



Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	AKTUALIZACE	10/2015
02	-	-
03	-	-

Objednatel:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
 <small>Správa železniční dopravní cesty</small>	Stavební správa západ Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Generální projektant:	SUDOP PRAHA a.s. Olšanská 1a, 130 80 Praha 3 tel.: +420 267 094 111 fax: +420 224 230 316 e-mail: praha@sudop.cz	Hlavní inženýr projektu: ING. MILOŠ KRAMEŠ Garant profese: ING. JITKA TOBOLOVÁ
		

Středisko: SILNIC A DÁLNIC			
Vedoucí střediska:  ING. HANA STAŇKOVÁ	Odpovědný projektant SO, IO, PS: FRANTIŠEK KOHLÍČEK	Vypracoval: DLE PŘÍLOH	Kontroloval: ING. JANA ŠAFRATOVÁ

Název akce:	Číslo smlouvy: 15 091 201
MODERNIZACE TRATI NEMANICE I - ŠEVĚTÍN	Projektový stupeň: PD
Část: SOUHRNNÁ ČÁST VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ HLUKOVÁ STUDIE, MĚŘENÍ HLUKU A VIBRACÍ	Datum: 05/2015 Číslo části: B.3.2

OBSAH

1. ÚVOD	3
2. LEGISLATIVA	3
2.1 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU V CHRÁNĚNÝCH VENKOVNÍCH PROSTORECH STAVEB A V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU	3
2.2 KOREKCE PRO STANOVENÍ HYGIENICKÝCH LIMITŮ HLUKU V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU STAVEB PRO HLUK ZE STAVEBNÍ ČINNOSTI.....	5
2.3 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU V CHRÁNĚNÉM VNITŘNÍM PROSTORU STAVEB.....	5
2.4 VIBRACE V CHRÁNĚNÝCH VNITŘNÍCH PROSTORECH STAVEB	6
3. VÝCHOZÍ ÚDAJE.....	8
3.1 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	8
4. TECHNOLOGIE DOPRAVY.....	10
4.1 SOUČASNÝ ROZSAH ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY	10
4.1.1 Rozsah dopravy stávající (GVD 2014/2015).....	10
4.2 VÝHLEDOVÝ ROZSAH ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY	11
4.3 ROZDĚLENÍ VÝHLEDOVÉ DOPRAVY NA DEN A NOC	13
5. AKUSTICKÉ VÝPOČTY	14
5.1 NEJISTOTA VÝPOČTU	14
5.2 POROVNÁNÍ STÁVAJÍCÍHO A VÝHLEDOVÉHO STAVU	14
6. PŘEHLED JEDNOTLIVÝCH SITUACÍ.....	15
6.1 ČESKÉ BUDĚJOVICE – NEMANICE - VÝHYBNA (SITUACE Č. 1 A 1.5).....	15
6.2 HRDĚJOVICE	16
6.3 DOBŘEJOVICE (SITUACE Č. 2)	16
6.4 ŠEVĚTÍN (SITUACE Č. 3 A 3.5)	16
7. KŘÍŽENÍ SE SILNIČNÍMI KOMUNIKACEMI.....	18
7.1 KŘÍŽENÍ S DÁLNICÍ D3, STAVBA 0309/II ŠEVĚTÍN - BOREK	18
7.2 SILNIČNÍ NADJEZD NAD TRATÍ V ŠEVĚTÍNĚ	19
7.3 SILNIČNÍ NADJEZD MEZI DOBŘEJOVICEMI A HOSÍNEM	19
7.4 SILNIČNÍ PODJEZD V NEMANICÍCH – UL. NEMANICKÁ	19
8. OBECNĚ K PROTIHLUKOVÝM OPATŘENÍM.....	20
8.1 SNÍŽENÍ HLUČNOSTI U ZDROJE	20
8.2 OPATŘENÍ U EXPONOVANÝCH OBJEKTŮ.....	20
8.3 VÝSTAVBA UMĚLÝCH PŘEKÁŽEK NA CESTĚ MEZI ZDROJEM A PŘÍJEMCEM	20
8.4 AKUSTICKÉ POŽADAVKY NA KONSTRUKCI PROTIHLUKOVÝCH STĚN	20
8.4.2 Speciální požadavky	21
9. VYHODNOCENÍ A NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ.....	21
9.1 PROTIHLUKOVÉ STĚNY A ZEMNÍ VALY	21
9.2 ČESKÉ BUDĚJOVICE – NEMANICE - VÝHYBNA (SITUACE Č. 1 A 1.5).....	21
9.3 HRDĚJOVICE (SITUACE 1 A 1.5).....	22
9.4 DOBŘEJOVICE (SITUACE Č. 2)	22
9.5 ŠEVĚTÍN (SITUACE Č. 3 A 3.5)	22
9.6 BYTY VE VÝPRAVNÍCH BUDOVÁCH.....	23
9.7 ROZSAH NAVRŽENÝCH PROTIHLUKOVÝCH STĚN A VALŮ	23
9.8 KOMENTÁŘ K VÝPOČTOVÝM BODŮM.....	25
10. MĚŘENÍ HLUKU	26
11. VIBRACE	26
11.1 MĚŘENÍ VIBRACÍ	27
12. HLUK ZE SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ	27
13. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY	27

14.	ZÁVĚR	27
15.	POUŽITÁ LITERATURA	28

PŘÍLOHY

1, 2, 3 hlukové mapy pro den a pro noc bez protihlukových stěn pro výhledový stav

1.5, 3.5 - hlukové mapy v denní a noční době s navrženými protihlukovými stěnami a valy pro výhledový stav

1. ÚVOD

Tato hluková studie byla zpracována jako součást projektové dokumentace stavby „Modernizace trati Nemanice – Ševětín“ ve stupni pro získání územního rozhodnutí. Dokumentaci připravuje sdružení firem SUDOP Praha a.s. a IKP Consulting Engineers s.r.o.

Modernizovaný úsek trati začíná před odbočením trati na Plzeň ve stávajícím km 3,867. Modernizace končí za ŽST Ševětín v původním km 25,00 (dle nového staničení stavba začíná v km cca 8,326).

Hluková studie se zabývá přehledovým posouzením **výhledové akustické situace** v přílehlém okolí této tratě po dokončení modernizace (tzn. provoz na novém kolejovém svršku) a předkládá možnosti řešení snížení hlukového zatížení přílehlé obytné zástavby. Studie vychází z podkladů poskytnutých firmou IKP Consulting Engineers Praha a SUDOP Praha a.s.

2. LEGISLATIVA

Ochrana před hlukem vyplývá ze **zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících předpisů**. Pro dopravní hluk je významný především § 30 a § 31 tohoto zákona, který hovoří o povinnosti správců pozemních komunikací či vlastníka dráhy technickými, organizačními a ostatními 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**. Toto nařízení vlády zpracovává příslušné předpisy Evropských společenství 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.

2.1 Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Chráněným venkovním prostorem se dle § 30 zákona č. 258/2000 Sb. rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, sportu, léčení a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť.

Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do 2 m okolo bytových domů, rodinných domů, staveb pro školní a předškolní výchovu a pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných.

V následující tabulce jsou uvedeny hygienické limity v chráněném venkovním prostoru a v chráněném venkovním prostoru staveb (doplňná tabulka z přílohy č. 3 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.)

2.1.1.1 Tabulka hygienických limitů v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru (základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}=50$ dB)

Druh chráněného prostoru		Hygienický limit v dB (po přičtení korekce k základní hladině akustického tlaku 50 dB)			
		1)	2)	3)	4) *)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	Den	45	50	55	65
	Noc	35/40**)	40/45	45/50	55/60
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	Den	50	50	55	65
	Noc	40	40	45	55
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	Den	50	55	60	70
	Noc	40/45**	45/50	50/55	60/65

*) šedou barvou je označena alternativa týkající se této stavby.

**) limitní hladiny hluku pro silniční dopravu / železniční dopravu

Pro noční dobu se **pro chráněný venkovní prostor staveb** přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na drahách, kde se použije korekce -5 dB (viz tabulka výše).

Vysvětlivky:

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů, hluk z veřejné produkce hudby, dále pro na účelových komunikacích a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakové práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na silnicích III. třídy a místních komunikacích III. třídy a drahách.
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na dráhách v ochranném pásmu dráhy.
- 4) Použije se v případě staré hlukové zátěže z dopravy na pozemních komunikacích s výjimkou účelových komunikací a drahách uvedených v bodu 2) a 3). Tato korekce zůstává zachována i po položení nového povrchu vozovky, prováděné údržbě a rekonstrukci železničních drah nebo rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace, nebo dráhy, při kterém nesmí dojít ke zhoršení stávající hlučnosti v chráněném venkovním prostoru staveb nebo v chráněném venkovním prostoru, a pro krátkodobé objízdné trasy. Tato korekce se dále použije i v chráněných venkovních prostorech staveb při umístění bytu

v přístavbě nebo nástavbě stávajícího obytného objektu nebo víceúčelového objektu nebo v případě výstavby ojedinělého obytného, nebo víceúčelového objektu v rámci dostavby proluk, a výstavby ojedinělých obytných nebo víceúčelových objektů v rámci dostavby center obcí a jejich historických částí.

Starou hlukovou zátěží se rozumí hluk v chráněném venkovním prostoru a chráněném venkovním prostoru staveb, který vznikl před 1. lednem 2001 a je působený dopravou na pozemních komunikacích a dráhách.

Pro tuto stavbu tedy platí hygienický limit pro chráněný venkovní prostor staveb a pro chráněný venkovní prostor v ochranném pásmu dráhy

60 dB pro den a 55 dB pro noc

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

2.2.1.1 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

2.3 Hygienické limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb

Chráněným vnitřním prostorem se rozumí obytné a pobytové místnosti s výjimkou místností ve stavbách pro individuální rekreaci a ve stavbách pro výrobu a skladování.

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

2.3.1.1 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*)
Hotelové pokoje	6.00 až 22.00 h	+10	50
	22.00 až 6.00 h	0	40
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí, mateřských škol a školských zařízení,	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

2.4 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.

2.4.1.1 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	
		Korekce			
		[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. Pokoje pro pacienty v sanatoriích a v nemocnicích	den	6	2	24	16
	noc	3	1,41	3	1,41
4. Učebny a pobytové místnosti jeslí, mateřských škol a školských zařízení	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 1 až 3 výskyty otřesů za den.

Celkový hygienický limit vibrací v obytných objektech je tedy

81 dB den a 78 dB pro noc.

3. VÝCHOZÍ ÚDAJE

3.1 Popis zájmového území

Trasa vede z počátku rovinatým terénem z Českých Budějovic – části Nemanic směrem do Ševětína. Postupně se terén více vlní a proto je výrazná část nové trasy vedena v tunelech.

Řešený úsek zahrnuje dnešní výhybnu Nemanice, dále trasa vede novou stopou do nového železničního tunelu u Hrdějovic (cca od km 10,2 do km 13,3). Po úseku ve volném terénu bez zástavby v oblasti Dobřejovic trať vstupuje do druhého tunelu (cca v km 16,0 a vychází z tunelu před Ševětínem cca v km 20,4).

Jednotlivé hlukové mapy s popisem jsou uvedeny a opatřeny staničením v následující tabulce.

3.1.1.1 Tabulka hlukových map.

Číslo úseku (č. situace)	Název (popis)	Staničení (km)
1	Nemanice – až k tunelu bez opatření – (den, noc)	8,7 – 10,5
1.5	Nemanice – až k tunelu s návrhem protihlukových stěn – (den, noc)	8,7 – 10,5
2.	Dobřejovice (den, noc)	15,0 – 16,0
3	Ševětín – bez opatření (den, noc)	20,0 – 22,5
3.5	Ševětín – s návrhem protihlukových stěn, (den, noc)	20,0 – 22,5

Rozsah stavby je zobrazen v následujícím obrázku, modře jsou označeny lokality mimo tunely, které jsou hlukově posuzovány.

4. TECHNOLOGIE DOPRAVY

V posuzovaném úseku se jedná o dvoukolejnou elektrizovanou trať, provozovanou po skončení modernizace rychlostí max. 160 km/h. Pro porovnání je uvedena dopravní technologie na stávající stav a v další tabulce je uvedena dopravní technologie nově zpracovaná pro výhledový stav (cca horizont roku 2020). Technologie byla získána od dopravního technologa SUDOP Praha a.s.

4.1 Současný rozsah železniční dopravy

4.1.1 Rozsah dopravy stávající (GVD 2014/2015)

Data dle GVD 2014/2015, 1. změna – platná od 2. února 2015.

Rozsah dopravy v úseku České Budějovice – Nemanice II (trať 709) ve stávajícím stavu									
Druh soupravy	Den (6:00 – 22:00)			Noc (22:00 – 6:00)			Celý den		
	Sud	Lichý	Celkem	Sud	Lichý	Celkem	Sud	Lichý	Celkem
Rychlíky klasické*	8	8	16	1	1	2	9	9	18
Rychlíky motorové	4	4	8	0	0	0	4	4	8
Os	7	7	14	1	1	2	8	8	16
Nákladní vlaky	2	1	3	1	2	3	3	3	6
Mn, Pv	1	1	2	0	0	0	1	1	2
Celkem vlaků	22	21	43	3	4	7	25	25	50

* - včetně Os 8018 vedeného klasickou rychlíkovou soupravou.

4.1.1.1 Průměrné parametry typových vlaků ve stávajícím stavu

Druh soupravy	Délka vlaku [m]	Kotoučové brzdy [%]
Rychlíky klasické*	140	20
Rychlíky motorové	60	0
Os	80	40
Nákladní vlaky	270	0
Mn, Pv	60	0

4.2 Výhledový rozsah železniční dopravy

Dopravní technologie byla zpracována na výhledový rozsah dopravy převzatý ze „Studie proveditelnosti“ zpracované v r.2009 – varianta s projektem „optimální“. Předpoklad dopravní zátěže podle studie proveditelnosti je rok 2017.

V traťovém úseku Tábor – Veselí n. Luž. – Č. Budějovice 704

Výhledový rozsah dopravy je následující:

V traťovém úseku Č. Budějovice – Veselí n. Luž. – 704

Výhledový rozsah dopravy v úseku Nemanice – Ševětín			
Druh vlaku	Směr sudý	Směr lichý	Celkový počet vlaků
Ex	12	12	24
R	17	17	34
Sp	10	10	20
Os	18	18	36
Osobní celkem	57	57	114
Nex	11	11	22
Vn	5	5	10
Pn	13	13	26
Mn	4	4	8
Nákladní celkem	33	33	66
Celkem	90	90	180

Hmotnosti vlaků, jejich délky a stanovená rychlost - výhledový stav trať 704

Druh vlaku	Hnací vozidlo	Zatížení v t	Délka Vlaku v m	Maximální souč. rychl.
IC, Ex, R	350	450	300	160
Sp	363	300	220	120
Os	363	250	140	120
Nex	363	1300	500	100
Rn	363	1800	500	100
Vn	363	800	650	100
Pn	363	2000/1300	650	80
Mn	742	1300	550	80

V traťovém úseku Č. Budějovice - Plzeň 709

1. horizont z TES Horní Dvořiště – Č. Budějovice

Výhledový rozsah dopravy v úseku Č. Budějovice – Zliv			
Druh vlaku	Směr sudý	Směr lichý	Celkový počet vlaků
R	16	16	32
Os	18	18	36
Osobní celkem	34	34	68
Nex	3	3	6
Pn	5	5	10
Mn	1	1	2
Nákladní celkem	9	9	18
Celkem	43	43	86

2. horizont – Z dokumentace Č. Budějovice – Nemanice I.

Výhledový rozsah dopravy v úseku Č. Budějovice – Zliv			
Druh vlaku	Směr sudý	Směr lichý	Celkový počet vlaků
R	13	13	26
Sp	7	7	14
Os	20	20	40
Osobní celkem	40	40	80
Nex	3	3	6
Pn	5	5	10
Mn	1	1	2
Nákladní celkem	9	9	18
Celkem	46	46	92

Hmotnosti vlaků, jejich délky a stanovená rychlost - výhledový stav trať 709

Druh vlaku	Hnací vozidlo	Zatížení v t	Délka Vlaku v m	Maximální souč. rychl.	Uvažované rychlosti *)
R	242	450	300	160	120
Sp	749	300	220	120	100
Os	242	250	140	120	100
Nex	230	1500	500	100	80
Pn	230	1500	500	80	80
Mn	742	400	250	80	80

*) rychlosti uvažované ve výpočtu jsou sniženy vzhledem k oblouku tratě

Legenda:	IC	Intercity	EC	Eurocity
	Ex	Expresy	R	Rychlíky
	Os	Osobní vlaky	Sv	Soupravové vlaky
	Nex	Nákladní expresy	Rn	Rychlé nákladní vlaky
	Vn	Vyrovňávkové nákladní vlaky	Sn	Spěšné nákladní vlaky
	Pn	Průběžné nákladní vlaky	Mn	Manipulační nákl.vlaky

Lv Lokomotivní vlaky
Sp Spěšné vlaky

Pv Přestavovací vlaky

4.3 Rozdělení výhledové dopravy na den a noc

Rozdělení dopravy na den a noc bylo provedeno v souladu s dopravní technologií (přibližně ve stejném poměru jako je stávající stav) a po dohodě s dopravním technologem a je uvedeno v následujících tabulkách.

4.3.1.1 V traťovém úseku Nemanice - Ševětín. 704

Druh vlaku	Celkový počet vlaků	Počty vlaků den 6 – 22 hod	Počty vlaků noc 22 – 6 hod
Ex	24	24	0
R	34	32	2
Sp	20	16	4
Os	36	32	4
Osobní celkem	114	104	10
Vn, Pn	36	21	15
Mn	8	4	4
Nex	22	20	2
Nákladní celkem	66	45	21
Celkem	180	149	31

4.3.1.2 V traťovém úseku České Budějovice – Zliv (2. – horší horizont)

Druh vlaku	Celkový počet vlaků	Počty vlaků den 6 – 22 hod	Počty vlaků noc 22 – 6 hod
R	26	24	2
Sp	14	12	2
Os	40	36	4
Osobní celkem	80	72	8
Vn, Pn	10	5	5
Mn	2	1	1
Nex	6	5	1
Nákladní celkem	18	11	7
Celkem	98	83	15

Na odbočné trati na Plzeň bylo uvažováno s počty vlaků z druhého – horšího horizontu (výpočet na straně bezpečnosti), uvažované rychlosti ve výpočtu jsou o něco nižší, než maximální rychlosti, vzhledem k velkému oblouku trati.

5. AKUSTICKÉ VÝPOČTY

Hluková studie byla zpracována v souladu s postupy uvedenými v platných "Metodických pokynech pro výpočet hladin hluku z dopravy" (VÚVA Praha, RNDr. Miloš Liberko). Při zpracování byl použit výpočetní program SoundPlan HighPerf 6.4 fy Braunstein+Berndt GmbH.

Pro výpočet akustického tlaku pro železnici byla použita norma Schall 03, pro výpočet akustického tlaku ze silniční dopravy je použita norma RLS 90.

Podklad pro vytvoření 3D modelu tvořily rastrové digitální mapy v měřítku 1 : 10 000 ve 3D Zabaged a nový 3D model železničního tělesa.

Výpočetní síť referenčních bodů je počítána s krokem 20 m v ose x a y.

Intenzita dopravy je uvažována pro rok 2014 a pro výhledový stav

Rozdělení dopravy na denní a noční dobu je provedeno podle dodané dopravní technologie a po dohodě s dopravním technologem.

Do výpočtů nebylo možno zahrnout např. brždění vlakových souprav, posunování vagónů a manipulaci v žel. stanici, hlučnost staničního rozhlasového zařízení, používání výstražných hlukových signálů apod.

Studie dále nepočítá se zatížením obytných objektů hlukem z dalších zdrojů hluku, a to jak stacionárních, tak mobilních (především hluku ze silniční dopravy).

Pro výpočet jsou uvažovány maximální rychlosti pro jednotlivé typy vlaků, není uvažováno zastavování vlaků. Výpočet je tedy proveden pro na ideální stav trati.

Ve výpočtových bodech již nejsou zahrnuty odrazy od fasády chráněných objektů.

Další podrobnější informace či objasnění jednotlivých částí výpočtu je možno získat u zpracovatele této studie.

5.1 Nejistota výpočtu

Autor programu udává chybu v jednotlivých algoritmech $\pm 0,2$ dB. Na základě provedeného ověření programu SOUNDPLAN pro používání v ČR byla zjištěna přesnost výpočtů s tolerancí ± 2 dB.

Ověření programu bylo provedeno Národní referenční laboratoří pro hluk v komunálním prostředí již v červenci 1997.

5.2 Porovnání stávajícího a výhledového stavu

Z výše uvedených skutečností jsou patrné **rozdíly mezi stávajícím a výhledovým stavem (vypočtené), a to cca 3 – 5 dB pro denní i pro noční dobu.** Pokud uvažujeme s tím, že výpočet je prováděn při ideálním stavu trati a stávající trať není v ideálním stavu, lze ke stávajícímu stavu přičíst cca 3 – 5 dB na nevyhovující stav kolejového spodku a svršku. Pak

by výhledový stav byl srovnatelný se stávajícím stavem (nový stav trati by měl odpovídat „ideálnímu“ výpočtovému stavu trati).

Celkově lze tedy očekávat vyrovnané hlukové zatížení s dnešním stavem, které bude ještě sníženo množstvím navržených protihlukových opatření tak, aby bylo dosaženo limitních hladin akustického tlaku ze železniční dopravy.

Porovnání naměřených a vypočtených hodnot je uvedeno v následující tabulce.

5.2.1.1 Tabulka – porovnání vypočtených hodnot pro stávající stav, výhledový stav a měření.

Výpočtový bod	DEN bez bariéry stávající	NOC bez bariéry stávající	Měřicí bod č. Naměřeno den/noc	DEN Bez bariery výhled	NOC Bez bariery výhled	Porovnání naměřených a vypočtených hodnot (výpočet- měření) Den / noc
N-1	63,7+3=66,7	62,3+3=65,3	1 66,1 / 64,3	62,7 69,1	65,6 67,5	0,6 / 1,0
N-10	57,8+3=60,8	56,0+3=59,0	2 60,7 / 58,9	60,8 61,4	59,0 55,0	0,1/0,1
S-3	60,1+3=63,1	58,2+3=61,2	9 64,0 / 62,9	63,0 64,0	61,4 62,4	0,1/0,2

Ke stávajícímu stavu jsou v tabulce u výpočtu přičteny + 3 dB na špatný stav kolejového svršku a spodku (Tato hodnota se dle zkušeností pohybuje cca od 3 do 5 dB), protože výpočet je prováděn na ideální stav trati.

Z výše uvedeného porovnání vyplývá, že výpočtový model koresponduje s naměřenými hodnotami.

6. PŘEHLED JEDNOTLIVÝCH SITUACÍ

Trasa je vedena převážně rovinnatým terénem jihočeské pánve. Střídají se násypy, mostní objekty přes vodní toky a zářezy, v trase jsou také budovány dva nové železniční tunely. Všechny tyto skutečnosti jsou zohledněny ve třírozměrném modelu terénu, použitým pro výpočet hlukového zatížení.

6.1 České Budějovice – Nemanice - výhybna (situace č. 1 a 1.5)

Jedná se o stávající kolejíště s provozem na několika tratích, do výpočtu byla zahrnuta také trať na Plzeň, a to 2. – horší horizont. Jelikož se jedná o stávající trať, je zde možno uvažovat se „starou hlukovou zátěží (70/65 dB)“, pro zlepšení situace jsou zde navrženy protihlukové stěny po obou stranách kolejíště.

V prostoru, kde se nová trať odděluje od stávající trati a vede novou stopou, je nutné respektovat hygienické limity pro novou trať, což se v dané chvíli jeví jako problematické, jelikož není platný územní plán, který by jasně definoval ochranné pásmo dráhy a území pro novou obytnou zástavbu.

6.2 Hrdějovice

Tato lokalita navazuje na Nemanice, v km 10,240 se trať zanořuje do raženého tunelu, proto většina lokalit bydlení je od hluku dostatečně odcloněna. U nejbližších objektů vlevo ve směru staničení před vjezdem trati do tunelu je navržena protihluková stěna, vedena podél trati až téměř k tunelu. Zástavba podél trati vpravo je dostatečně vzdálena, proto její ochrana proti hluku již není nutná.

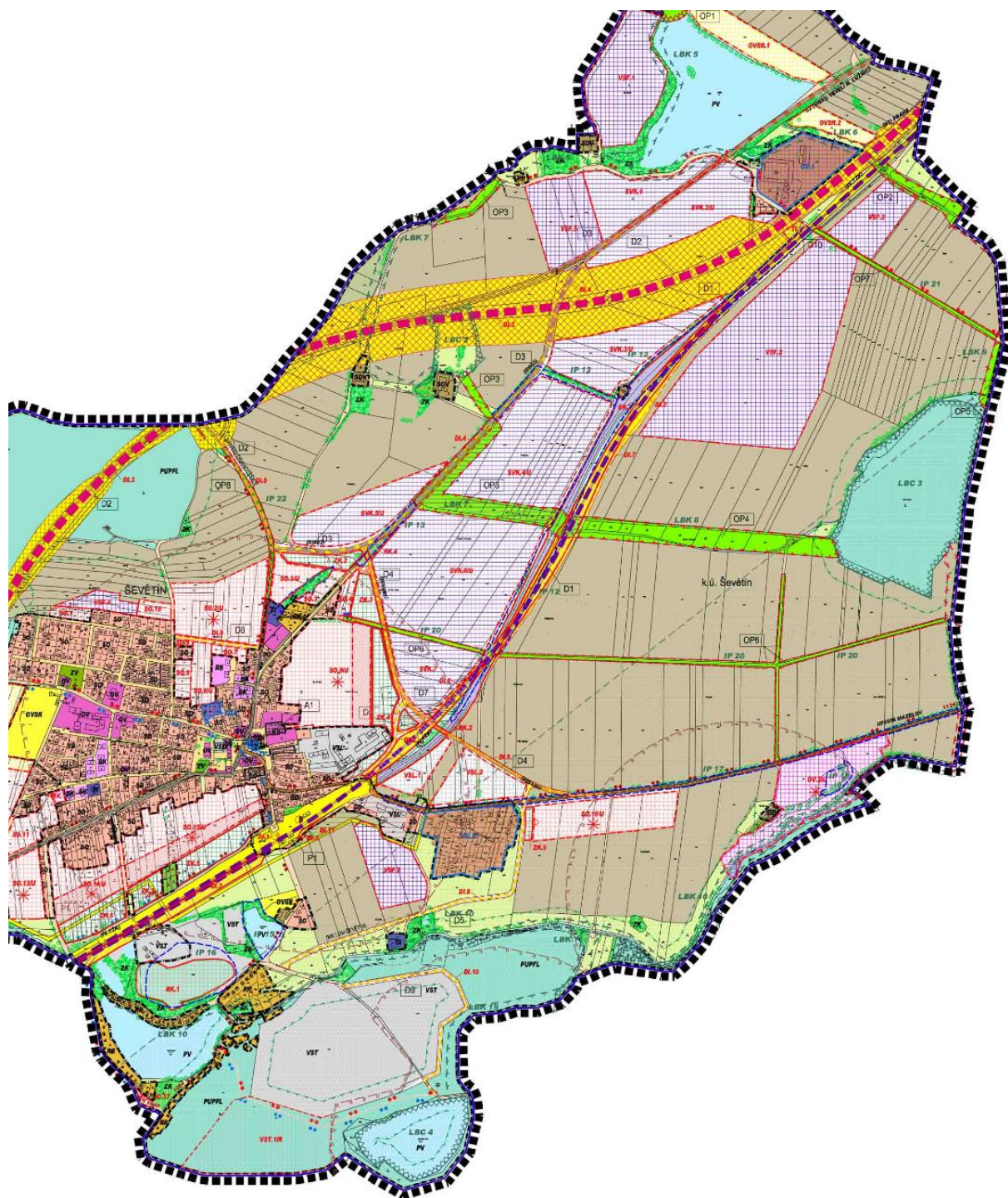
6.3 Dobřejovice (situace č. 2)

Tato lokalita leží mezi dvěma tunely, je od trati dostatečně vzdálena. Na základě požadavku obce Dobřejovice zde bylo provedeno měření hluku od stávající železniční dopravy.

6.4 Ševětín (situace č. 3 a 3.5)

Jedná se o lokalitu, sevřenou mezi železniční tratí a dálnicí. Poblíž trati se kromě stávající zástavby nachází i několik lokalit, které jsou určeny pro bydlení (součást územního plánu).

Ochrana území pro bydlení i stávající zástavby je možná pouze protihlukovými stěnami.



Obr. – výřez z územního plánu Ševětína

7. KŘÍŽENÍ SE SILNIČNÍMI KOMUNIKACEMI

7.1 Křížení s dálnicí D3, stavba 0309/II Ševětín - Borek

Pro potřeby této studie byly získány dopravní intenzity od zpracovatele projektové dokumentace této stavby, firmy Pragoprojekt Praha a.s. Intenzity jsou uvedeny v následující tabulce. Pro výpočet hlukového zatížení v místě křížení se železniční tratí bylo uvažováno s intenzitami pro výhledový rok 2040.

