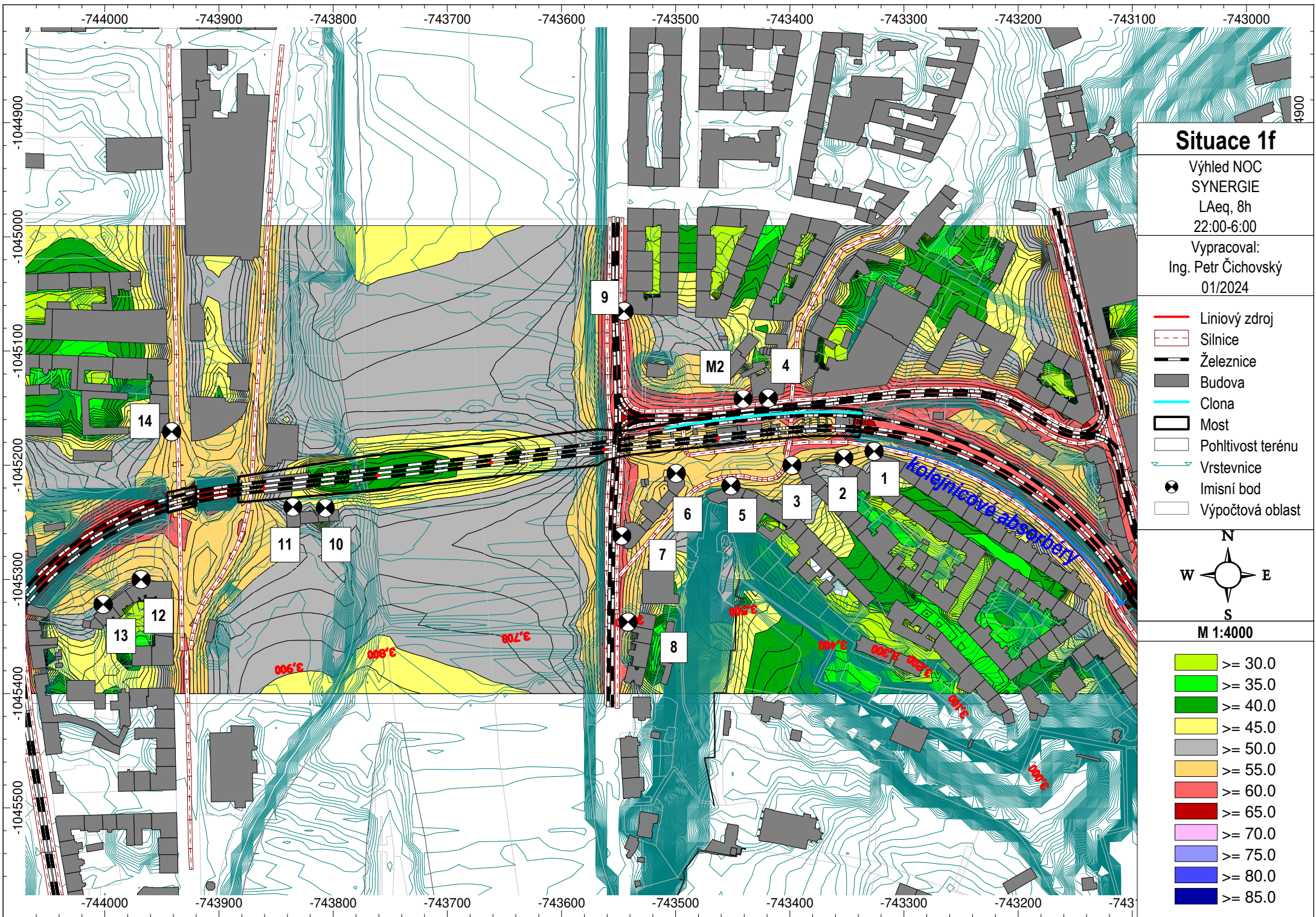
Vypracoval:
 Ing. Petr Čichovský
 01/2024

- Liniový zdroj
- Silnice
- Železnice
- Budova
- Clona
- Most
- Pohltivost terénu
- Vrstevnice
- ⊗ Imisní bod
- Výpočtová oblast



M 1:4000

- >= 30.0
- >= 35.0
- >= 40.0
- >= 45.0
- >= 50.0
- >= 55.0
- >= 60.0
- >= 65.0
- >= 70.0
- >= 75.0
- >= 80.0
- >= 85.0

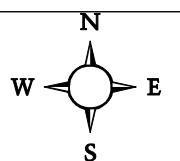


Situace 1f

Výhled NOC
 SYNERGIE
 LAeq, 8h
 22:00-6:00

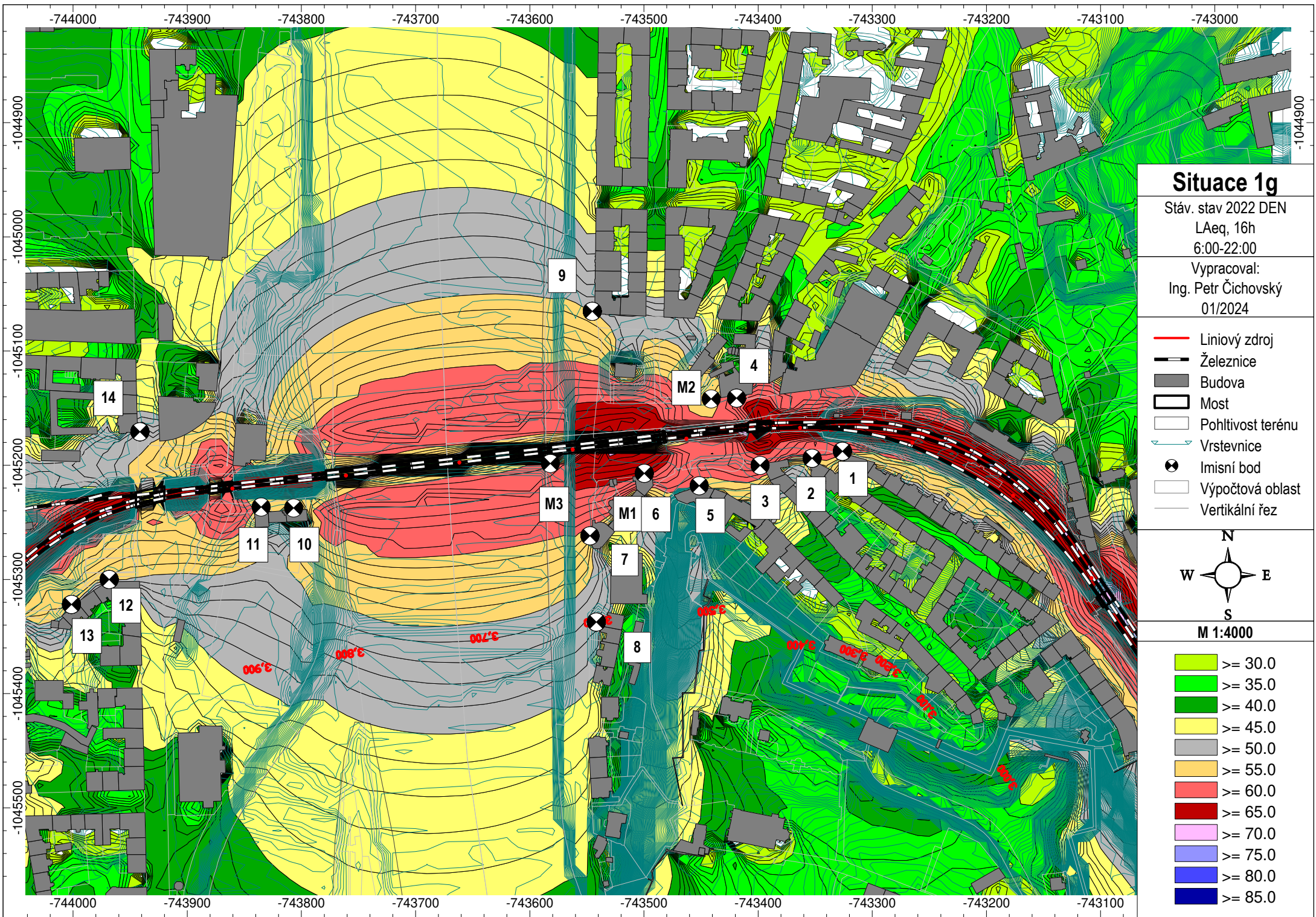
Vypracoval:
 Ing. Petr Čichovský
 01/2024

- Liniový zdroj
- Silnice
- Železnice
- Budova
- Clona
- Most
- Pohltivost terénu
- ~ Vrstevnice
- ⊗ Imisní bod
- Výpočtová oblast



M 1:4000

- >= 30.0
- >= 35.0
- >= 40.0
- >= 45.0
- >= 50.0
- >= 55.0
- >= 60.0
- >= 65.0
- >= 70.0
- >= 75.0
- >= 80.0
- >= 85.0



Situace 1g

Stáv. stav 2022 DEN

LAeq, 16h

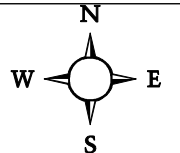
6:00-22:00

Vypracoval:

