

ČÁST 2

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

Objednatel:



SŽDC stavební správa západ se sídlem v Praze,
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. KATEŘINA HLADKÁ, PHD.

Středisko:

202 - SILNIC A DÁLNIC

Vedoucí střediska:

ING. HANA STAŇKOVÁ

Odpovědný projektant SO:

ING. JANA ŠAFRATOVÁ

Vypracoval:

ING. JANA ŠAFRATOVÁ

Kontroloval:

FRANTIŠEK KOHLÍČEK

Název akce:

Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo))
DOKUMENTACE v rozsahu přílohy č. 4 zákona č. 100/2001 Sb.,
o posuzování vlivů na životní prostředí

Číslo smlouvy:

13-104.202

Projektový stupeň:

Dokumentace

Část:

HLUKOVÁ STUDIE

Datum:

11/2013

Číslo části:

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 KOREKCE NA VYUŽITÍ PROSTORU VE STAVBÁCH A CHRÁNĚNÉM VNITŘNÍM PROSTORU STAVEB, DENNÍ DOBU A POVAHU VIBRACÍ.....	5
2.4.1 <i>Vibrace v chráněných vnitřních prostorech staveb.....</i>	5
3. ŘEŠENÉ VARIANTY A JEJICH LIMITY	7
3.1 HLUKOVÉ ZATÍŽENÍ V ROCE 2000	7
3.2 HLUKOVÉ ZATÍŽENÍ V ROCE 2013	7
3.3 HLUKOVÉ ZATÍŽENÍ V ROCE 2020	7
4. VÝCHOZÍ ÚDAJE	7
4.1 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	7
4.2 ROZDĚLENÍ ÚZEMÍ NA JEDNOTLIVÉ ÚSEKY	7
5. TECHNOLOGIE DOPRAVY	8
5.1 TYPY VLAKŮ - LEGENDA	8
5.2 POROVNÁNÍ POČTU STÁVAJÍCÍ A VÝHLEDOVÉ DOPRAVY	10
6. AKUSTICKÉ VÝPOČTY	11
6.1 NEJISTOTA VÝPOČTU	11
6.2 AKUSTICKÝ VÝPOČET	11
6.3 OBECNĚ K PROTIHLUKOVÝM OPATŘENÍM	12
6.3.1 <i>Snížení hlučnosti u zdroje.....</i>	12
6.3.2 <i>Opatření u exponovaných objektů.....</i>	13
6.3.3 <i>Výstavba umělých překážek na cestě mezi zdrojem a příjemcem.....</i>	13
<i>Speciální požadavky</i>	14
7. VYHODNOCENÍ SITUACÍ A NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ	14
7.1 ÚSEK A – ČERNOŠICE (KM 12,9 – 15,2)	15
7.2 ÚSEK B – ČERNOŠICE MOKROPSY (KM 15,2 – 16,85)	16
7.3 ÚSEK C – MOKROPSY – VŠENORY - DOBŘICHOVICE (KM 16,85 – 19,85).....	16
7.4 ÚSEK D – DOBŘICHOVICE – LETY – ŘEVNICE (KM 19,85 – 22,9).....	17
7.5 ÚSEK E – ŘEVNICE (KM 22,9 – 24,4).....	19
7.6 ÚSEK F – ZADNÍ TŘEBÁŇ – HLÁSNÁ TŘEBÁŇ (KM 24,4 – 26,35).....	19
7.7 ÚSEK G – HLÁSNÁ TŘEBÁŇ (KM 26,35 – 28,3)	21
7.8 ÚSEK H – KARLŠTEJN (KM 28,3 – 30,32)	21
7.9 ÚSEK CH – KARLŠTEJN - SRBSKO (KM 30,32 – 34,1)	22
7.10 ÚSEK I – TETÍN (KM 34,1 – 37,7).....	23
7.11 HLUK Z PŘELOŽKY KOMUNIKACE II/115	24
7.12 SOUHRN NAVRŽENÝCH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ	24
7.13 INDIVIDUÁLNÍ PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ	25
8. HLUK ZE ZDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ.....	25
9. MĚŘENÍ HLUKU	26
9.1 OVĚŘENÍ VÝPOČTOVÉHO MODELU	26
10. VIBRACE	27
10.1 MĚŘENÍ VIBRACÍ	27
11. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY	27
11.1 STAVEBNÍ ČINNOSTI	27

11.2	NÁVRH TECHNICKÝCH A ORGANIZAČNÍCH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ HLUKU.....	28
12.	ZÁVĚR.....	28

PŘÍLOHY

Záznam z jednání z Krajské hygienické stanice Středočeského kraje se sídlem v Praze

Zápis z jednání se Správou CHKO Český kras, Karlštejn

Měření hluku a vibrací

Volné hlukové mapy

Situace bez protihlukových opatření pro den/noc A, B, C, D, E, F, G, H, CH, I

Situace s protihlukovými opatřeními pro den/noc

1. ÚVOD

Tato hluková studie byla zpracována pro část III. železničního koridoru v úseku Černošice – Beroun (mimo). Řešený traťový úsek (stávající železniční tratě) začíná před železniční stanicí Černošice a končí u vjezdových výhybek železniční stanice Beroun. Stavba začíná v km 12,699 a končí v km 37,600. Celková délka úseku je 24,901 km.

Stavba bezprostředně navazuje na 1. stavbu Praha Smíchov – Černošice, na tuto druhou stavbu pak bezprostředně navazuje 3. stavba (Beroun – Králův Dvůr).

Hluková studie se zabývá přehledovým posouzením **výhledové akustické situace** v přílehlém okolí této tratě, a to v několika variantách a předkládá možnosti snížení hlukového zatížení nejbližší obytné zástavby.

Součástí studie je i měření hluku a vibrací ze stávající železniční dopravy u nejbližší obytné zástavby ve vytipovaných bodech.

Studie bude součástí Dokumentace dle přílohy č. 4 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí ve znění pozdějších předpisů.

2. LEGISLATIVA

Ochrana před hlukem vyplývá ze **zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění**. Pro dopravní hluk je významný především § 30 a § 31 tohoto zákona, který hovoří o povinnosti správců pozemních komunikací či železnic technickými opatřeními zajistit, aby hluk nepřekračoval hygienické limity stanovené prováděcím předpisem (viz dále).

Podrobně ochranu před hlukem upravuje **Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací**. 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 staveb.

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

Tab. 1. Tabulka hygienických limitů v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru (základní hladina akustického tlaku $LA_{eq,T}=50$ 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 Noc	45 35/40**)	50 40/45	55 45/50	65 55/60
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	Den Noc	50 40	50 40	55 45	65 55
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	Den Noc	50 40/45**)	55 45/50	60 50/55	70 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 hluk na účelových komunikacích a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřaďování 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 drahách 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 drahách.

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

Tab. 2. Tabulka – hygienické limity (základní hladina $L_{Aeq} = 50\text{dB}$ pro den a 40dB 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 staveb 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.).