7.1.1.1 Tabulka – podklady dopravního zatížení od Pragoprojektu

D3, stavba 0309/II Ševětín - Borek
Hluková studie

5

5. Dopravní zátěž

Ve výpočtu byla uvažována dopravní zátěž dle výsledků celostátního sčítání z roku 2005, přepočtená pomocí koeficientů silniční konference 2006 pro rok **2007**, a dále prognóza dopravního zatížení ve výhledovém období **r. 2040**.

Navrhovaná dálnice D3 spadá do kategorie D 27,5/120.

Dopravní intenzity - r. 2007

sčítací profil komunikace	úsek komunikace	2007		
		T- těžké 24 hod	O-osobní 24 hod	C- celkové 24 hod
2-0099 I/3	hr.okr. Tábor a ČB	2 965	7 252	10 216
2-0106 I/3	vyús. silnice II/603 - x s II/146	3 144	8 221	11 365
2-0107 I/3	x s II/146 - zaús. silnice II/603	3 144	8 221	11 365
2-3226 II/146	x s II/603 - x s I/3	785	303	1 087
2-3220 II/146	x s I/3 – zaús. do I/34	785	303	1 087

Dopravní intenzity - r. 2040 - prognóza

sčítací profil komunikace	úsek komunikace	2040		
		T- těžké 24 hod	O-osobní 24 hod	C- celkové 24 hod
2-0099 D3	hr.okr. Tábor a ČB	7 866	23 508	31 374
2-0106 D3	vyús. silnice II/603 - x s II/146	7 950	24 817	32 767
2-0107 D3	x s II/146 - zaús. silnice II/603	7 987	24 934	32 921
2-3226 II/146	x s II/603 - x s I/3	480	1 429	1 909
2-3220 II/146	x s I/3 – zaús. do I/34	434	1 355	1 789

Pro stanovení hodinových denních a nočních intenzit pro jednotlivé druhy dopravy byla podkladem novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy 2004 (Liberko a kol., Planeta 2/2005) a bylo uvažováno rozdělení pro dálnice (D3), silnice I. resp. II. třídy (komunikace I/3, resp. II/146).



Pro výpočet hlukového zatížení v prostoru křížení D3 se železniční tratí u Ševětína byla použita výhledová intenzita ze sčítacího bodu 2-0106, celkem 32767 vozidel, z toho těžká činí 7950 a osobní 24817 vozidel. Z výpočtu vyplývá, že křížení D3 s tratí je mimo obydlené

území a že zde nedochází k ovlivnění chráněných objektů hlukem z obou zdrojů. Jednoznačně větší vliv v území má silniční komunikace, která od místa křížení postupuje dále k obytné zástavbě Ševětína. Ochrana před hlukem z této komunikace byla řešena v rámci stavby D3, stavba 0309/II Ševětín – Borek (Pragoprojekt).

Nejbližším bodem je objekt v obci Vitín (V-1)

7.1.1.2 Tabulka - hodnoty ve výpočtovém bodě pro Vitín, pod sebou jsou uvedeny hodnoty v prvním a ve druhém podlaží.

Zatížení v dB						
Výpočtový bod	DEN bez dálnice	NOC bez dálnice	DEN s dálnicí	NOC s dálnicí	Rozdíl	Poznámka
V-1	41,3	39,6	63,2	59,2	+19,6	*)
	41,0	39,4	62,7	58,8	+19,4	

*) z výpočtu je patrné vysoké zatížení hlukem ze silniční dopravy. Řešení je součástí hlukové studie pro stavbu D-3. Hluk ze železnice je zde zcela zanedbatelný.

7.2 Silniční nadjezd nad tratí v Ševětíně

Na konci Ševětína je budován nový silniční nadjezd nad tratí na silniční komunikaci III. třídy. Na této komunikaci nebylo provedeno sčítání dopravy, proto zde také není proveden výpočet hluku. Je zde předpokládáno nízké zatížení dopravou, proto zde není s ochranou na nadjezdu uvažováno. Chráněné obytné objekty budou chráněny protihlukovými opatřeními podél železniční trati.

7.3 Silniční nadjezd mezi Dobřejovicemi a Hosínem

Tento nadjezd je na komunikaci II/146 s dopravními intenzitami cca 1048 vozidel za 24 hodin. Jelikož je tento nadjezd zcela mimo chráněné objekty Dobřejovic či Hosína, výpočet hlukového zatížení zde není proveden.

7.4 Silniční podjezd v Nemanicích – ul. Nemanická

Tento objekt je budován na městské komunikaci, která bude ve výhledu propojena s ul. Okružní, dnes významně frekventovanou. Vzhledem k tomu, že železniční trať je vedena nad silniční komunikací a opatřena protihlukovými stěnami k ochraně chráněných objektů, není zde výpočet hluku ze silniční komunikace proveden.

8. OBECNĚ K PROTIHLUKOVÝM OPATŘENÍM

Technické možnosti při snižování nepříznivých hladin akustického tlaku jsou velmi omezené. V zásadě máme 3 reálné možnosti:

8.1 Snížení hlučnosti u zdroje

Předpokládá se, že k tomuto snížení dojde vlivem modernizace kolejového svršku a spodku (uvažováno ve výpočtu) a vlivem obnovy vozového parku ČD (např. soupravy s diskovými brzdami sníží zatížení cca o 2 dB). Dnes je známo, že nový železniční svršek, bezстыková kolej, její pružné upevnění a další technická opatření zlepšují stávající stav cca o 4 - 5 dB u průjezdů osobních vlaků. U nákladních vlaků se většinou zlepšení kolejové dráhy výrazněji neprojeví. Výpočtový program však již počítá s novým a kvalitním kolejovým ložem.

8.2 Opatření u exponovaných objektů

- a) Zvýšení neprůzvučnosti obvodového pláště objektu (výměna oken, těsnění, přízdívky). Zde je nutné pečlivě posoudit každý jednotlivý objekt a navrhnout konkrétní opatření
- b) Vyjmutí objektu z bytového fondu

8.3 Výstavba umělých překážek na cestě mezi zdrojem a příjemcem

Jedná se o **protihlukové bariéry**. Protihlukové bariéry umísťujeme co nejbližší ke zdroji. Jejich výška se běžně u železničních tratí pohybuje od 2 do 4 m. Vyšší clony jsou z důvodů bezpečnosti provozu na trati nežádoucí. Požadavky na konstrukci protihlukových stěn se řídí dokumentací „Metodický pokyn – protihlukové stěny a valy“ vydaný ČD, s.o. 1.9.2000.

8.4 Akustické požadavky na konstrukci protihlukových stěn

8.4.1.1 Vzduchová neprůzvučnost R

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

8.4.1.2 Tabulka

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 kg.m^{-2} .

8.4.1.3 Činitel pohltivosti α

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

8.4.1.4 Tabulka

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.

Pro navrhovanou železniční trať doporučujeme stěny se zvukovou pohltivostí v kategorii A 3 (cca – 8 dB)

8.4.2 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 A NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ

9.1 Protihlukové stěny a zemní valy

V následující tabulce jsou uvedeny navržené protihlukové stěny, jejich délky, výšky, strana ve směru staničení a staničení. Stěny na mostních objektech budou z průhledného materiálu vysoké maximálně 2,5 m. Protihlukové stěny jsou na vhodných místech doplněny zemními valy.

9.2 České Budějovice – Nemanice - výhybna (situace č. 1 a 1.5)

Jedná se o stávající kolejiště s provozem na několika tratích, do výpočtu byla zahrnuta také trať na Plzeň, a to 2. – horší horizont. Jelikož se jedná o stávající trať, je zde možno uvažovat se „starou hlukovou zátěží (70/65 dB)“, pro zlepšení situace jsou zde navrženy protihlukové stěny po obou stranách kolejiště. Rozsah protihlukových stěn i hodnoty ve výpočtových bodech jsou uvedeny níže v tabulce.

V prostoru, kde se nová trať odděluje od stávající trati a vede novou stopou, je nutné respektovat hygienické limity pro novou trať, což se v dané chvíli jeví jako problematické, jelikož není platný územní plán, který by jasně definoval ochranné pásmo dráhy a území pro novou obytnou zástavbu. Problematiku Nemanic bude třeba upřesnit a případně dořešit v dalším stupni projektové dokumentace.

9.3 Hrdějovice (situace 1 a 1.5)

Tato lokalita navazuje na Nemanice, v km 10,240 se trať zanořuje do raženého tunelu, proto většina lokalit bydlení je od hluku dostatečně odcloněna. U nejbližších objektů vlevo ve směru staničení před vjezdem trati do tunelu je navržena protihluková stěna, vedena podél trati až téměř k tunelu. Zástavba podél trati vpravo je dostatečně vzdálena, proto její ochrana protihlukovými stěnami není nutná.

Hodnoty ve výpočtovém bodě H-1 jsou uvedeny níže v tabulce.

9.4 Dobřejovice (situace č. 2)

Tato lokalita leží mezi dvěma tunely, je od trati dostatečně vzdálena. Chráněné objekty jsou již zatíženy hlukem pod hygienickým limitem za ochranným pásmem dráhy 55/50 dB. Žádná opatření zde nejdou navrhována.

Na základě požadavku obce Dobřejovice zde bylo provedeno měření hluku od stávající železniční dopravy.

Hodnoty ve výpočtovém bodě D-1 jsou uvedeny níže v tabulce.

Z vypočtených hodnot vyplývá, že zatížení nejbližší obytné zástavby v obci Dobřejovice bude po vybudování nové železniční trati hluboko pod stanoveným hygienickým limitem za ochranným pásmem dráhy.

Z dalších výpočtů bylo také zjištěno, že vybudováním zemního valu na drážním násypu dojde ještě ke snížení hlukové zátěže u nejbližší obytné zástavby (D-1) o 1,6/1,6 dB (den/noc).

9.4.1.1 Tabulka – porovnání vypočtených hodnot pro výhledový stav s naměřenými hodnotami.

Výpočtový bod	Výpočet den /noc výhled (bez valu a s valem) [dB]	Měřicí bod č.	Naměřeno (bez odečtu korekcí) Den/noc [dB]	Porovnání vypočtených a naměřených hodnot (výpočet-měření) Den/noc [dB]
D1 Dobřejovice č.p. 13	49,6/48,0 bez valu 48,0/46,4 s valem	Dobřejovice č.p. 13	35,4/33,9	14,2/14,1

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že i když dojde u daného objektu k výraznému navýšení hlučnosti proti stávajícímu stavu, hygienické limity 55 dB pro den a 50 dB pro noc zde budou s rezervou splněny.

9.5 Ševětín (situace č. 3 a 3.5)

Jedná se o lokalitu, sevřenou mezi železniční tratí a dálnicí. Poblíž trati se kromě stávající zástavby nachází i několik lokalit, které jsou určeny pro bydlení (součást územního plánu).

Ochrana území pro bydlení i stávající zástavby je možná pouze protihlukovými stěnami. Rozsah protihlukových stěn a hodnoty ve výpočtových bodech jsou uvedeny v následujících tabulkách.

9.6 Byty ve výpravních budovách

Byty ve výpravních budovách v Nemanicích a v Ševětíně – vzhledem k silnému hlukovému zatížení nejsou vhodné pro bydlení. U všech těchto bytů ve výpravních budovách doporučujeme dle možností změnit způsob využití a tyto objekty vyjmout z bytového fondu. Uvolněné prostory ve výpravních budovách je pak vhodné využít pro umístění technologických zařízení.

9.7 Rozsah navržených protihlukových stěn a valů

V následující tabulce je uveden rozsah navržených protihlukových opatření – protihlukových stěn a zemních valů.

9.7.1.1 Tabulka - Celková tabulka protihlukových stěn dle nového staničení a upraveného konstrukčního řešení

Název Situace	Délka bariéry (m)	Výška bariéry (m)	Povrch ová úprava	Strana (ve směru staničení)	Staničení (km)
Nemanice Hrdějovice	- 1065	4	ABS	Pravá	8,350 – 9,400
Hrdějovice	622	3	ABS	Levá	9,050 – 9,672
Hrdějovice	203	5 m od TK, val na hraně zářezu	Zemní val vlevo		9,672 – 9,875
Ševětín	150	3 m od TK	Zemní val vlevo		21,650 – 21,800
Ševětín	850	2,5 – 3,5	ABS	Levá	21,800 – 22,650
Ševětín	130	3,5	ABS	pravá	22,400 – 22,530
Ševětín	95	3	Zemní val vpravo		22,530 – 22,625
Celkem	3115 m				

ABS = absorpční povrch protihlukové stěny

Nahrazení části protihlukových stěn zemními valy je navrženo především z důvodu výrazného nadbytku vytěženého materiálu, který tak bude účelně využit. Zemní valy budou také ohumusovány a ozeleněny.

9.7.1.2 Tabulka - hodnoty ve výpočtových bodech, v jednotlivých bodech jsou uvedeny pod sebou vždy hodnoty v prvním a ve druhém podlaží.

Vložený útlum bariér						
Výpočtový bod	DEN bez bariéry	NOC bez bariéry	DEN s bariérou	NOC s bariérou	Vložený útlum bariéry	Poznámka
	dB	dB	dB	dB	dB	
D-1	49,6	48,0	49,6	48,0	0,0	Za OPD, vyhovuje
H-1	40,8	39,2	37,2	35,6	3,6	Za OPD, vyhovuje
H-1*)	40,9	39,2	37,3	35,6	3,6	
N-3	60,6	58,8	54,5	52,8	6,0	Za OPD, překračuje, stěna bez oken
N-3	61,1	59,4	55,1	53,4	5,9	
N-4	53,7	52,0	48,4	46,7	5,3	Za OPD, vyhovuje
N-4	53,8	52,1	48,6	46,9	5,3	
N-5	59,3	57,6	49,4	47,7	9,9	Za OPD, vyhovuje
N-5	59,7	57,9	49,8	48,0	9,9	
N-6	57,4	55,7	50,1	48,4	7,3	Za OPD, vyhovuje
N-6	57,7	56,0	50,4	48,7	7,3	
N-7	51,4	49,8	45,1	43,5	6,4	V OPD, vyhovuje
N-7	52,1	50,5	45,7	44,1	6,5	
N-10	60,8	59,1	56,0	54,3	4,7	Za OPD, vyhoví pro „starou hlukovou zátěž“ Objekt již mimo řešenou stavbu
N-10	61,4	59,7	57,6	55,9	3,8	
N-10	62,6	60,9	58,9	57,2	3,7	
N-10	63,2	61,5	60,0	58,2	3,2	
N-10	63,7	61,9	61,1	59,4	2,5	
S-1	52,2	50,6	47,2	45,6	4,9	Za OPD, vyhovuje
S-1	52,3	50,7	47,6	45,9	4,8	
S-2	54,0	52,4	48,9	47,3	5,1	Za OPD, vyhovuje
S-2	54,3	52,7	49,5	47,9	4,8	
S-3	63,0	61,4	55,3	53,7	7,7	V OPD, vyhoví
S-3	64,0	62,4	56,6	55,0	7,4	
S-4	55,6	53,9	55,1	53,5	0,5	Na hraně OPD, vyhoví limitu pro OPD
S-4	56,2	54,6	55,8	54,2	0,4	
S-5	60,8	59,2	52,1	50,5	8,7	V OPD, vyhovuje
S-5	61,8	60,2	53,3	51,7	8,5	
S-6	62,6	61,0	54,6	53,0	8,0	V OPD, vyhovuje
S-6	63,7	62,1	56,3	54,7	7,4	
S-7	64,4	62,8	56,3	54,7	8,1	V OPD, vyhovuje
S-7	65,7	64,1	58,7	57,1	7,0	
S-8	57,0	55,3	51,4	49,8	5,6	Za OPD, na hraně území pro bydlení, na hraně limitu
S-8	57,4	55,8	51,8	50,2	5,6	

9.7.1.3 Tabulka – identifikace výpočtových bodů .

Výpočtový bod	Č. parcely	Č. popisné,	Katastrální území	Využití objektů
D-1	7/1	13	Dobřejovice u Hosína	Objekt k bydlení
V-1	283	151	Vitín	Rodinný dům
H-1	406/2	121	Hrdějovice	Rodinný dům
N-3	681/3	2527	Č. Budějovice 3	Objekt bydlení
N-4	139/41	2390	Č. Budějovice 3	Objekt bydlení
N-5	139/11	2063	Č. Budějovice 3	Objekt bydlení
N-6	170	Bez č.p.	Č. Budějovice 3	Rod. rekreace
N-7	448	77	Č. Budějovice 3	Rodinný dům
N-8	1032	403	Č. Budějovice 3	Občanská vybavenost
N-9	981	373	Č. Budějovice 3	Objekt bydlení
N-10	705/9	266/11	Č. Budějovice 3	Objekt bydlení Již mimo řešenou stavbu
S-1	125	124	Ševětín	Objekt bydlení
S-2	182	134	Ševětín	Objekt bydlení
S-3	103/2	215	Ševětín	Objekt bydlení
S-4	32	25	Ševětín	Objekt bydlení
S-5	185/1	38	Ševětín	Objekt bydlení
S-6	171	133	Ševětín	Objekt bydlení
S-7	625		Ševětín	Objekt bydlení
S-8	-	-	Ševětín	Hrana území pro bydlení dle UP

9.8 Komentář k výpočtovým bodům

Obecně: výpočtové body již neuvažují s odrazy od fasády.

Výpočtový bod N-3 v Nemanicích. Bod je umístěn na stěně bez oken u dvoupodlažních řadových domů, které jsou situovány kolmo ke stávající trati těsně za ochranným pásmem dráhy. I přes výrazný útlum protihlukové stěny zde není dosaženo hygienického limitu pro novou trať za ochranným pásmem dráhy (55/50 dB), Protihlukovou stěnou zde bylo dosaženo výrazného snížení dnešní hlukové zátěže.

Výpočtový bod N-10 v Nemanicích. Bod je umístěn u pětipodlažního samostatného domu, těsně za ochranným pásmem dráhy. Původně uvažovaná protihluková stěna zde byla vypuštěna, vzhledem k posunu začátku stavby až za tento objekt.

Jelikož zde působí kromě rekonstruované trati především stávající železniční trať na Plzeň, pro kterou je možné přiznat hygienický limit pro „starou hlukovou zátěž“, tomuto limitu vypočtené hodnoty s velkou rezervou vyhoví.

Výpočtový bod S-3 v Ševětíně. Bod je umístěn u dvoupodlažního objektu, umístěného na hraně ochranného pásma dráhy za objektem výpravní budovy v Ševětíně. Ve výhledu bude objekt kryt protihlukovou stěnou, která výrazně zlepší akustické poměry v dané lokalitě. Hygienické limity budou splněny.

Výpočtový bod S-5 v Ševětíně. Bod je umístěn u dvoupodlažního objektu v ochranném pásmu dráhy a je krytý protihlukovou stěnou. Protihluková stěna výrazně zlepší stávající akustické poměry v dané lokalitě. Hygienické limity pro „novou trať“ zde budou splněny. Dojde zde k výraznému ulehčení hlukové zátěže, která je zde dnes.

10. MĚŘENÍ HLUKU

Pro dokladování stávající hlukové zátěže bylo provedeno měření hluku ve vytipovaných měřicích bodech již v roce 2010. Měření provedla firma REVITA Engineering s.r.o. Výsledky měření jsou uvedeny v příloze této dokumentace.

Na základě požadavku obce Dobřejovice bylo provedeno nové měření stávající hlukové zátěže opět firmou REVITA Engineering s.r.o v březnu 2015. Měření bude také součástí příloh.

11. VIBRACE

Vibrace jsou mechanická chvění vznikající při průjezdu vozidla po dané trati. Vibrace se podloží přenášejí do obytné zástavby, kde způsobují nežádoucí účinky. Přesné stanovení hodnot zrychlení mechanického chvění (vibrací) je velmi obtížné. Vibrace v obytných budovách, kde je měříme a posuzujeme, závisí na mnoha aspektech, jako například kvalita železničního svršku a spodku, geologické poměry, vzdálenost od osy komunikace, 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.

Limity pro vibrace jsou uvedeny v kapitole „Legislativa“

Výskyt vyšších hodnot vibrací, než jsou max.přípustné hodnoty nelze předem vyloučit, je však nutné připomenout, že modernizací tratě se na většině úseku nemění její poloha, dochází pouze k výměně starých a nefunkčních či špatně fungujících částí částmi novými a kvalitnějšími. Jedná se o nové kolejnice, jejich pružné upevnění s přímým uložením kolejnice, výměna pražců, zkvalitnění šterkového lože a tím zlepšení schopnosti pohlcovat vibrace, obnova železničního spodku. Tento kvalitativní posun bude mít za následek i lepší funkci kolejové dráhy jako celku a tím i snížení hodnot vibrací šířících se do okolí (dle měření na již realizovaných úsecích se jedná o zlepšení cca o 5 – 7 dB).

11.1 Měření vibrací

Většina chráněné zástavby je dostatečně vzdálena od trati, měření stávajícího stavu vibrací neprokázalo překročení hygienického limitu v žádném posuzovaném bodě. Proto pro tuto stavbu nejsou navrhována žádná antivibrační opatření.

Výsledky měření hluku a vibrací budou v příloze hlukové studie.

12. HLUK ZE SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ

Pro hlášení cestujícím budou použita sdělovací zařízení schválená pro provozování na Českých drahách. Ústředna bude mít zařízení na snížení výkonu v noční době, toto zařízení bude odpovědně používáno. Reproductory pro ozvučení stanic budou umístěny na sloupech o výšce 3 – 4m, vzdálených od sebe 17 m. Reproductory budou nasměrovány tak, aby nezasahovaly obytné objekty.

Hladina hluku v nejbližším prostoru, kde se ještě může vyskytovat posluchač, nesmí přesáhnout hodnotu 90 dB. Hladina zvuku při hlášení má být cca 10 – 15 dB nad hladinou trvalého hluku (nad pozadím). V libovolném místě poslechu musí být rozdíl akustického signálu (mezi rozhlasovým zařízením a pozadím) nejméně 6 dB.

Akustické parametry rozhlasových zařízení budou po realizaci stavby proměřeny a upraveny tak, aby byly dodrženy hygienické limity dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Pro komunikaci při posunu či manipulaci v nádražích budou v maximální míře využity krátkovlnné vysílačky.

13. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY

Pro hluk ze stavební činnosti jsou závazné hladiny hluku, stanovené v Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., a to jak pro chráněný venkovní prostor staveb, tak pro chráněný vnitřní prostor staveb. Hygienické limity pro hluk ze stavební činnosti jsou uvedeny v kapitole „Legislativa“. Hluk ze stavební činnosti bude podrobně zpracován v samostatné části projektové dokumentace pro stavební řízení.

Přílohou této dokumentace je převzata hluková studie z výstavby z roku 2010, zpracovaná firmou ECO-ENVI-CONSULT, Jičín.

14. ZÁVĚR

Tato přehledová akustická studie předkládá výsledky výpočtu výhledových ekvivalentních hladin hluku z provozu na trati IV. koridoru v úseku Nemanice – Ševětín v přilehlé obytné zástavbě. Jedná se o výhledový stav po dokončení samotné modernizace trati na rychlosti zadané zadavatelem (do 160 km/hod.). Výpočet zohledňuje nové podmínky provozu na modernizované trati.

Studie předkládá možnosti snížení nadměrných ekvivalentních hladin hluku v obytné zástavbě. Především se jedná o výstavbu protihlukových bariér doplněných o zemní valy. Celkem je navrženo v celém úseku 3115 m protihlukových stěn a zemních valů, z toho je zemních valů 448 m. Výstavba stěn a valů výrazně zlepší stav hlukového zatížení obytné zástavby, u všech lokalit budou dodrženy hygienické limity pro chráněný venkovní prostor i pro chráněný venkovní prostor staveb.

Součástí studie jsou přehledové hlukové mapy výhledového stavu pro návrhové rychlosti (max. 160 km/hod) bez navržených opatření (situace 1, 2, 3) a mapy s protihlukovými stěnami (1.5 a 3.5).

Samostatnou přílohou je i část „Měření hluku a vibrací“ a část „Hluk z provádění stavby“.

15. POUŽITÁ LITERATURA

REVITA Engineering – měření hluku a vibrací 2010 (v příloze)

REVITA Engineering – měření hluku Dobřejovice 2015 (v příloze)

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a jeho novela č. 274/2003 Sb.

Výklad § 30 zák.č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví (MZdr 31.5.2004)

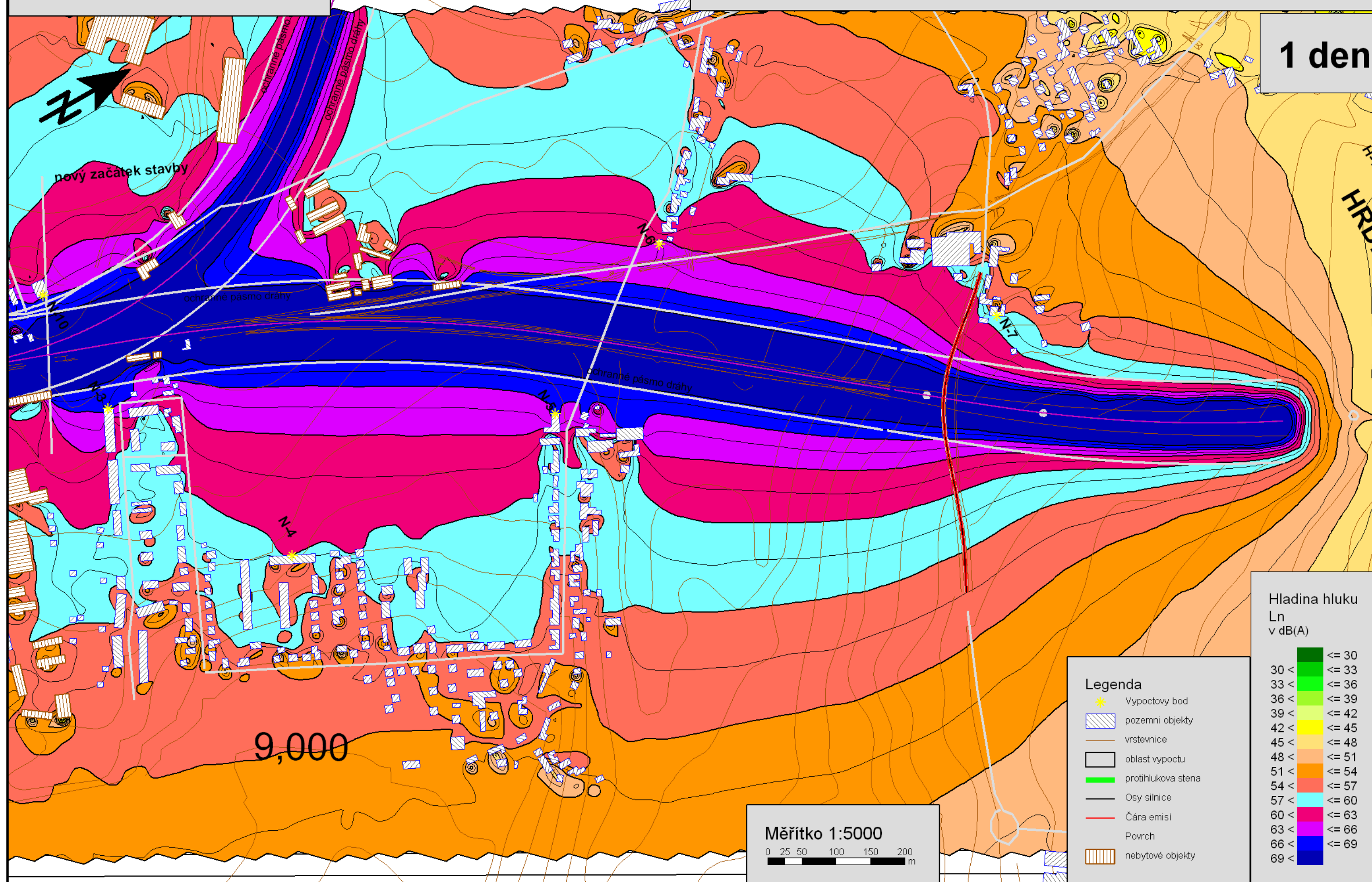
Výklad MŽP pojem „Rekonstrukce železničních zařízení“ (MŽP 13.6.2002)