Ing. Petr Čichovský

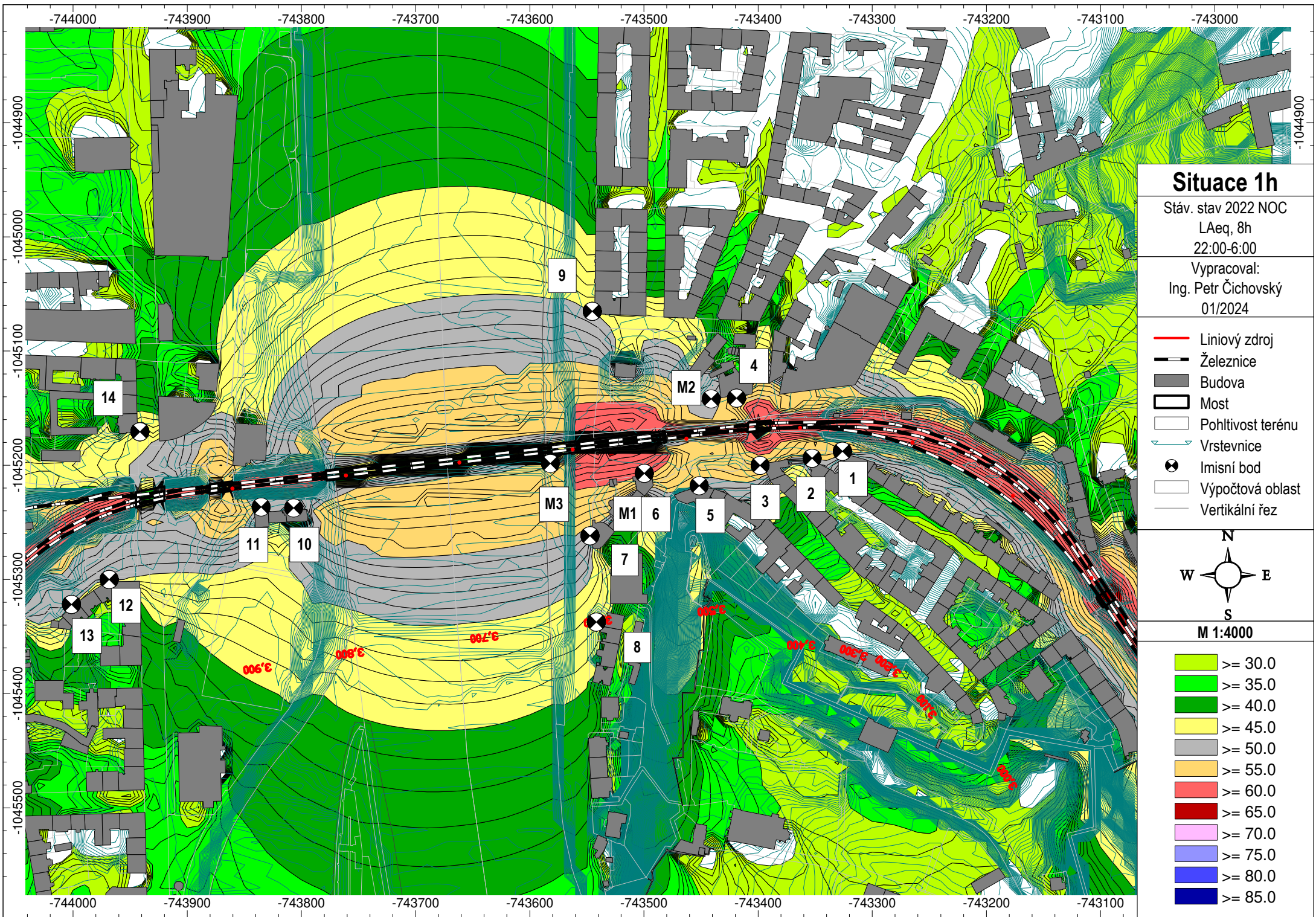
01/2024

- Liniový zdroj
- Železnice
- Budova
- Most
- Pohltivost terénu
- Vrstevnice
- X Imisní bod
- Výpočtová oblast
- Vertikální řez



M 1:4000

- ≥ 30.0
- ≥ 35.0
- ≥ 40.0
- ≥ 45.0
- ≥ 50.0
- ≥ 55.0
- ≥ 60.0
- ≥ 65.0
- ≥ 70.0
- ≥ 75.0
- ≥ 80.0
- ≥ 85.0

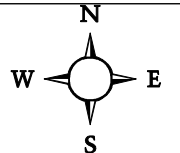


Situace 1h

Stáv. stav 2022 NOC
 LAeq, 8h
 22:00-6:00

Vypracoval:
 Ing. Petr Čichovský
 01/2024

- Liniový zdroj
- Železnice
- Budova
- Most
- Pohlivost terénu
- Vrstevnice
- Imisní bod
- Výpočtová oblast
- Vertikální řez



M 1:4000

- ≥ 30.0
- ≥ 35.0
- ≥ 40.0
- ≥ 45.0
- ≥ 50.0
- ≥ 55.0
- ≥ 60.0
- ≥ 65.0
- ≥ 70.0
- ≥ 75.0
- ≥ 80.0
- ≥ 85.0

Název akce: Výtoň, hluk z tramvajové a železniční dopravy
Předmět měření: Hluk z tramvajové a železniční dopravy
Zadavatel: SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 2643/1a, 130 80 Praha 3
IČ: 25793349

Umístění měřené lokality:

stanoviště 1: CHVPS bytového domu o adrese Vnislavova 48/4, Praha 2
stanoviště 2: hranice zahrady bytového domu o adrese Vyšehradská 2128/1, Praha 2
stanoviště 3: náplavka Rašínova nábřeží, 10 m od osy bližší koleje železnice

Datum měření: 18. 9. 2023 a 25. 9. 2023
Doba měření: 18. 9. 2023, 6:15 hod – 8:48 hod; stanoviště 1
18. 9. 2023, 8:54 hod – 11:00 hod; stanoviště 2
25. 9. 2023, 6:25 hod – 9:40 hod; stanoviště 3
Měření provedl: Ing. Josef Martinovský
Celkový počet listů: 19

Protokol o autorizovaném měření hluku

Laboratoř je autorizovaná v následujících setech:

Předmět autorizace G1 – Měření slyšitelného hluku ve venkovním chráněném prostoru
(ustálený hluk, proměnný hluk, vysoce impulsní hluk, vysokoenergetický impulsní hluk)

Předmět autorizace G2 – Měření slyšitelného hluku ve venkovním a ve vnitřním
chráněném prostoru staveb (ustálený hluk, proměnný hluk)

Evidenční číslo 2023-09-04

VÝTOŇ, HLUK Z TRAMVAJOVÉ A ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY



Datum vydání protokolu: 9. 10. 2023

Zpracoval: Ing. Josef Martinovský
(vedoucí autorizované laboratoře)

Kontroloval: Mgr. Radek Jareš
(odborný vedoucí setů G1, G2)

1. Účel měření

Měření bylo provedeno pro potřeby objednatele. Účelem měření bylo ověřit, zda hluk ze železniční dopravy splňuje ve venkovním chráněném prostoru zástavby v ulici Vnislavova hygienické limity dané nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů. Současně budou výsledky měření hluku ze železniční a tramvajové dopravy použity pro validaci modelových výpočtů.

2. Použité přístroje

Tab. 1. Stanovená měřidla, ověření

Poř. číslo	Název	Výrobní číslo	Měřicí rozsah	č. OL, platnost do
1	Přesný integrující zvukoměr, typ 2238 Brüel & Kjaer	2522420	(0 až 140) dB	8012-OL-10055-23, platnost do 18. 1. 2025
2	Kondenzátorový mikrofon, typ 4188 Brüel & Kjaer	2555409	(0 až 140) dB	8012-OL-10056-23, platnost do 18. 1. 2025

Tab. 2. Pracovní měřidla, kalibrace

Poř. číslo	Název	v. č. / id. č.	Měřicí rozsah (rozsah kalibrace)	č. KL, platnost do
3	Akustický kalibrátor, typ 1251 Norsonic	31125	Hladina akustického tlaku 114 dB	8012-KL-10057-23, platnost do 18. 1. 2025
4	Digitální anemometr miskový, typ WINDMASTER 2 Kaindl electronic	0612-86493-3	(0,8 až 40) m/s	ANM-220016, platnost do 16. 2. 2027
5	Digitální teploměr, typ GFTB 100 Greisinger electronic	id. č. 36/12 2898F/07	(0 až 40) °C	TPM-220051, platnost do 31. 1. 2027
6	Digitální vlhkoměr, typ GFTB 100 Greisinger electronic	id.č. 36/12 2898F/07	(10 až 82) % r. v.	VLM-220021, platnost do 11. 2. 2027
7	Digitální tlakoměr, typ GFTB 100 Greisinger electronic	id.č. 36/12 2898F/07	(800 až 1 100) hPa	TLK-220008, platnost do 2. 2. 2027
8	Dálkoměr Hilti PD42	255120006	do 30 m	VÚGTK/42267/2018 platnost do 15. 3. 2024
9	Anemometr miskový NAVIS, WL 11/WSD	1138D	(0 až 360) °	6015-KL-P0223-18, platnost do 6. 4. 2025

Pracovní pomůcky při měření:

Ochranný kryt proti větru Brüel & Kjaer UA – 0237

Stativ kovový (max. výška 9,5 m)

Měřicí řetězce (zvukoměr, měřicí mikrofon) byly před a po měření kalibrovány akustickým kalibrátorem NORSONIC, typ 1251.