Tab. 3. Tabulka – hygienické limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb (základní hladina $L_{Aeq,T} = 40\text{ dB}$)

Druh chráněné místnosti	Doba působení	Korekce	Limitní hladina hluku (dB)
Nemocniční pokoje	6.00 až 22.00 h 22.00 až 6.00 h	0 -15	40 25
Lékařské vyšetřovny, ordinace	Po dobu používání	-5	35
Obytné místnosti	6.00 až 22.00 h 22.00 až 6.00 h	$0^{+)}$ $-10^{+)}$	40/45*) 30/35*)
Hotelové pokoje	6.00 až 22.00 h 22.00 až 6.00 h	+10 0	50 40
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí, mateřských škol a školských zařízení	Po dobu používání	+5	45

Pro ostatní druhy chráněného vnitřního prostoru 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 Korekce na využití prostoru ve stavbách a chráněném vnitřním prostoru staveb, denní dobu a povahu vibrací

2.4.1 Vibrace v chráněných vnitřních prostorech staveb

Hygienický limit vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb vyjádřený průměrnou váženou

- hladinou zrychlení vibrací $L_{aw,T}$ se rovná 75 dB, nebo
- hodnotou zrychlení a_{ew} se rovná $0,0056\text{ m/s}^2$.

Hygienické limity vibrací uvedené v odstavci 1 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 odstavce 1 jsou v závislosti na typu prostoru, denní době a povaze vibrací upraveny v následující tabulce.

Tab. 4. 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.

3. ŘEŠENÉ VARIANTY A JEJICH LIMITY

3.1 Hlukové zatížení v roce 2000

K tomuto datu se vztahuje hluková zátěž, kterou by bylo možné přiznat jako „starou hlukovou zátěž“, s limity 70 dB pro den a 65 dB pro noc.

3.2 Hlukové zatížení v roce 2013

Jedná se o monitoring stávajícího stavu a jeho porovnání se starou hlukovou zátěží.

3.3 Hlukové zatížení v roce 2020

Jedná se o výhledový stav po rekonstrukci tratě.

4. VÝCHOZÍ ÚDAJE

4.1 Popis zájmového území

Trať je staničena od Prahy Smíchova do Berouna. Ve stejném sledu jsou uváděny jednotlivé lokality. Trasa stávající tratě je vedena členitým terénem, kdy prochází především údolím Berounky. Podél celé trati je velké množství obytné zástavby i rekreačních objektů. Část objektů je umístěna v bezprostřední blízkosti tratě v úrovni terénu, částečně pod úrovní terénu, ale velké množství objektů je situováno i na svazích vysoko nad tratí.

Trať prochází v úseku v km 26,500 – 38,250 chráněnou krajinnou oblastí Český kras a v něm ležícím ochranným pásmem přírodní rezervace Voškov.

Spornou lokalitou je také lokalita Poučnick, kde trať prochází ochranným pásmem národní kulturní památka hradu Karlštejn v km cca 28,900 – 29,800.

4.2 Rozdělení území na jednotlivé úseky

Pro výpočet muselo být celé území rozdělené na několik dílčích úseků. Výpočetní program CadnaA neumožňuje výpočet celého takto hustě zastavěného území.

Tab. 5. Tabulka - rozdělení území podle lokalit v hlukových mapách

Zájmové úseky		
Číslo úseku (č. situace)	Název (popis)	Staničení (km)
A	Černošice	12,900 – 15,200
B	Černošice - Mokropsy	15,200 – 16,850
C	Č. Mokropsy – Všenory - Dobřichovice	16,850 – 19,850
D	Dobřichovice – Lety – Řevnice	19,850 – 22,900
E	Řevnice	22,900 – 24,400
F	Zadní Třebáň – Hlásná Třebáň	24,400 - 26,350
G	Hlásná Třebáň	26,350 – 28,300
H	Karlštejn	28,300 – 30,320
CH	Karlštejn - Srbsko	30,320 – 34,100
I	Tetín	34,100 – 37,700

5. Technologie dopravy

V posuzovaném úseku se jedná o dvoukolejnou elektrizovanou trať, provozovanou po skončení optimalizace rychlostí max. 120 km/h. Pro porovnání je uvedena dopravní technologie na rok 2000, 2013 a výhled pro rok 2020.

Technologické údaje o dopravě (počet, druh a délka jednotlivých vlaků, max. rychlost) jsou přehledně seřazeny v následujících tabulkách. Údaje byly získány od dopravního technologa SUDOP Praha a.s., Ing. Davida Fuksy a odsouhlaseny investorem stavby.

5.1 Typy vlaků - Legenda

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	Pv	Přestavovací vlaky
	Sp	Spěšné vlaky		
	Os _{zz}	vlaky zastavující	Ex _{pp}	vlaky projíždějící

Kromě vlaků R (ČB) a Mn jsou vedeny všechny vlaky v elektrické trakci.

Tab. 6. Tabulka – Rozsah dopravy, stav k roku 2000 [počet vlaků/24 h]

	Osobní doprava				Nákladní doprava		Celkem
	Ex	R	R (ČB)	Os	Nex/Pn...	Mn	
Délka vlaku [m]	240	180	110	150	420	400	
Podíl kotouč. brzd [%]	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	
Praha-Radotín							
Černošice-Mokropsy	2 / 0	14 / 3	2 / 0	49 / 8	23 / 8	2 / 0	92 / 19
Řevnice	2 / 0	14 / 3	2 / 0	49 / 8	23 / 8	2 / 0	92 / 19
Beroun	2 / 0	14 / 3	2 / 0	38 / 8	23 / 8	2 / 0	81 / 19

Pozn.: Počty vlaků a podíly kotoučových brzd jsou uvedeny v pořadí den / noc.

Tab. 7. Tabulka – Rozsah dopravy, stav k roku 2013 [počet vlaků/24 h]

	Osobní doprava				Nákladní doprava		Celkem
	Ex	R	R (ČB)	Os	Nex/Pn...	Mn	
Délka vlaku [m]	–	180	95	120	420	200	
Podíl kotouč. brzd [%]	–	7/17	0/0	98/100	0/0	0/0	
Praha-Radotín							
Černošice-Mokropsy	0 / 0	32 / 6	13 / 1	89 / 15	15 / 16	2 / 0	151 / 38
Řevnice	0 / 0	32 / 6	13 / 1	89 / 15	15 / 16	2 / 0	151 / 38
Beroun	0 / 0	32 / 6	13 / 1	56 / 14	16 / 15	2 / 0	119 / 36

Pozn.: Počty vlaků a podíly kotoučových brzd jsou uvedeny v pořadí den / noc.

Tab. 8. Tabulka – Rozsah dopravy, výhledový stav k roku 2020 (Os 15') [počet vlaků/24 h]

	Osobní doprava				Nákladní doprava		Celkem
	Ex	R	R (ČB)	Os	Nex/Pn...	Mn	
Délka vlaku [m]	200	180	95	120	420	200	
Podíl kotouč. brzd [%]	100 / 100	50 / 50	0 / 0	100 / 100	5 / 5	0 / 0	
Praha-Radotín							
Černošice-Mokropsy	32 / 4	24 / 6	16 / 2	104 / 24	18 / 8	2 / 0	196 / 44

	Osobní doprava				Nákladní doprava		Celkem
	Ex	R	R (ČB)	Os	Nex/Pn...	Mn	
Délka vlaku [m]	200	180	95	120	420	200	
Podíl kotouč. brzd [%]	100 / 100	50 / 50	0 / 0	100 / 100	5 / 5	0 / 0	
Řevnice	32 / 4	24 / 6	16 / 2	104 / 24	18 / 8	2 / 0	196 / 44
Beroun	32 / 4	24 / 6	16 / 2	52 / 12	18 / 8	2 / 0	144 / 32

Pozn.: Počty vlaků a podíly kotoučových brzd jsou uvedeny v pořadí den / noc.