Stanovisko NRL k pojmu „stará hluková zátěž“

Situace výhledového zatížení - den

Modernizace trati Nemanice - Ševětín

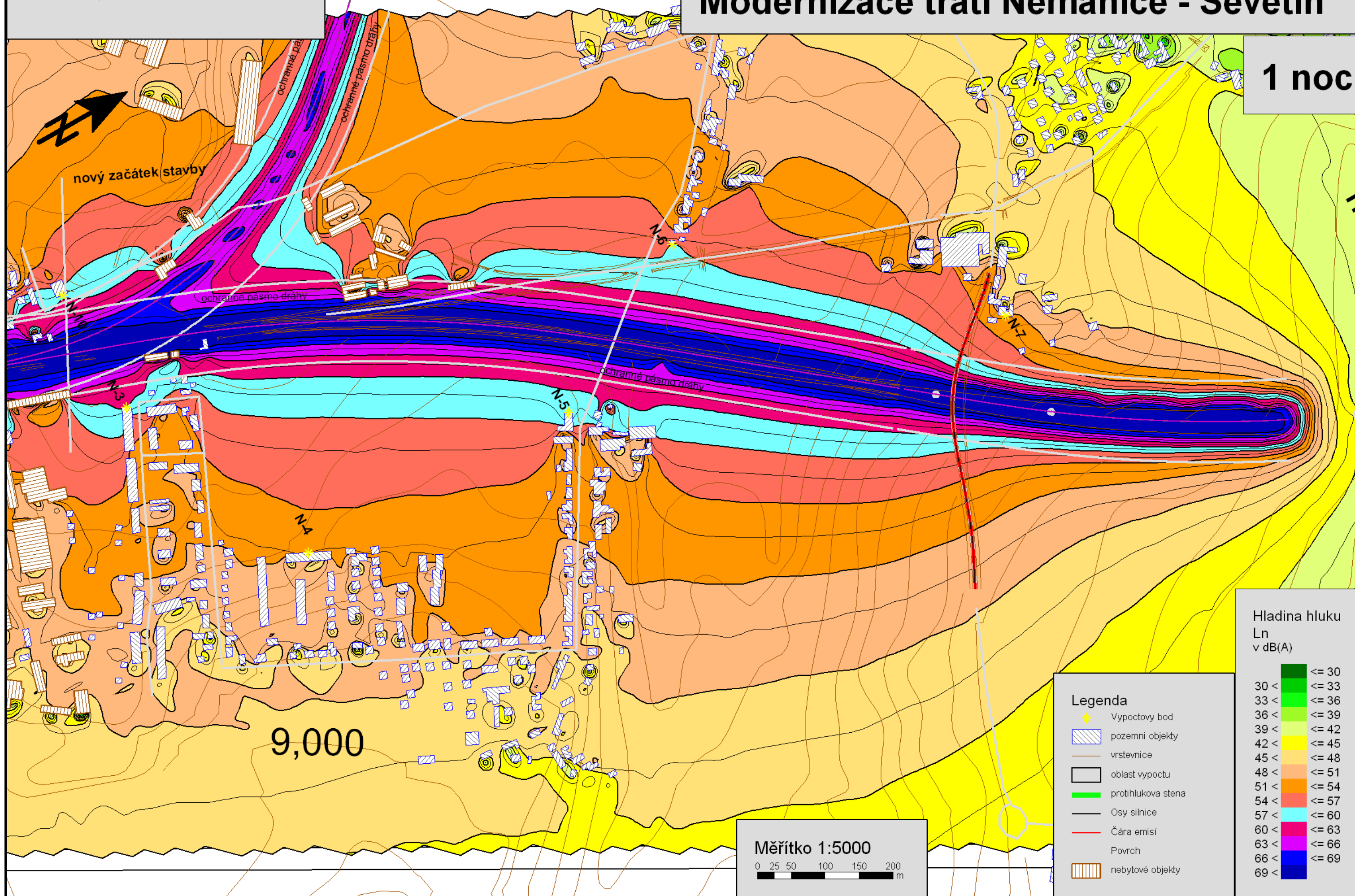
1 den



Situace výhledového zatížení - noc

Modernizace trati Nemanice - Ševětín

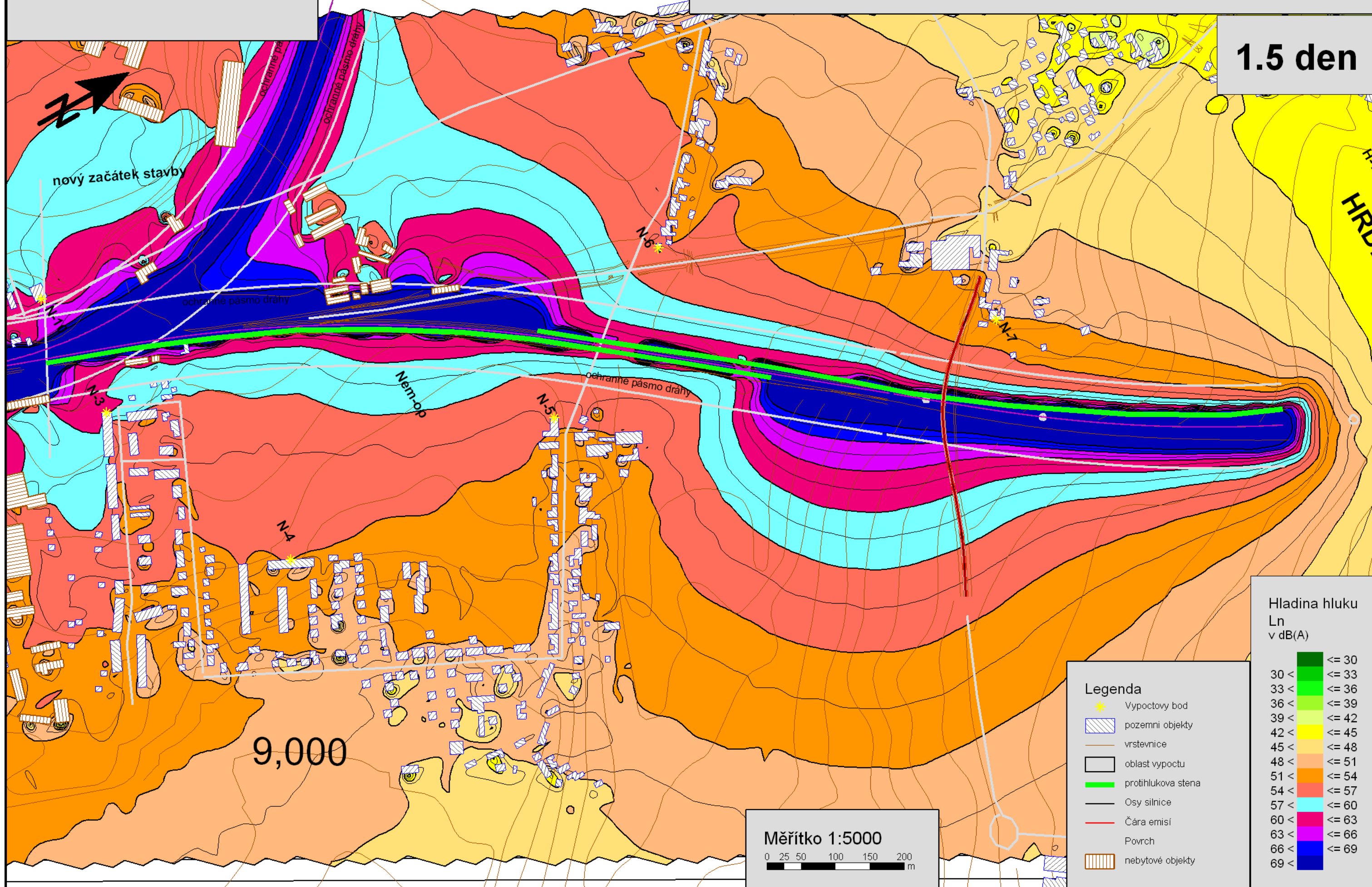
1 noc



Situace výhledového zatížení - den
s návrhem PHS

Modernizace trati Nemanice - Ševětín

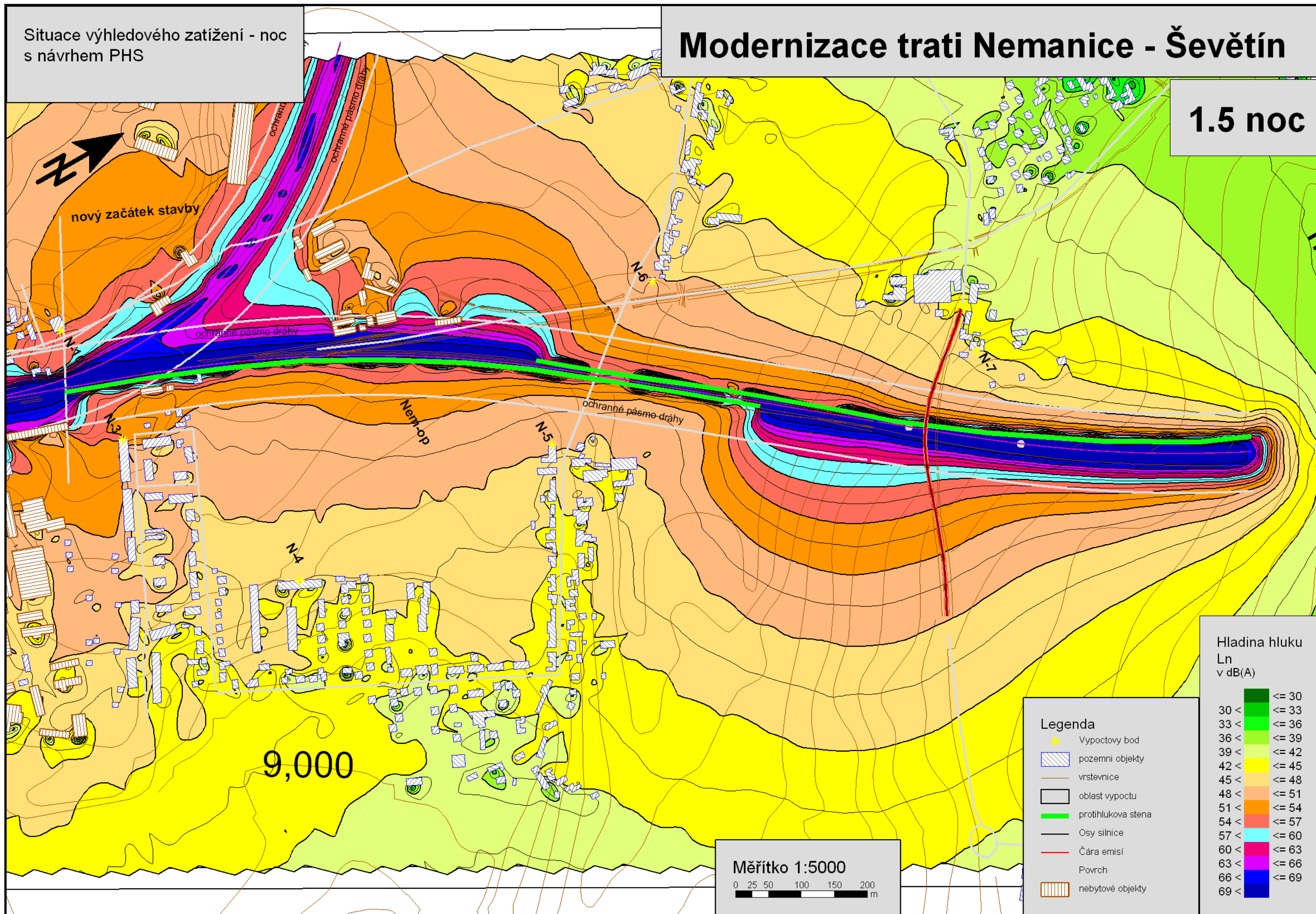
1.5 den

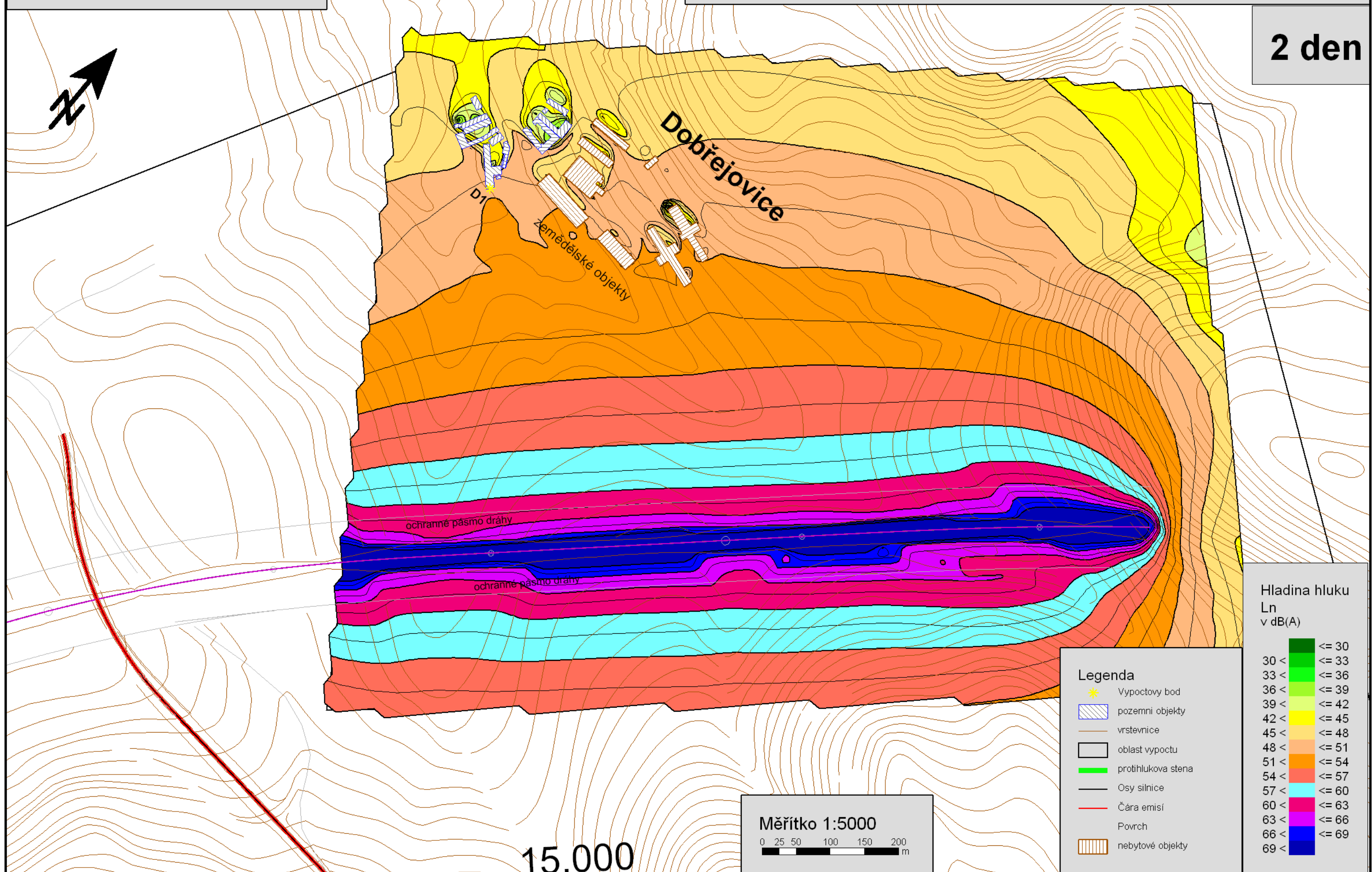


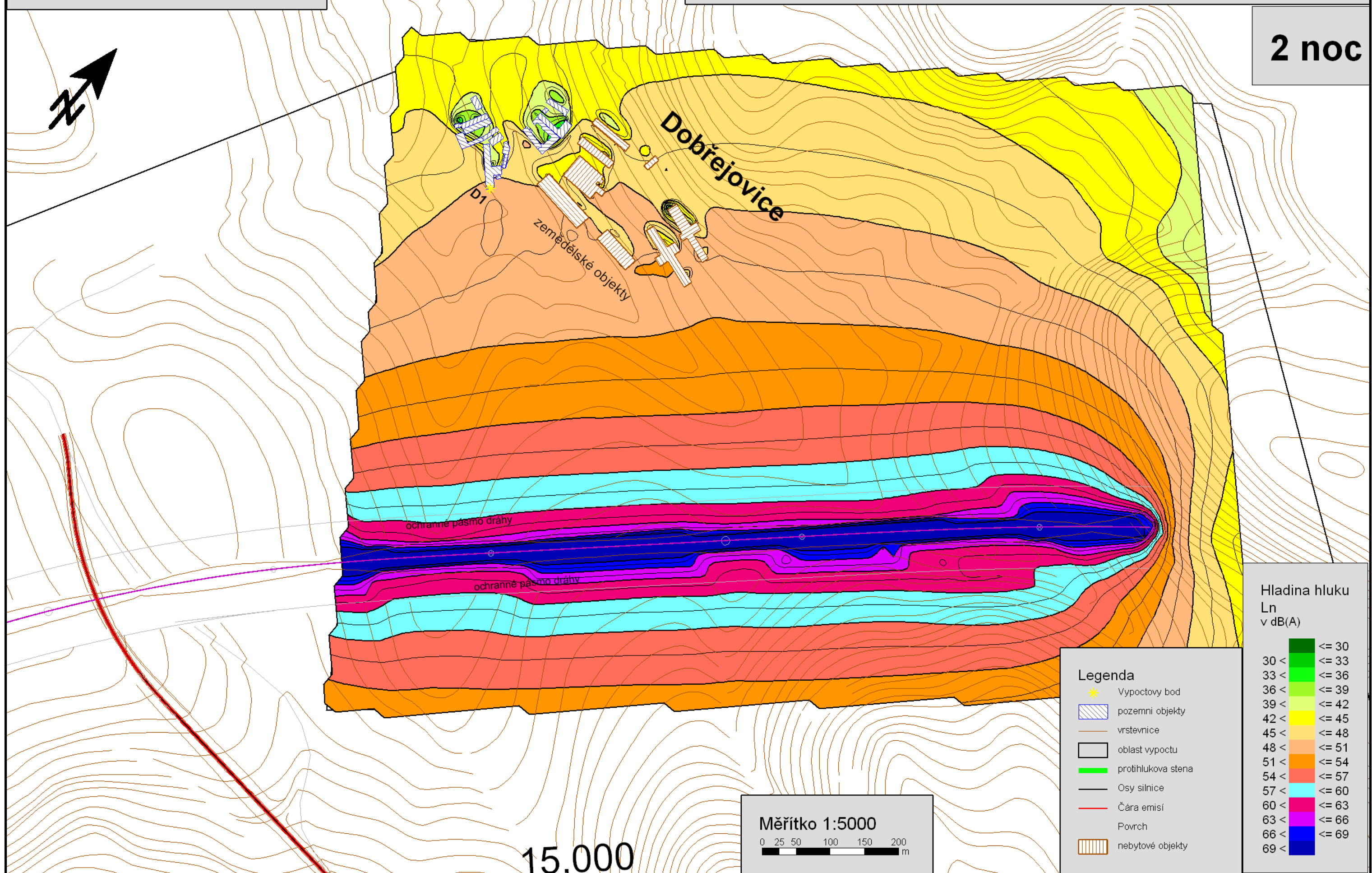
Situace výhledového zatížení - noc
s návrhem PHS