3. Související legislativa a předpisy

Autorizované měření bylo prováděno v souladu s následujícími právními předpisy:

- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Ministerstvo zdravotnictví – hlavní hygienik ČR: Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí z 18. října 2017
- ČSN ISO 1996-1 Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí – Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení
- ČSN ISO 1996-2 Akustika – Popis, měření a posuzování hluku prostředí – Část 2: Určování hladin hluku prostředí
- Liberko M., Ládyš L.: VÝPOČET HLUKU Z AUTOMOBILOVÉ DOPRAVY, manuál 2018 – verze 2020, Praha, 2021.

4. Interní pracovní postupy, které v sobě reflektují výše uvedené předpisy

- PP-02-02.3 Měření hluku ve venkovním prostoru – doprava
- F-02-04.2 Nejistota měření

5. Použitý postup měření a strategie

Měření bylo provedeno podle Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí z 18. října 2017 vydaného Ministerstvem zdravotnictví a podle norem ČSN ISO 1996-1 a 2.

Pro vyhodnocení hluku z tramvajové a železniční dopravy byly pořizovány náměry hladiny expozice hluku $A L_{AE}$ (SEL) pro jednotlivé průjezdy tramvajových a vlakových souprav. Postup a rozsah měření byl zvolen s ohledem na účel prováděného měření – posouzení hlukové zátěže v místě měření. Lokality měření byly schváleny objednatelem. Metoda pomocí náměrů byla zvolena s ohledem na posuzovanou lokalitu, která je silně dopravně zatížena různými typy dopravy. Kromě železniční trati na viaduktu a mostní konstrukci je území silně dopravně zatíženo tramvajovou dopravou (v ulici Svobodova a na Rašínově nábřeží) a silniční dopravou (v ulicích Svobodova, Rašínovo nábřeží, Vnislavova a další...). Dále v území v době měření probíhala stavební činnost, a to jak na železničním mostě, tak u blízké obytné zástavby. Místo souvislého měření posuzovaného zdroje hluku byly proto provedeny náměry dílčích hlukových událostí, které v dané situaci byly dominantním zdrojem hluku.

Postup vyhodnocení byl stanoven v souladu s metodickým návodem. Při měření byly rozlišeny základní kategorie tramvajových a vlakových souprav. Měření musí dle metodického návodu zahrnovat hluk průjezdu nejméně 10 tramvajových souprav pro oba směry a všechny kategorie. Každá kategorie tramvaje, která potenciálně významně přispívá k celkové $L_{Aeq,T}$, by měla být zastoupena nejméně třemi průjezdy. Tyto požadavky byly v průběhu měření splněny. Obdobně platí postup měření pro železniční cestu, kde byly v daném minimálním počtu zaznamenány hlukové emise průjezdů vlaků, které významně přispívají k celkové $L_{Aeq,T}$, jedná se o sloučenou kategorii rychlíků, expresů a spěšných vlaků (Ex, R16 a Sv), soupravy CityElefant, soupravy s vozy Bdmteeo a Bfhpvee²⁹⁵ a motorové vozy ř. 810 a 814.

6. Popis měřicího místa

Měření se uskutečnilo na třech stanovištích. Umístění ukazuje schéma 1.

Schéma 1. Stanoviště měření



Stanoviště 1 bylo umístěno 2 m před fasádou bytového domu o adrese Vnislavova 48/4, Praha 2 ve výšce 7,5 m nad terénem na úrovni třetího nadzemního podlaží. Poloha stativu byla na pochůzném chodníku 7 m od východní hrany domu a 26 m od sloupu železničního mostu, 28 m od osy koleje směřující k žel. stanici Praha hl. n. a 31,9 m od osy koleje směřující k žel. stanici Praha-Smíchov.

Na pochůzný chodník a zelenou plochu navazuje ulice Vnislavova a železniční most, který přechází ve viadukt. V okolí se nachází dopravně silně zatížené komunikace poježděné automobilovou a tramvajovou dopravou, ulice jsou ohraničeny městskou zástavbou. V západním směru končí silniční prostor nábřežím, na které navazuje vodní tok Vltava.

Stanoviště 2 bylo umístěno 0,5 m od hranice oplocené zahrady bytového domu o adrese Vyšehradská 2128/1, Praha 2, ve výšce 4 m nad terénem. Poloha stativu byla zvolena na pochůzném chodníku 8,4 m od západní fasády bytového domu, dále 10,1 m od osy koleje směřující k Rašínovu nábřeží a 13,4 m od osy koleje směřující k tramvajové zastávce Albertov. Na pochůzný chodník přímo navazuje komunikace, v její ose prochází tramvajová trať. Na komunikaci navazuje pochůzný chodník a těleso 5 m vysokého železničního viaduktu. V okolí se nachází dopravně silně zatížené komunikace poježděné automobilovou, tramvajovou a železniční dopravou, ulice jsou ohraničeny městskou zástavbou, v západním směru končí silniční prostor nábřežím, na které navazuje vodní tok Vltava.

Stanoviště 3 bylo umístěno 10 m od krajní koleje železniční trati č. 171 (koleje směřující k žel. stanici Praha hl. n.) a 13,9 m od osy koleje směřující k žel. stanici Praha-Smíchov ve výšce 8,8 m nad terénem. Pozice stativu byla zvolena na vydlážděném povrchu náplavky 3,2 m od hranice tělesa náplavky.

Náplavka je výškově oddělena od silniční části Rašínova nábřeží, severně od stanoviště prochází železniční most, v západním směru protéká řeka Vltava.

Fotodokumentace pro stanoviště 1:



Fotodokumentace pro stanoviště 2:



Fotodokumentace pro stanoviště 3:



7. Identifikace zdroje hluku

Akustickou situaci na stanovištích ovlivňuje hluk ze silniční, tramvajové a železniční dopravy, částečně také stavební práce v území. Pro specifikaci konkrétního zdroje hluku proto byla s ohledem na posuzovanou lokalitu zvolena pro kvantifikaci sledovaných zdrojů hluku metoda náměrů.

8. Popis zdroje hluku

Na stanovišti 1 je sledovaným zdrojem hluk z provozu na železniční trati č. 171. Železnice vede v daném profilu na železničním mostě ve výšce 5 m nad terénem a přechází ve viadukt. Rychlost průjezdu vlakových souprav byla mezi 20 a 40 km.h⁻¹. Jedná se o dvoukolejnou trať. Na vlastní konstrukci mostu je kolejnice upevněna na dřevěných pražcích s žebrovými podkladnicemi a pružnými svěrkami. Mikrofon byl umístěn 30 m od osy žel. trati.

Na stanovišti 2 je sledovaným zdrojem hluku tramvajová doprava na ulici Svobodova. Jedná se o obousměrnou komunikaci. Vlastní tramvajová cesta vede v ose komunikace a je součástí vlastního silničního tělesa. Rychlost průjezdu tramvajových souprav byla mezi 20 a 30 km.h⁻¹. Žlábkové kolejnice jsou zasazeny do betonových panelů a jsou osazeny bokovnicemi. Pojížděná část silnice má živičný povrch bez větších závad. Sklon komunikace je do 1 %. Šířka celé komunikace činí 17,5 m, mikrofon byl umístěn 11,8 m od osy tramvajové trati.

Na stanovišti 3 je sledovaným zdrojem hluk z provozu na železniční trati č. 171. Železnice vede v daném profilu na železničním mostě ve výšce 8,5 m nad terénem. Rychlost průjezdu vlakových souprav byla mezi 20 a 40 km.h⁻¹. Jedná se o dvoukolejnou trať. Na vlastní konstrukci mostu je kolejnice upevněna na dřevěných pražcích s žebrovými podkladnicemi a pružnými svěrkami. Mikrofon byl umístěn 12 m od osy žel. trati.

9. Podmínky měření, meteorologická situace, mikroklimatické podmínky

Datum a čas měření:

Stanoviště 1,

- Datum měření a skutečná délka měření: 18. 9. 2023, 6:27 hod – 8:45 hod

Při měření bylo jasno a byly zaznamenány následující meteorologické údaje. Teplota 16,0 °C, relativní vlhkost 93 %, atmosférický tlak 989 hPa a rychlost větru do 1 m.s⁻¹.

Stanoviště 2

- Datum měření a skutečná délka měření: 18. 9. 2023, 8:55 hod – 10:55 hod

Při měření bylo jasno a byly zaznamenány následující meteorologické údaje. Teplota 24,0 °C, relativní vlhkost 60 %, atmosférický tlak 989 hPa a rychlost větru do 1 m.s⁻¹.

Stanoviště 3

- Datum měření a skutečná délka měření: 25. 9. 2023, 6:27 hod – 9:37 hod

Při měření bylo jasno a byly zaznamenány následující meteorologické údaje. Teplota 11,4 °C, relativní vlhkost 88 %, atmosférický tlak 1005 hPa a rychlost větru do 2 m.s⁻¹ severního směru.

10. Volba délky měřicího intervalu a deklaráce měřených veličin

Na stanovišti 1 byl měřen hluk z provozu na železnici, spojitě po dobu 138 minut. Na stanovišti 2 byl měřen hluk z provozu na tramvajové trati, spojitě po dobu 120 minut. Na stanovišti 3 byl měřen hluk z provozu na železnici, spojitě po dobu 190 minut.

Směrnost mikrofónu byla zadána ve volbě **FRONTAL** (čelní dopad zvuku). Měření bylo prováděno v automatickém módu (časová konstanta **FAST**) s váhovým filtrem **A**, kdy je v požadovaném intervalu automaticky proveden výpis požadovaných dat a zároveň probíhá další měření hluku. Datové výstupy byly pořizovány po 1 s. Byly pořizovány hodnoty hladiny expozice hluku **A** L_{AE} (SEL) pro jednotlivé průjezdy tramvajových/vlakových souprav, na základě zaznamenaných hodnot a počtu průjezdů tramvajových/vlakových souprav byla stanovena **ekvivalentní hladina akustického tlaku A** $L_{Aeq, T}$. V době měření hluku probíhal kontinuální kamerový záznam dopravy na sledovaném zdroji hluku. Pro vyhodnocení byly vybrány průjezdy souprav/vlaků, které nejsou ovlivněny ostatními zdroji hluku v území.