Tab. 9. Tabulka – Rozsah dopravy, výhledový stav k roku 2020 (Os 10') [počet vlaků/24 h]

	Osobní doprava				Nákladní doprava		Celkem
	Ex	R	R (ČB)	Os	Nex/Pn...	Mn	
Délka vlaku [m]	200	180	95	120	420	200	
Podíl kotouč. brzd [%]	100 / 100	50 / 50	0 / 0	100 / 100	5 / 5	0 / 0	
Praha-Radotín							
Černošice-Mokropsy	32 / 4	24 / 6	16 / 2	138 / 30	18 / 8	2 / 0	230 / 50
Řevnice	32 / 4	24 / 6	16 / 2	104 / 24	18 / 8	2 / 0	196 / 44
Beroun	32 / 4	24 / 6	16 / 2	52 / 12	18 / 8	2 / 0	144 / 32

Pozn.: Počty vlaků a podíly kotoučových brzd jsou uvedeny v pořadí den / noc.

Tab. 10. Tabulka – Rychlosti vlaků [km/h]

Hranice úseků	Osobní doprava				Nákladní doprava		
	Ex	R	R (ČB)	Os	Nex/Pn...	Mn	
Praha-Radotín							
Černošice-Mokropsy	120 / 91	120 / 91	100 / 91	120 / 56	110 / 73*)	90 / 36	
Řevnice	120 / 92	120 / 92	100 / 92	120 / 58	110 / 77	90 / 36	
Beroun	110 / 87	110 / 87	100 / 80	110 / 68	110 / 71	90 / 48	

Pozn. 1: Rychlosti uvedeny v pořadí maximální rychlost / průměrná rychlost.

Pozn. 2: Ve stavech k roku 2000 a 2013 činí maximální rychlost 100 km/h.

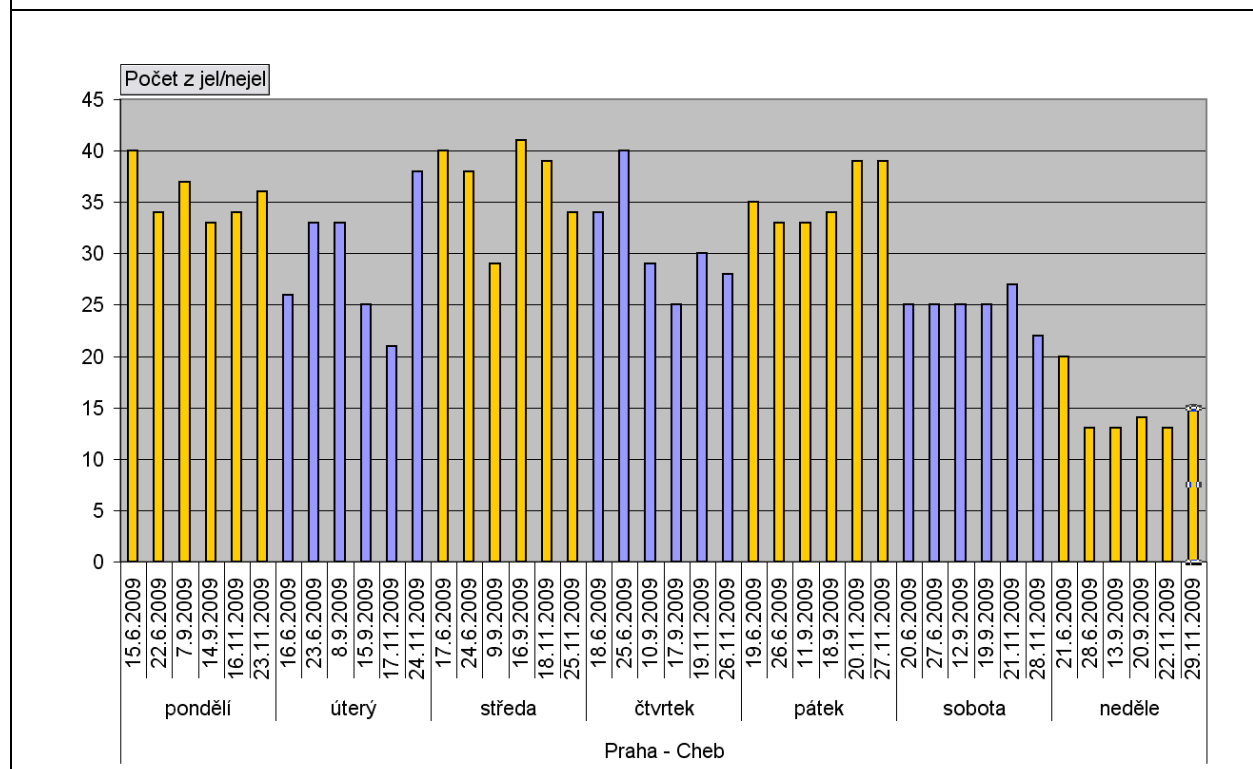
*) - v noční době je u nákladních vlaků uplatněno snížení rychlosti na 60 km/h v úseku Černošice – Černošice-Mokropsy.

Poptávkové nároky na kapacitu 3. TŽK

Nákladní železniční doprava se vyznačuje značnou nepravidelností z hlediska skutečných cest vlaků oproti cestám plánovaným v podobě tras v GVD. Variace skutečných cest probíhá jednak v rámci týdne, roční sezóny, ale i v rámci potřeb v daném období, kdy dopravci používají přiřazené trasy např. pouze každý druhý týden. Dle různých sledovaných vzorků z informačního systému dopravců v roce 2009 stanovil zpracovatel vytížení plánovaných tras na celostátních tratích na 23,7 % (3 613 jízd vlaků z 15 267 plánovaných). Pro 3. TŽK v úseku Praha – Cheb se byla hodnota vytížení 20,8 % (1 247 skutečně jedoucích / 6 006 plánovaných).

Pro potřeby prognózy byl stanoven předpoklad 50 % jako maximální možné vytížení plánovaných tras GVD v průměrný roční den. Tzn. že maximální denní průměry počtů vlaků na sledovaných tratích jsou rovny polovině denní kapacity tratě vyhrazené pro nákladní dopravu. Na níže uvedeném obrázku je uveden přehled variace poptávky železniční nákladní dopravy v úseku Praha – Cheb dle dnů v týdnu a v průběhu sezóny.

Obr. 1: Variace poptávky železniční nákladní dopravy na trati Praha – Plzeň v roce 2009



Počet vlaků za den v úseku Praha-Radotín – Beroun v r. 2020 26 vlaků/24 h průměrného dne v roce, v r. 2040 32 vlaků/24 h průměrného dne v roce. Při variaci poptávky je tedy potřeba v roce 2020 52 tras/24 h a v roce 2040 64 tras/24 h. **V kapitole dopravně-provozní technologie je primárně zahrnut rozsah nákladní dopravy v plánovaných trasách, které jsou rozhodné pro posouzení dopravní kapacity trati, zatímco pro účely ekonomického hodnocení či hlukové studie jsou rozhodné skutečně jedoucí nákladní vlaky (plněné trasy ve své maximální variaci).**

5.2 Porovnání počtu stávající a výhledové dopravy

Pro porovnání je v následující tabulce uvedeno porovnání počtu stávajících a uvažovaných počtů vlaků. Jelikož pro výhledový stav není uvažováno s lokomotivními vlaky (samotná lokomotiva) jsou u stávajícího stavu uvedeny pouze v závorce a také s nimi není uvažováno v porovnání.