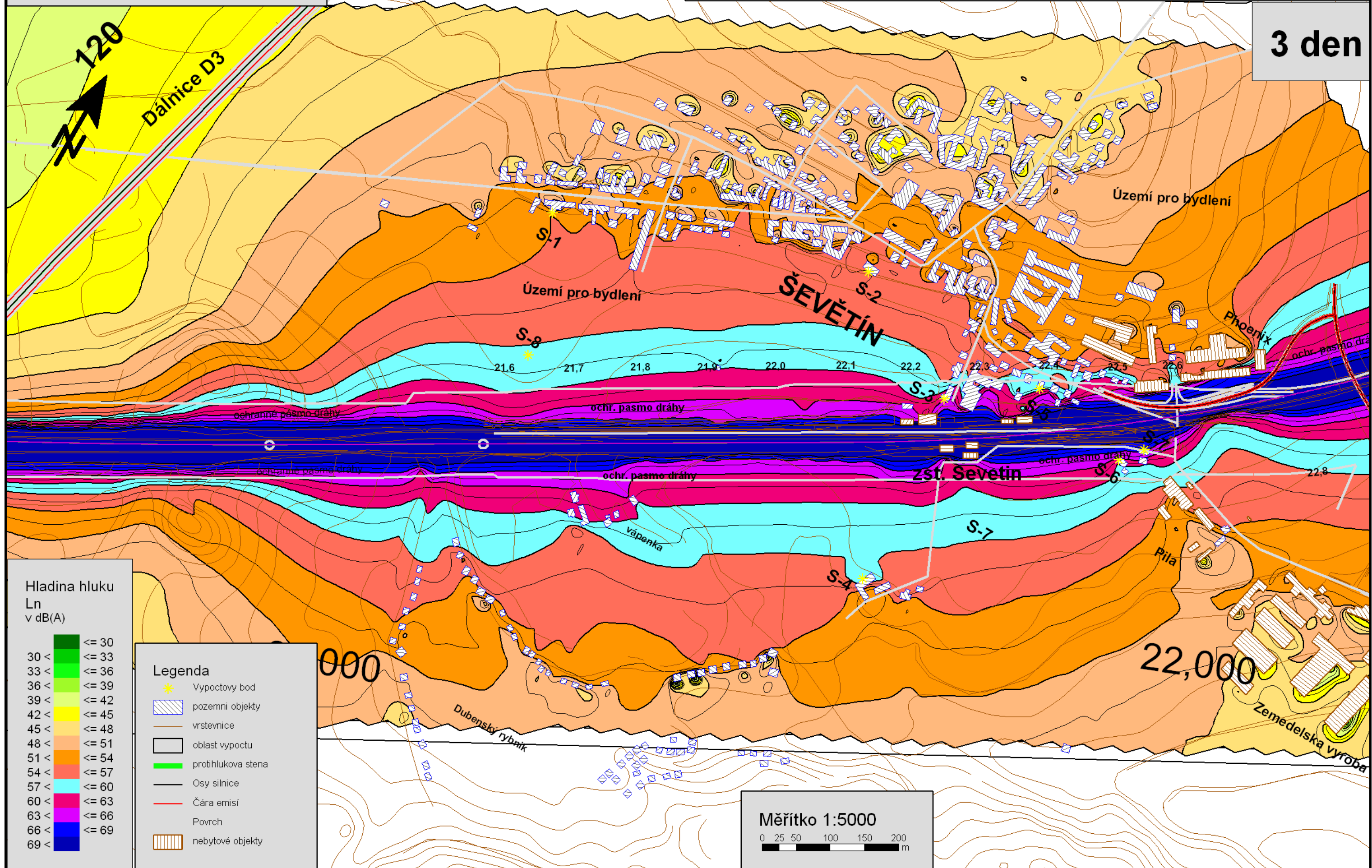
Modernizace trati Nemanice - Ševětín

1.5 noc





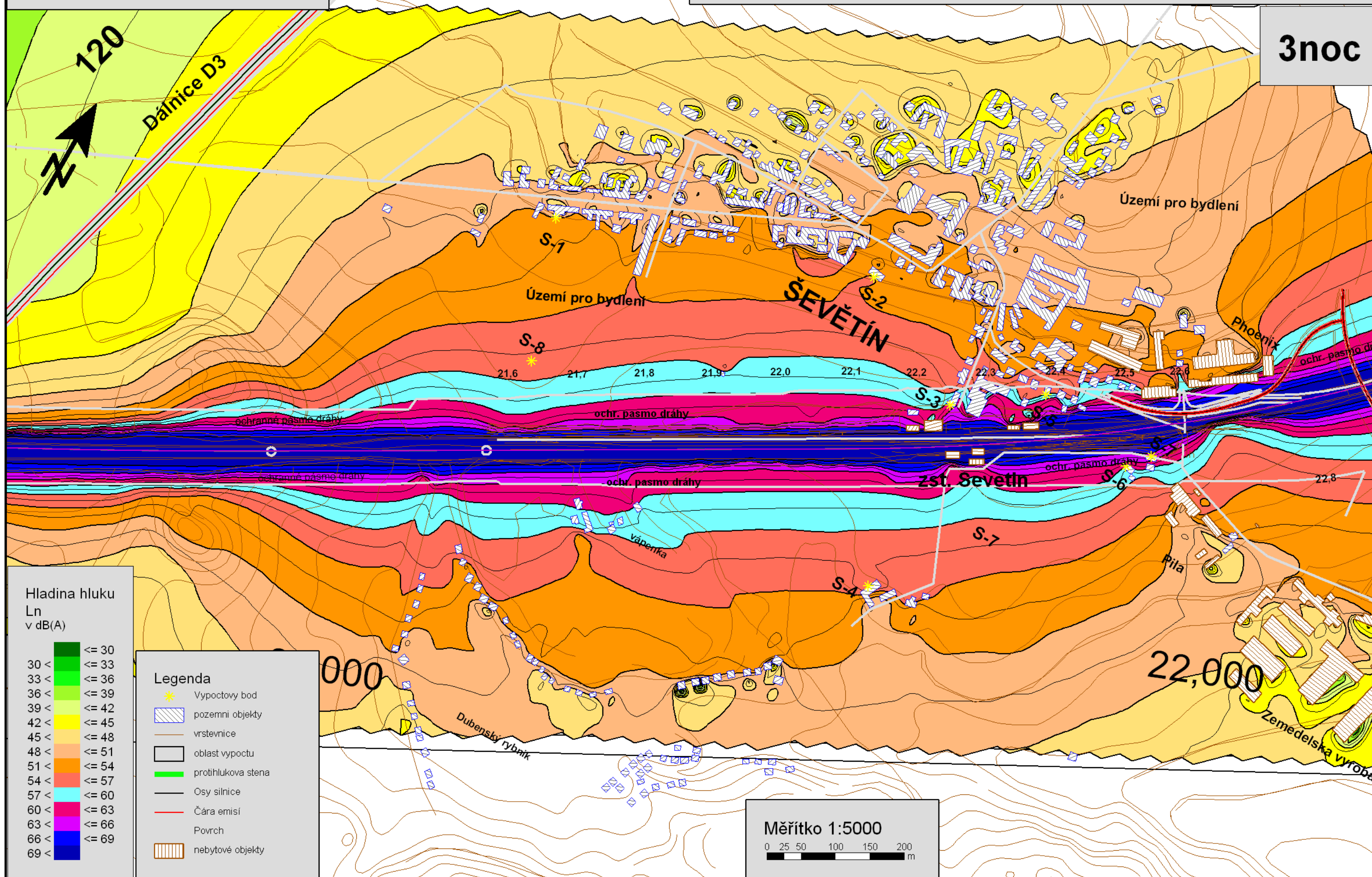




Situace výhledového zatížení - noc

Modernizace trati Nemanice - Ševětín

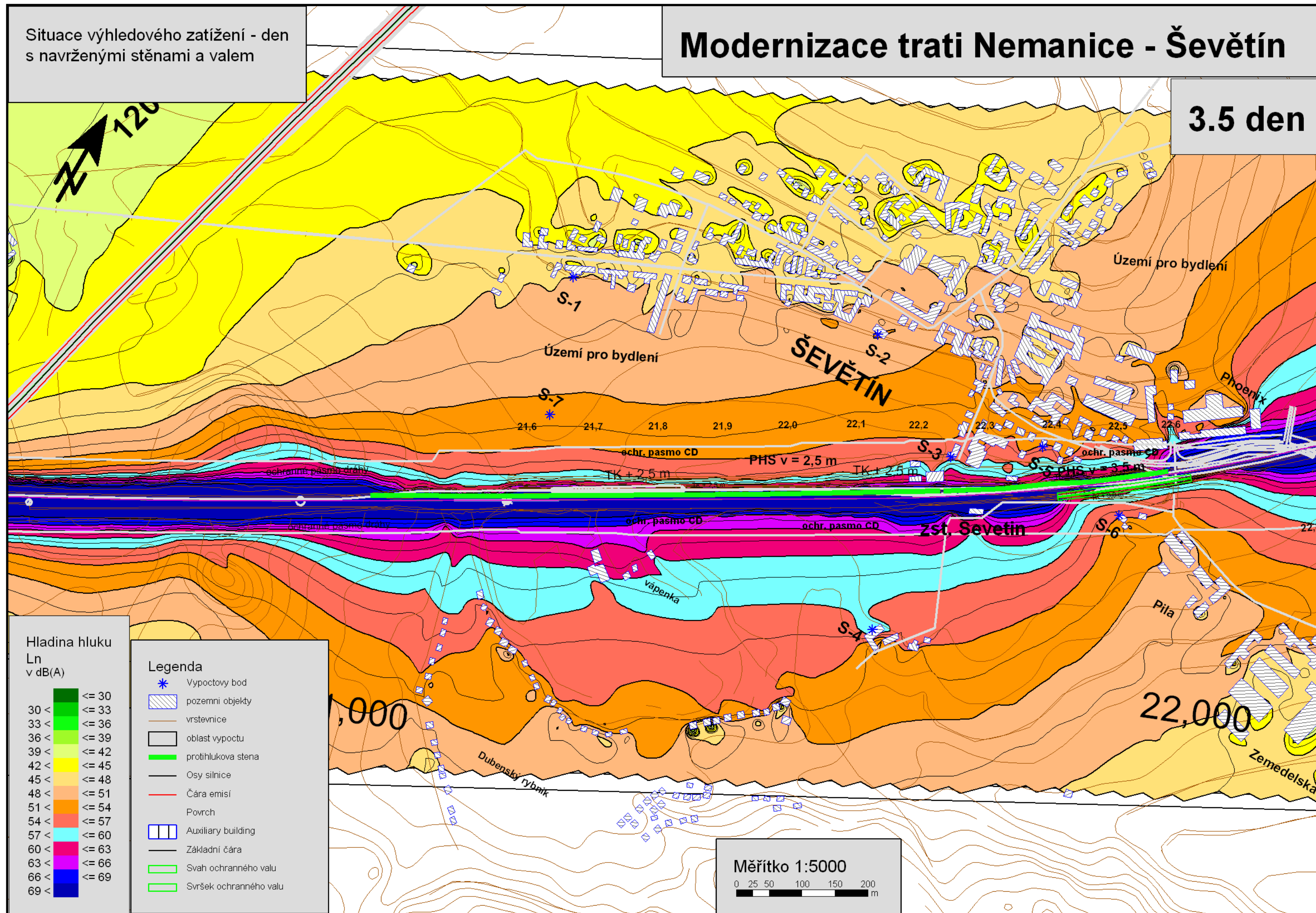
3noc



Situace výhledového zatížení - den
s navrženými stěnami a valem

Modernizace trati Nemanice - Ševětín

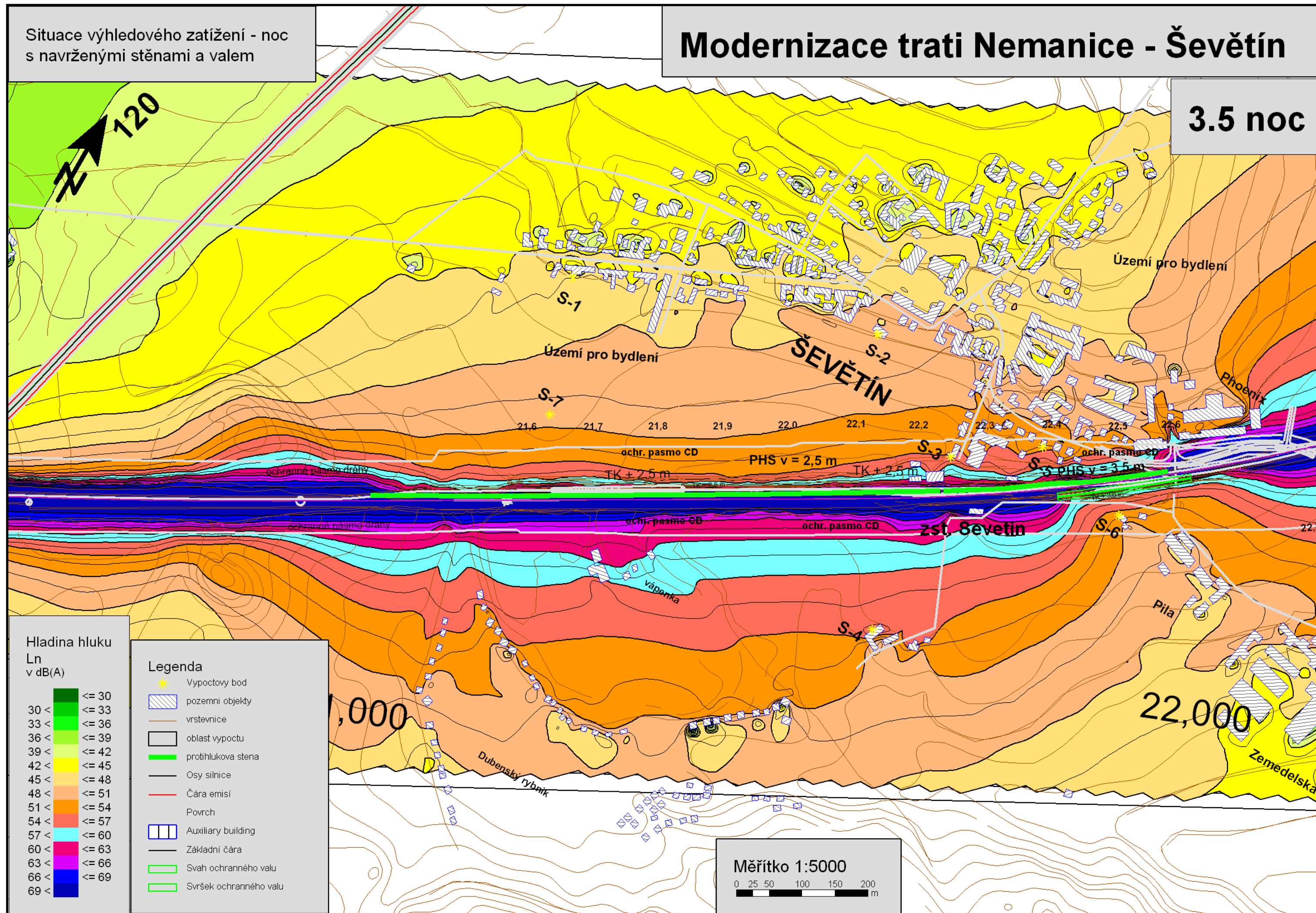
3.5 den



Situace výhledového zatížení - noc
s navrženými stěnami a valem

Modernizace trati Nemanice - Ševětín

3.5 noc



PROTOKOL O ZKOUŠCE


Č. 2398-106-10

Předmět zkoušky :

Modernizace trati Nemanice – Ševětín		Výtisk číslo
REVIZE: 0	Měření hluku a vibrací ze železniční dopravy	

Objednatel, adresa	SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
Číslo objednávky	10 029 208 202 K1
Datum přijetí zakázky	20.4.2010
Datum provedení zkoušky	14.9.2010 – 16.9.2010
Číslo zakázky	2398-106-10
Měření provedl	Libor Brož, Dana Thorovská
Protokol vypracoval	Libor Brož
Účel (stupeň)	Kontrolní měření
Počet stran protokolu	18 + krycí list
Vydává	REVITA Engineering – laboratoř fyzikálních faktorů
Správce dokumentu	Libor Brož, majitel firmy
Archivace matrice	REVITA Engineering, elektronicky
Elektronická verze	2398_protokol-hluk-vib dráha Nemanice-Ševětín.doc

Dokumentace je duševním vlastnictvím firmy 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.

Pracovník laboratoře fyzikálních faktorů, odpovědný za provedení zakázky a zpracování protokolu:		
Datum schválení	Jméno, funkce, podpis:	
17.9.2010	Libor Brož, technik měření	

1. Předmět zkoušky

Zařízení: Modernizace trati Nemanice – Ševětín.
Objednatel: SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
Účel měření: Kontrolní měření hluku a vibrací z železniční dopravy. Stávající stav.
Datum měření: 14.9.2010 – 16.9.2010.

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. ČSN ISO 2631-2 Hodnocení expozice člověka celkovým vibracím – Část 2 : Vibrace v budovách (rozsah 1 Hz až 80 Hz). Metodický návod MZd pro měření a hodnocení hluku v pracovním prostředí a vibrací Č.j. HEM-300-26.4.01-16344.

Požadavky viz: NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 148/2006, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Nejistota měření: Hluk: ± 1.8 dB; Rozšířená nejistota U , získaná z kombinované standardní nejistoty u_C násobením koeficientem $k = 2$, odpovídající normálnímu rozdělení a hladině významnosti $\alpha = 0.05$ (95% konfidenčnímu intervalu střední hodnoty). Vibrace: Rozšířená nejistota měření s konfidencí 95 %: ± 2 dB, stanovení viz metodický návod HEM-300-26.4.01-16344, § 8, tabulka 4.

3. Použitá měřicí technika

Přesný modulární zvukoměr Brüel & Kjaer typ 2260, výr.č. 2414640, ov. list č. 8012-OL-10171-10, platný do 26.5.2012. Mikrofon BK 4145, v.č. 741030, ov. list č. 8012-OL-10173-10, platný do 25.5.2012. Přesný modulární zvukoměr Brüel & Kjaer typ 2250, výr.č. 2579826, ov. list č. 6035-OL-Z051-09, platný do 21.5.2011. Mikrofon BK 4189, výr. č. 2550221, ov. list č. 6035-OL-M054-09, platný do 17.5.2011. Akustický kalibrátor Brüel & Kjaer typ 4231 - 94 dB / 1000 Hz, výr.č. 1759468, kalibrační list č. 8012-KL-10174-10, vydaný ČMI Praha dne 25.5.2010, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 2 roky, tedy do 25.5.2012.

Pro měření vibrací byl použit spektrální analyzátor hladin hluku a vibrací v reálném čase Brüel & Kjaer typ 3560C, výrobní číslo 2402212, řídicí PC program Pulse LabShop verze 10.3.22, připojen tříosý snímač vibrací Brüel & Kjaer typ 4506, výr.č. 2109668, tato sestava analyzátoru a snímače je kalibrována na ČMI Praha, kalibrační list č. 8012-KL-2269-05, platný do 30.9.2010. Měřicí řetězec je metrologicky navázán na etalonový kalibrátor Brüel & Kjaer typ 4291, výrobní číslo 856124, kalibrační list č. 8012-KL-10174-10 vydaný ČMI Praha dne 27.5.2010, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 2 roky, tedy do 27.5.2012

4. Zdroj hluku a vibrací

Měřeným zdrojem hluku a vibrací je vlaková doprava, probíhající na železniční trati v úseku Nemanice u Českých Budějovic – Ševětín. Současně probíhala běžná doprava na okolních pozemních komunikacích, je z náměrů vyloučena.

5. Měření hluku

Účelem měření je stanovení hlukové zátěže ve venkovním chráněném prostoru vybraných obytných domů, ležících v blízkosti sledované železnice. Měření podchycuje pouze provoz na měřené trati při vyloučení hluku ze silniční dopravy a jiného nesouvisejícího ruchu. Na sledovaném úseku trati ani na navazujících nebylo zjištěno žádné omezení dopravy co do rychlosti, počty a skladba vlaků osobní dopravy odpovídala stavu dle grafikonu, avšak nákladní doprava byla s ohledem na výluky na vzdálených úsecích jednokolejné trati omezena. Z tohoto důvodu bylo měřeno formou náměrů SEL, kdy pro nákladní dopravu se vychází z měření jednoho nákladního vlaku. Měřicí body byly umístěny vždy při fasádě domů nebo na hranici pozemku směrem ke trati. Během měření nedošlo k žádným problémům na měřicí technice. V době měření panovaly klimatické podmínky plně odpovídající požadavkům metodických pokynů a ČSN 1996. Kalibrace byla provedena včetně prodlužovacího mikrofonního kabelu před a po měření hluku.

5.1 Způsob měření

Měřeno bylo formou zkrácených náměrů po dobu průjezdu vlakové soupravy, zaznamenávána byla hladina hlukové expozice $L_{AE}(I)$ [dB] na dynamické charakteristice Fast pro jednotlivé průjezdy. $L_{AE}(I)$ je neproměnnou hladinou hluku, jehož působení po dobu 1 s odpovídá akustická energie, totožná s energií zkoumaného hluku s proměnnou hladinou. Hluk pozadí je stanoven samostatnými zkrácenými náměry při opadu hluku z veškeré dopravy. Z naměřených $L_{AE}(I)$ jsou stanoveny hodnoty L_{AE} pro definované typy a počty vlaků podle vztahu $L_{AE} = L_{AE}(I) + 10 \lg N$ [dB], kde $L_{AE}(I)$ 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:

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

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.

5.2 Výsledky měření hluku

České Budějovice, Nemanická 428/11

Měřicí bod č. 1

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce 2 m nad zemí na cestě vedle domu v úrovni fasády orientované ke trati (viz foto). Rozhodujícím zdrojem hluku je doprava na sledované trati, ovlivnění hlukem z jiných zdrojů je zanedbatelné, nahodilé rušivé hlukové události jsou z hodnocení vyloučeny.



Výpočtově zohledněné hodnoty [dB(A)]:

VLAK	Naměřeno (SEL)	počet vlaků (n) - DEN	počet vlaků (n) - NOC	LSEL(n) DEN	Leq T (n) DEN	LSEL(n) NOC	Leq T (n) NOC
Osobní	92.6	14	5	104.1	56.5	99.6	55.0
Rychlík	93.0	43	4	109.3	61.7	99.0	54.4
Nákladní	96.7	26	13	110.8	63.2	107.8	63.2

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu [dB(A)]:

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	66.1	42.4	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	64.3	33.5	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

České Budějovice, A.Trägera 266/11**Měřicí bod č. 2**

Mikrofon byl vysunut z okna domu ve výšce cca 20 m nad terénem u domu, v úrovni rohu orientovaného ke trati (viz foto), cca 1.5 m před fasádou. Rozhodujícím zdrojem hluku je zde doprava na sledované trati. Nahodilé rušivé hlukové události jsou z měření a hodnocení vyloučeny. Nižší podlaží panelového domu jsou cloněna nebytovou zástavbou.

**Výpočtově zohledněné hodnoty [dB(A)]:**

VLAK	Naměřeno (SEL)	počet vlaků (n) - DEN	počet vlaků (n) - NOC	LSEL(n) DEN	Leq T (n) DEN	LSEL(n) NOC	Leq T (n) NOC
Osobní	85.6	14	5	97.1	49.5	92.6	48.0
Rychlík	87.9	43	4	104.2	56.6	93.9	49.3
Nákladní	91.4	26	13	105.5	57.9	102.5	57.9

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu [dB(A)]:

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	60.7	46.4	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	58.9	35.2	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

Hrodějovice, Těšínská 44**Měřicí bod č. 3**

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce 2 m nad zemí na chodníku před domem v úrovni rohu domu orientovaného ke trati (na fotce vpravo), cca 2 m před fasádou. Rozhodujícím zdrojem hluku je zde doprava na sledované trati. Nahodilé rušivé hlukové události jsou z měření a hodnocení vyloučeny. Je zde silniční přejezd, akustická signalizace vyloučena.



Výpočtově zohledněné hodnoty [dB(A)]:

VLAK	Naměřeno (SEL)	počet vlaků (n) - DEN	počet vlaků (n) - NOC	LSEL(n) DEN	Leq T (n) DEN	LSEL(n) NOC	Leq T (n) NOC
Osobní	94.3	14	5	105.8	58.2	101.3	56.7
Rychlík	95.1	43	4	111.4	63.8	101.1	56.5
Nákladní	96.9	26	13	111.0	63.4	108.0	63.4

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu [dB(A)]:

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	67.2	41.1	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	65.0	36.8	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

Hluboká n/Vl., Nádražní 485**Měřicí bod č. 4**

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce 2 m nad zemí na hranici pozemku před domem směrem ke trati, cca 10 m před fasádou. Rozhodujícím zdrojem hluku je zde vlaková doprava se silným ovlivněním silnicí, z náměru je vyloučena, měření a hodnocení je pouze hluk z provozu na sledované trati. Nahodilé rušivé hlukové události jsou z měření a hodnocení vyloučeny. Je zde ŽST, kde staví osobní vlaky.



Výpočtově zohledněné hodnoty [dB(A)]:

VLAK	Naměřeno (SEL)	počet vlaků (n) - DEN	počet vlaků (n) - NOC	LSEL(n) DEN	Leq T (n) DEN	LSEL(n) NOC	Leq T (n) NOC
Osobní	81.3	14	5	92.8	45.2	88.3	43.7
Rychlík	90.7	43	4	107.0	59.4	96.7	52.1
Nákladní	92.5	26	13	106.6	59.0	103.6	59.0

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu [dB(A)]:

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	62.3	41.1	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	60.0	36.8	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

Chotýčany, č.p. 14**Měřicí bod č. 5**

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce 2 m nad zemí na hranici pozemku před domem směrem ke trati, cca 8 m před fasádou, v prostoru vjezdu na pozemek. Rozhodujícím zdrojem hluku je zde vlaková doprava, nesouvisející hluk nebyl za dobu měření registrován. Nahodilé rušivé hlukové události jsou z měření a hodnocení vyloučeny. Je zde zastávka, kde staví osobní vlaky.



Výpočtově zohledněné hodnoty [dB(A)]:

VLAK	Naměřeno (SEL)	počet vlaků (n) - DEN	počet vlaků (n) - NOC	LSEL(n) DEN	Leq T (n) DEN	LSEL(n) NOC	Leq T (n) NOC
Osobní	79.7	14	5	91.2	43.6	86.7	42.1
Rychlík	88.5	43	4	104.8	57.2	94.5	49.9
Nákladní	90.9	26	13	105.0	57.4	102.0	57.4

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu [dB(A)]:

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	60.4	41.1	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	58.3	36.8	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

Vitín, č.p. 79**Měřicí bod č. 6**

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce 2 m nad zemí na hranici pozemku před domem směrem ke trati, cca 4 m před fasádou, při rohu domu viz foto (vpravo). Rozhodujícím zdrojem hluku je zde vlaková doprava, nesouvisející hluk nebyl za dobu měření registrován. Nahodilé rušivé hlukové události jsou z měření a hodnocení vyloučeny. Trať je zde v zářezu cca 4 m.



Výpočtově zohledněné hodnoty [dB(A)]:

VLAK	Naměřeno (SEL)	počet vlaků (n) - DEN	počet vlaků (n) - NOC	LSEL(n) DEN	Leq T (n) DEN	LSEL(n) NOC	Leq T (n) NOC
Osobní	66.3	14	5	77.8	30.2	73.3	28.7
Rychlík	70.5	43	4	86.8	39.2	76.5	31.9
Nákladní	81.9	26	13	96.0	48.4	93.0	48.4

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu [dB(A)]:

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	49.0	41.1	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	48.6	36.8	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

Vitín, č.p. 112**Měřicí bod č. 7**

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce 3 m nad zemí na hranici pozemku za domem směrem ke trati a k louce, cca 4 m před fasádou. Rozhodujícím zdrojem hluku je zde vlaková doprava, nesouvisející hluk ze silniční dopravy a ostatní nahodilé rušivé hlukové události jsou z měření a hodnocení vyloučeny. Trať je vedena na náspu a po ocelovém mostě nad silnicí č. I/3.

**Výpočtově zohledněné hodnoty [dB(A)]:**

VLAK	Naměřeno (SEL)	počet vlaků (n) - DEN	počet vlaků (n) - NOC	LSEL(n) DEN	Leq T (n) DEN	LSEL(n) NOC	Leq T (n) NOC
Osobní	74.1	14	5	85.6	38.0	81.1	36.5
Rychlík	76.6	43	4	92.9	45.3	82.6	38.0
Nákladní	84.5	26	13	98.6	51.0	95.6	51.0

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu [dB(A)]:

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	52.2	41.1	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	51.4	36.8	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

Chata na ppč. 358/14, k.ú. Ševětín**Měřicí bod č. 8**

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce 3 m nad zemí na hranici pozemku u chaty, přibližně v úrovni štítu orientovaného ke trati. Rozhodujícím zdrojem hluku je zde vlaková doprava, nesouvisející hluk ze silniční dopravy a ostatní nahodilé rušivé hlukové události jsou z měření a hodnocení vyloučeny. Trať je vedena na náspu, je zde ŽST kde zastavují osobní vlaky.



Výpočtově zohledněné hodnoty [dB(A)]:

VLAK	Naměřeno (SEL)	počet vlaků (n) - DEN	počet vlaků (n) - NOC	LSEL(n) DEN	Leq T (n) DEN	LSEL(n) NOC	Leq T (n) NOC
Osobní	74.0	14	5	85.5	37.9	81.0	36.4
Rychlík	79.6	43	4	95.9	48.3	85.6	41.0
Nákladní	86.6	26	13	100.7	53.1	97.7	53.1

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu [dB(A)]:

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	54.5	41.1	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	53.5	36.8	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

Ševětín, Nádražní 215**Měřicí bod č. 9**

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce 2 m nad zemí na chodníku před domem v úrovni rohu domu orientovaného ke trati (viz foto), cca 2 m před fasádou. Rozhodujícím zdrojem hluku je zde doprava na sledované trati. Nahodilé rušivé hlukové události jsou z měření a hodnocení vyloučeny. Je zde železniční stanice, kde zastavují osobní vlaky.

**Výpočtově zohledněné hodnoty [dB(A)]:**

VLAK	Naměřeno (SEL)	počet vlaků (n) - DEN	počet vlaků (n) - NOC	LSEL(n) DEN	Leq T (n) DEN	LSEL(n) NOC	Leq T (n) NOC
Osobní	74.3	14	5	85.8	38.2	81.3	36.7
Rychlík	89.8	43	4	106.1	58.5	95.8	51.2
Nákladní	96.0	26	13	110.1	62.5	107.1	62.5

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu [dB(A)]:

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	64.0	41.1	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	62.9	36.8	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

6. Měření vibrací

Náměry vibrací byly prováděny na základové desce domu při průjezdech vlakových souprav na sledované trati. Vibrační úchyt se snímačem vibrací byl umístěn na betonové desce stavebně propojené na základy domu, při fasádě přilehlé ke sledované trati. Vibrace byly měřeny v I. třídě přesnosti s tolerancí ± 2 dB v souladu s metodickým návodem pro měření a hodnocení hluku v pracovním prostředí a vibrací. Zvolený objekt leží při severním zhlaví železniční stanice, je zde větší množství výhybek. Při podrobném měření vibrací v budovách v I. třídě přesnosti se vyjadřují hladiny v třetinooktávových spektrech v rozsahu od 1 Hz do 80 Hz. Během měření nedošlo k žádným problémům na měřicí technice. Naměřené hodnoty jsou porovnávány s přísnějším limitem pro noc: 74 dB. Denní limit je 77 dB.

6.1 Metoda měření

Při měření vibrací se postupuje podle normových metod, kterými se rozumí metody obsažené v české technické normě, jejichž dodržením se výsledek co do záchytnosti, přesnosti a reprodukovatelnosti výsledků považuje za prokázaný. Snímač vibrací byl upevněn na kovový hliníkový kotouč Ø 150 mm o předepsané hmotnosti 2.5 kg. Tato sestava byla umístěna na podlahu ve středu místnosti. Před měřením a po měření byl používán snímač kalibrován. (Měření vibrací se provádí na povrchu konstrukcí, které tvoří oporu lidského těla v místě jejich vstupu do lidského organismu). Vibrace ve vertikálním směru a obou horizontálních směrech byly měřeny současně vícekanálovým hladinovým analyzátozem PULSE, vždy pro celou dobu průjezdu vlakové soupravy. Na měřicím místě byl signál lineárně integrován po celou dobu měření. Naměřené hodnoty byly ukládány do paměti přístroje. Další zpracování dat bylo provedeno na PC pomocí originálního programového vybavení. Všechny výsledky měření jsou podrobně zdokumentovány a data archivována včetně náměrů v protokolu neuvedených.

Z naměřených hodnot zrychlení vibrací pořízených formou spektrální analýzy v reálném čase ve všech osách byla stanovena výsledná vážená hladina zrychlení vibrací dle vztahu:

$$L_{aw} = 10 \log \sum_{i=1}^{20} 10^{(0,1(L_{ati} + K_{ci}))} \quad [\text{dB}]$$

kde je L_{ati} hladina zrychlení vibrací v i-tém třetinooktávovém frekvenčním pásmu v dB
 i index příslušného třetinooktávového pásma
 K_{ci} korekce pro příslušné třetinooktávové pásmo

6.2 Specifikace směrů měření (osy X,Y,Z)

Osa Z – směr vertikální;

Osa X – směr příčný horizontální, kolmo na koleje

Osa Y – směr podélný horizontální, rovnoběžný s kolejemi.

6.3 Výsledky měření vibrací

České Budějovice, Nemanická 428/11
Měření č. V-1

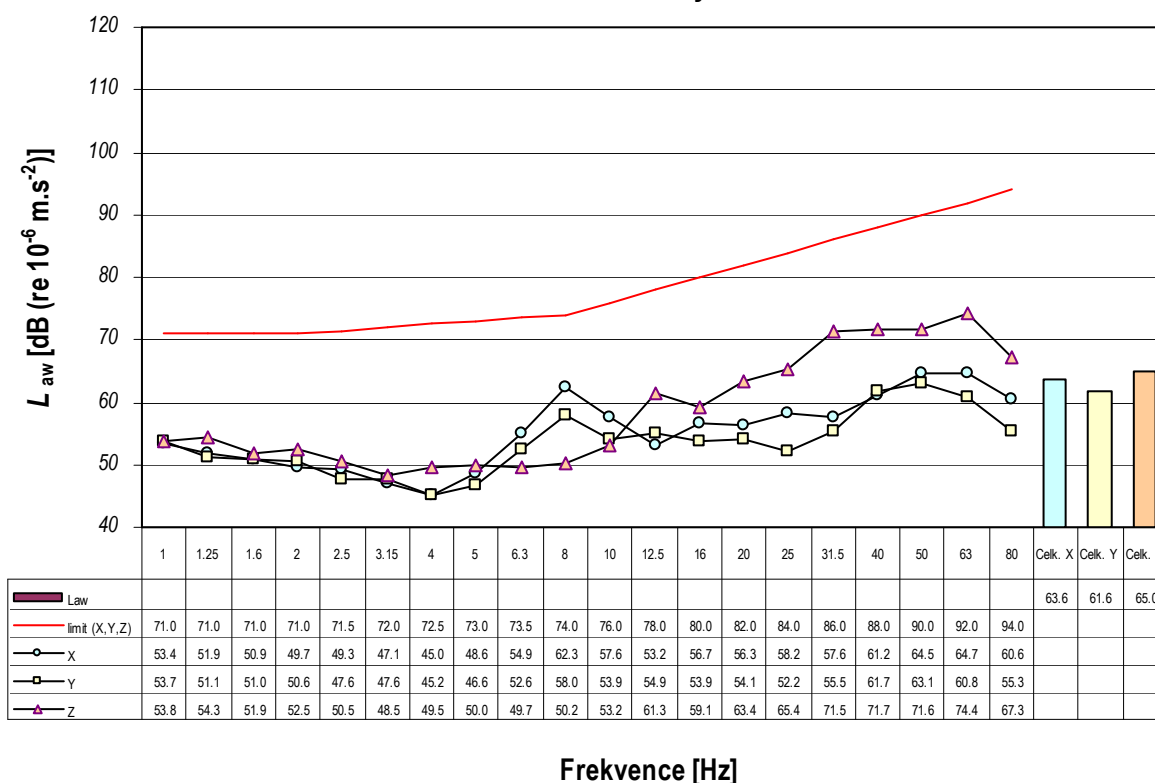
Sestava snímače a úchyty byla umístěna na základovou desku domu před vchodovými dveřmi. Náměry byly prováděny při průjezdech vlakových souprav v obou směrech. Vibrace ve vertikálním směru a obou horizontálních směrech byly měřeny současně vícekanálovým hladinovým analyzátozem, vždy pro celou dobu průjezdu soupravy.