11. Prezentace výsledků

Tabulka 3 uvádí výsledky sčítání po jednotlivých průjezdech vlakových souprav s příslušnou hladinou expozice hluku L_{AE} zaznamenanou při jejich průjezdu.

Tab. 3. Průjezdy a hladina expozice hluku na stanovišti 1

Čas	Směr	Počet vozů	Lokomotiva	Typ vlaku	L_{AE} [dB]
6:27:39	Praha-Smíchov	1	0	motorový vůz ř. 810, 814	81,9
6:36:05	Praha-Smíchov	3	1	Bdmteco+Bfhpvee ²⁹⁵	94,3
6:36:59	Praha hl. n.	6	0	CityElefant	90,8
6:42:56	Praha hl. n.	5	1	Ex6+R16+Sv	93,7
6:44:11	Praha hl. n.	0	1	lokom. vlak	89,2
6:45:47	Praha-Smíchov	2	2	Bdmteco+Bfhpvee ²⁹⁵	92,5
6:46:37	Praha hl. n.	5	0	motorový vůz ř. 810, 814	91,5
6:50:30	Praha-Smíchov	5	1	Ex6+R16+Sv	88,7
6:51:29	Praha hl. n.	5	1	Ex6+R16+Sv	90,4
6:54:00	Praha-Smíchov	1	0	motorový vůz ř. 810, 814	82,2
6:54:55	Praha hl. n.	3	2	Bdmteco+Bfhpvee ²⁹⁵	98,9
6:58:17	Praha-Smíchov	6	0	CityElefant	91,5
7:02:57	Praha-Smíchov	11	1	Ex6+R16+Sv	89,7
7:04:38	Praha hl. n.	3	0	CityElefant	89,9
7:06:41	Praha-Smíchov	5	0	motorový vůz ř. 810, 814	90,1
7:12:25	Praha hl. n.	5	1	Ex6+R16+Sv	90,1
7:12:51	Praha-Smíchov	3	2	Bdmteco+Bfhpvee ²⁹⁵	97,6
7:17:21	Praha hl. n.	2	2	Bdmteco+Bfhpvee ²⁹⁵	94,4
7:17:55	Praha-Smíchov	5	1	Ex6+R16+Sv	92,3
7:23:12	Praha-Smíchov	6	0	CityElefant	91,2
7:28:57	Praha hl. n.	3	1	Bdmteco+Bfhpvee ²⁹⁵	95,5
7:29:25	Praha-Smíchov	2	0	R26	84,7
7:32:32	Praha hl. n.	1	0	motorový vůz ř. 810, 814	86,8
7:35:13	Praha hl. n.	6	0	CityElefant	93,1
7:35:48	Praha-Smíchov	2	2	Bdmteco+Bfhpvee ²⁹⁵	93,3
7:40:40	Praha-Smíchov	5	1	Ex6+R16+Sv	92,5
7:42:01	Praha hl. n.	5	1	Ex6+R16+Sv	93,3
7:45:59	Praha-Smíchov	3	1	Bdmteco+Bfhpvee ²⁹⁵	94,5
7:49:35	Praha-Smíchov	4	1	Ex6+R16+Sv	90,3
7:52:08	Praha hl. n.	5	0	motorový vůz ř. 810, 814	92,0
7:52:25	Praha-Smíchov	1	0	motorový vůz ř. 810, 814	85,5
7:58:55	Praha-Smíchov	3	0	CityElefant	87,2
8:02:53	Praha hl. n.	1	0	motorový vůz ř. 810, 814	87,9
8:05:42	Praha-Smíchov	3	0	CityElefant	88,1
8:08:03	Praha hl. n.	3	1	Bdmteco+Bfhpvee ²⁹⁵	95,2
8:11:52	Praha hl. n.	6	0	CityElefant	92,4
8:16:44	Praha hl. n.	7	1	Ex6+R16+Sv	94,2
8:19:52	Praha hl. n.	7	1	Ex6+R16+Sv	90,2
8:22:46	Praha-Smíchov	5	1	Ex6+R16+Sv	93,6
8:23:01	Praha hl. n.	3	1	Bdmteco+Bfhpvee ²⁹⁵	95,9
8:27:39	Praha hl. n.	3	2	Bdmteco+Bfhpvee ²⁹⁵	98,7
8:29:08	Praha-Smíchov	6	0	CityElefant	90,1
8:30:26	Praha hl. n.	4	0	motorový vůz ř. 810, 814	89,0
8:32:57	Praha-Smíchov	7	1	Ex6+R16+Sv	89,3
8:33:37	Praha hl. n.	2	0	R26	87,7
8:38:17	Praha hl. n.	6	0	CityElefant	92,6
8:40:34	Praha-Smíchov	3	1	Bdmteco+Bfhpvee ²⁹⁵	93,2
8:43:53	Praha hl. n.	5	1	Ex6+R16+Sv	93,7
8:45:08	Praha hl. n.	2	0	motorový vůz ř. 810, 814	82,0

Tabulka 4 uvádí výsledky sčítání po jednotlivých průjezdech tramvajových souprav s příslušnou hladinou expozice hluku L_{AE} zaznamenanou při jejich průjezdu.

Tab. 4. Průjezdy a hladina expozice hluku na stanovišti 2

Čas	Typ tramvajové soupravy	Směr	L_{AE} [dB]
8:57:36	T3-1	Albertov	84,7
9:00:48	15T	Albertov	79,0
9:02:41	T3-2	Rašínovo náb.	84,0
9:03:51	T3-1	Albertov	79,6
9:04:57	T3-2	Albertov	83,4
9:07:38	T3-1	Rašínovo náb.	81,2
9:08:45	15T	Albertov	79,5
9:09:36	15T	Albertov	83,2
9:10:39	T3-1	Albertov	80,6
9:11:28	T3-1	Albertov	84,5
9:12:15	15T	Rašínovo náb.	78,5
9:15:22	T3-1	Rašínovo náb.	80,4
9:17:48	T3-2	Rašínovo náb.	84,9
9:18:31	T3-2	Albertov	81,6
9:19:40	KT8	Albertov	86,1
9:23:32	15T	Albertov	78,5
9:24:17	15T	Albertov	82,3
9:29:28	T3-2	Rašínovo náb.	86,9
9:34:20	15T	Albertov	81,1
9:36:42	T3-2	Rašínovo náb.	89,0
9:39:36	15T	Albertov	82,0
9:42:34	T3-2	Albertov	82,7
9:45:22	T3-2	Albertov	82,3
9:47:12	T3-1	Rašínovo náb.	85,1
9:54:05	15T	Albertov	81,8
9:54:22	15T	Rašínovo náb.	82,8
9:55:34	KT8	Rašínovo náb.	85,4
10:02:06	T3-1	Rašínovo náb.	84,3
10:03:59	T3-2	Albertov	83,1
10:06:31	T3-2	Rašínovo náb.	85,0
10:13:53	T3-2	Albertov	84,9
10:15:34	T3-1	Rašínovo náb.	80,2
10:15:59	15T	Albertov	79,1
10:16:11	T3-2	Rašínovo náb.	83,4
10:22:48	T3-2	Albertov	87,0
10:25:44	14T	Rašínovo náb.	83,5
10:26:28	15T	Rašínovo náb.	83,5
10:33:51	15T	Albertov	81,2
10:34:54	T3-1	Albertov	79,0
10:35:18	15T	Rašínovo náb.	81,0
10:38:45	T3-1	Rašínovo náb.	81,2
10:43:27	14T	Albertov	83,4
10:44:10	T3-1	Albertov	78,9
10:46:01	T3-2	Rašínovo náb.	84,5
10:47:10	T3-1	Rašínovo náb.	78,7

Typ soupravy: T3: Tatra T3 – 2 vozy, 15T: Škoda 15T, 14T: Škoda 14T, KT8: Tramvaj KT8D5N2

Tabulka 5 uvádí výsledky sčítání po jednotlivých průjezdech vlakových souprav s příslušnou hladinou expozice hluku L_{AE} zaznamenanou při jejich průjezdu.