Tab. 11. Tabulka – počty vlaků pro jednotlivé roky

Úsek trati	Počet vlaků rok 2000 (den/noc)	Počet vlaků rok 2013 (den/noc)	Počet vlaků rok 2020 (den/noc) Os. Vlaky v intervalu 15 minut	Počet vlaků rok 2020+ (den/noc) Os. Vlaky v intervalu 10 minut
Černošice – Mokropsy	92/19	151/38	196/44	230/50
Řevnice	92/19	151/38	196/44	196/44
Beroun	81/19	119/36	144/32	144/32

Z tabulky je patrné, že je uvažováno s nárůstem dopravy v uvedených úsecích. Pro rok 2020 je uvažováno se dvěma variantami, kdy by měly osobní vlaky jezdit v intervalu 15 nebo jen 10 minut.

Pro výpočet bylo u všech úseků uvažováno s nejvyšším možným zatížením, tedy s desetiminutovým taktem osobní dopravy.

Rozdělení dopravy na denní a noční dobu bylo provedeno na základě výše uvedené dopravní technologie.

6. 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 CadnaA® verze 4.0 firmy DataKustik GmbH.

Pro výpočet hluku od železniční dopravy byla použita norma Schall 03.

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 dle výše uvedených variant, tedy pro rok 2000, 2013 a pro rok 2020.

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

Výsledkem jsou tabulky s porovnáním vypočtených hodnot pro všechny tři roky (2000, 2013 a 2020) a **hlukové mapy** jednotlivých výpočtových území s průběhem. **Pro zjednodušení jsou vykresleny hlukové mapy pouze pro výhled v denní a noční době**, a to jednak bez protihlukových opatření a jednak s protihlukovými opatřeními.

Do výpočtů nebylo možno zahrnout např. brzdění 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. Zastavování vlaků a další odchylky rychlostí by měly být ve výpočtu zohledněny, až bude znám graf rychlosti k dané trati. Poté může být celý model zpřesněn.

6.1 Nejistota výpočtu

Autor programu neudává chybu v jednotlivých algoritmech. Pro výpočet byla použita norma RLS90. Na základě provedeného ověřování výsledků výpočtů programu CadnaA v jiných programech (např. SOUNDPLAN) lze konstatovat, že celková nejistota výpočtu se bude pohybovat s tolerancí $\pm 2\text{dB}$.

6.2 Akustický výpočet

V následující tabulce jsou uvedeny vypočtené hodnoty hluku ve vzdálenostech 25 metrů od osy kolejí a je proveden rozdíl vypočtených hodnot 2020 – 2000 a také rozdíl 2020 - 2013.

Tab. 12. Tabulka – porovnání vypočtených hodnot ve 25 od osy kolejí (Lm,E, ve výšce 3,5 metru nad hranou kolejnice)

Úsek trati	rok 2000 (den/noc)	rok 2013 (den/noc)	rok 2020+ (den/noc)	Rozdíl 2020 - 2000 (den/noc)	Rozdíl 2020 - 2013 (den/noc)
Černošice – Mokropsy	71,2/68,0	69,9/70,0	70,8/68,9	-0,4/0,9	0,9/-1,1
Řevnice	71,2/68,0	69,9/70,0	70,7/68,8	-0,5/0,8	0,8/-1,2
Beroun	70,8/68,0	69,8/70,3	70,3/68,5	-0,5/0,5	0,5/-1,3

Z tabulky je patrné, že vypočtené rozdíly mezi rokem 2020 a 2000 jsou v rozmezí 0,4 – 1,0 dB, tedy v nejistotě výpočtu i měření a nedojde tedy k prokazatelnému nárůstu hlukové zátěže, a to i přes nárůst dopravy – viz. dopravní technologie. Ve výhledu je počítáno s větším podílem vlakových souprav s kotoučovými brzdami.

Oproti současnému stavu by ve výhledu mělo dojít k nepatrnému navýšení (rozdíl do 1 dB) v denní době a ke snížení o více jak jeden decibel v noční době (1,1 až 1,3 dB).

V některých bodech dojde i při navýšení dopravy k poklesu hlukového zatížení.

Na základě těchto informací doporučujeme použít pro uvedenou trať hygienické limity pro „starou hlukovou zátěž“, tedy 70 dB pro den a 65 dB pro noc.

Starou hlukovou zátěž 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.

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.

Ve výhledu je počítáno s ideálním stavem trati (výměna kolejového spodku i svršku). Současný stav a stav k roku 2000 je nakalibrován na výsledky měření, železniční svršek není ideální.

6.3 Obecně k protihlukovým opatřením

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

6.3.1 Snížení hlučnosti u zdroje

Předpokládá se, že k tomuto snížení dojde vlivem optimalizace kolejového svršku a spodku (uvažováno ve výpočtu) a vlivem obnovy vozového parku ČD. Další výraznější snížení hlučnosti při provozu kolejových vozidel už pravděpodobně očekávat nelze. Toto snížení však není možné v současné době kvantitativně posoudit. Dnes je známé, že nový železniční svršek, bezстыková kolej, pružné upevnění a další technická opatření mohou zlepšit stav trati cca o 4 - 5 dB.

Jako nový způsob snížení hlukové zátěže u zdroje při průjezdu kolejových vozidel jsou použity tzv. „bokovnice“. Bokovnice jsou pryžové desky, které jsou lepeny ke stojně kolejnice. Útlum hluku při použití bokovnic dosahuje v běžných poloměrech oblouků či v přímé trati útlum cca 1 - 2 dB.

Další možností ke snížení hluku u zdroje je snížení rychlosti vlakových souprav, tato možnost je využita u nákladních vlaků projíždějících v noční době.

6.3.2 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 (doporučeno pro drážní domky)

6.3.3 Výstavba umělých překážek na cestě mezi zdrojem a příjemcem

Jedná se o **protihlukové bariéry a zemní valy**. Protihlukové bariéry umístíme 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.**

Běžné protihlukové stěny jsou umístovány do vzdálenosti cca 3,5 m od osy krajní koleje, běžné typy protihlukových stěn musí mít příslušné certifikáty pro použití na železnicích.

Jako alternativa ke klasickým protihlukovým stěnám jsou tzv. nízké protihlukové clony. Nízká protihluková clona je umístěna v těsné blízkosti krajní koleje, horní hrana stěny je ve vzdálenosti 1370 mm od osy koleje. To umožňuje použít výšku stěny pouze 550 mm nebo 730 mm nad temenem kolejnice. V současné době je v České republice v provozu zkušební úsek nízkých protihlukových clon a probíhá posouzení jejich účinnosti pomocí výpočtového programu. Probíhá také komplexní posouzení nízkých protihlukových clon, které stanoví, kdy je vhodné tyto clony použít, jakou mají účinnost, zda vyhovují z hlediska bezpečnosti pohybu osob v kolejišti atd. Umisťování protihlukových stěn je problematické zejména z hlediska bezpečnosti na dráze. Nízké clony se testují i v dalších Evropských zemích, jejich výsledky jsou zatím rozlišné. Jsou státy, kde se již od jejich využití ustoupilo, jinde se stále testují na zkušebních úsecích. Zatím není známo, že by se někde běžně používaly. Pokud budou tyto clony schváleny pro použití na železničních tratích SŽDC, s.o., bylo by vhodné posoudit v dalších stupních dokumentace, zda by právě nízké protihlukové clony nebylo vhodné použít pro trasu jako je Černošice - Beroun, kde je umístění klasických stěn vzhledem k poloze trati ve středu obcí a v chráněném území problematické.