Přehled naměřených hodnot vibrací:

Stav	Lac C pro měřící směry:			Poznámka
	Horizontální (X)	Horizontální (Y)	Vertikální (Z)	
Pozadí	48.1	45.7	48.9	klidový stav (pozadí)
Osobní vlak	63.6	61.6	65.0	3 vozy řady B
Rychlík	61.4	60.9	65.7	6 vozů řady B + diesel loko.
Nákladní vlak	65.3	61.8	65.3	kontejnery

Vibrace podlahové desky měřené místnosti, NV

1/3 oktávová frekvenční analýza v reálném čase

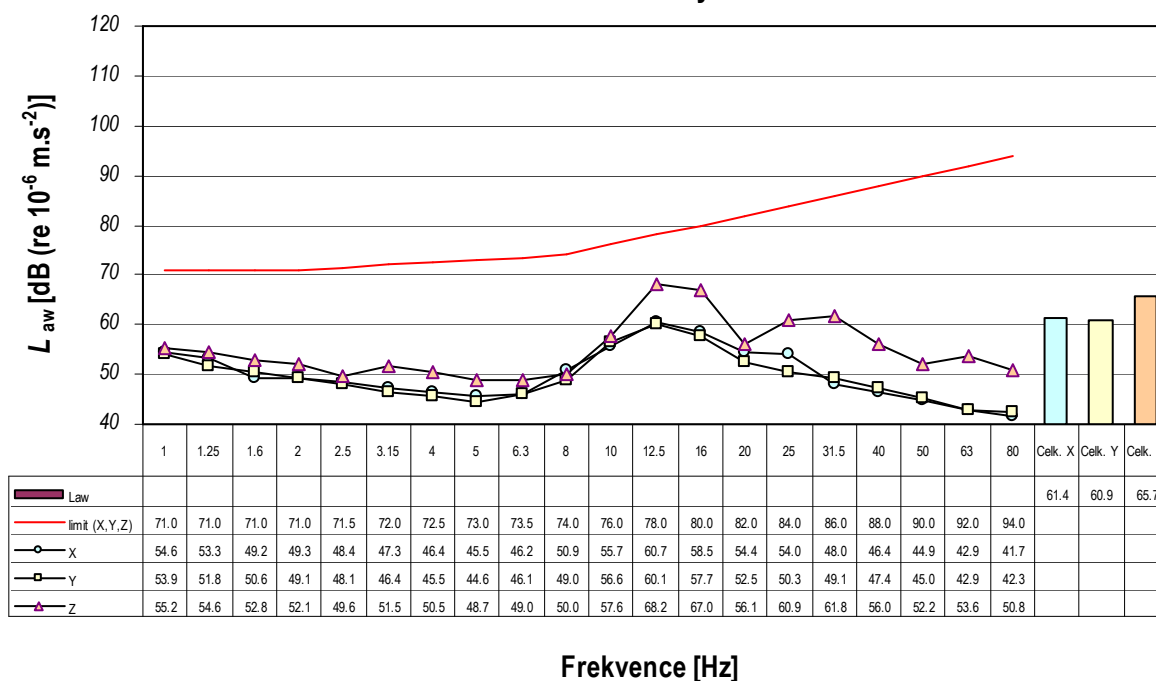


Protokol o zkoušce č. 2398-106-10

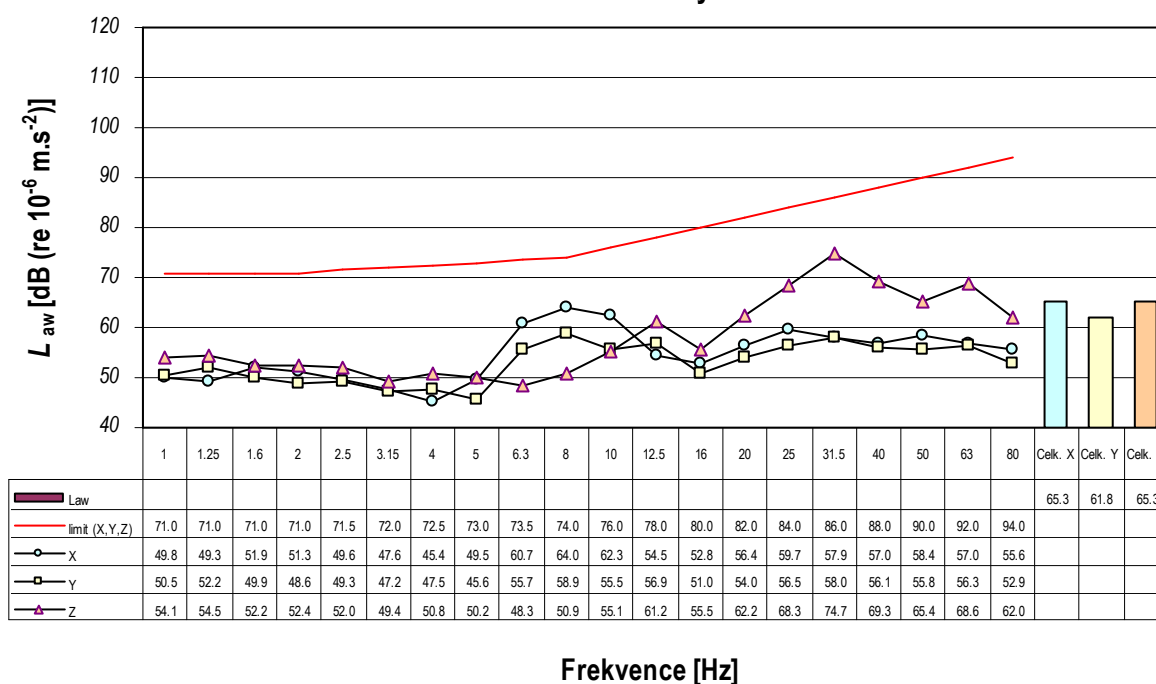
Listů celkem: 18

List číslo: 14

Vibrace podlahové desky měřené místnosti, R, 6 vagonů 1/3 oktávová frekvenční analýza v reálném čase



Vibrace podlahové desky měřené místnosti, osobní vlak 1/3 oktávová frekvenční analýza v reálném čase



Revize č.: 0

Datum vydání listu: 20.9.2010

Protokol vypracoval: Libor Brož

Kontroloval: Libor Brož

Protokol o zkoušce č. 2398-106-10

Listů celkem: 18

List číslo: 15

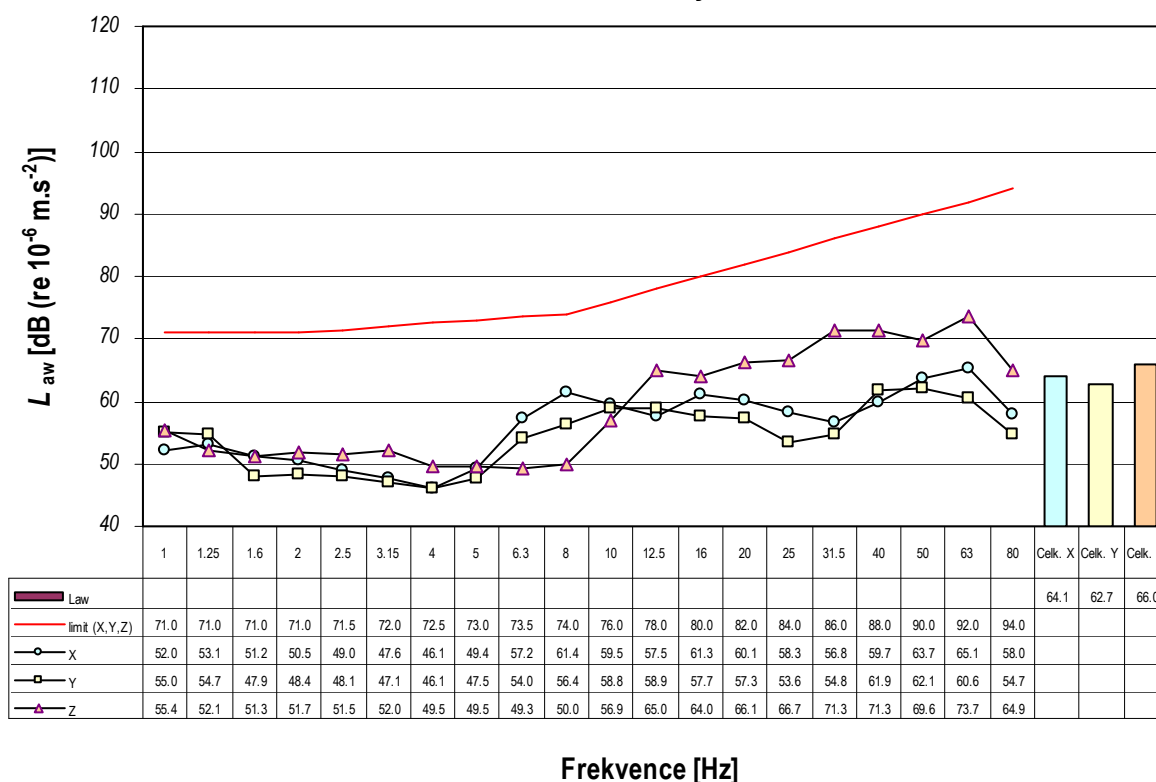
Ševětín, Nádražní 215

Měření č. V-2

Sestava snímače a úchyty byla umístěna na podlahovou desku 1.NP domu při vchodových dveřích. Náměry byly prováděny při průjezdech vlakových souprav v obou směrech. Vibrace ve vertikálním směru a obou horizontálních směrech byly měřeny současně vícekanálovým hladinovým analyzátozem, vždy pro celou dobu průjezdu soupravy.

Přehled naměřených hodnot vibrací:

Stav	Lac C pro měřicí směry:			Poznámka
	Horizontální (X)	Horizontální (Y)	Vertikální (Z)	
Pozadí	44.9	46.7	47.1	klidový stav (pozadí)
Osobní vlak	64.1	62.7	66.0	3 vozy řady B, zastavuje
Rychlík	62.5	62.1	63.3	6 vozů řady B + el. loko.
Nákladní vlak	65.1	62.7	67.0	dřevo, vozy Eas

Vibrace podlahové desky měřené místnosti, osobní zastavuje
 1/3 oktávová frekvenční analýza v reálném čase


Revize č.: 0

Datum vydání listu: 20.9.2010

Protokol vypracoval: Libor Brož

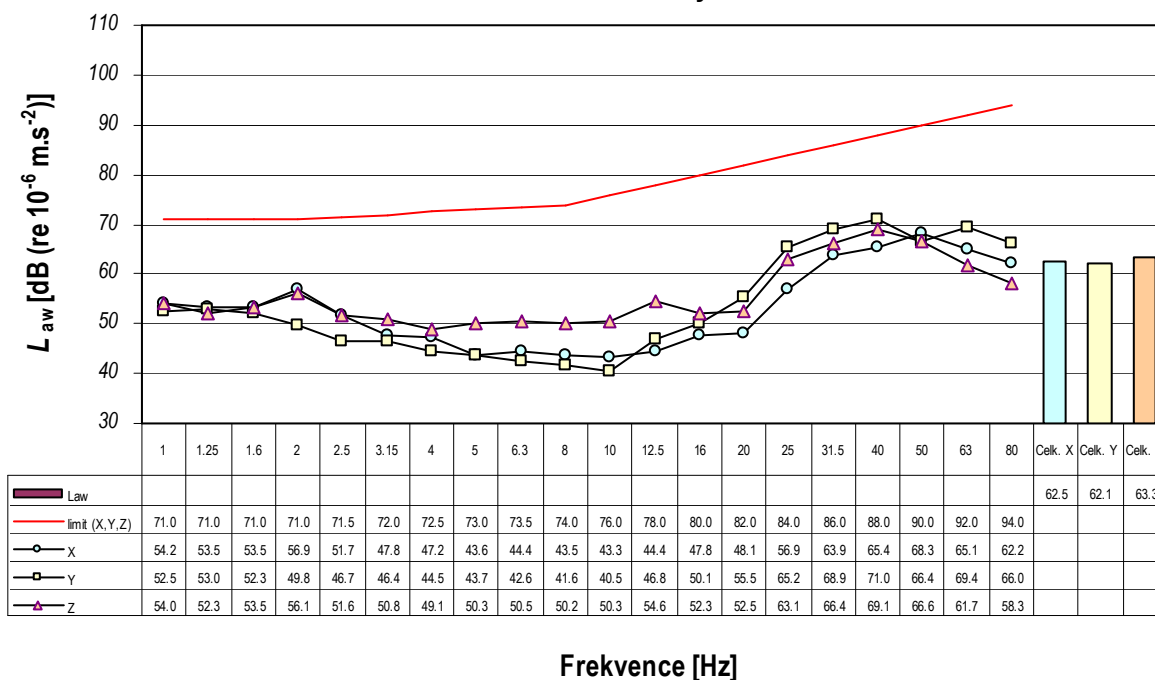
Kontroloval: Libor Brož

Protokol o zkoušce č. 2398-106-10

Listů celkem: 18

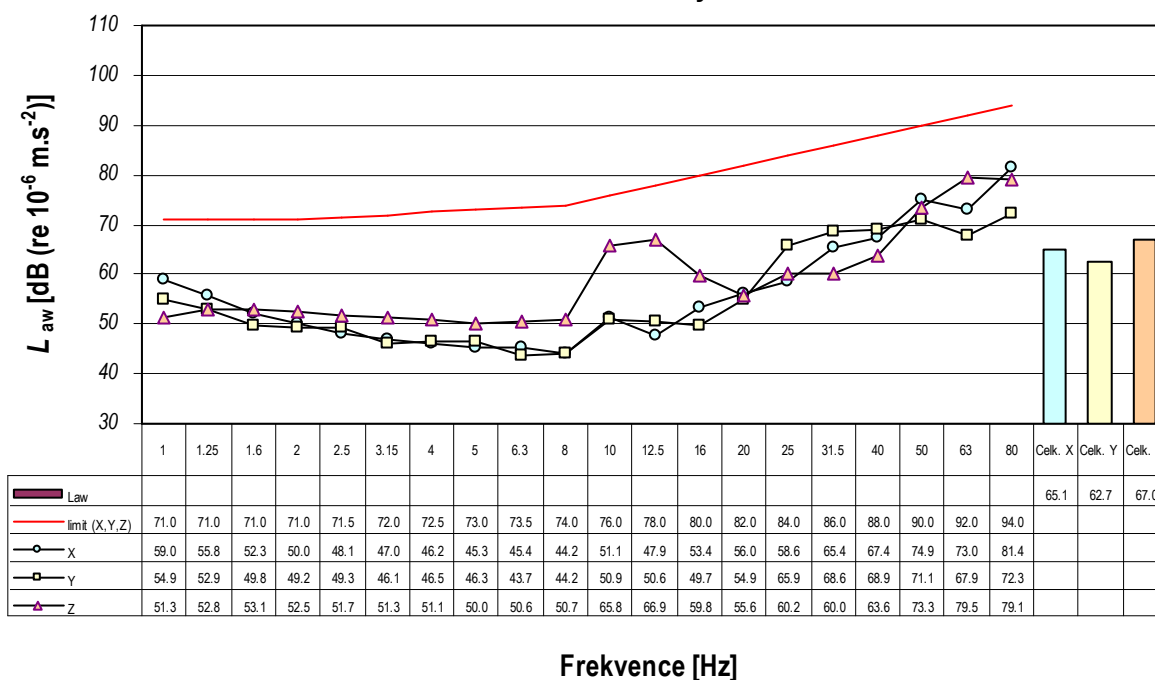
List číslo: 16

Vibrace podlahové desky měřené místnosti, rychlík 6 vagonů 1/3 oktávová frekvenční analýza v reálném čase



Frekvence [Hz]

Vibrace podlahové desky měřené místnosti, NV-Eas dřevo 1/3 oktávová frekvenční analýza v reálném čase



Frekvence [Hz]

Revize č.: 0

Datum vydání listu: 20.9.2010

Protokol vypracoval: Libor Brož

Kontroloval: Libor Brož

7. Závěr

7.1 Přehled naměřených hodnot, hluk

Uvedené výsledky měření se vztahují na celé hodnotící doby (den-noc) a technický stav sledované trati odpovídající době měření. Hodnocení je patrné z otištěných tabulek.

Tabulka naměřených hodnot - DEN

Bod	Naměřeno (LAeq)	Nejistota	Limit	Závěr
1	66.1	1.8	70.0	Vyhovuje
2	60.7	1.8	70.0	Vyhovuje
3	67.2	1.8	70.0	Vyhovuje
4	62.3	1.8	70.0	Vyhovuje
5	60.4	1.8	70.0	Vyhovuje
6	49.0	1.8	70.0	Vyhovuje
7	52.2	1.8	70.0	Vyhovuje
8	54.5	1.8	70.0	Vyhovuje
9	64.0	1.8	70.0	Vyhovuje

Tabulka naměřených hodnot – NOC

Bod	Naměřeno (LAeq)	Nejistota	Limit	Závěr
1	64.3	1.8	65.0	Vyhovuje, v nejistotě *
2	58.9	1.8	65.0	Vyhovuje
3	65.0	1.8	65.0	Vyhovuje, v nejistotě *
4	60.0	1.8	65.0	Vyhovuje
5	58.3	1.8	65.0	Vyhovuje
6	48.6	1.8	65.0	Vyhovuje
7	51.4	1.8	65.0	Vyhovuje
8	53.5	1.8	65.0	Vyhovuje
9	62.9	1.8	65.0	Vyhovuje

*) Naměřená hodnota leží v oblasti nejistoty měření.

7.2 Přehled naměřených hodnot, vibrace

Uvedené výsledky měření se vztahují na průjezdy jednotlivých vlakových souprav a technický stav sledované trati odpovídající době měření. Hodnocení je patrné z otištěných tabulek.

Bod V-1, České Budějovice, Nemanická 428/11

Průjezd vlaku	Lac C pro měřicí směry:			Hodnocení
	Horizontální (X)	Horizontální (Y)	Vertikální (Z)	
Osobní vlak	63.6	61.6	65.0	Vyhovuje limitu 74 dB
Rychlík	61.4	60.9	65.7	Vyhovuje limitu 74 dB
Nákladní vlak	65.3	61.8	65.3	Vyhovuje limitu 74 dB

Bod V-2, Ševětín, Nádražní 215

Průjezd vlaku	Lac C pro měřicí směry:			Hodnocení
	Horizontální (X)	Horizontální (Y)	Vertikální (Z)	
Osobní vlak	63.6	61.6	65.0	Vyhovuje limitu 74 dB
Rychlík	61.4	60.9	65.7	Vyhovuje limitu 74 dB
Nákladní vlak	65.3	61.8	65.3	Vyhovuje limitu 74 dB

7.3 Hodnocení

Naměřené hladiny hluku ve venkovním chráněném prostoru budov nepřekračují hygienický limit pro den $L_{Aeq,T} = 70$ dB(A), rovněž noční limit $L_{Aeq,T} = 65$ dB(A) je na všech bodech dodržen. Limity jsou stanoveny pro starou hlukovou zátěž v souladu s ustanoveními NV č. 148/2006 Sb.

Naměřené hodnoty zrychlení vibrací se pohybují prokazatelně pod hygienickými limity pro noc 74 dB, respektive 77 dB pro denní dobu, stanovenými v souladu s NV č. 148/2006 Sb.

17.9.2010

Libor Brož



REVITA ENGINEERING - laboratoř fyzikálních faktorů
Akreditovaná laboratoř č. L 1478
Havlíčková 1307/12, 412 01 Litoměřice

Libor Brož, Havlíčková 1549/26, 412 01 Litoměřice
IČO: 46720880; DIČ: CZ7108112682
Tel.: 416 742 981; www.revita.cz; info@revita.cz



revita
engineering

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Č. 3686-058-15

Modernizace trati Nemanice I - Ševětín	PDF
Měření hluku z železniční dopravy, Dobřejovice č.p. 13	Revize 0

Objednatel, adresa	SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
Číslo objednávky	E-mail
Číslo zakázky	3686-058-15
Datum přijetí zakázky	13.3.2015
Datum provedení zkoušky	24.3.2015
Zkoušku provedl	Libor BrožLibor Brož
Protokol vypracoval	Libor Brož
Účel (stupeň)	DSP
Počet stran protokolu	12
Elektronická verze	3686_protokol-hluk dráha Dobřejovice-ČB

Pracovník laboratoře fyzikálních faktorů, odpovědný za provedení zakázky a zpracování protokolu:			
Datum schválení	Jméno	Funkce	Podpis
31.3.2015	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: Modernizace trati Nemanice I - Ševětín
Objednatel: SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
Účel měření: Ověření hlučnosti před modernizací trati. DSP.
Datum měření: 24.3.2015; 14 – 24 h

2 Metoda měření

Měření provedeno dle: ČSN ISO 1996-1 (Srpen 2004) Akustika. Popis, měření a hodnocení hluku prostředí. ČSN ISO 1996-2 (Srpen 2009) Akustika - Popis, měření a posuzování 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: Stanovení pro jednotlivé referenční body a hodnotící doby dle tabulky D1 Metodického návodu č.j. HEM-300-11.12.01-34065, viz výsledky měření.

3 Měřicí aparatura

Zvukoměry vyhovující třídě přesnosti 1 dle ČSN IEC 651:

Přesný modulární zvukoměr Brüel & Kjær typ 2250, výrobní číslo 2579826, ověřovací list č. 8012-OL-10206-13, platný do 28.5.2015. Mikrofon Brüel & Kjær typ 4189, výrobní číslo 2417693, ověřovací list č. 8012-OL-10205-13, platný do 27.5.2015.

Přesný modulární zvukoměr Brüel & Kjær typ 2260, výrobní číslo 2414640, ověřovací list č. 8012-OL-10197-14, platný do 29.5.2016 s mikrofonem Brüel & Kjær typ 4165, výrobní číslo 844151, ověřovací list č. 8012-OL-10198-14, platný do 29.5.2016.

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 Audio typ MC 230, výrobní číslo 7335, ověřovací list č. 8012-OL-10201-14, platný do 29.5.2016.

Přesný integrující zvukoměr Brüel & Kjaer typ 2231, výrobní číslo 1699098, ověřovací list č. 8012-OL-10204-13, platný do 28.5.2015 s mikrofonem Brüel & Kjær typ 4189, výrobní číslo 2417693, ověřovací list č. 8012-OL-10205-13, platný do 28.5.2015.

Zvukoměry vyhovující třídě přesnosti 2 dle ČSN IEC 651:

Brüel & Kjaer typ 4443, výrobní číslo 1291992, ověřovací list č. 8012-OL-10208-13, platný do 28.5.2015 a Brüel & Kjaer typ 4443, výrobní číslo 2051314, ověřovací list č. 8012-OL-10199-14, platný do 27.5.2016. Měřicí rozsah 30-110 dB. Mikrofony integrované v přístrojích.

Akustický kalibrátor:

Brüel & Kjaer typ 4231 - 94 dB / 1000 Hz, výrobní číslo 1759468, kalibrační list č. 8012-KL-10205-14, vydaný ČHMÚ 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, výr. č. 113447 se sondou TP-330-1, kalibrační list č. ANM-12221, vydaný ČHMÚ Praha dne 19.10.2012, platnost stanovená laboratoří do 19.10.2015. Vlasový barometr Brüel & Kjaer UZ-0001, kalibrovaný servisním střediskem výrobce formou porovnávacího měření. Teploměr a vlhkoměr Airflow Commet D-3121, výr. č. 04910004, kalibrační list č. TPM-130524; VLM-130174, vydaný ČHMÚ Praha dne 25.9.2013, platnost stanovená laboratoří do 25.9.2016.

4 Zdroj hluku

Měřeným zdrojem hluku je železniční doprava probíhající v úseku trati Hluboká nad Vltavou – Chotýčany. Trať je starého typu, před přeložením trasy a modernizací na koridorový standard, jednokolejná elektrifikovaná, betonové pražce převážně SB8P, kolej S49, podkladnicové upevnění. Širá trať je vedena ve svahu k místu měření v proměnlivém terénu (zářez / násep / odřez).

V době měření nebylo na dotčeném úseku trati zjištěno žádné omezení co do rychlosti nebo skladby dopravy, avšak s ohledem na probíhající modernizaci dále navazujících úseků byla mírně omezena četnost nákladních vlaků.

Automobilová doprava na okolních pozemních komunikacích je z náměrů SEL vyloučena, je však obsažena v kontinuálních náměrech celkové hlučnosti se záznamem časového průběhu.

4.1 Technologie železniční dopravy

Data dle GVD 2014/2015, 1. změna – platná od 2. února 2015.

Rozsah dopravy v úseku České Budějovice – Nemanice II (trať 709) ve stávajícím stavu								
Druh soupravy	Den (6:00 – 22:00)			Noc (22:00 – 6:00)			24 h	Přiřazení vlaku do kategorie
	Sudý	Lichý	Celkem	Sudý	Lichý	Celkem	Celkem	
Rychlíky klasické*	8	8	16	1	1	2	18	R
Rychlíky motorové	4	4	8	0	0	0	8	R
Osobní	7	7	14	1	1	2	16	Os
Nákladní vlaky	2	1	3	1	2	3	6	N
Mn, Pv	1	1	2	0	0	0	2	N, Lv
Celkem vlaků	22	21	43	3	4	7	50	

*) včetně Os 8018 vedeného klasickou rychlíkovou soupravou.

5 Popis situace

Účelem měření je pořízení náměrů hlučnosti jednotlivých typů vlakových souprav v referenčním bodě umístěném přibližně dle akustické studie objednatele a následné stanovení hlukové zátěže ve venkovním chráněném prostoru reprezentujícím skupinu staveb pro bydlení v dané lokalitě. Mikrofon byl posunut cca 15 m od fasády měřeného obytného domu Dobřejovice č.p. 13 směrem k trati z důvodu nepřetržitého rušení projevy domácích zvířat a tekoucí vodou v přilehlé vodoteči.

Na trati nejsou provedena žádná protihluková opatření, trať je v průměrném technickém stavu, ve dne dominuje osobní doprava, nákladní je rozhodující v noci.

Měření SEL podchycuje pouze provoz na měřené železnici, veškerý nesouvisející hluk je z náměrů a hodnocení vyloučen. Kontinuální měření celkového hluku obsahuje železniční a automobilovou dopravu na okolních komunikacích a veškerý ruch v obci s vyloučením hlasových projevů zvířat a lidí.

Měřicí bod reprezentuje především hlukovou zátěž fasády měřeného objektu ve výšce 3 m nad terénem v místě měření. Během měření nedošlo k žádným problémům na měřicí technice. Bod leží mimo ochranné pásmo dráhy ve vzdálenosti cca 1.2 km.

5.1 Způsob měření L_{AE} (SEL)

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.

5.2 Způsob kontinuálního měření se záznamem časového průběhu

Měření bylo prováděno na všech bodech současně formou dlouhodobých náměrů (8+2 h) se záznamem časového průběhu hladin hluku intervalem 1 min. Z pořízených záznamů časového průběhu ekvivalentní hladiny hluku A jsou stanoveny celkové hodnoty pro hodnotící doby podle vztahu :

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

kde je

$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina hluku A [dB], vztažená k době T [min];
L_i	i -tá naměřená hladina [dB]
n	celkový počet naměřených údajů (hladin)

Zbytkový hluk je stanoven odečtem ze záznamu při klidu na trati a okolních komunikacích. Hluk z projevu lidí, zvířat apod., byl z měření vyloučen pauzováním zvukoměru nebo zpětnou úpravou záznamu.

5.3 Hygienické limity

Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách se ekvivalentní hladina akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T} = 50$ dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 3 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Pro hluk z provozu na železnici, jejíž stav se nezměnil od 1.1.2001, jsou tedy hygienické limity stanoveny shora uvedeným postupem na $L_{Aeq,T} = 70$ dB pro den (6-22 h) a $L_{Aeq,T} = 65$ dB pro noc (22-6 h).

Pro hluk z automobilové dopravy na pozemních komunikacích, jejichž stav se nezměnil od 1.1.2001, je hygienický limit dle shora uvedeného postupu stanoven na $L_{Aeq,T} = 70$ dB pro den (6-22 h) a $L_{Aeq,T} = 60$ dB pro noc (22-6 h).

Korekci na tzv. starou hlukovou zátěž lze použít pro stávající stav trati a pozemních komunikací, neboť zde nedošlo ke změnám v jejich vedení nebo stavu po 31.12.2000.

5.4 Fotodokumentace referenčních bodů



Bod 1 – Dobřejovice č.p. 13 (objekt k bydlení)



Pohled od bodu měření k trati

5.5 Meteorologické podmínky

Po celou dobu měření hluku probíhalo měření meteorologických podmínek formou odečtů po 30 min v místě měření hluku. Bylo jasno až polojasno, bez deště, povrch komunikací a kolejí suchý. V nočních hodinách místy mrznoucí rosa.

Výška sond byla cca 4 m nad terénem v místě měření, není-li uvedeno jinak.

Naměřené hodnoty, DEN (14-22 h):

	Rychlost větru v_e [m.s ⁻¹]	Směr větru, azimut [°]	Teplota t_e [°C]	Rel. vlhkost Rh [%]	Atm. tlak p_e [hPa]
Průměr	0.2	115	5.4	78.4	1009
Max	1.7	94	19.4	94.0	1011
Min	0	-	0.3	35.9	1003

Naměřené hodnoty, NOC (22-24 h):

	Rychlost větru v_e [m.s ⁻¹]	Směr větru, azimut [°]	Teplota t_e [°C]	Rel. vlhkost Rh [%]	Atm. tlak p_e [hPa]
Průměr	0	-	0.1	93.8	1011
Max	0.2	349	0.4	94.7	1013
Min	0	-	-0.2	92.5	1010

5.6 Situace referenčních bodů

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



6 Výsledky měření

Mikrofony byly umístěny cca 15 m před fasádou obytného domu Dobřejovice č.p. 13 orientovanou k železniční trati v pozici dle fotodokumentace, na stativu ve výšce cca 3 m nad terénem v místě měření, připojeny ke zvukoměrům prodlužovacími kabely. V šíření hluku z železnice na měřicí bod částečně cloní terénní nerovnosti v místě vedení trati. Bod leží mimo OP dráhy ve vzdálenosti cca 1.2 km od trati.

Mikrofony byly posunuty od fasády měřeného objektu směrem k trati z důvodu nepřetržitého rušení projevy domácích zvířat a tekoucí vodou v přilehlé vodoteči. Naměřené hodnoty pak odpovídají hlučnosti na fasádě objektu s tím, že se neodečítá korekce pro měření na fasádě $K(f)$.

6.1 Náměry SEL, pouze hluk z provozu na železnici

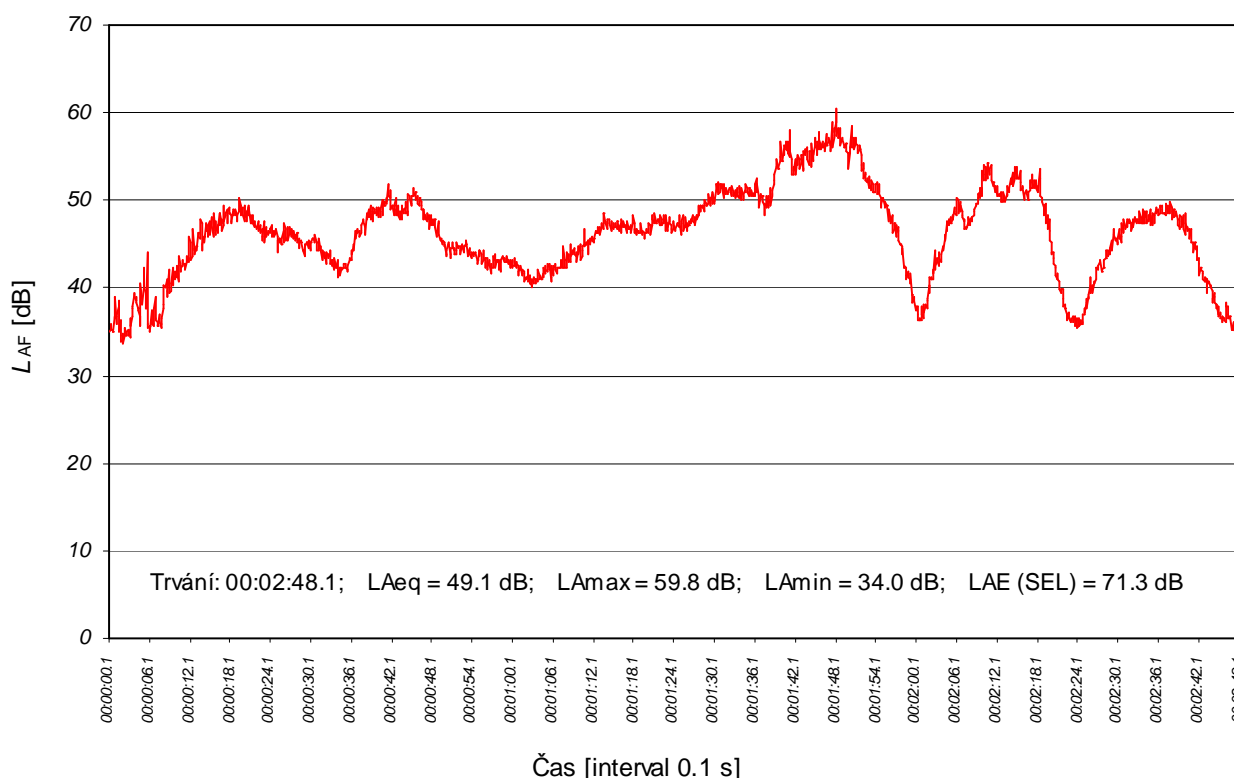
Měření zachycuje pouze průjezdy vlaků, jejichž okamžitá hlučnost (L_{AF}) převýšila zbytkový hluk (pozadí) nejméně o 10 dB. S ohledem na značnou vzdálenost měř. bodu od trati a ruch prostředí v obci je vzorek měřitelných průjezdů vlaků značně redukován, a to převážně do večerních a nočních hodin.