Tab. 5. Průjezdy a hladina expozice hluku na stanovišti 3

Čas	Směr	Počet vozů	Lokomotiva	Typ vlaku	L_{AE} [dB]
6:30:28	Praha-Smíchov	6	0	CityElefant	88,6
6:35:20	Praha hl. n.	6	0	CityElefant	91,8
6:36:16	Praha-Smíchov	3	1	Bdmteeo+Bfhpvee ²⁹⁵	99,3
6:41:40	Praha hl. n.	5	1	Ex6+R16+Sv	94,9
6:43:26	Praha-Smíchov	2	2	Bdmteeo+Bfhpvee ²⁹⁵	97,3
6:46:38	Praha hl. n.	3	0	Bdmteeo+Bfhpvee ²⁹⁵	95,4
6:48:38	Praha-Smíchov	5	1	Ex6+R16+Sv	88,0
6:49:24	Praha hl. n.	5	1	Ex6+R16+Sv	87,0
6:52:02	Praha-Smíchov	1	0	motorový vůz ř. 810, 814	84,8
6:55:44	Praha-Smíchov	6	0	CityElefant	92,0
6:56:13	Praha hl. n.	4	1	Bdmteeo+Bfhpvee ²⁹⁵	92,0
7:02:23	Praha hl. n.	4	1	Ex6+R16+Sv	99,1
7:06:12	Praha-Smíchov	3	0	Bdmteeo+Bfhpvee ²⁹⁵	95,1
7:11:56	Praha hl. n.	5	1	Ex6+R16+Sv	88,0
7:13:08	Praha-Smíchov	4	1	Ex6+R16+Sv	92,4
7:16:04	Praha hl. n.	2	2	Bdmteeo+Bfhpvee ²⁹⁵	96,7
7:20:18	Praha-Smíchov	5	1	Ex6+R16+Sv	96,1
7:24:38	Praha-Smíchov	6	0	CityElefant	91,5
7:32:56	Praha-Smíchov	2	0	R26	86,5
7:34:29	Praha hl. n.	4	1	Bdmteeo+Bfhpvee ²⁹⁵	98,1
7:36:41	Praha-Smíchov	2	2	Bdmteeo+Bfhpvee ²⁹⁵	97,6
7:37:26	Praha hl. n.	7	1	Ex6+R16+Sv	90,2
7:39:49	Praha hl. n.	1	0	motorový vůz ř. 810, 814	86,0
7:40:19	Praha hl. n.	3	0	CityElefant	85,8
7:41:54	Praha-Smíchov	5	1	Ex6+R16+Sv	95,2
7:44:47	Praha hl. n.	5	1	Ex6+R16+Sv	93,8
7:48:04	Praha-Smíchov	4	1	Ex6+R16+Sv	91,7
7:48:23	Praha hl. n.	3	0	Bdmteeo+Bfhpvee ²⁹⁵	94,9
7:51:33	Praha hl. n.	0	1	lokom. vlak	86,9
7:51:49	Praha-Smíchov	4	1	Bdmteeo+Bfhpvee ²⁹⁵	98,6
7:55:43	Praha-Smíchov	1	0	motorový vůz ř. 810, 814	86,5
7:59:13	Praha-Smíchov	3	0	CityElefant	85,8
7:59:21	Praha hl. n.	3	1	Bdmteeo+Bfhpvee ²⁹⁵	99,7
8:02:02	Praha hl. n.	1	0	motorový vůz ř. 810, 814	87,1
8:07:02	Praha hl. n.	6	0	CityElefant	93,9
8:12:25	Praha hl. n.	7	1	Ex6+R16+Sv	94,1
8:18:56	Praha-Smíchov	5	1	Ex6+R16+Sv	94,3
8:20:51	Praha hl. n.	4	1	Bdmteeo+Bfhpvee ²⁹⁵	98,5
8:22:55	Praha hl. n.	4	0	motorový vůz ř. 810, 814	87,9
8:25:03	Praha-Smíchov	7	1	Ex6+R16+Sv	93,8
8:26:44	Praha hl. n.	4	1	Bdmteeo+Bfhpvee ²⁹⁵	92,1
8:27:43	Praha-Smíchov	6	0	CityElefant	91,1
8:34:59	Praha hl. n.	6	0	CityElefant	91,6

Čas	Směr	Počet vozů	Lokomotiva	Typ vlaku	L_{AE} [dB]
8:36:37	Praha-Smíchov	4	1	Bdmteeo+Bfhpvee ²⁹⁵	99,0
8:38:41	Praha hl. n.	2	0	R26	85,9
8:40:56	Praha hl. n.	2	0	motorový vůz ř. 810, 814	84,8
8:47:15	Praha hl. n.	5	1	Ex6+R16+Sv	94,3
8:48:04	Praha-Smíchov	5	1	Ex6+R16+Sv	87,7
8:51:56	Praha-Smíchov	1	0	motorový vůz ř. 810, 814	87,4
8:56:34	Praha-Smíchov	6	0	CityElefant	89,6
8:59:09	Praha-Smíchov	5	1	Ex6+R16+Sv	92,6
9:02:04	Praha hl. n.	2	2	Bdmteeo+Bfhpvee ²⁹⁵	97,6
9:02:44	Praha hl. n.	1	0	motorový vůz ř. 810, 814	81,8
9:05:29	Praha-Smíchov	2	0	motorový vůz ř. 810, 814	85,2
9:05:36	Praha hl. n.	6	0	CityElefant	91,5
9:07:43	Praha-Smíchov	6	1	Ex6+R16+Sv	87,8
9:11:49	Praha hl. n.	6	1	Ex6+R16+Sv	90,1
9:15:59	Praha-Smíchov	7	1	Ex6+R16+Sv	91,4
9:17:53	Praha hl. n.	7	1	Ex6+R16+Sv	95,8
9:20:38	Praha-Smíchov	6	0	CityElefant	92,1
9:24:43	Praha hl. n.	3	0	CityElefant	88,2
9:26:07	Praha-Smíchov	3	0	CityElefant	89,0
9:27:17	Praha hl. n.	2	0	motorový vůz ř. 810, 814	88,1
9:32:07	Praha-Smíchov	7	1	Ex6+R16+Sv	94,7
9:34:57	Praha hl. n.	3	0	CityElefant	83,5

12. Hluk pozadí

Hladina akustického tlaku byla odečtena v průběhu časových úseků, kdy nebyla tramvajová/vlaková cesta dopravně zatížena. Nejnižší hodnoty L_{Aeq} (v okamžicích, kdy nebyl detekován pojezd po ostatních komunikacích/tratích) lze zaznamenat pod hladinou 50 dB v době měření na stanovištích 1 a 2 a pod hladinou 52 dB v době měření na stanovišti 3. Hlučnost byla stanovena na základě jednotlivých náměrů L_{AE} (SEL), kdy se při průjezdech vozů měří tak dlouho, dokud hladina akustického tlaku daného průjezdu neklesne nejméně 10 dB pod maximální hladinu. Korekce na pozadí proto nebyla provedena.

13. Deklarace tónové složky

Přítomnost tónové složky není u dopravních zdrojů sledována.

14. Měření hodnoty a nejistoty

Nejistota měření hladin akustického tlaku z dopravy je stanovena na základě měřicích postupů (viz kapitola 3 a 5), a to dle postupu uvedeného v Metodickém návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí z 18. října 2017. Pro měření hluku v životním prostředí člověka pro účely zákona č. 258/2000 Sb. byla použita pro hodnocení výsledné hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku podle § 20 odst. 4 NV standardní konvenční hodnota nejistoty hodnocení, která se rovná 2 dB.

15. Zpracování výsledků měření

Průměrné charakteristiky hlučnosti vlakových souprav na stanovišti 1 ukazuje tab. 6. Byly vybrány dominantně ve vozovém proudu zastoupené soupravy. Ze 49 náměrů byly zvoleny průjezdy bez ovlivnění dalšími zdroji hluku (ruchy pozadí, automobilový provoz nebo souběžné průjezdy souprav). Průměrná hodnota náměrů pro stanoviště byla přepočtena z daných vzdáleností jednotlivých kolejí od stanoviště do prostoru osy posuzované tratě.

Tab. 6. Charakteristika hlučnosti vlakových souprav na stanovišti 1

Typ vlakové soupravy	Průměrná hodnota L_{AE} pro jeden průjezd na stanovišti měření [dB] (počet náměrů)
Souhrnné výsledky, osa železniční trati – 30 m od stanoviště měření	
Ex+R16+Sv	92,1 (13 náměrů)
R26-Arriva [*])	86,5 (2 náměry)
ND [*])	89,5 (1 náměr)
CityElefant	91,1 (10 náměrů)
Bdmteeo + Bfhpvee ²⁹⁵	95,9 (12 náměrů)
motorový vůz ř. 810, 814	88,6 (9 náměrů)

^{*} minoritně zastoupené typy vlakových souprav

Na základě expozice hluku jednotlivých průjezdů byla dle podkladů zadavatele o intenzitách dopravy dopočítána ekvivalentní hladina akustického tlaku v bodě měření za denní a noční dobu. Stanovení celkového hluku na stanoviště 1 dle aktuálního počtu průjezdů v území ukazuje tabulka 7.

Tab. 7. Výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku za den a noc na stanovišti 1

Typ vlakové soupravy	Intenzity dle SŽ (rok 2022)		Ekvivalentních hladin akustického tlaku A (Celkový hluk včetně odrazů)	
	Denní doba	Noční doba		
			$L_{Aeq, 16h}$	$L_{Aeq, 8h}$
Ex+R16+Sv	97	14	68,9 dB ± 2 dB	64,0 dB ± 2 dB
R26-Arriva	10	0		
ND	1	1		
CityElefant	74	18		
Bdmteeo + Bfhpvee ²⁹⁵	42	6		
motorový vůz ř. 810, 814	31	3		

Průměrné charakteristiky hlučnosti tramvajových souprav na stanovišti 2 ukazuje tab. 8. Byly vybrány dominantně ve vozovém proudu zastoupené soupravy. Ze 45 náměrů byly zvoleny průjezdy bez ovlivnění dalšími zdroji hluku (ruchy pozadí nebo automobilový provoz). Průměrná hodnota náměrů pro stanoviště byla přepočtena z daných vzdáleností jednotlivých kolejí od stanoviště do prostoru osy posuzované tramvajové tratě.