Nízká protihluková clona by nenarušovala krajinný ráz a nevytvářela by výrazný dělící efekt jako klasická stěna výšky okolo 2 metrů. Její účinnost by v některých vytipovaných úsecích mohla být vyšší než u instalace bokovnic.

6.3.3.1 Akustické požadavky na konstrukci protihlukových stěn

Vzduchová neprůzvučnost R

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

Tab. 13. Tabulka neprůzvučnosti

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 $DR = R_w = 25\text{dB}$.

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

Činitel pohltivosti α

Je-li požadována absorpce 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:

Tab. 14. Tabulka pohltivosti

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 A3 (cca – 8 dB)

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.

Navržený rozsah bokovnic **bude postupně upřesněn** v dalších stupních dokumentace, **doporučujeme bokovnice instalovat až na základě měření hluku** v rámci zkušebního provozu po dokončení stavby, aby bylo možné jejich rozsah optimalizovat.

7. VYHODNOCENÍ SITUACÍ A NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ

Vyhodnocení hlukové situace a návrh protihlukových opatření je rozdělené na úseky podle lokalit v hlukových mapách. Rozdělení území je uvedeno v tabulce v kapitole Akustické výpočty.

Vzhledem k nesouhlasu obcí a správy CHKO s umístěním protihlukových stěn pro jejich dělící efekt (trať je vedena středem obcí) a vliv na krajinný ráz a migrační propustnost je rozsah protihlukových stěn snížen na minimum. V některých případech nebylo možné navrhnout klasickou protihlukovou stěnu kvůli nedostatku prostoru pro stěnu, rozhledovým poměrům u přejezdů nebo umístěním příliš vysoké zástavby nad úroveň železnice, kde by ani několikametrová stěna nedokázala zástavbu dostatečně ochránit. U objektů na hraně hygienického limitu nebo těsně nad limitem je navrženo umístění bokovnic na stojiny kolejnic.

Ve výpočtu je uvažováno s ideálním stavem trati po výměně kolejové svršku a spodku. Bokovnice společně s pružným upevněním kolejnic by měly zajistit snížení o cca 3dB.

Dále jsou u nejbližší obytné zástavby (původní drážní domky, výpravní budovy, domy stojící těsně u trati), kde není prostor pro protihlukovou stěnu, případně nelze navrhnout takovou stěnu, která by měla dostatečné parametry, navržena individuální protihluková opatření.

Podle porovnání hlukového zatížení ve výhledu s rokem 2000 nedojde k prokazatelnému zhoršení situace a proto jakékoliv protihlukové opatření přinese zlepšení.

V dalších stupních by také mělo dojít k zpřesnění modelu pomocí grafů rychlostí, tím se změní rychlosti vlaků ve stanicích a v jejich blízkostech, to se projeví i na hlukové situaci. Nyní je na celé trati počítáno s maximálními rychlostmi.

Výpočtové body byly ve většině případů umístěny u obytných objektů, případně u nejbližších staveb pro rodinnou rekreaci.

U objektů, u kterých je hygienický limit hluku překročen i po započítání snížení vlivem navržených stěn nebo bokovnic a pružného upevnění, je pod každou tabulkou s výpočtovými body uvedeno vhodné doporučení.

7.1 Úsek A – Černošice (Km 12,9 – 15,2)

Tab. 15. Tabulka – výpočtové body v úseku A

Výpočtový bod	Výška bodu	Vypočtená hladina hluku (dB)				Poznámka
		Bez PHO		S PHO		
		den	Noc	den	noc	
VB1 Černošice č.p. 31	2,5	57,2	52,4	57,2	52,4	RD nemá okno směrem k trati, u domu je plný plot
	5,5	69,7	64,9	69,7	64,9	
VB2 Černošice č.p. 33	2,5	66,5	61,8	66,5	61,8	
	5,5	68,3	63,6	68,3	63,6	
VB3 Černošice č.e. 1436	2,5	64,1	59,4	64,1	59,4	rekreace
	5,5	67,7	63	67,7	63	
VB4 Černošice č.p. 52	2,5	70,3	65,6	67,6	62,9	
	5,5	71,7	67	69,1	64,4	
VB5 Černošice č.p. 119	2,5	72,5	68,8	69,6	65,8*	V zastávce Černošice - IPO
VB6 Černošice č.p. 121	2,5	66,2	61,6	65,1	60,6	
	5,5	68,1	63,5	67,1	62,6	
VB7 Černošice č.p. 463	2,5	69,8	65,1	67	62,3	
	5,5	71,4	66,7	68,6	63,9	
VB8 Černošice č.p. 467	2,5	68,5	63,8	68,6	63,9	
	5,5	69,4	64,7	69,4	64,7	
VB9 Černošice č.p. 2019	2,5	73,6	68,9	70,6*	65,9*	Novostavba v těsné blízkosti tratě
	5,5	73,2	68,5	70,3*	65,6*	
VB10 Černošice č.p. 477	2,5	76	71,3	73**	68,3**	Objekt určen k demolici
	5,5	74,9	70,2	71,9*	67,2**	

*) Hodnota s navrženým protihlukovým opatřením překračuje hygienický limit hluku, avšak toto překročení je nižší než chyba výpočtu, překročení tedy není prokazatelné

**) Hodnota s navrženým protihlukovým opatřením překračuje hygienický limit hluku, překročení je vyšší než chyba výpočtu 2 dB. V dalším stupni dokumentace by bylo vhodné posoudit, zda by v těchto případech nebylo vhodné změnit funkci objektu případně navrhnout jiné protihlukové opatření, schválené pro použití na tratích SŽDC, s.o.

U objektu Černošice č.p. 477 (VB10), který leží v těsné blízkosti trati, je překročen hygienický limit hluku i po zohlednění vlivu navržených bokovnic a pružného upevnění. Na stránkách katastru nemovitostí ČÚZK je tento objekt veden jako objekt k bydlení, ale není tam uveden majitel objektu. Objekt je navržen k demolici.

Hodnoty hluku ve výpočtových bodech VB5 a VB9 překračují hygienický limit i přes navržená protihluková opatření. Překročení se pohybuje v rámci chyby výpočtu. Případná další protihluková opatření u těchto bodů by bylo vhodné posoudit až po realizaci stavby po

provedení kontrolního měření. Oba objekty jsou v těsné blízkosti tratě a jediným možným dalším protihlukovým opatřením jsou zde individuální protihluková opatření – výměna oken.

Tab. 16. Tabulka – navržená PHO v úseku A

Staničení		Délka (m)	Typ opatření	Strana	Výška (m)	Ovlivní body
Od km	Do km					
13,800	14,180	380	Bokovnice	-	-	VB4, VB 5 a okolní objekty
14,290	14,390	100	Bokovnice	-	-	VB7 a okolní objekty
15,030	15,200	170	Bokovnice	-	-	VB9, VB10 a okolní objekty

7.2 Úsek B – Černošice Mokropsy (Km 15,2 – 16,85)

Tab. 17. Tabulka – výpočtové body v úseku B

Výpočtový bod	Výška bodu	Vypočtená hladina hluku (dB)				Poznámka
		Bez PHO		S PHO		
		den	noc	den	noc	
VB11 Černošice č.p. 429	2,5	65,8	61,1	65,7	61	
	5,5	67,3	62,6	67,3	62,6	
VB12 Černošice č.p. 1111	2,5	72	67,3	69	64,3	
	5,5	71,9	67,2	68,9	64,2	
VB13 Černošice č.p. 442	2,5	73,1	68,4	70,1*	65,5	jiná stavba, hostinec limit 70 dB den/noc
	5,5	72,3	67,6	69,3	64,7	
VB14 Černošice č.p. 1889	2,5	63,1	61	63,1	61	
	5,5	67	64,9	67	64,9	

*) Hodnota s navrženým protihlukovým opatřením překračuje hygienický limit hluku, toto překročení je nižší než chyba výpočtu, překročení tedy není prokazatelné

U výpočtového bodu VB13, který je v katastru nemovitostí veden jako jiná stavba, je po navržení možných protihlukových opatření limit hluku překročen o 0,1 dB. Objekt se nachází u stanice Černošice Mokropsy, ve výpočtu by v dalších stupních dokumentace mohlo dojít vlivem zohlednění grafu rychlosti k poklesu hladiny hluku. To by se zde týkalo tohoto objektu (VB13) i blízkého objektu VB12.