6.1.1 Vzorové záznamy průjezdů vlakových souprav

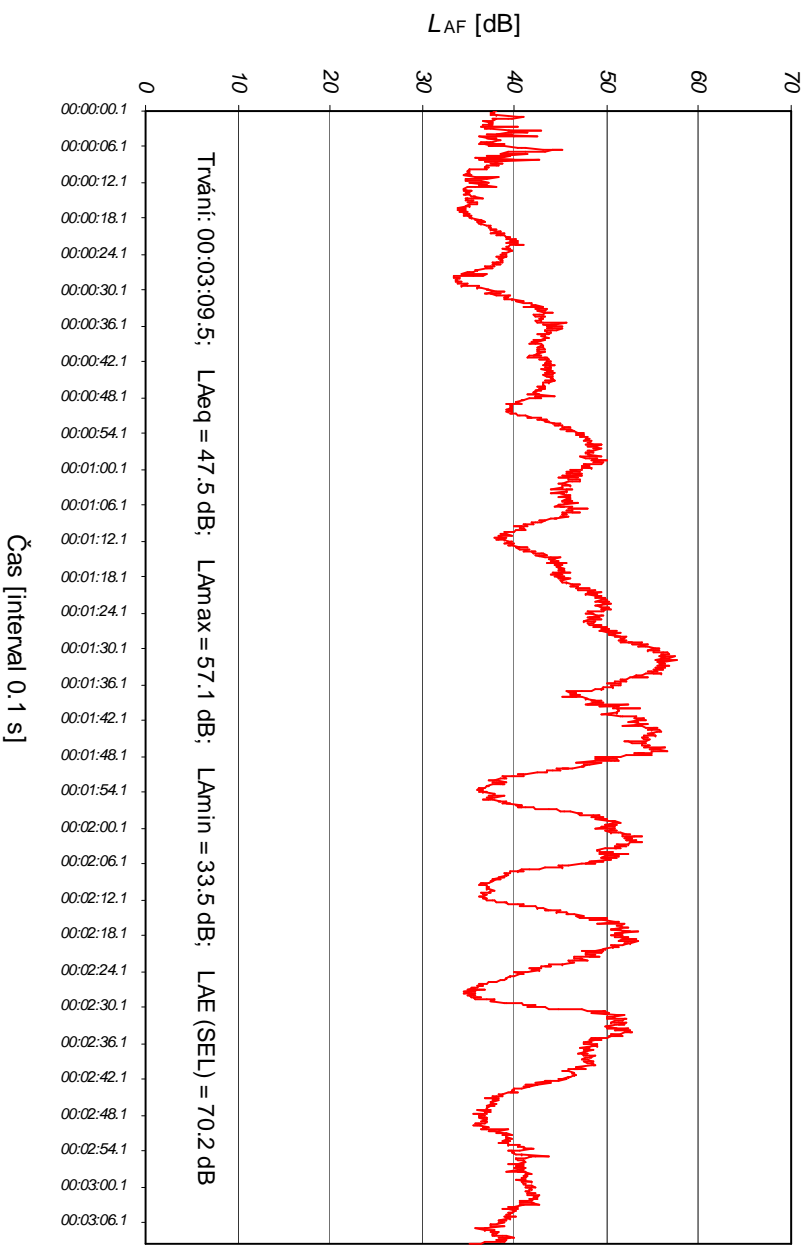
Snímání hluku z průjezdu vlaku probíhalo po celou dobu jízdy údolím, kdy s ohledem na clonění terénními nerovnosti u trati dochází k útlumu a opětovnému nárůstu hlučnosti. Při delších soupravách (N) se kolísání hlučnosti snižuje, při krátkých soupravách (Os) je výraznější.

Níže otištěné grafy jsou příklady zachycených průjezdů dominantních typů vlakových souprav pro celou dobu snímání SEL. Obdobným způsobem byly provedeny všechny náměry SEL uvedené v tabulce naměřených hodnot, viz kapitola 6.1.2 tohoto protokolu. Současně byl pořizován audio-záznam.

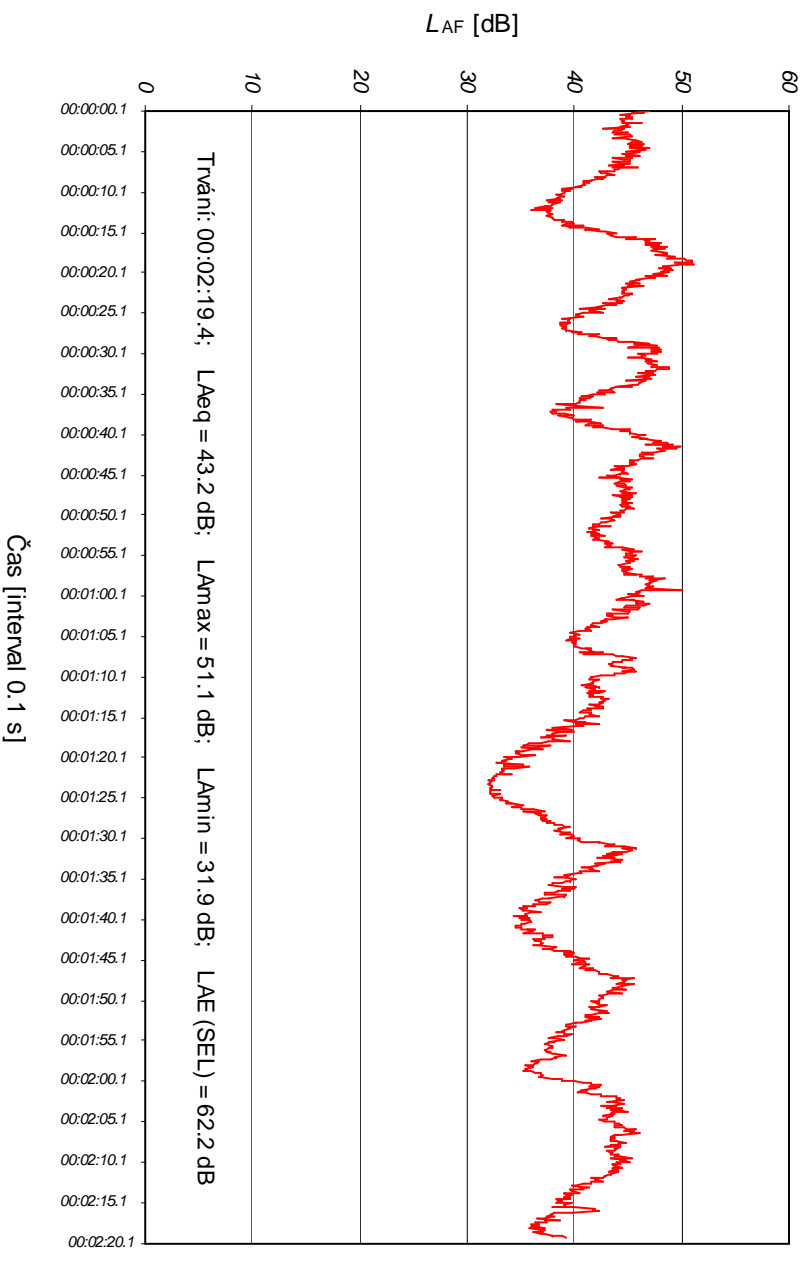
Průjezd vlaku v 19:37 h (Nákladní, loko 240, 11x Eas, dřevo, sm. Č.Budějovice)



Přijezd vaku v 19:44 h (Rychlík, loko 242, 4 vagony, sm. Č.Budějovice)



Přijezd vaku v 22:55 h (Osobní, loko 814 Regionova, sm. Veselí n/Luž.)



6.1.2 Naměřené hodnoty

Záznam provozu na měřeném úseku trati za dobu měření (hodnoty SEL jsou uvedeny pouze pro spolehlivě změřené průjezdy bez rušení):

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	SEL [dB]	Audio #	Poznámka
14:01	R	362	5	Č.Budějovice			
14:11	R	362	5	Veselí n/Luž.			
14:31	Os	814	1	Veselí n/Luž.			RegioNova
15:01	R	362	6	Č.Budějovice	64.6	0	převážně kotouč. brzdy
15:10	R	362	5	Veselí n/Luž.			
15:18	Os	651	1	Veselí n/Luž.			RegioPanter (krátký)
15:40	R	242	4	Č.Budějovice			
15:54	R	362	6	Č.Budějovice			
16:11	R	362	5	Veselí n/Luž.			
16:25	R	242	4	Veselí n/Luž.			
16:30	Os	814	1	Veselí n/Luž.			RegioNova
16:35	Lv	242	1	Č.Budějovice			2x loko 242
16:49	N	240	15	Č.Budějovice	72.8		Smišený (cisterny, Eas)
17:00	R	362	5	Č.Budějovice	65.7	1	
17:14	R	362	5	Veselí n/Luž.	63.9	2	
17:34	Os	242	2	Č.Budějovice			
17:46	R	242	4	Č.Budějovice			
18:00	R	362	6	Č.Budějovice			
18:11	R	362	5	Veselí n/Luž.			
18:17	R	242	4	Veselí n/Luž.			
18:30	Os	242	2	Veselí n/Luž.			
18:43	Lv	363	1	Veselí n/Luž.	64.3	3	2x loko 363
19:02	R	362	6	Č.Budějovice	68.0	4	
19:09	R	362	5	Veselí n/Luž.	69.3	5	
19:37	N	240	11	Č.Budějovice	71.3	7	Eas dřevo
19:44	R	242	4	Č.Budějovice	70.2	8	
20:00	R	363	7	Č.Budějovice	70.1	9	
20:10	R	362	5	Veselí n/Luž.	65.8	10	
20:30	N	362	20	Č.Budějovice	73.1	11	
20:58	R	362	5	Č.Budějovice	67.4	12	
21:58	R	362	5	Č.Budějovice	64.7	13	
22:55	Os	814	1	Veselí n/Luž.	62.2	14	RegioNova
22:59	R	362	5	Č.Budějovice	65.4	15	
23:20	N	363	18	Č.Budějovice	74.1	16	Smišený

Výpočtově zohledněné průměrné hodnoty, počty vlaků dle grafikonu 2015:

Vlak	L_{AE} (SEL) prům. [dB]	Počet vlaků DEN	Počet vlaků NOC	Průměrně vagonů	Změřeno průjezdů
EC	-	0	0	0	0
R	66.8	24	2	5	11
Os	62.2	14	2	1	1
N	72.8	3	3	16	4
Lv	64.3	2	0	1	1

Celkové hodnoty pro den / noc, počty vlaků dle grafikonu, nekorigováno:

Hodnotící doba	Dráha $L_{Aeq,T}$ [dB]	Zbytkový hluk L_{99} [dB]	Odstup ΔL [dB]	Nejistota U [dB]	Poznámka
Den	35.4	27.0	8.4	1.8	
Noc	33.9	23.5	10.4	1.3	

6.1.3 Stanovení výsledných hodnot z měření SEL

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 $K(f)$, neboť referenční bod byl umístěn mimo fasádu budovy s ohledem na silné rušení.

Naměřené hodnoty jsou v souladu s metodickým návodem č.j. HEM-300-11.12.01-34065 korigovány na vliv zbytkového hluku (pozadí) korekcí $K(p)$.

Dle ustanovení §20, odstavec (3) Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. se při hodnocení naměřených hodnot uplatňuje nejistota stanovená pro každý měřený bod a hodnotící dobu. Výsledná hodnota prokazatelně nepřekračuje hygienický limit, jestliže po odečtení hodnoty kombinované rozšířené nejistoty U je hygienickému limitu rovna nebo je nižší.

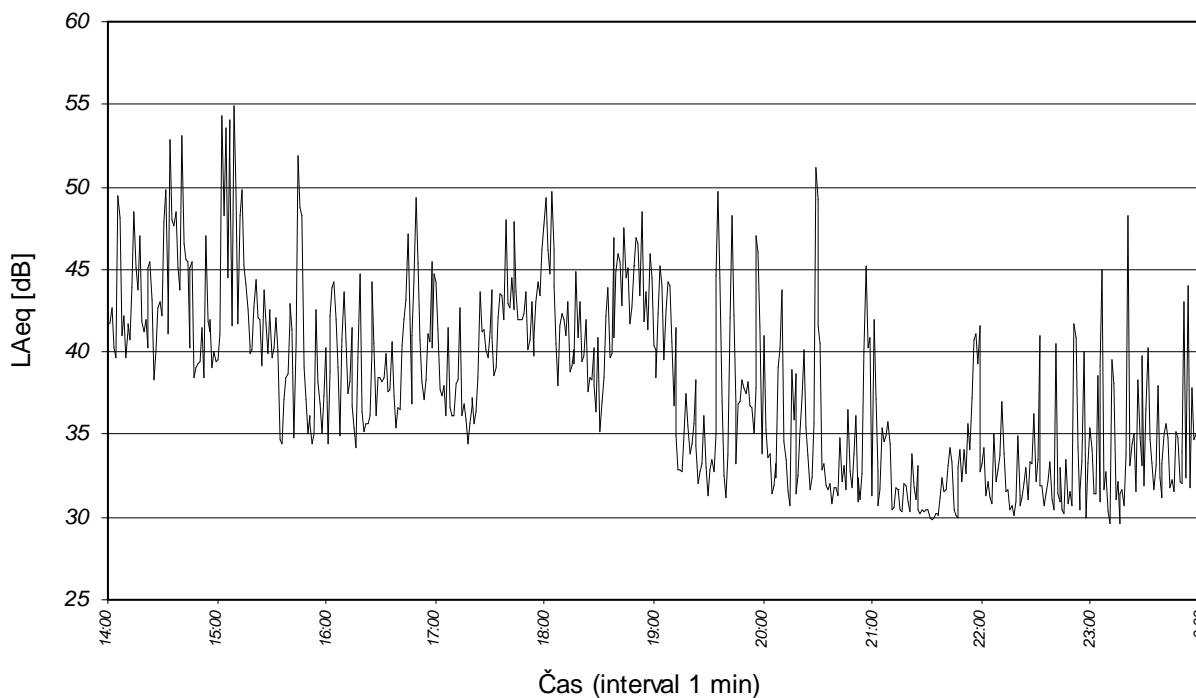
Stanovení výsledných hodnot a hodnocení:

Bod	Naměřeno $L_{Aeq,T}$ [dB]	Korekce $K(p)$ [dB]	Korekce $K(f)$ [dB]	Nejistota U [dB]	Výsledná hodnota $L_{Aeq,T} - K(p) - K(f) - U$ [dB]	Limit $L_{Aeq,T}$ [dB]	Závěr
Den	35.4	0.7	0.0	1.8	33.0	70.0	Vyhovuje
Noc	33.9	0.4	0.0	1.3	32.2	65.0	Vyhovuje

6.2 Kontinuální náměr za dobu měření (14-24 h)

Provoz na železnici je za stávajícího stavu podružným zdrojem hluku ve dne, pouze v noci jsou průjezdy vlaků zřetelně slyšitelné. Měření probíhalo kontinuálně po dobu 8 hodin ve dne a 2 hodiny v noci, v jeho průběhu byly vylučovány rušivé vlivy, jako jsou projevy lidí a zvířat apod. Hluk z ostatní pozemní dopravy a hluk případných stacionárních zdrojů je v náměru obsažen. Naměřené hodnoty jsou vztaženy k celým hodnotícím dobám (den / noc).

Časový průběh ekvivalentní hladiny hluku A za dobu měření, interval 1 min



Naměřené hodnoty, celková hlučnost v lokalitě (nekorigováno):

	Trvání náměru T [min]	Doprava $L_{Aeq,T}$ [dB]	Pozadí L_{90} [dB]	Odstup ΔL [dB]	Nejistota U [dB]	Poznámka
Hodnotící doba - DEN	480	42.6	33.6	9.1	1.8	
Hodnotící doba - NOC	120	36.2	27.8	8.4	1.8	

6.2.1 Stanovení výsledných hodnot z kontinuálního měření

Měření bylo provedeno před rekonstrukcí trati na koridorové parametry, formou kontinuálního měření se záznamem časového průběhu ekvivalentní hladiny hluku A za účelem pořízení snímku celkové hlučnosti na měřené lokalitě.

V souladu s metodickým návodem č.j. 62545/2010-0VZ-32.3-1.11.2010 není od naměřených hodnot odečtena korekce $K(f)$, neboť referenční bod byl umístěn mimo fasádu budovy s ohledem na silné rušení.

Naměřené hodnoty jsou v souladu s metodickým návodem č.j. HEM-300-11.12.01-34065 korigovány na vliv zbytkového hluku (pozadí) korekcí $K(p)$.

Dle ustanovení §20, odstavec (3) Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. se při hodnocení naměřených hodnot uplatňuje nejistota stanovená pro každý měřený bod a hodnotící dobu. Výsledná hodnota prokazatelně nepřekračuje hygienický limit, jestliže po odečtení hodnoty kombinované rozšířené nejistoty U je hygienickému limitu rovna nebo je nižší.

Stanovení výsledných hodnot z kontinuálního měření:

	Naměřeno $L_{Aeq,T}$ [dB]	Korekce $K(p)$ [dB]	Korekce $K(f)$ [dB]	Nejistota U [dB]	Výsledná hodnota $L_{Aeq,T} - K(p) - K(f) - U$ [dB]	Limit $L_{Aeq,T}$ [dB]	Závěr
DEN	42.6	0.6	0.0	1.8	40.2	70.0	Vyhovuje
NOC	36.2	0.7	0.0	1.8	33.7	65.0	Vyhovuje

7 Závěr

Měření bylo provedeno před přeložením trati do nové trasy a modernizací na koridorové parametry, z důvodu požadavku na zajištění stávajícího stavu hlučnosti na nejexponovanějším okraji obce Dobřejovice, okr. České Budějovice.

Přednostně bylo měřeno formou náměrů L_{AE} (SEL) pro jednotlivé průjezdy vlakových souprav, výpočtem průměrné L_{AE} (SEL) pro kategorie vlaků a následným výpočtem celkové ekvivalentní hladiny hluku pro hodnotící doby (den / noc) na stav podle poskytnutého grafiku. Současně probíhalo kontinuální měření se záznamem časového průběhu ekvivalentní hladiny hluku A za účelem pořízení snímku celkové hlučnosti na měřené lokalitě.

Ve všech případech se výsledné hodnoty hlučnosti pro den i noc pohybují hluboko pod hygienickými limity, provoz na železnici za stávajícího stavu ovlivňuje celkovou hlučnost v obci jen mírně v noci, ve dne nemá vliv.

Hodnocení jednotlivých měření viz kapitoly 6.1.3 a 6.2.1 tohoto protokolu.

31.3.2015

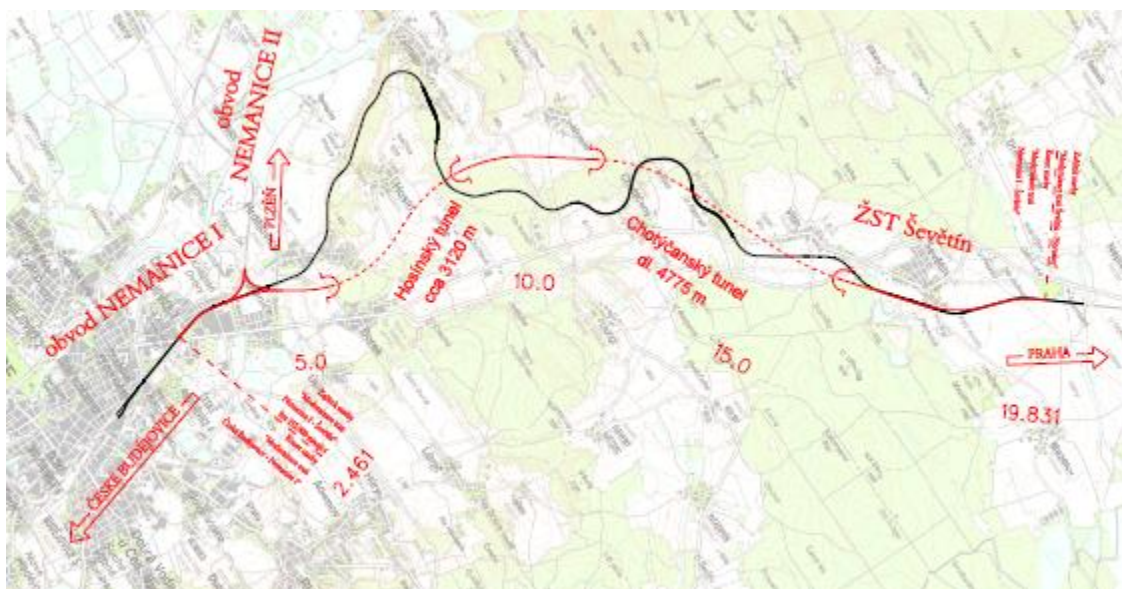
Libor Brož

Konec protokolu.



Modernizace trati Nemanice I - Ševětín

Hluková studie – etapa výstavby



Vypracoval:

**RNDr. Tomáš Bajer, CSc.,
Ing. Martin Šára
Ing. Jana Bajerová**

ECO-ENVI-CONSULT, Jičín

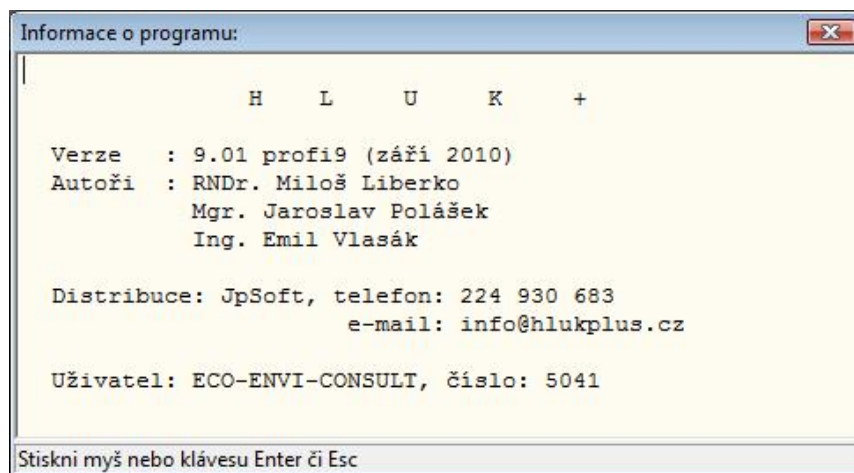
*(držitel osvědčení odborné způsobilosti ke zpracování dokumentací a posudků
dle zák. ČNR č.244/92 Sb., č. osvědčení 2719/4343/OEP/92/93)*

(srpen - říjen 2010)

PROHLÁŠENÍ	3
1. ÚVOD	3
2. ŘEŠENÉ VARIANTY, VÝPOČTOVÉ OBLASTI A VÝPOČTOVÉ BODY	3
3. VSTUPNÍ ÚDAJE PRO VÝPOČET	8
3.1. LINIOVÉ ZDROJE	8
3.2. PLOŠNÉ ZDROJE HLUKU	9
3.3. STACIONÁRNÍ ZDROJE HLUKU	9
4. POUŽITÁ METODA VÝPOČTU	10
5. HYGIENICKÉ LIMITY	11
6. VÝSLEDKY VÝPOČTŮ	14
6.1. VÝPOČTOVÁ OBLAST 1	14
6.2. VÝPOČTOVÁ OBLAST 2	16
6.3. VÝPOČTOVÁ OBLAST 3	18
6.4. VÝPOČTOVÁ OBLAST 4	21
6.4.1. VARIANTA PŘÍMÉ NAPOJENÍ NA I/3	21
6.4.2. VARIANTA PŘEPRAVA V OSE NOVÉ KOLEJE NA I/603	24
7. ZÁVĚR	27

Prohlášení

Zpracovatel hlukové studie, firma ECO-ENVI-CONSULT, je nositelem licence na program HLUK+, verze 9.00 na základě registrační karty z ledna 2000.



1. Úvod

Předmětem akustické studie je posouzení akustické situace související s etapou výstavby záměru – „Modernizace trati Nemanice I – Ševetín“.

2. Řešené varianty, výpočtové oblasti a výpočtové body

Řešené varianty

Výpočet hlukové situace je řešen v jedné variantě a to pro časový horizont roku 2015, kdy jsou předpokládány rozhodující zemní práce.

Výpočtové oblasti a výpočtové body

Vyhodnocení akustické situace v území bylo řešeno pro etapu výstavby ve čtyřech výpočtových oblastech celkem pro 14 výpočtových bodů.

Výpočtové body v řešené výpočtové oblasti jsou následující:

Výpočtová oblast 1 – jižní portál Hosínského tunelu – výpočet je proveden pro 8 výpočtových bodů

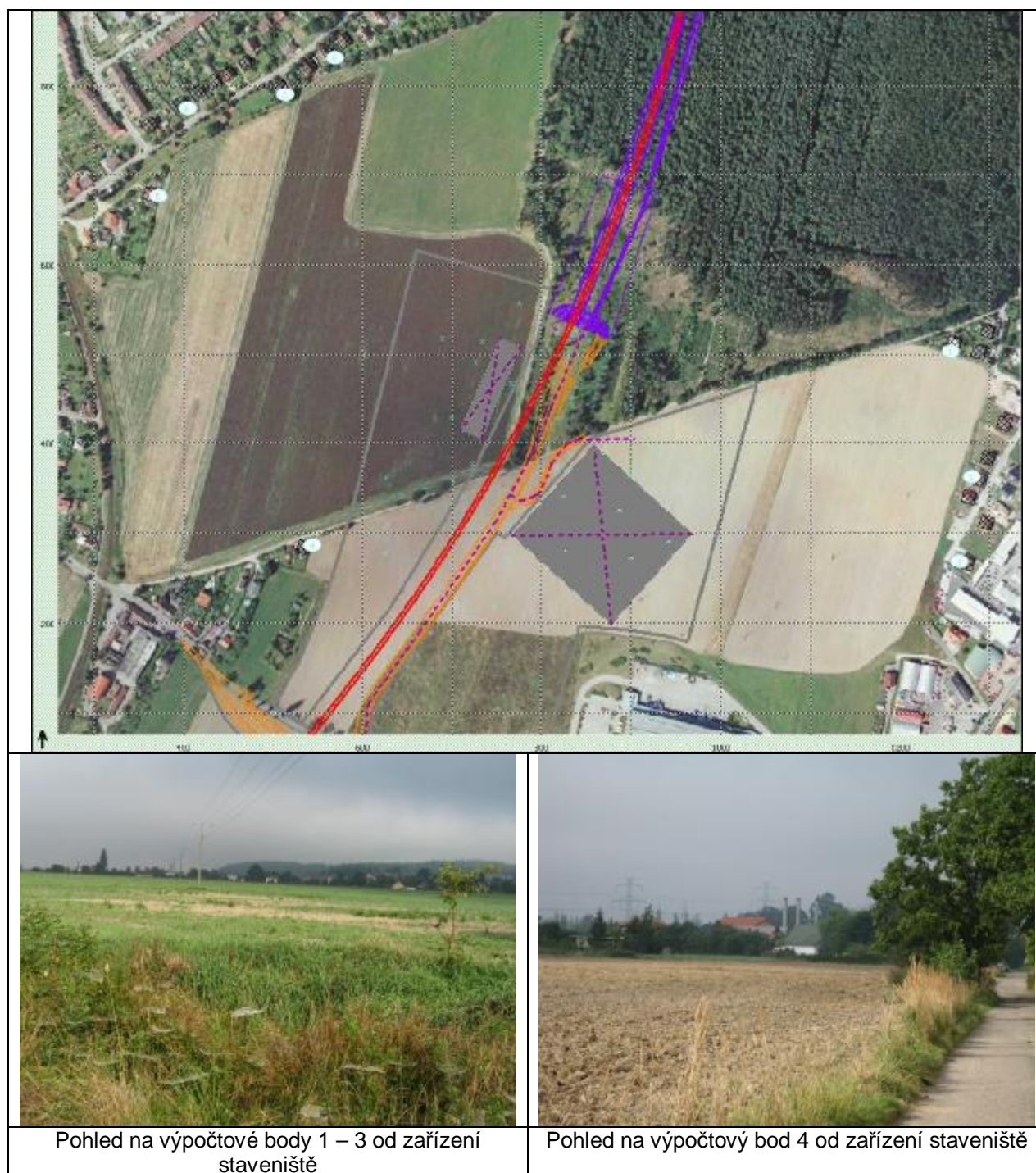
Výpočtová oblast 2 – severní portál Hosínského tunelu – v této oblasti je proveden pouze výpočet průběhu limitní izofony, protože v zájmové oblasti se nenachází žádný obytný objekt

Výpočtová oblast 3 – jižní portál Chotýčanského tunelu – výpočet je proveden pro 2 výpočtové body

Výpočtová oblast 4 – severní portál Chotýčanského tunelu – výpočet je proveden pro 4 výpočtových bodů

Výpočtové body a výpočtové oblasti dokladují následující situace a fotografií.