Tab. 8. Charakteristika hlučnosti tramvajových souprav na stanovišti 2

Typ tramvajových souprav	Průměrná hodnota L_{AE} pro jeden průjezd na stanovišti měření [dB] (počet náměrů)
Souhrnné výsledky, osa tramvajové trati – 11,8 m od stanoviště měření	
Škoda 15T	81,6 dB (14 náměrů)
T3 – jeden vůz	82,1 dB (13 náměrů)
T3 – dva vozy a ostatní vícevozové soupravy	85,1 dB (18 náměrů)

Na základě expozice hluku jednotlivých průjezdů byla dle podkladů zadavatele o intenzitách dopravy dopočítána ekvivalentní hladina akustického tlaku na stanovišti za denní a noční dobu. Stanovení celkového hluku na stanoviště 2 dle aktuálního počtu průjezdů v území ukazuje tabulka 9.

Tab. 9. Výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku za den a noc na stanovišti 2

Typ tramvajového vlaku	Intenzity v roce 2022 dle podkladů Dopravního podniku hl. m. Prahy				Ekvivalentních hladin akustického tlaku A	
	Denní doba		Noční doba		$L_{Aeq, 16h}$	$L_{Aeq, 8h}$
Směr	S1	S2	S1	S2	65,7 dB ± 2 dB	59,4 dB ± 2 dB
Škoda 15T	42	119	7	14		
T3 – dva vozy a ostatní vícevozové soupravy	82	381	13	36		
T3 – jeden vůz	23	218	7	32		

Směr S1: Výtoň-Albertov, Směr S2: Albertov-Výtoň

Průměrné charakteristiky hlučnosti vlakových souprav na stanovišti 3 ukazuje tab. 10. Byly vybrány dominantně ve vozovém proudu zastoupené soupravy. Ze 65 náměrů byly zvoleny průjezdy bez ovlivnění dalšími zdroji hluku (ruchy pozadí nebo souběžné průjezdy souprav). Průměrná hodnota náměrů pro stanoviště byla přepočtena z daných vzdáleností jednotlivých kolejí od stanoviště do prostoru osy posuzované tratě.

Tab. 10. Charakteristika hlučnosti vlakových souprav na stanovišti 3

Typ vlakové soupravy	Průměrná hodnota L_{AE} pro jeden průjezd na stanovišti měření [dB] (počet náměrů)
Souhrnné výsledky, osa železnice – 12 m od stanoviště měření	
Ex+R16+Sv	93,4 (19 náměrů)
R26-Arriva *)	86,3 (2 náměry)
ND *)	87,6 (1 náměr)
CityElefant	90,2 (13 náměrů)
Bdmteco + Bfhpvec ²⁹⁵	97,4 (13 náměrů)
motorový vůz ř. 810, 814	87,4 (10 náměrů)

* minoritně zastoupené typy vlakových souprav

Na základě expozice hluku jednotlivých průjezdů byla dle podkladů zadavatele o intenzitách dopravy dopočítána ekvivalentní hladina akustického tlaku v bodě za denní a noční dobu. Stanovení celkového hluku na stanoviště 3 dle aktuálního počtu průjezdů v území ukazuje tabulka 11.

Tab. 11. Výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku za den a noc na stanovišti 3

Typ tramvajového vlaku	Intenzity dle SŽ (rok 2022)		Ekvivalentních hladin akustického tlaku A (Celkový hluk včetně odrazů)	
	Denní doba	Noční doba		
			$L_{Aeq, 16h}$	$L_{Aeq, 8h}$
Ex+R16+Sv	97	14	69,7 dB ± 2 dB	64,7 dB ± 2 dB
R26-Arriva	10	0		
ND	1	1		
CityElefant	74	18		
Bdmteco + Bfhpvec ²⁹⁵	42	6		
motorový vůz ř. 810, 814	31	3		

16. Základní hodnocení výsledků měření

Zdůvodnění použitého postupu a rozsahu měření:

Měření bylo provedeno pro potřeby objednatele. Účelem měření bylo ověřit, zda hluk ze železniční dopravy splňuje ve venkovním chráněném prostoru zástavby v ulici Vnislavova hygienické limity dané nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů. Současně budou výsledky měření hluku ze železniční a tramvajové dopravy použity pro validaci modelových výpočtů. Postup a rozsah měření byl zvolen dle platných předpisů. Hlučnost byla stanovena dle jednotlivých náměrů SEL pro typická kolejová vozidla.

Srovnání výsledných hodnot se všemi požadavky předpisů:

Na stanovišti 1 bylo měření provedeno 2 m před fasádou bytového domu o adrese Vnislavova 48/4, Praha 2. Jedná se o stanoviště na hranici chráněného venkovního prostoru stavby. Za účelem porovnání hodnot s hygienickým limitem byl hodnocen pouze dopadající hluk, tj. hluk bez odrazu od přilehlé fasády, a to v souladu s normou ČSN ISO 1996-2 a Metodickým návodem pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí MZdr ze dne 18. 10. 2017. Stanoviště bylo umístěno 2 metry před čelní fasádou, zde byl odečten odraz od fasády. U jednotlivých kategorií je posouzeno splnění podmínek v souladu s normou ČSN ISO 1996-2 (podmínky B1, B2, ...).

Tab. 12. Určení korekce odrazu fasády

Místo měření	d [m]	b [m]	c [m]	Rovinnost	α [°]	a' [m]	d' [m]	Splnění podmínky pro +3 dB
Před fasádou	2	B1 - NE	-	-	-	-	-	NE

Protože jedna z uvedených podmínek není splněna, další nebyly posuzovány. Ve shodě s Metodickým návodem pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí z 18. října 2017 byla stanovena korekce +2 dB, která se odečte od hladiny akustického tlaku změřené v místě měření.

Pro potřebu porovnání naměřených hodnot s hygienickým limitem je provedena korekce o nejistotu měření, a to v souladu s nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, § 20 odstavce 4. Výsledný hlukový ukazatel pro porovnání s hygienickým limitem uvádí tabulka 13.

Tab. 13. Stanovení výsledného hlukového ukazatele pro porovnání s hyg. limitem

Časový úsek	Vypočtená hodnota hluku na stanovišti, CHVPS o adrese Vnislavova 48/4, Praha 2	Korekce na odraz objektu	Korekce na pozadí	Nejistota měření	Hlukový parametr k porovnání s hygienickým limitem stanovený dle NV č. 272/2011 Sb.
Hluk z provozu na železnici na stanovišti 1					
$L_{Aeq, 16h}$	68,9 dB	2 dB	–	$U_{AB} \pm 2,0$ dB	64,9 dB
$L_{Aeq, 8h}$	64,0 dB	2 dB	–	$U_{AB} \pm 2,0$ dB	60,0 dB

Stanovení hygienického limitu bylo provedeno v souladu s nařízením vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, uvádí následující tabulka.

Tab. 14. Návrh hygienických limitů na stanovišti 1

Stanoviště	$L_{Aeq,6-22}$ [dB]	$L_{Aeq,22-6}$ [dB]
Hygienický limit pro hodnocený objekt Vnislavova 48/4, Praha 2	68	63

Vlastní porovnání výsledků měření s hygienickými limity uvádí tabulka 15.

Tab. 15. Porovnání výsledků měření na stanovišti 1 s hygienickými limity

Výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku na stanovišti 1	Hygienický limit podle NV č. 272/2011 Sb.	Hodnocení
$L_{Aeq, 16h} = 64,9$ dB	$L_{Aeq, 16h} = 68$ dB pro denní dobu a hluk z provozu na železnici	Hygienický limit není překročen
$L_{Aeq, 8h} = 60,0$ dB	$L_{Aeq, 8h} = 63$ dB pro noční dobu a hluk z provozu na železnici	Hygienický limit není překročen

Vyhodnocení naměřených hodnot ve vztahu k hygienickým limitům bylo stanoveno na základě požadavku zadavatele. Hodnocení výsledků nenahrazuje vyjádření orgánu ochrany veřejného zdraví. Posouzení je potřeba brát jako názor odborného pracoviště. Konečné stanovení limitů a závěrečná hodnocení jsou v kompetenci místně příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví.

Na stanovištích 2 a 3 není legislativou vymezen chráněný venkovní prostor ani chráněný venkovní prostor stavby, porovnání hodnot s hygienickými limity proto nebylo provedeno.

Upozornění (komentář) na celkovou hlukovou situaci v měřené lokalitě a na hluk pozadí:

Akustická situace v území je ovlivněna hlukem z automobilové, tramvajové, železniční dopravy, dále ojediněle hlukem ze stavební činnosti. Vyhodnocení bylo provedeno na základě jednotlivých náměrů hladiny expozice hluku A L_{AE} (SEL) pro jednotlivé průjezdy tramvajových/vlakových souprav, stanovená hlučnost z provozu sledovaných zdrojů hluku proto není ostatními zdroji hluku ovlivněna.

Prohlášení:

- Protokol může být reprodukován pouze jako ucelený dokument.
- Výsledky měření uvedené v protokolu se týkají pouze místa měření v inkriminovaný čas a za uvedených podmínek měření.
- Námitky proti výsledkům měření mohou být uplatněny objednavatelem nejpozději do 14 dnů po převzetí protokolu.
- Srovnání výsledných hodnot s hygienickými limity nenahrazuje vyjádření orgánu ochrany veřejného zdraví.