Tab. 18. Tabulka – navržená PHO v úseku B

Staničení		Délka (m)	Typ opatření	Strana	Výška (m)	Ovlivní body
Od km	Do km					
15,500	15,750	250	Bokovnice	-	-	VB12, VB13 a okolní objekty

7.3 Úsek C – Mokropsy – Všenory - Dobřichovice (Km 16,85 – 19,85)

Tab. 19. Tabulka – výpočtové body v úseku C

Výpočtový bod	Výška bodu	Vypočtená hladina hluku (dB)				Poznámka
		Bez PHO		S PHO		
		den	noc	den	noc	
VB15 Všenory č.p. 32	2,5	68,7	66,6	65,9	63,8	
	5,5	69	66,9	66,2	64,1	
VB16 Všenory č.p. 8	2,5	68,2	66,1	57	54,9	PHS, měřící bod

Výpočtový bod	Výška bodu	Vypočtená hladina hluku (dB)				Poznámka
		Bez PHO		S PHO		
		den	noc	den	noc	
	5,5	69,9	67,8	59,4	57,3	
VB17 Všenory č.p. 482	2,5	65,9	63,8	65,9	63,8	
	5,5	66,9	64,8	66,9	64,8	
VB18 Všenory č.p. 155	2,5	67,2	65,1	65,1	63	
	5,5	68,8	66,7	66,6	64,5	
VB19 Všenory č.p. 202	2,5	65,4	63,3	63,6	61,5	měřicí bod
	5,5	68,1	66	65,9	63,8	
VB20 Dobřichovice č.p. 921	2,5	67,7	65,6	64,8	62,7	
	5,5	69,9	67,8	67	64,9	
VB21 Dobřichovice č.p. 265	2,5	63,9	61,8	63,9	61,8	
	5,5	65,9	63,8	65,9	63,8	
VB22 Dobřichovice č.p. 100	2,5	69,3	67,1	69,3	67,1*	SŽDC - bydlení, určen k demolici

*) Hodnota s navrženým protihlukovým opatřením překračuje hygienický limit hluku, toto překročení je nižší než chyba výpočtu, překročení tedy není prokazatelné

Navržené možné protihlukové opatření by v této lokalitě měly zajistit dodržení hygienických limitů u všech objektů (s výjimkou VB22). U VB22, i přes překročení hygienického limitu hluku, není navrženo žádné protihlukové opatření. Objekt Dobřichovice č.p. 100 je určen k demolici.

Tab. 20. Tabulka – navržená PHO v úseku C

Staničení		Délka (m)	Typ opatření	Strana	Výška (m)	Ovlivní body
Od km	Do km					
17,320	17,420	100	Bokovnice			VB15 – samotný objekt
17,450	17,600	150	PHS	P	2,5	VB16 a okolní objekty
18,120	18,180	60	bokovnice			VB18 – samotný objekt
18,590	18,660	70	bokovnice			VB19 a okolní objekty
19,300	19,400	100	bokovnice			VB20 – samotný objekt

7.4 Úsek D – Dobřichovice – Lety – Řevnice (Km 19,85 – 22,9)

Tab. 21. Tabulka – výpočtové body v úseku D

Výpočtový bod	Výška bodu	Vypočtená hladina hluku (dB)				Poznámka
		Bez PHO		S PHO		
		den	noc	den	noc	
VB23 Dobřichovice č.p. 99	2,5	77,4	75,3	74,4**	72,3**	SŽDC - bydlení, určen k demolici
	5,5	75,5	73,4	72,7**	70,6**	
VB24 Dobřichovice č.p. 184	2,5	67,9	65,8	65,1	63	
	5,5	69,7	67,6	66,9	64,8	
VB25 Dobřichovice č.p. 101	2,5	73,6	70,2	70,6*	67,2**	RD nemá okno k trati
VB26 Dobřichovice č.p. 53	2,5	68,8	66,7	66,3	64,2	

Výpočtový bod	Výška bodu	Vypočtená hladina hluku (dB)				Poznámka
		Bez PHO		S PHO		
		den	noc	den	noc	
	5,5	69,1	67	66,6	64,5	
VB27 Dobřichovice č.p. 1139	2,5	68	65,9	65,2	63,1	
	5,5	68,5	66,4	65,7	63,6	
VB28 Dobřichovice č.e. 92	2,5	71,5	69,4	68,7	66,6	rekreace, limit 70 dB den/noc
	5,5	71,8	69,7	69	66,9	
VB29 Dobřichovice č.p. 829	2,5	72	69,9	69	66,9*	překročení nočních limitů
	5,5	71,5	69,4	68,5	66,4*	
VB30 Lety č.p. 37	2,5	76,5	74,4	76,5**	74,4**	SŽDC k bydlení, demolice
	5,5	75,4	73,3	75,4**	73,3**	
VB31 Lety č.p. 38	2,5	73,8	71,7	70,9*	68,8**	překročení limitů

*) Hodnota s navrženým protihlukovým opatřením překračuje hygienický limit hluku, toto překročení je nižší než chyba výpočtu, překročení tedy není prokazatelné

**) Hodnota s navrženým protihlukovým opatřením překračuje hygienický limit hluku, překročení je vyšší než chyba výpočtu 2 dB. V dalším stupni dokumentace by bylo vhodné posoudit, zda by v těchto případech nebylo vhodné změnit funkci objektu případně navrhnout jiné protihlukové opatření, schválené pro použití na tratích SŽDC, s.o.

V úseku D jsou 2 obytné objekty navržené k demolici, jedná se o Dobřichovice č.p. 99 (VB23) a č.p. 37 (VB30).

U výpočtového bodu VB25 (Dobřichovice č.p. 101) je, i přes navržené možné protihlukové opatření, limit hluku překročen o 2,2 dB, což je o 0,2 dB nad chybou výpočtu. U tohoto objektu by po realizaci stavby mělo být provedeno kontrolní měření, a pokud hluk nevyhoví ani při započítání chyby výpočtu/měření, mělo by být navrženo další protihlukové opatření – individuální protihlukové opatření. Tento objekt je v těsné blízkosti tratě. U okolních objektů, by měly být, hlukové limity dodrženy.