Výpočtová oblast 1 – jižní portál Hosínského tunelu





Pohled na výpočtové body 5 – 6 od zařízení staveniště

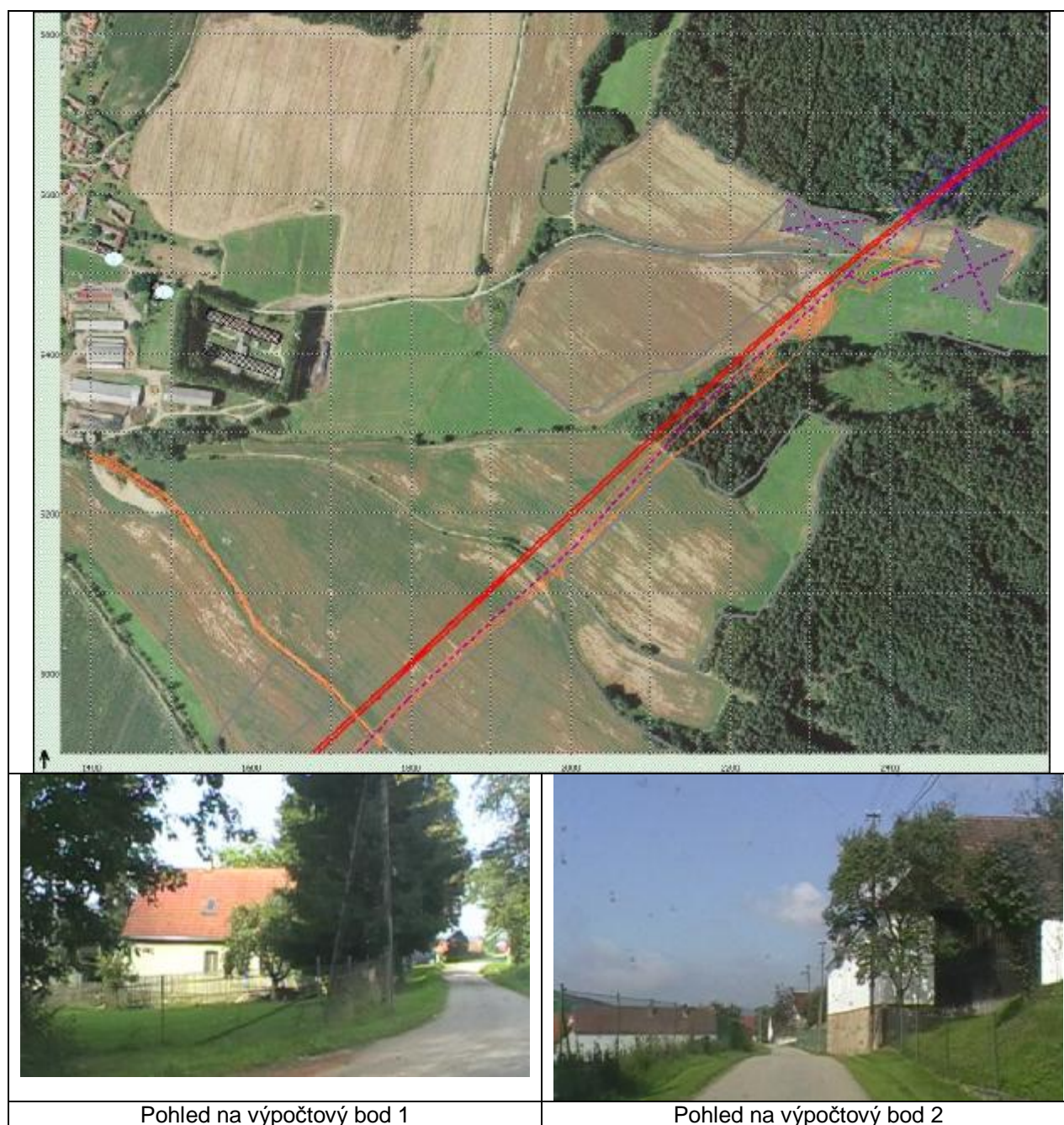


Pohled na výpočtové body 7 – 8 od zařízení staveniště

Výpočtová oblast 2 – severní portál Hosínského tunelu



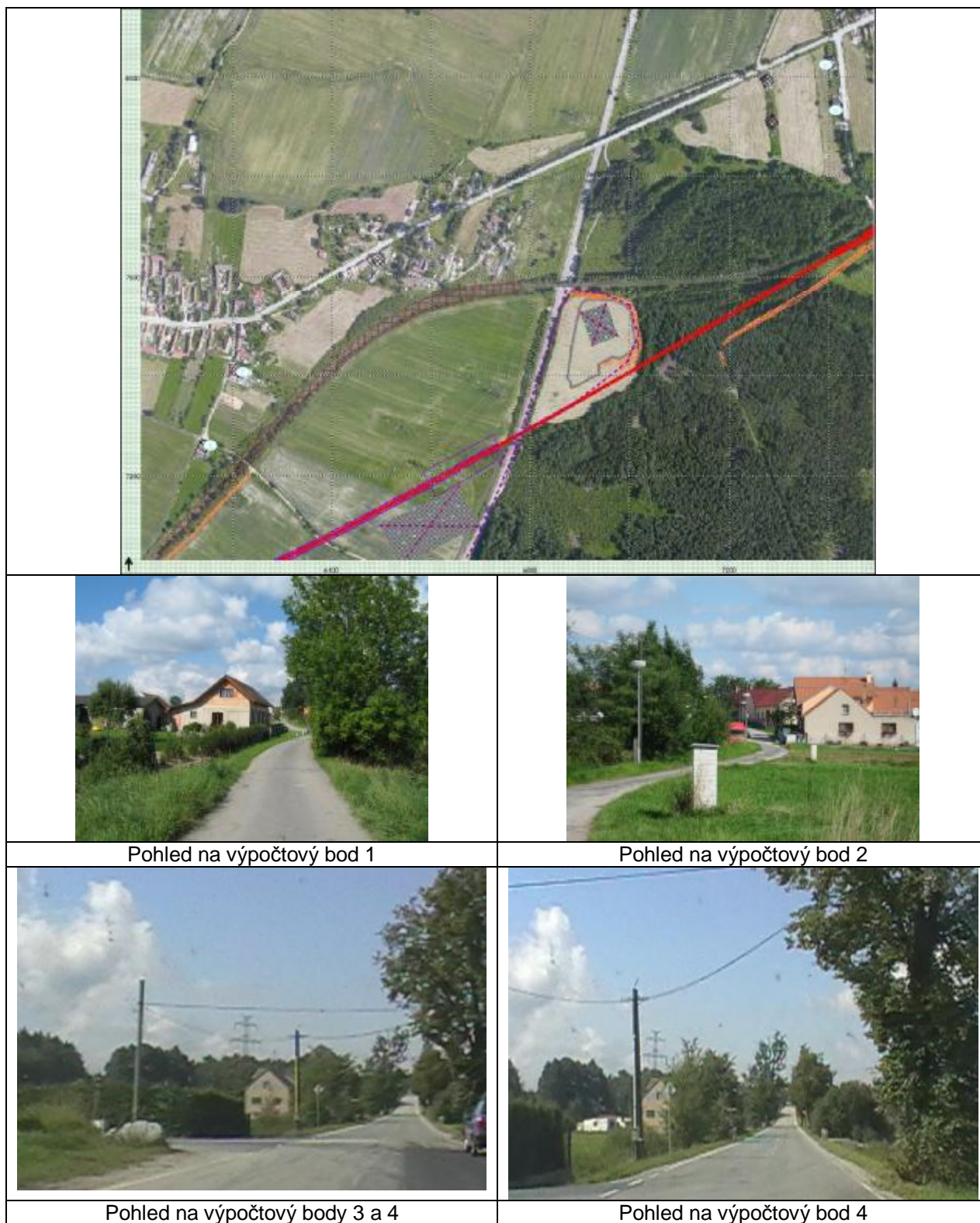
Výpočtová oblast 3 – jižní Chotýčanského tunelu



Výpočtová oblast 4 – severní portál Chotýčanského tunelu

Výpočtová oblast 4 je řešena ve dvou podvariantách dopravního napojení zařízení staveníšť na vnější komunikační systém:

- a) přímé napojení na I/3 pokud nebude ještě D3
- b) v ose nové koleje na nově vybudovaný most za Ševětínem na I/603



3. Vstupní údaje pro výpočet

Ve výpočtu akustické studie jsou zohledněny údaje o zdrojích hluku, které jsou uvedeny dále v uvedené kapitole.

Výpočet je proveden ve čtyřech výpočtových oblastech, které představují zařízení staveníšť s největší koncentrací stavební činnosti dle podkladů Plánu organizace výstavby, dodaného projektantem záměru; jedná se o okolí portálů tunelů. s tím, že ve výpočtu jsou zohledněny vstupy pro technické řešení označené jako Goliáš a pro rychlost 160 km.h⁻¹.

V rámci uvažovaného záměru lze ve vztahu k nejbližším trvale obydleným objektům uvažovat následující zdroje hluku v jednotlivých výpočtových oblastech:

3.1. Liniové zdroje

Odvoz materiálu z ražby tunelu:

Při použití NRTM je denní výkon cca 6 m/den, doba na dokončení cca 1 rok
Kubatura v m³:.....110 m² x 4 900 m = 539 000 m³
Kubatura v t:539 000 m³ x 2,6 t/m-3 = 1 401 400 t
Tonáž nákl. vozidla:17 t
Počet aut:1 401 400 t/17 t = 82 436 vozidel
Vytěžená kubatura za den:6 m x 110 m² = 660 m³
Vytěžená hornina v t:660 m³ x 2,6 t/m-3 = 1 716 t
Počet aut denně v jednom směru:.....1 716 t/17 t = 101 aut

Návoz betonové směsi:

za týden 60 m ostění bez patek = 500 m³ betonu – 500 m³ /7dní/5 (až 9) m³ domíchávač = 14 (8) – aut v jednom směru/den. Do meziportálí by směřovalo 28 (16) mixů denně, na severní chotýčanský 14 (8).

Podle podkladů projektanta „B.6 Organizace výstavby“, ve které je uvedeno:

Z výše uvedených skutečností vyplývá požadavek na vybudování poměrně rozsáhlého výrobního komplexu s velkým požadavkem na zázemí pro uskladňování vstupních komponentů, hotových výrobků a prostoru na jejich manipulaci a vzhledem k hluku i prašnosti, kterými by byly zatěžovány sousední obce, se jeví jako účelné využít místních výroben, resp. výrobu prefabrikátů zadat ve stabilní výrovně.

se proto se ve výpočtu neuvažuje s mobilní betonárnou, jako se zdrojem hluku na staveništi.

Vstupní údaje jsou pro jednotlivé výpočtové oblasti stejné, výpočet se liší pouze ve fondu pracovní doby. Fond pracovní doby je dán výkonem razicího štítu 6 metrů za den.

Předpokládané doby ražby poté dokladuje následující tabulka:

Tunel	Předpokládaná délka ražby
Chotýčanský tunel	4 900m/6m/den = 816 dní
Hosínský tunel	3 100 m/6m/den = 517 dní

3.2. Plošné zdroje hluku

Tímto zdrojem je pohyb nákladních automobilů a automobilních domíchávačů v prostoru staveniště. Maximálně se dle podkladů POV jedná o 258 pohybů za 14 hodin každý den.

3.3. Stacionární zdroje hluku

Ve výpočtu je uvažováno s následující technikou v prostoru zařízení staveniště:

Typ stroje	Počet	Akustické parametry $L_{pA,XX}$	Průměrná doba použití za den
Nakladač	4	$L_{pA,5} = 83$ dB	6
Kolový nakladač	2	$L_{pA,5} = 83$ dB	6
Kompresor	4	$L_{pA,5} = 85$ dB	14
Automix	3	$L_{pA,5} = 80$ dB	10
Hutní a vibrační válec	1	$L_{pA,5} = 87$ dB	2
Automobilní jeřáb	1	$L_{pA,5} = 79$ dB	7
Věžový jeřáb	1	$L_{pA,5} = 85$ dB	6
Čerpadlo betonové směsi	1	$L_{pA,5} = 80$ dB	6
Rypadlo CAT	2	$L_{pA,5} = 85$ dB	6
Buldozer	2	$L_{pA,7,5} = 80$ dB	6
Vrtná souprava	2	$L_{pA,10} = 83$ dB	10
Vrtná souprava kotvení	1	$L_{pA,10} = 76$ dB	10
Drobná mechanizace	6	$L_{pA,10} = 65$ dB	10

4. Použitá metoda výpočtu

Pro výpočet akustické situace v zájmovém území byl použit programový produkt HLUK+, verze 9.01 Profi, který umožňuje výpočet hluku ve venkovním prostředí generovaného dopravními i průmyslovými zdroji hluku v území. Hluk+ od verze 7. zohledňuje novelu Metodiky výpočtu hluku silniční dopravy 2004. Tato novela umožňuje výpočet hluku ze silniční dopravy s uvažováním výhledových emisních hlučností vozidlového parku a jeho obměny. Použitím novelizovaného postupu je možné získávat přesnější údaje o hodnotách L_{Aeq} silniční dopravy, a to na období let 2005 - 2011. Při výpočtech L_{Aeq} generované ve venkovním prostředí průmyslovými zdroji hluku se nejvíce používá postup uvedený v materiálu „Podklady pro navrhování a posuzování průmyslových staveb, díl 3 - stavební akustika (Meller M., Stěnička J., VÚPS Praha, 1985). Z těchto principů vychází i postup výpočtu hluku průmyslových zdrojů použitý v programu HLUK+. Ten lze ve stručnosti popsat takto:

- 1) V programu se uvažuje jenom se složkou hluku šířeného vzduchem
- 2) Počítají se hodnoty akustického tlaku A
- 3) Deskriptorem pro vyjádření úrovně akustického tlaku A ve venkovním prostředí je ekvivalentní hladina akustického tlaku A. Tím je zabezpečena možnost souhrnného posuzování hluků dopravních a průmyslových zdrojů.
- 4) Řeší se jenom úloha vyzařování průmyslového zdroje do venkovního prostředí
- 5) Všechny zdroje hluku nebo jejich části se nahrazují fiktivními nekoherentními zdroji hluku. Výpočet hluku těchto fiktivních zdrojů je založen na Berankově vztahu, udávajícím pokles akustického tlaku se čtvercem vzdálenosti

Použití uvedeného výpočtového programu pro posuzování hluku ve venkovním prostředí je akceptováno dopisem Hlavního hygienika České republiky č.j. HEM / 510 - 3272 - 13.2.9695 ze dne 21. února 1996. Předpokládaná nejistota vlastního predikčního modelu podle autora metodiky RNDr. Liberka je $U_m = 1,4$ až $1,6$ dB.

5. Hygienické limity

Zjištěný stav akustické situace ve vnějším prostoru (ať už na základě měření, výpočtů, či na základě obojího) se posuzuje podle Nařízení vlády č. 148/2006 Sb.

Výtah z Nařízení vlády č. 148/2006 Sb.

§ 11

Nejvyšší přípustné hodnoty hluku v chráněném venkovním prostoru a v chráněných venkovních prostorech staveb

(1) Hodnoty hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku tvořeného impulsy ve venkovním prostoru vznikajícími při střelbě z těžkých zbraní, při explozích výbušnin s hmotností nad 25 g ekvivalentní hmotnosti trinitrotoluenu a při sonickém třesku, se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích, s výjimkou účelových komunikací, a drahách, a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

(2) Vysoce impulsní hluk tvořený impulsy ve venkovním prostoru, vznikajícími při střelbě z lehkých zbraní, explozí výbušnin s hmotností pod 25 g ekvivalentní hmotnosti trinitrotoluenu a při vzájemném nárazu tuhých těles, se vyjadřuje ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ podle odstavce 1.

(3) Vysokoenergetický impulsní hluk se vyjadřuje ekvivalentní hladinou akustického tlaku $C_{L_{Ceq,T}}$ a současně i průměrnou hladinou expozice zvuku $C_{L_{CE}}$ jednotlivých impulsů. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Ceq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější hodinu ($L_{Ceq,1h}$).

(4) Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se rovná 50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. Obsahuje-li hluk tónové složky nebo má-li výrazně informační charakter, jako například řeč, přičte se další korekce -5 dB.

(5) Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku C vysokoenergetického impulsního hluku se stanoví pro denní dobu $L_{Ceq,8h}$ se rovná 83 dB, pro noční dobu $L_{Ceq,1h}$ se rovná 40 dB. Ekvivalentní hladina akustického tlaku $C_{L_{Ceq,T}}$ se vypočte způsobem upraveným v příloze č. 3 k tomuto nařízení.

(6) Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A z leteckého provozu se vztahuje na charakteristický letový den a stanoví se pro celou denní dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,16h}}$ se rovná 60 dB a pro celou noční dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,8h}}$ se rovná 50 dB.

(7) Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti $L_{Aeq,s}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu v ekvivalentní hladině akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanovenému podle odstavce 4 přičte korekce přihlížející k posuzované době podle přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku $A_{L_{Aeq,s}}$ se pro hluk ze stavební činnosti pro dobu mezi 7. a 21. hodinou pro dobu kratší než 14 hodin vypočte způsobem upraveným v příloze č. 3 k tomuto nařízení.

Příloha č.3 k nařízení vlády č.148/2006 Sb.

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

Část A

Tab. 1

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

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

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

Vysvětlivky:

- 1) Použije se pro hluk z veřejné produkce hudby, hluk z provozem služeb a dalších zdrojů hluku, s výjimkou letišť, pozemních komunikací, nejde-li o účelové komunikace, a dále s výjimkou drah, nejde-li o železniční stanice zajišťující vlakové práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích, s výjimkou účelových komunikací, a drahách.
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na hlavních pozemních komunikacích v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na drahách v ochranném pásmu dráhy.
- 4) Použije se v případě staré hlukové zátěže z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, kdy starou hlukovou zátěží se rozumí stav hlučnosti působený dopravou na pozemních komunikacích a drahách, který v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru vznikl do 31. prosince 2000. Tato korekce zůstává zachována i po položení nového povrchu vozovky, výměně kolejového svršku, popřípadě rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace nebo dráhy, pro které nesmí dojít ke zhoršení stávající hlučnosti v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru a pro krátkodobé objízdné trasy.

Část B

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

Tab. 2

Posuzovaná doba [hod.]	Korekce [dB]
Od 6:00 do 7:00	+10
Od 7:00 do 21:00	+15
Od 21:00 do 22:00	+10
Od 22:00 do 6:00	+5

Část C

Způsob výpočtu hygienického limitu $L_{Aeq,s}$ pro hluk ze stavební činnosti pro dobu kratší než 14 hodin

Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku a pro hluk ze stavební činnosti $L_{Aeq,s}$ se vypočte ze vztahu

$$L_{Aeq,s} = L_{Aeq,T} + 10 \lg[(429 + t_1) / t_1]$$

kde

t_1 je doba trvání hluku ze stavební činnosti v hodinách v době mezi 7. a 21. hodinou

L_{Aeq} je hygienický limit stanovený podle § 11 odst. 3.

Důsledky pro řešení studie

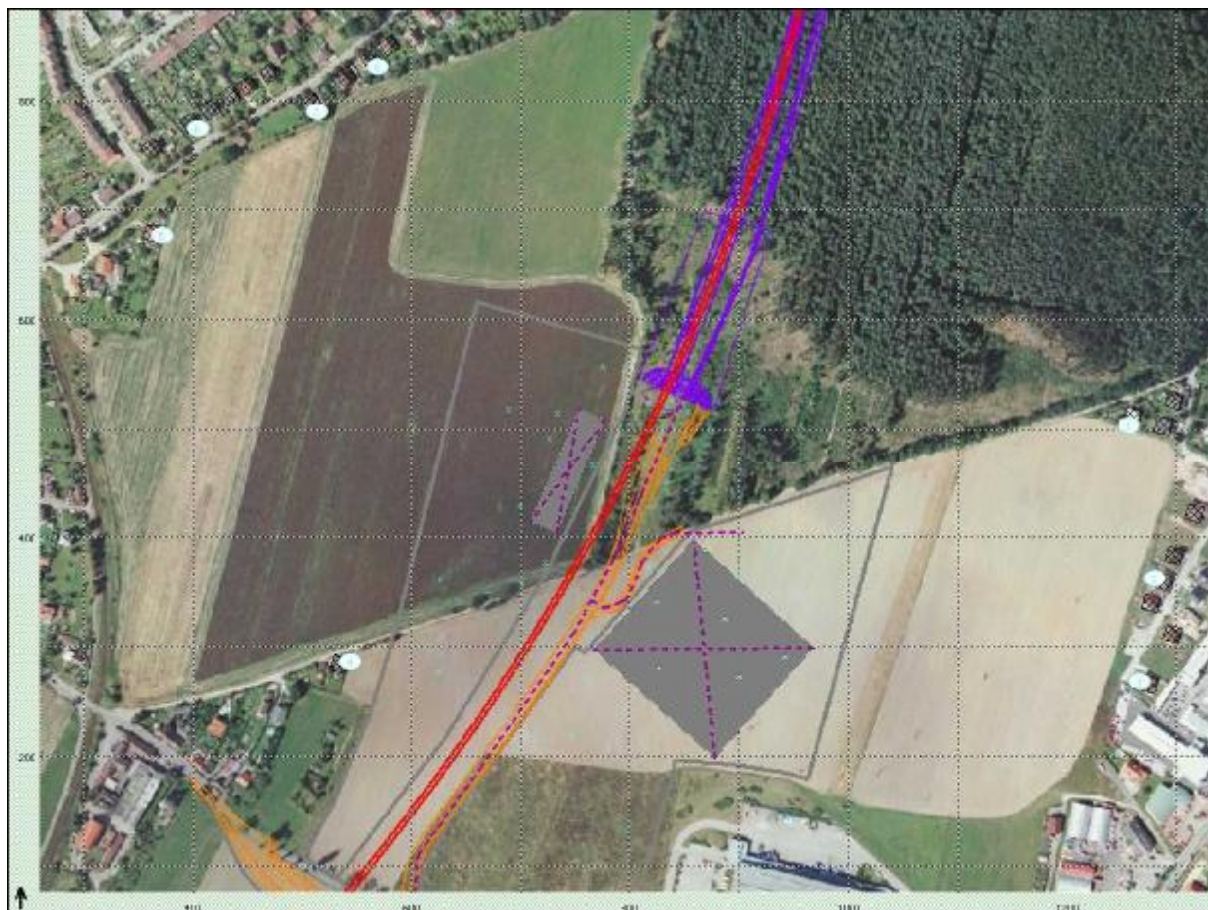
Z dikce Nařízení vlády č. 148/2004 Sb. vyplývají následující limity nejvýše přípustných hodnot hladiny akustického tlaku A ve venkovním prostoru ve vzdálenosti 2 m před fasádou obytných a ostatních chráněných objektů a v prostoru, který je využíván k rekreaci, sportu, léčení, zájmové a jiné činnosti:

Pokud bude záměr chápán jako hluk ze stavební činnosti, potom k výpočtovým bodům lze uplatnit korekci ve vztahu k posuzované době pracovní činnosti 7 – 21 hodin, tudíž je nezbytné plnit pro denní dobu základní hygienický limit 50 dB + korekci 15 dB a posuzovaná činnost nesmí obsahovat tónové složky .

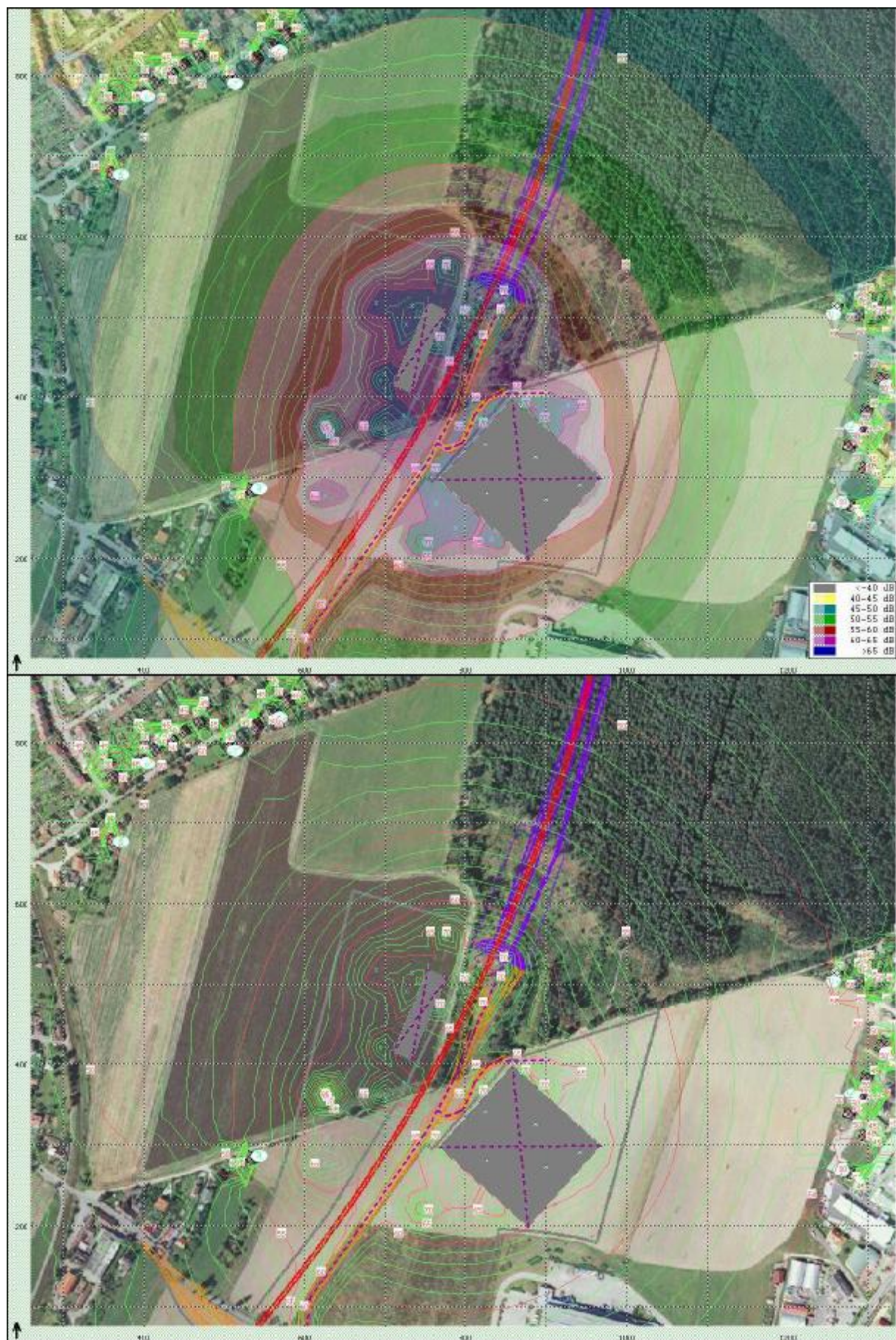
6. Výsledky výpočtů

Vzhledem k charakteru záměru v etapě výstavba je výpočet proveden pro denní dobu.