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Č. 3598-205-14

Zaústění III. TŽK do železničního uzlu Praha	Paré (pdf)
Technické měření hluku ve venkovním prostoru	Revize 0

Objednatel, adresa	SUDOP Praha a.s., Olšanská 1a, 130 00 Praha 3
Číslo objednávky	E-mail
Číslo zakázky	3598-205-14
Datum přijetí zakázky	5.12.2014
Datum provedení zkoušky	10.12.2014
Zkoušku provedl	Libor Brož, Tomáš Vlasák
Protokol vypracoval	Libor Brož
Účel (stupeň)	Studie proveditelnosti
Počet stran protokolu	9
Elektronická verze	3598_protokol-hluk dráha most Smíchov

Pracovník laboratoře fyzikálních faktorů, odpovědný za provedení zakázky a zpracování protokolu:			
Datum schválení	Jméno	Funkce	Podpis
14.12.2014	Libor Brož	technik měření	

Dokumentace je duševním vlastnictvím firmy Libor Brož - Revita Engineering. Bez písemného souhlasu odpovědných pracovníků laboratoře fyzikálních faktorů nesmí být protokol reprodukován jinak než celý. Výsledky zkoušek se vztahují pouze na uvedený předmět a čas měření, na popsaném místě a za popsaných podmínek.

1 Předmět zkoušky

Zařízení: Zaústění III. TŽK do železničního uzlu Praha (most Smíchov).
Objednatel: SUDOP Praha a.s., Olšanská 1a, 130 00 Praha 3
Účel měření: Studie proveditelnosti.
Datum měření: 10.12.2014; 10:00 – 17:00 h

2 Metoda měření

Měření provedeno dle: ČSN ISO 1996 (1-2) Akustika. Popis a měření hluku prostředí. Metodický návod MZd pro měření hluku v mimopracovním prostředí, č.j. HEM-300-11.12.01-34065.
Požadavky, limity: NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
Nejistota měření: Hluk: ± 1.8 dB; Rozšířená nejistota U, získaná z kombinované standardní nejistoty uC násobením koeficientem $k = 2$, odpovídající normálnímu rozdělení a hladině významnosti $\alpha = 0.05$ (95% konfidenčnímu intervalu střední hodnoty).

3 Měřicí aparatura

Zvukoměry vyhovující třídě přesnosti 1 dle ČSN IEC 651:

Přesný integrující zvukoměr Brüel & Kjaer typ 2250, výrobní číslo 2579826, ověřovací list č. 8012-OL-10206-13, platný do 28.5.2015 s mikrofonem Brüel & Kjaer 4189, výrobní číslo 2550221, ověřovací list č. 8012-OL-10207-13, platný do 28.5.2015. Aplikován mikrofonní kabel 10 m.

Přesný integrující zvukoměr NTI Audio typ XL2, výrobní číslo A2A-06572-E0, ověřovací list č. 8012-OL-10200-14, platný do 29.5.2016 s mikrofonem NTI MC typ 2230, výrobní číslo 7335, ověřovací list č. 8012-OL-10201-14, platný do 29.5.2016. Aplikován mikrofonní kabel 10 m.

Akustický kalibrátor:

Brüel & Kjaer typ 4231 - 94 dB / 1000 Hz, výrobní číslo 1759468, kalibrační list č. 8012-KL-10205-14, vydaný ČMI Praha dne 4.6.2014, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 2 roky, tedy do 3.6.2016. Kalibrace byly provedeny vždy včetně prodlužovacích mikrofonních kabelů.

Meteorologická stanice:

Termický anemometr Airflow TA-35, vyr. č. 113447 se sondou TP-330-1, kalibrační list č. ANM-12221, vydaný ČHMÚ Praha dne 19.10.2012, platnost stanovená laboratoří je 3 roky, tedy do 19.10.2015. Vlasový barometr Brüel & Kjaer UZ-0001, kalibrovaný servisním střediskem výrobce formou porovnávacího měření. Teploměr a vlhkoměr Airflow Commet D-3121, vyr. č. 04910004, kalibrační list č. TPM-130524; VLM-130174, vydaný ČHMÚ Praha dne 25.9.2013, platnost stanovená laboratoří je 3 roky, tedy do 25.9.2016 + datalogger Airflow metrologicky navázaný na shora uvedený přístroj.

4 Zdroj hluku

Měřeným zdrojem hluku je vlaková doprava, probíhající na úseku železniční trati Praha hl. n. - Praha-Smíchov. Trať je ve standardním technickém stavu, dvoukolejná elektrifikovaná, je vedena na ocelovém mostě a na náspu. Pozemní doprava na přilehlých pozemních komunikacích je z náměrů SEL vyloučena.

5 Popis situace

Účelem měření je pořízení náměrů hlučnosti jednotlivých typů vlakových souprav v referenční vzdálenosti 7.5 m od krajní koleje na ocelovém železničním mostě přes Vltavu a současně na širší trati v místě zrušené zastávky Vyšehrad, na úseku trati Praha hl. n. - Praha-Smíchov a následné stanovení hlukové zátěže ve venkovním prostoru na referenčních bodech.

Body byly vybrány tak, aby bylo technicky možné provést měření a současně reprezentovaly druh vedení tratě ve zvoleném měřeném úseku. Na trati nejsou provedena žádná protihluková opatření, trať je v průměrném technickém stavu, dominuje osobní doprava, nákladní vlak nebyl za dobu měření zachycen.

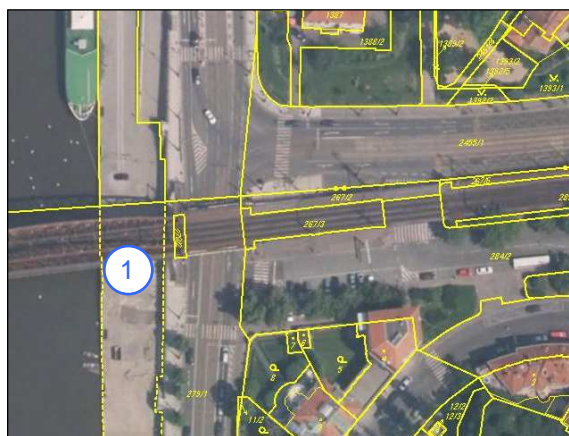
Všechny vlaky zde projíždí sníženou rychlostí (max. 60 km/h). Měření podchycuje pouze provoz na měřené železnici, veškerý nesouvisející hluk je z měření a hodnocení vyloučen. Na sledovaném úseku trati ani na navazujících nebylo zjištěno žádné omezení dopravy co do intenzity a rychlosti nad rámec trvalých nastavení.

Měřicí body byly umístěny vždy ve vzdálenosti 7.5 m od osy bližší koleje (směr Smíchov – hl.nádraží) ve výšce 1.5 m nad temenem kolejnice (TK). Během měření nedošlo k žádným problémům na měřicí technice. S ohledem na malou vzdálenost bodů měření od zdroje hluku nemají klimatické podmínky vliv na naměřené hodnoty, byly sledovány pouze za účelem kalibrací zvukoměrné techniky.

5.1 Fotodokumentace měřících bodů



Bod 1 – pohled na místo měření,
Náplavka na vyšehradském břehu Vltavy



Bod 1 – širší vztahy,



Bod 2 – pohled na místo měření,
Areál bývalé zast. Vyšehrad



Bod 2 – širší vztahy,

5.2 Situace bodů měření

Katastrální mapa s podkladem leteckého snímku, zdroj ČÚZK. Tisk bezrozměrný. Orientace: S ←



5.3 Fotodokumentace převládajících typů vlakových souprav



Os – loko 471 (City Elefant), nový typ



Os – loko 471 (City Elefant), starší typ



R/Ex – loko 362, standardní rychlík



R/Ex – loko 362, RegioJet



SC – loko 680, Pendolino



R – loko 854 (diesel)



Os – loko 814, RegioNova (diesel)



Os – loko 810 (diesel)

5.4 Způsob měření

Měřeno bylo formou zkrácených náměrů po dobu průjezdu vlakové soupravy, zaznamenávána byla hladina hlukové expozice $L_{AE}(1)$ (SEL) [dB] na dynamické charakteristice Fast pro jednotlivé průjezdy. $L_{AE}(1)$ je neproměnnou hladinou hluku, jehož působení po dobu 1 s odpovídá akustická energie, totožná s energií zkoumaného hluku s proměnnou hladinou.

Z naměřených $L_{AE}(1)$ jsou stanoveny hodnoty L_{AE} pro definované typy a počty vlaků podle vztahu $L_{AE} = L_{AE}(1) + 10 \lg N$ [dB], kde $L_{AE}(1)$ je SEL pro typický průjezd daného typu vlakové soupravy a N je počet průjezdů daného typu vlakové soupravy za hodnotící dobu.

Takto vypočtená hodnota L_{AE} se přepočte na hodnotu $L_{Aeq(i),T}$ pro hodnotící dobu T , výpočet je proveden podle vztahu $L_{Aeq(i),T} = L_{AE} - 10 \lg T$ [dB], kde $L_{Aeq(i),T}$ je příspěvek hluku z průjezdů daného typu vlakových souprav a T je hodnotící doba v sekundách (den / noc).

Z vypočtených hodnot $L_{Aeq(i),T}$ je stanovena celková $L_{Aeq,T}$ pro všechny typy vlaků a hodnotící dobu podle vztahu:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{Aeq(i),T}} \quad [\text{dB(A)}] \quad (2)$$

kde je

L_{Aeq}	ekvivalentní hladina hluku A;
$L_{Aeq(i),T}$	příspěvek hluku z průjezdů daného typu vlakových souprav;
n	celkový počet řešených typů vlaků.