U VB29 (Dobřichovice č.p. 829) je, i přes navržené možné protihlukové opatření, překročen hygienický limit hluku. Překročení je max. 1,9 dB, což je v rámci chyby výpočtu. Stejně výsledky jsou i sousedního objektu Dobřichovice č.p. 831, u kterého výpočtový bod není umístěn. U obou těchto objektů by mělo být po realizaci stavby provedeno kontrolní měření. Pokud hluk nevyhoví ani se započtením chyby výpočtu/měření, mělo by být dodatečně navrženo další protihlukové opatření. Objekty se nacházejí nad úrovní železnice v její těsné blízkosti, není zde prostor pro případnou protihlukovou stěnu.

Nejvíce problematickým bodem v úseku D je bod VB38 (Lety č.p. 38). V tomto bodě je hluk, i přes navržená opatření překročen o 3,8 dB v noci. Objekt je v těsné blízkosti železnice. Jako jediným dalším protihlukovým opatřením je zde možné individuální opatření – výměna oken.

Tab. 22. Tabulka – navržená PHO v úseku D

Staničení		Délka (m)	Typ opatření	Strana	Výška (m)	Ovlivní body
Od km	Do km					
19,910	20,060	150	Bokovnice	-	-	VB23, VB24 a okolní objekty
20,200	20,650	450	bokovnice	-	-	VB25, VB26 a okolní objekty
20,920	21,020	100	bokovnice	-	-	VB27 samostatný obytl. objekt
21,110	21,170	60	bokovnice	-	-	VB28 samostatný rekr. objekt
21,200	21,310	110	bokovnice	-	-	VB29 a okolní objekty

Staničení		Délka (m)	Typ opatření	Strana	Výška (m)	Ovlivní body
Od km	Do km					
22,670	22,750	80	bokovnice	-	-	VB31

7.5 Úsek E – Řevnice (Km 22,9 – 24,4)

Tab. 23. Tabulka – výpočtové body v úseku E

Výpočtový bod	Výška bodu	Vypočtená hladina hluku (dB)				Poznámka
		Bez PHO		S PHO		
		den	noc	den	noc	
VB32 Řevnice č.p. 574	2,5	64,9	62,8	62,4	60,3	
	5,5	68,9	66,8	66,1	64	
VB33 Řevnice č.p. 101	2,5	72,8	70,7	69,9	67,8**	SŽDC, bydlení
	5,5	72,8	70,7	69,8	67,7**	
VB34 Řevnice č.p. 529	2,5	70,3	68,4	67,3	65,4*	mírné překročení
VB35 Řevnice č.p. 153	2,5	67,9	66	64,9	63	
	5,5	69,2	67,3	66,3	64,4	

*) Hodnota s navrženým protihlukovým opatřením překračuje hygienický limit hluku, toto překročení je nižší než chyba výpočtu, překročení tedy není prokazatelné

**) Hodnota s navrženým protihlukovým opatřením překračuje hygienický limit hluku, překročení je vyšší než chyba výpočtu 2 dB. V dalším stupni dokumentace by bylo vhodné posoudit, zda by v těchto případech nebylo vhodné změnit funkci objektu případně navrhnout jiné protihlukové opatření, schválené pro použití na tratích SŽDC, s.o.

U objektu s výpočtovým bodem VB33 (Řevnice č.p. 101) bude i po navržení opatření překročen hygienický limit o více než 2 dB (2dB je chyba výpočtu). Objekt je dle katastru nemovitostí majetkem SŽDC. Vzhledem k překročení hygienického limitu hluku a těsné blízkosti k železnici navrhuje změnu využití tohoto objektu. Bokovnice jsou zde navrhovány i kvůli okolním objektům, avšak kdyby došlo k změně využití objektu č.p. 101 mohl by být úsek s bokovnicemi zkrácen.

U výpočtového bodu VB34 je po navržení opatření limit překročen o 0,4 dB. Toto překročení je velmi nepatrné, může být způsobeno chybou výpočtu, bylo by vhodné překročení ověřit měřením po realizaci stavby.

Tab. 24. Tabulka – navržená PHO v úseku E

Staničení		Délka (m)	Typ opatření	Strana	Výška (m)	Ovlivní body
Od km	Do km					
23,020	23,220	200	Bokovnice	-	-	VB32, VB33 a okolní objekty
23,810	24,130	320	bokovnice	-	-	VB34, VB35 a okolní objekty

7.6 Úsek F – Zadní Třebáň – Hlásná Třebáň (Km 24,4 – 26,35)

Tab. 25. Tabulka – výpočtové body v úseku F

Výpočtový bod	Výška bodu	Vypočtená hladina hluku (dB)				Poznámka
		Bez PHO		S PHO		
		den	noc	den	noc	
VB36 Řevnice č.p. 757	2,5	66	64,1	63,1	61,2	
	5,5	68,4	66,5	65,5	63,6	
VB37 Řevnice č.p. 780	2,5	64	62,1	61,6	59,7	
	5,5	69,1	67,2	66,4	64,5	
VB38 Zadní Třebáň č.p. 33	2,5	75,5	73,6	75,5**	73,6**	objekt určen k demolici
VB39 Zadní Třebáň č.p. 82	2,5	69,9	68	60,8	58,9	
	5,5	70,7	68,8	63,7	61,8	
VB40 Zadní Třebáň č.p. 32	2,5	75,8	73,9	72,6**	70,7**	objekt určen k demolici
VB41 Zadní Třebáň č.p. 52	2,5	66,8	64,9	63,8	61,9	
	5,5	69,7	67,8	66,7	64,8	
VB42 Zadní Třebáň č.p. 35	2,5	67,9	66,1	67,9	66,1*	ČD - obj. k bydlení, v ŽST Zadní Tř.
	5,5	68,8	66,9	68,8	66,9*	

*) Hodnota s navrženým protihlukovým opatřením překračuje hygienický limit hluku, toto překročení je nižší než chyba výpočtu, překročení tedy není prokazatelné

**) Hodnota s navrženým protihlukovým opatřením překračuje hygienický limit hluku, překročení je vyšší než chyba výpočtu 2 dB. V dalším stupni dokumentace by bylo vhodné posoudit, zda by v těchto případech nebylo vhodné změnit funkci objektu případně navrhnout jiné protihlukové opatření, schválené pro použití na tratích SŽDC, s.o.

V úseku F jsou 2 obytné objekty určené k demolici, jedná se o objekt Zadní Třebáň č.p. 33 (VB38) a Zadní Třebáň č.p. 32 (VB40).

U objektu Zadní Třebáň č.p. 35 (VB42) je hygienický limit hluku dle výpočtů překročen, ale není kvůli němu navrženo žádné protihlukové opatření. Tento objekt je součástí železniční stanice Zadní Třebáň a je majetkem Českých drah. Ve výpočtu se v současné době nedá přesně stanovit, jakými rychlostmi budou vlaky stanicí projíždět, ani jak budou jednotlivé koleje v nádraží po optimalizaci zatíženy. To vše by mělo být zohledněno v dalších stupních dokumentace díky grafům rychlosti. V současné době je možné konstatovat, že vypočtené překročení je nižší než 2 dB a pohybuje se tedy v rámci chyby výpočtu, nedá se potvrdit prokazatelné překročení limitů hluku. Doporučujeme ověřit překročení měření po realizaci stavby nebo případně upřesnění situace v železniční stanici v dalších stupních.

V tomto úseku je navržena i jedna protihluková stěna výšky 2 metry. Chrání více obytných objektů, u kterých je překročení o více než 3dB. Bokovnice by v tomto případě hlukovou situaci dostatečně nesnížily.