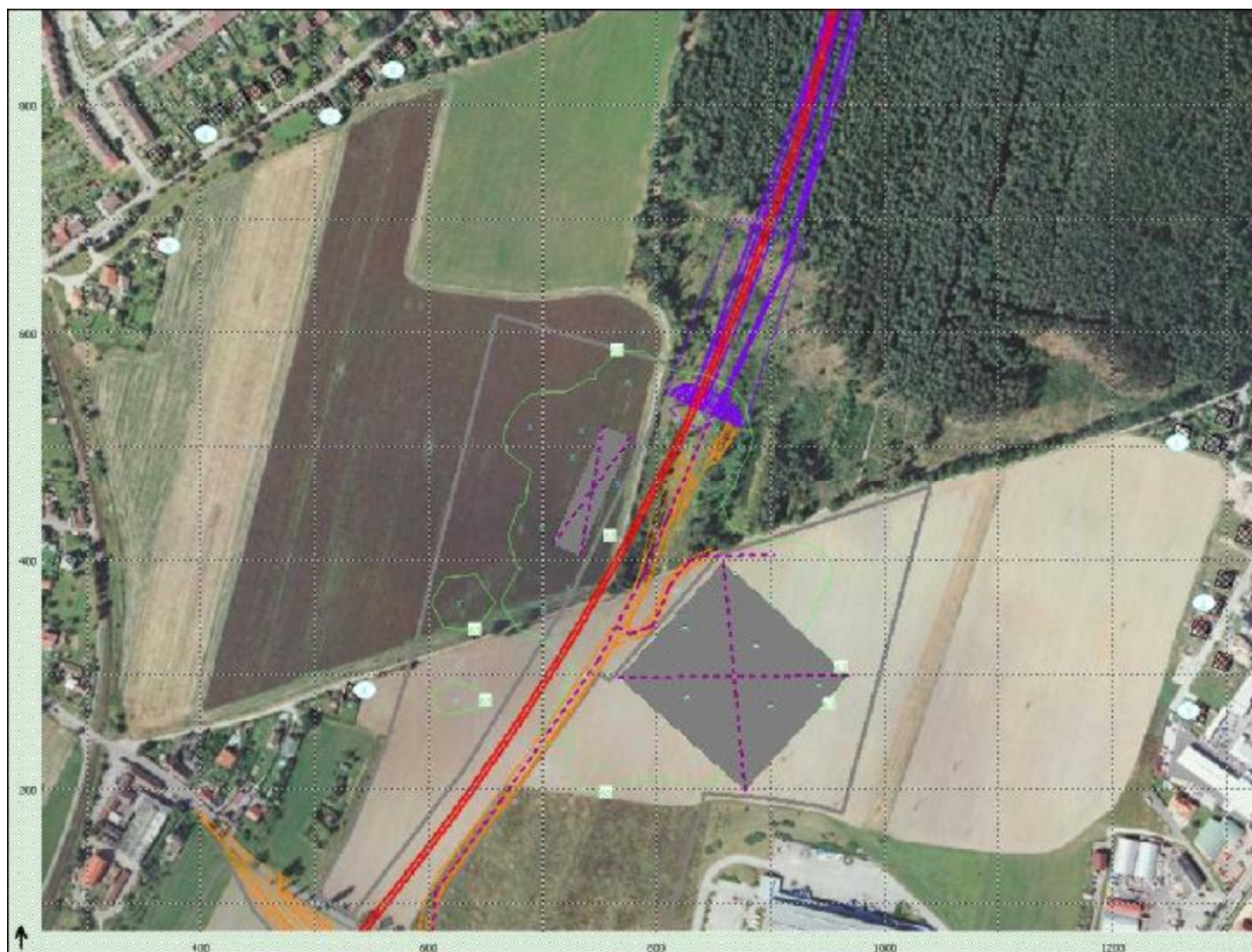
6.1. Výpočtová oblast 1



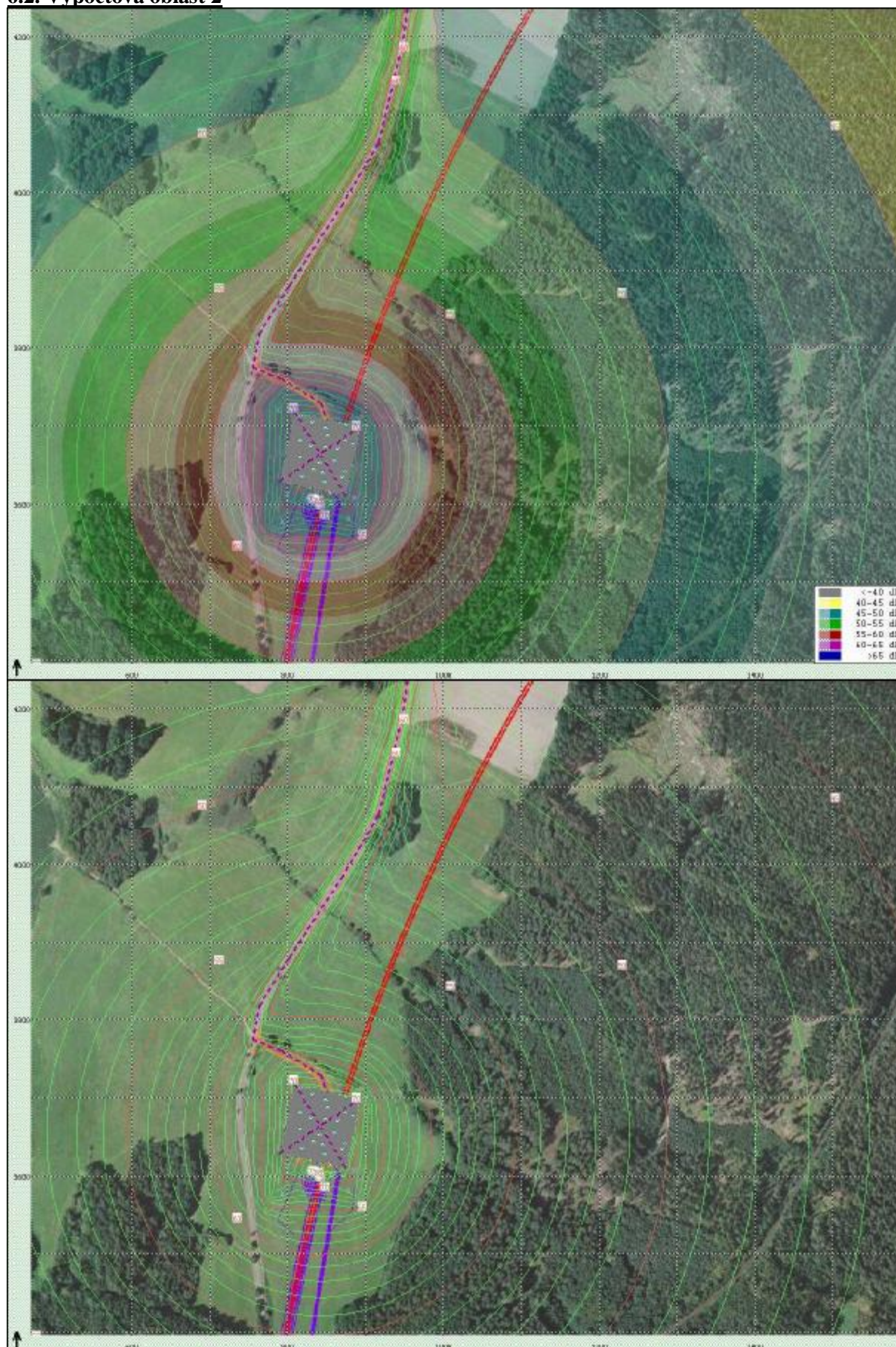
T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U (D E N)							
Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)			předch.	měření
			doprava	průmysl	celkem		
1	3.0	1257.3; 503.1	29.6	51.3	51.3		
1	6.0	1257.3; 503.1	30.9	51.3	51.3		
2	3.0	1280.9; 362.2	29.6	51.4	51.4		
2	6.0	1280.9; 362.2	31.1	51.4	51.4		
3	3.0	1266.9; 268.0	29.4	51.5	51.5		
3	6.0	1266.9; 268.0	30.9	51.5	51.5		
4	3.0	544.3; 286.1	39.1	57.3	57.3		
5	3.0	371.8; 676.7	26.9	51.2	51.2		
5	6.0	371.8; 676.7	28.4	51.2	51.2		
6	3.0	405.1; 774.1	25.8	50.6	50.6		
6	6.0	405.1; 774.1	27.3	50.6	50.6		
7	3.0	513.9; 790.0	27.5	51.7	51.7		
7	6.0	513.9; 790.0	29.0	51.7	51.7		
8	3.0	569.5; 830.3	27.5	51.6	51.6		
8	6.0	569.5; 830.3	29.0	51.6	51.6		



Zobrazení limitní izofony 63 dB pro etapu výstavby (65 dB – 2 dB jako chyba měření)



6.2. Výpočtová oblast 2



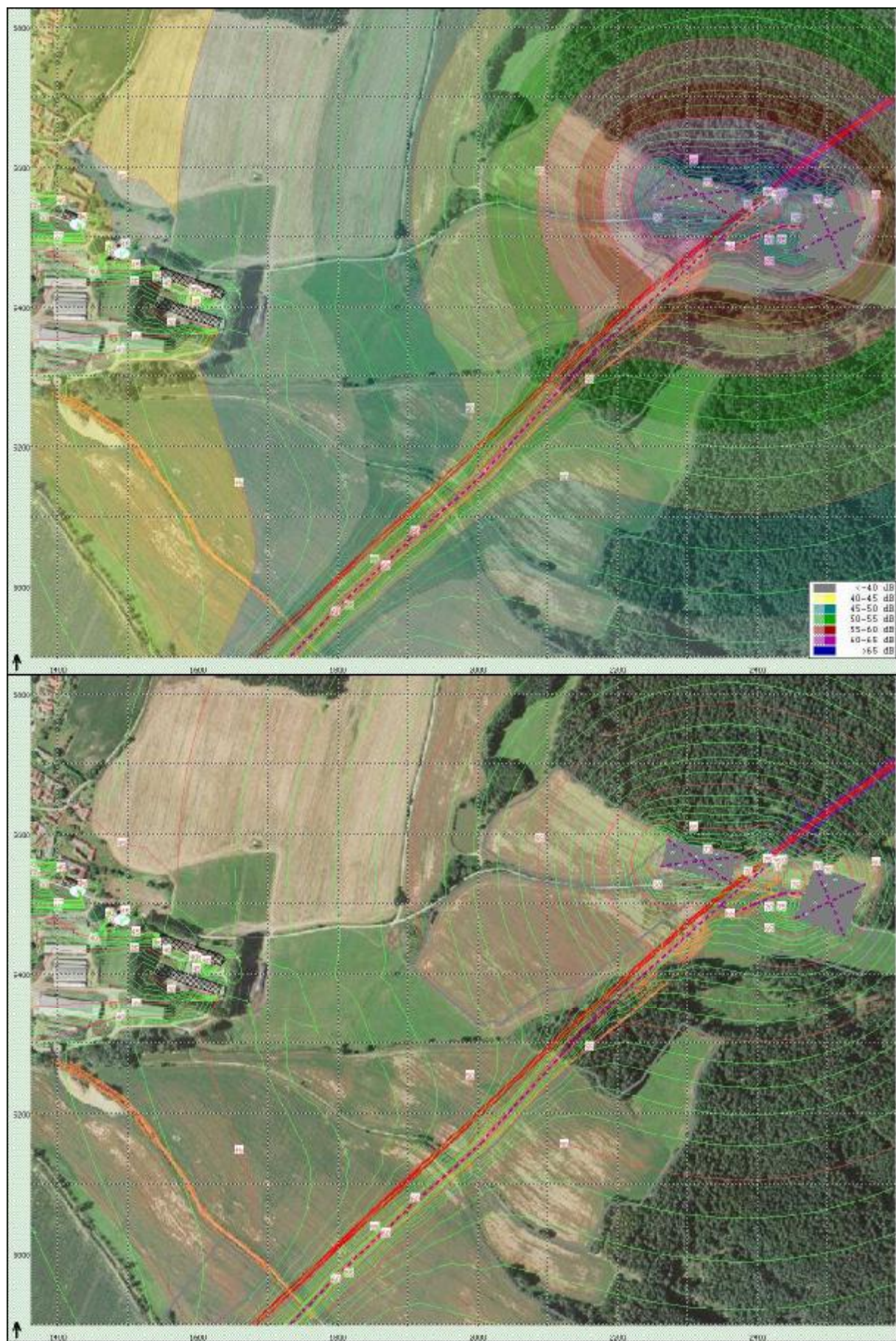
Zobrazení limitní izofony 63 dB pro etapu výstavby (65 dB – 2 dB jako chyba měření)



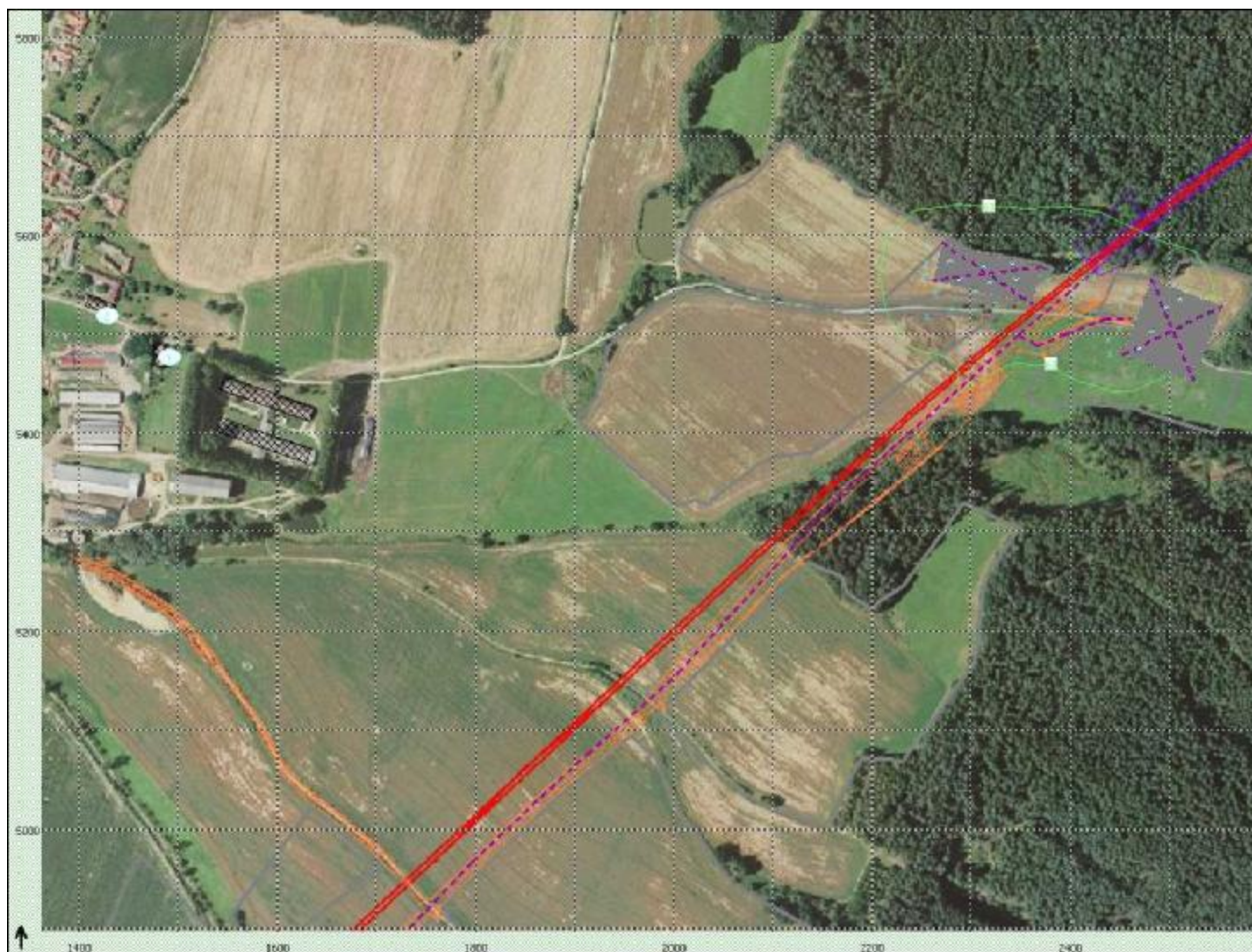
6.3. Výpočtová oblast 3



T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U (D E N)							
Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)			předch.	měření
			doprava	průmysl	celkem		
1	3.0	1492.0; 5476.4	25.1	46.2	46.2		
2	3.0	1429.3; 5518.1	23.1	43.5	43.5		

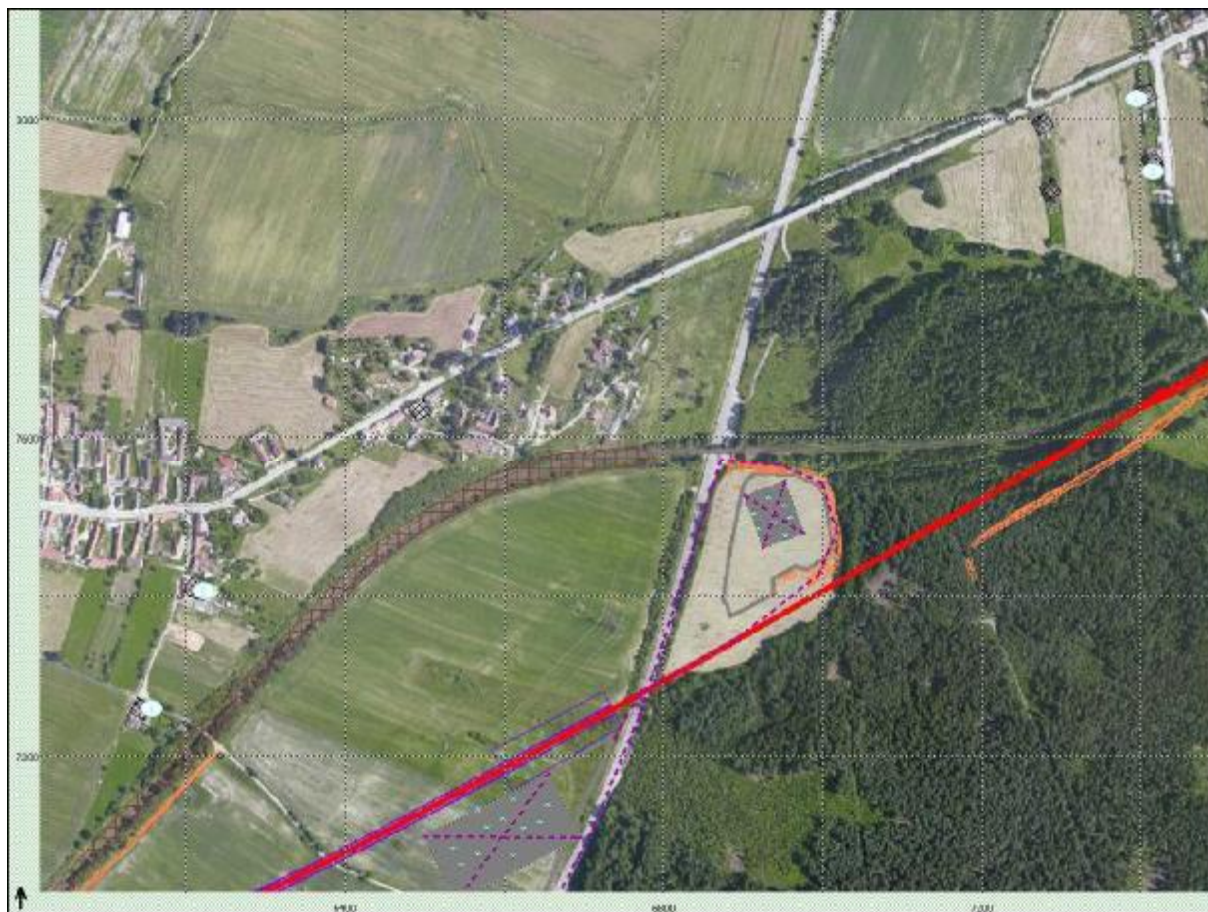


Zobrazení limitní izofony 63 dB pro etapu výstavby (65 dB – 2 dB jako chyba měření)

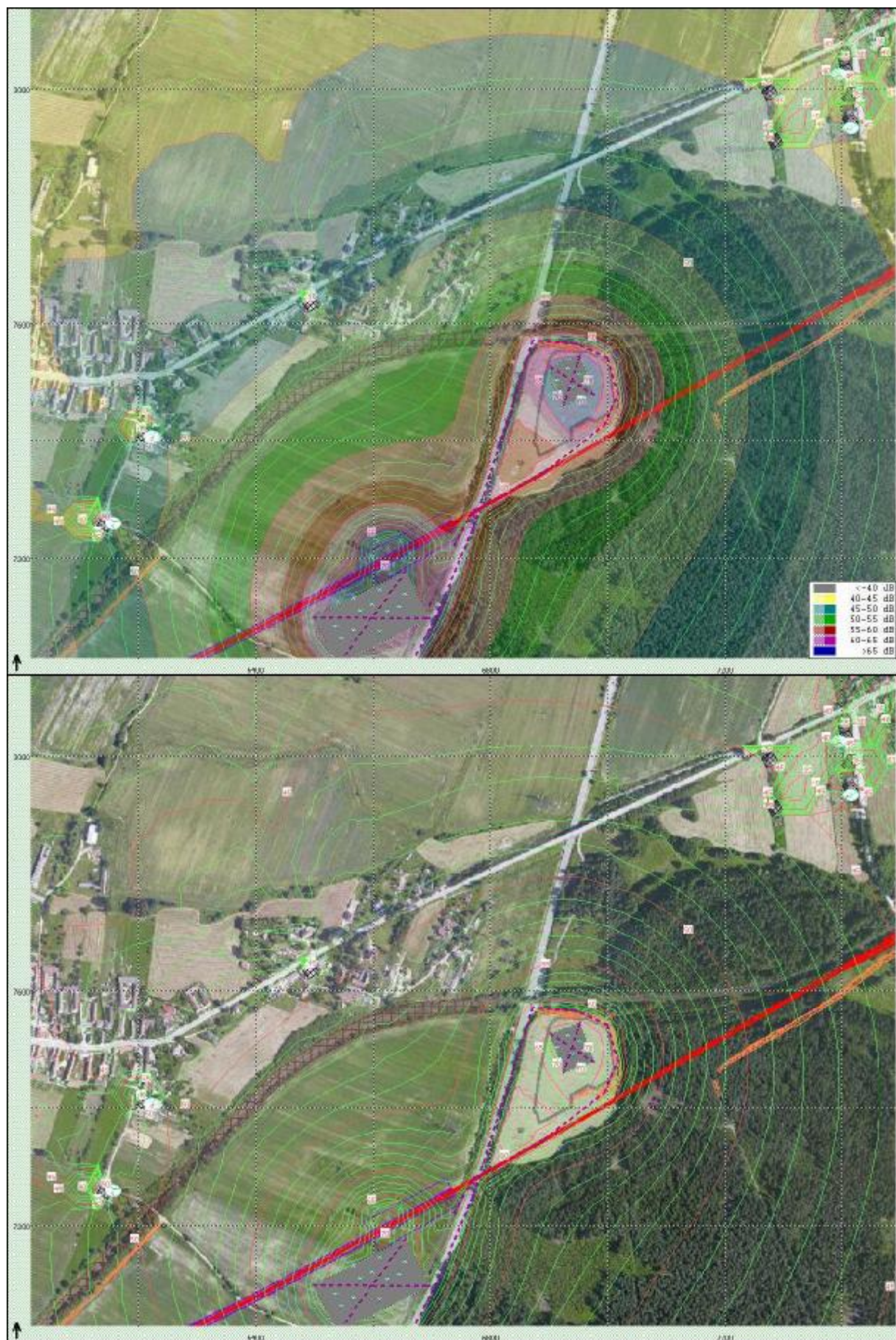


6.4. Výpočtová oblast 4

6.4.1. Varianta přímé napojení na I/3



T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U (D E N)							
Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)			předch.	měření
			doprava	průmysl	celkem		
1	3.0	6157.9; 7258.8	27.0	50.6	50.6		
1	6.0	6157.9; 7258.8	28.5	50.6	50.6		
2	3.0	6223.3; 7405.9	27.3	50.7	50.8		
2	6.0	6223.3; 7405.9	28.8	50.7	50.8		
3	3.0	7415.0; 7933.0	26.5	44.6	44.7		
3	6.0	7415.0; 7933.0	28.1	44.6	44.7		
4	3.0	7395.3; 8024.9	24.0	39.3	39.5		
4	6.0	7395.3; 8024.9	25.9	39.9	40.1		



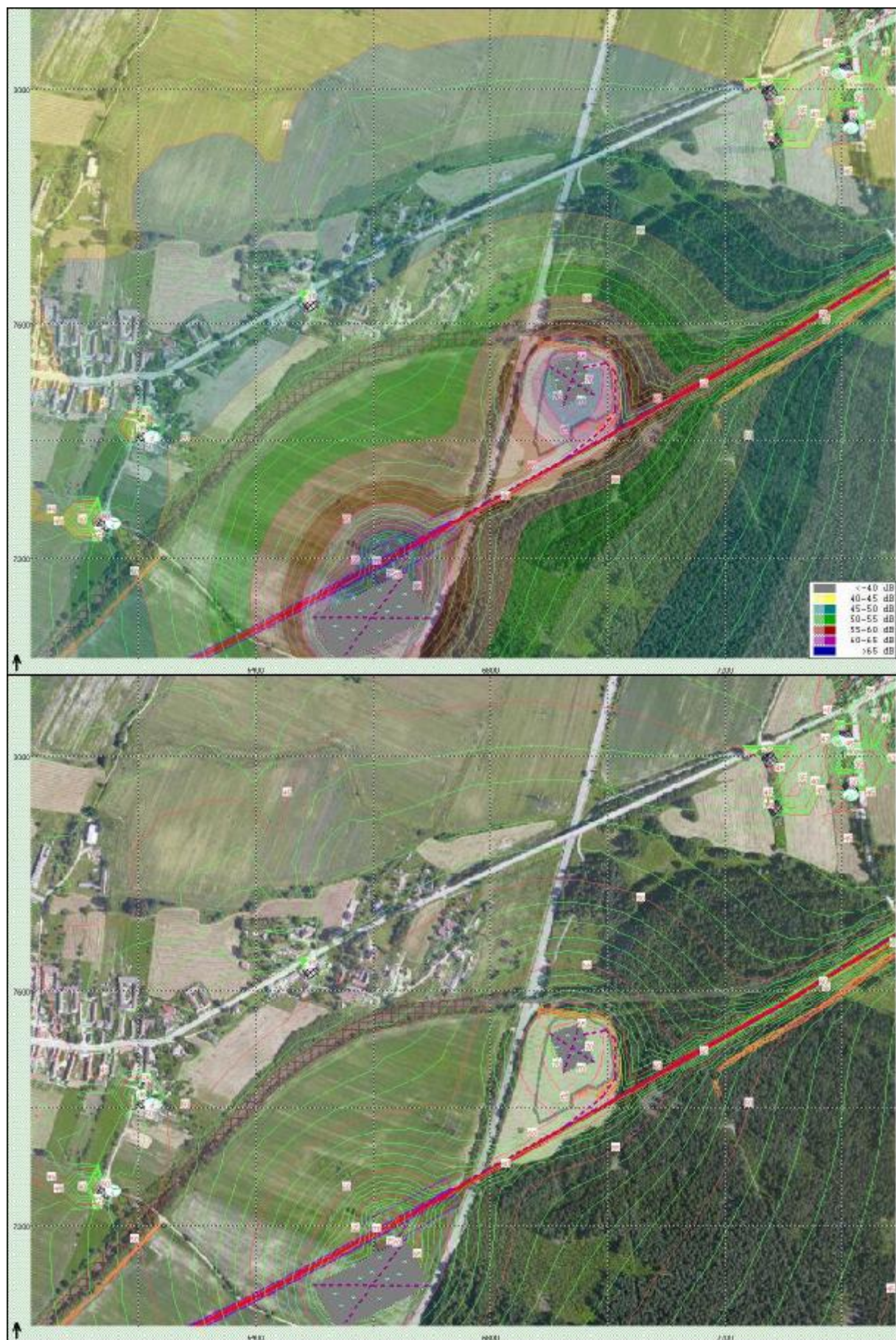
Zobrazení limitní izofony 63 dB pro etapu výstavby (65 dB – 2 dB jako chyba měření)



6.4.2. Varianta přeprava v ose nové koleje na I/603



T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U (D E N)							
Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)			předch.	měření
			doprava	průmysl	celkem		
1	3.0	6157.9; 7258.8	27.1	50.6	50.6		
1	6.0	6157.9; 7258.8	28.6	50.6	50.6		
2	3.0	6223.3; 7405.9	27.5	50.7	50.8		
2	6.0	6223.3; 7405.9	28.9	50.7	50.8		
3	3.0	7415.0; 7933.0	34.1	44.6	45.0		
3	6.0	7415.0; 7933.0	35.6	44.6	45.2		
4	3.0	7395.3; 8024.9	29.1	39.3	39.7		
4	6.0	7395.3; 8024.9	30.6	39.9	40.4		



Zobrazení limitní izofony 63 dB pro etapu výstavby (65 dB – 2 dB jako chyba měření)



7. Závěr

Předmětem předkládané akustické studie je posouzení akustické situace v území související s etapou výstavby ve vztahu k nejbližším hygienicky významným objektům, jejichž situování je patrné z úvodní části předkládané studie.

Při použití navržených stavebních mechanismů, respektování uvedených bilancí přepravovaných hmot a navržených přepravních tras lze vyslovit závěr, že s etapou výstavby by nemělo být spojeno překračování hygienických limitů hluku pro denní dobu.

Celkově lze tedy etapu výstavby z hlediska vlivů na hlukovou situaci označit za akceptovatelnou při respektování všech doporučení pro snížení hlukové zátěže v etapě výstavby uvedených v příslušné kapitole předkládané dokumentace.