6 Výsledky měření

Záznam naměřených hodnot (zařazení typů vlaků dle dokumentace Sudop):

Čas	Vlak	Loko #	Vagonů	Směr	SEL most	SEL trať	Foto #	Poznámka
11:30	R/Ex	362	8	HN	97.0	92.8		RegioJet
11:34	Os	471	1x	HN	99.4	96.4		City Elefant 1 souprava
11:40	R/Ex	362	5	HN	102.7	95.2		(2 ks vozy EC)
11:50	R/Ex	362	6	HN	103.1	98.4		rychle
11:51	R	854	1	SM	99.4	94.9		Loko diesel
11:56	Os	471	1x	SM	94.8	89.3		City Elefant 1 souprava
11:59	Sv	810	0	SM	83.2	80.1		Motorák
12:01	Sv	814	1x	SM	93.2	88.7		RegioNova 1 souprava
12:06	Os	471	1x	HN	98.6	96.9		City Elefant 1 souprava
12:14	Sv	810	0	HN	91.5	86.3		Motorák
12:23	LV	730	0	HN	94.7	90.9		Lokotraktor
12:25	R/Ex	362	5	SM	97.1	92.9		klasik špalky
12:29	Os	471	1x	SM	92.1	91.7		City Elefant 1 souprava
12:39	R/Ex	362	9	SM	97.1	91.5		RegioJet
12:41	R/Ex	362	6	SM	90.9	90.2		pomalů
12:41	Os	471	1x	HN	97.6	91.0		City Elefant 1 souprava
12:46	R/Ex	362	5	HN	103.6	98.1	8344	klasik špalky
12:59	Os	471	1x	SM	91.3	93.7	..45	City Elefant 1 souprava
13:07	Os	471	1x	HN	99.0	95.2	..46	City Elefant 1 souprava
13:13	Os	471	1x	SM	95.6	95.2	..47	City Elefant 1 souprava
13:23	R/Ex	362	4	SM	95.4	92.1	..48-49	Alex
13:28	Os	471	1x	SM	90.4	87.4	..50	City Elefant 1 souprava



Čas	Vlak	Loko #	Vagonů	Směr	SEL most	SEL trať	Foto #	Poznámka
13:34	R/Ex	362	7	HN	100.3	98.3	8351	RegioJet Loko #113
13:34	Os	471	1x	HN	100.8	93.6	..52	City Elefant 1 souprava
13:40	R/Ex	362	6	HN	104.7	97.9	..53	klasik špalky
13:42	Os	471	1x	SM	95.1	88.5		City Elefant 1 souprava
13:52	R/Ex	362	6	HN	104.2	98.0	..54	loko Pošta, klasik špalky
13:56	Os	471	1x	HN	98.9	92.6		City Elefant 1 souprava
13:57	Os	471	2x	SM	97.6	91.4	..55	City Elefant 2 soupravy
14:03	R/Ex	362	6	SM	101.5	95.8	..56	klasik špalky
14:04	Os	471	1x	HN	98.7	93.0	..57	City Elefant 1 souprava
14:12	Os	471	1x	SM	95.6	90.3	..58	City Elefant 1 souprava
14:20	R/Ex	362	6	SM	100.3	94.3	..59	klasik špalky
14:25	Os	471	1x	HN	100.7	91.2	..60	City Elefant 1 souprava
14:26	Os	471	2x	SM	93.5	94.4		City Elefant 2 soupravy
14:30	R/Ex	362	6	SM	95.7	95.8	..61-62	RegioJet Loko #120
14:35	Os	471	1x	HN	100.0	91.3		City Elefant 1 souprava
14:39	Os	471	1x	SM	95.2	87.8		City Elefant 1 souprava
14:46	R/Ex	362	6	HN	102.1	97.6	..63	Alex
14:51	R/Ex	362	6	HN	104.6	98.7	..64-65	klasik špalky
14:55	Os	471	1x	HN	98.8	94.4		City Elefant 1 souprava
14:57	Os	471	2x	SM	98.3	88.2		City Elefant 2 soupravy
15:04	Os	471	1x	HN	97.8	95.5		City Elefant 1 souprava
15:11	Os	471	1x	SM	92.3	88.5		City Elefant 1 souprava
15:19	SC	681	1x	HN	100.0	95.6		Pendolino
15:21	R/Ex	362	6	SM	100.2	92.8		klasik špalky
15:25	Os	471	1x	HN	98.2	92.6		City Elefant 1 souprava
15:26	Os	471	2x	SM	94.1	92.6		City Elefant 2 soupravy
15:30	R/Ex	362	10	HN	96.2	92.6		RegioJet Loko #117
15:34	Os	471	2x	HN	102.5	96.1		City Elefant 2 soupravy
15:40	R/Ex	362	6	HN	103.5	96.5		klasik špalky
15:41	Os	471	1x	SM	91.8	85.3		City Elefant 1 souprava
14:50	R/Ex	362	6	HN	103.2	97.5		klasik špalky
14:51	R	754	2	SM	100.7	92.2		diesel
14:55	Os	471	1x	HN	99.1	94.3		City Elefant 1 souprava
14:58	Os	471	2x	SM	94.0	91.1		City Elefant 2 soupravy
16:03	Os	471	1x	HN	98.3	92.2		City Elefant 1 souprava
16:04	R/Ex	362	6	SM	99.3	92.8		klasik špalky

konec tabulky

6.1.1 Vypočtené hodnoty

Bod 1 – most, přehled naměřených hodnot, vzd. 7.5 m, nekorigováno [dB(A)]:

Vlak	Hnací vozidlo	SEL (avg.)	počet vlaků (n) - den	počet vlaků (n) - noc	LSEL(n) den	Leq T (n) den	LSEL(n) noc	Leq T (n) noc
SC	680	100.0	4	0	106.0	58.4	-	-
Ex/R	363	100.1	75	11	118.9	71.3	110.5	65.9
R	854 / 742	100.1	8	0	109.1	61.5	-	-
Os	471	96.7	111	25	117.2	69.6	110.7	66.1
Sv	810 / 814	89.3	9	2	98.8	51.2	92.3	47.7

Bod 2 – širá trať, přehled naměřených hodnot, vzd. 7.5 m, nekorigováno [dB(A)]:

Vlak	Hnací vozidlo	SEL (avg.)	počet vlaků (n) - den	počet vlaků (n) - noc	LSEL(n) den	Leq T (n) den	LSEL(n) noc	Leq T (n) noc
SC	680	95.6	4	0	101.6	54.0	-	-
Ex/R	363	95.2	75	11	114.0	66.4	105.7	61.1
R	854 / 742	93.6	8	0	102.6	55.0	-	-
Os	471	92.2	111	25	112.6	65.0	106.1	61.6
Sv	810 / 814	85.0	9	2	94.6	47.0	88.0	43.4

Bod 1 – most, celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu, vzd. 7.5 m, nekorigováno [dB(A)]:

	Dráha LAeq	Zbytkový hluk L90	Nejistota	Poznámka
DEN	73.9	48.6	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	69.1	39.4	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

Bod 2 – širá trať, celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu, vzd. 7.5 m, nekorigováno [dB(A)]:

	Dráha LAeq	Zbytkový hluk L90	Nejistota	Poznámka
DEN	69.1	46.8	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	64.4	40.1	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

7 Závěr

Měření bylo provedeno formou náměrů L_{AE} (SEL) pro jednotlivé průjezdy vlakových souprav, výpočtem průměrné L_{AE} (SEL) a následným výpočtem celkové ekvivalentní hladiny hluku pro hodnotící doby (den / noc) na stav podle platného GVD.

V souladu s metodickým návodem č.j. 62545/2010-0VZ-32.3-1.11.2010 není od naměřených hodnot odečtena korekce $K(f)$ pro měření před fasádou, neboť oba referenční body jsou umístěny mimo budov. Dále jsou naměřené hodnoty korigovány na vliv zbytkového hluku korekcí $K(p)$, která však v daném případě má nulové hodnoty.

Celkové vypočtené hodnoty pro DEN [dB(A)]:

Bod	Dráha (naměřeno)	Pozadí (zbytkový hluk)	Odstup dráha od pozadí	Nejistota	Korekce $K(p)$	Korekce $K(f)$	Výsledná hodnota po odečtu korekcí $K(p)$ a $K(f)$
1	73.9	48.6	25.3	1.8	0.0	0.0	73.9
2	69.1	46.8	22.3	1.8	0.0	0.0	69.1

Celkové vypočtené hodnoty pro NOC [dB(A)]:

Bod	Dráha (naměřeno)	Pozadí (zbytkový hluk)	Odstup dráha od pozadí	Nejistota	Korekce $K(p)$	Korekce $K(f)$	Výsledná hodnota po odečtu korekcí $K(p)$ a $K(f)$
1	69.1	39.4	29.7	1.8	0.0	0.0	69.1
2	64.4	40.1	24.3	1.8	0.0	0.0	64.3

Naměřené hodnoty celkové hlučnosti z provozu na železnici nejsou hodnoceny z hlediska hygienických limitů, účelem měření je pouze pořízení hodnot pro porovnání hlučnosti v referenční vzdálenosti 7.5 m od osy krajní koleje na širé trati a na ocelovém mostě. Porovnání viz tabulka [dB(A)]:

	Loko	L_{AE} (SEL) most	L_{AE} (SEL) širá trať	Rozdíl
SC	680	100.0	95.6	4.4
Ex/R	363	100.1	95.2	4.9
R	854 / 742	100.1	93.6	6.5
Os	471	96.7	92.2	4.6
Sv	810 / 814	89.3	85.0	4.3

14.12.2014

Libor Brož

Konec protokolu.