Tab. 26. Tabulka – navržená PHO v úseku F

Staničení		Délka (m)	Typ opatření	Strana	Výška (m)	Ovlivní body
Od km	Do km					
24,380	24,590	210	Bokovnice	-	-	VB36 a okolní objekty
24,770	24,840	70	bokovnice	-	-	VB37 – samotný objekt
25,460	25,690	230	PHS	L	2	VB39 a okolní objekty
25,690	26,110	420	bokovnice	-	-	VB40, VB41 a okolní objekty

7.7 Úsek G – Hlásná Třebáň (Km 26,35 – 28,3)

Tab. 27. Tabulka – výpočtové body v úseku G

Výpočtový bod	Výška bodu	Vypočtená hladina hluku (dB)				Poznámka
		Bez PHO		S PHO		
		den	noc	den	noc	
VB43 bez č.ev	2,5	64,5	62,6	62,4	60,5	obj. k bydlení, parcela 342 Běleč u Litně
	5,5	69	67,1	66,7	64,8	
VB44 Liteň (Běleč) č.p. 238	2,5	69,6	67,7	66,8	64,9	
	5,5	69,6	67,7	66,8	64,9	

V úseku G jsou kvůli dvěma obytným objektům navrhována protihluková opatření – bokovnice a pružné upevnění.

Výpočtový bod VB43 byl zvolen u obytného objektu, který nemá č.p. ani č.e. Nachází se v chatové osadě - Parcela č. 342 Běleč u Litně. Okolo tohoto objektu se nacházejí stavby pro rodinnou rekreaci.

Za chatovou osadou ve směru k Berounu se nachází samostatně stojící rodinný dům Liteň (Běleč) č.p. 238. U tohoto objektu by díky navrženým opatřením měl být dodržen hygienický limit hluku.

Tab. 28. Tabulka – navržená PHO v úseku G

Staničení		Délka (m)	Typ opatření	Strana	Výška (m)	Ovlivní body
Od km	Do km					
26,930	26,980	50	Bokovnice	-	-	VB43 – samotný obytl. objekt
27,210	27,280	70	bokovnice	-	-	VB44 – samostatný objekt

7.8 Úsek H – Karlštejn (Km 28,3 – 30,32)

Tab. 29. Tabulka – výpočtové body v úseku H

Výpočtový bod	Výška bodu	Vypočtená hladina hluku (dB)				Poznámka
		Bez PHO		S PHO		
		den	noc	den	noc	
VB45 Karlštejn č.p. 200	2,5	67,0	65,1	64,1	62,2	
	5,5	68,2	66,2	65,3	63,3	
VB46 Karlštejn č.p. 189	2,5	74,1	72,1	74,1*	72,1**	pozemek ČD, bydlení, určen k demolici
VB47 Karlštejn č.p. 190	2,5	70	68	70,0	68**	nevyjde, ČD, bydlení
VB48 Karlštejn č.p. 262	2,5	65,8	63,7	65,8	63,7	
	5,5	67,1	64,9	67,1	64,9	

*) Hodnota s navrženým protihlukovým opatřením překračuje hygienický limit hluku, toto překročení je nižší než chyba výpočtu, překročení tedy není prokazatelné

**) Hodnota s navrženým protihlukovým opatřením překračuje hygienický limit hluku, překročení je vyšší než chyba výpočtu 2 dB. V dalším stupni dokumentace by bylo vhodné posoudit, zda by v těchto případech nebylo vhodné změnit funkci objektu případně navrhnout jiné protihlukové opatření, schválené pro použití na tratích SŽDC, s.o.

V úseku H je v těsné blízkosti trati mimo jiné také objekt k bydlení Karlštejn č.p. 209 (vlastníkem dle katastru nemovitostí je Městys Karlštejn). Tento objekt ale nemá na straně

k trati okna a okna z boku budovy jsou částečně cloněny přístavbou vedle objektu. Hluk u objektu vyhoví hygienickým limitům, a proto byl vybrán jiný obytný objekt k umístění výpočtového bodu.

Objekt Karlštejn č.p. 189 (VB46) je určen k demolici, proto u něj nejsou navrhována protihluková opatření.

VB47 je umístěn na objektu, který je majetkem Českých drah a je určen k bydlení. Tento obytný objekt se nachází v železniční stanici Karlštejn. Pokud se u tohoto objektu, měřením hluku po dokončení optimalizace, prokáže překročení hygienického limitu, navrhujeme změnu funkce využití případně individuální opatření.

Tab. 30. Tabulka – navržená PHO v úseku H

Staničení		Délka (m)	Typ opatření	Strana	Výška (m)	Ovlivní body
Od km	Do km					
29,270	29,370	100	Bokovnice	-	-	VB45 a okolní objekty

7.9 Úsek CH – Karlštejn - Srbsko (Km 30,32 – 34,1)

Tab. 31. Tabulka – výpočtové body v úseku CH

Výpočtový bod	Výška bodu	Vypočtená hladina hluku (dB)				Poznámka
		Bez PHO		S PHO		
		den	noc	den	noc	
VB49 Karlštejn č.p. 192	2,5	69,3	67,4	66,3	64,4	Překročení limitu pro den i noc
	5,5	74,4	72,5	71,4*	69,5**	
VB50 Korno č.e. 15	2,5	70,5	68,9	67,7	66,2	Rekreace, limit 70 dB pro den/noc
VB51 Srbsko č.p. 143	2,5	70,9	69	68	66,1*	
	5,5	71,1	69,2	68,2	66,3*	
VB52 Srbsko č.p. 76	2,5	70,3	68,4	67,3	65,4*	
	5,5	70,9	69	68	66,1*	
VB53 Srbsko č.p. 37	2,5	61,5	59,6	61,5	59,6	okna nejsou na straně k trati
	5,5	66,8	64,9	66,8	64,9	

*) Hodnota s navrženým protihlukovým opatřením překračuje hygienický limit hluku, toto překročení je nižší než chyba výpočtu, překročení tedy není prokazatelné

**) Hodnota s navrženým protihlukovým opatřením překračuje hygienický limit hluku, překročení je vyšší než chyba výpočtu 2 dB. V dalším stupni dokumentace by bylo vhodné posoudit, zda by v těchto případech nebylo vhodné změnit funkci objektu případně navrhnout jiné protihlukové opatření, schválené pro použití na tratích SŽDC, s.o.

Obytný objekt Karlštejn č.p. 192 (VB49) je postaven vedle trati. Přízemí objektu je cloněno tělesem trati a výška 2.NP je těsně nad tratí. V patře na úrovni tělesa trati je hluk dle výpočtu i po navržení opatření překročen o 4,5dB v noci. Objekt má směrem k trati postaven dřevěný plot. Jako nejvhodnější protihlukové opatření by zde bylo navržení pevného plotu Jelikož se jedná o objekt v těsné blízkosti trati, klasická protihluková stěna by ho zastínila, tak by i zde mohly být navrženy individuální protihluková opatření.

Výpočtový bod VB50 je umístěn na stavbě určené k rodinné rekreaci (Korno č.e. 15). Platí zde hygienický limit hluku 70 dB pro den i noc. Byly zde sice navrženy bokovnice jako protihlukové opatření, avšak před jejich instalací je nutné ověřit, zda je hluk skutečně překročen. Dle výpočtu je bez opatření překročení pouze o 0,5 dB v denní době, je tedy

v rámci chyby výpočtu. Při neprokázání překročení mohou být bokovnice vynechány, jedná se o samostatně stojící objekt.

U výpočtových bodů VB51 (Srbsko č.p. 143) a VB52 (Srbsko č.p. 76) je dle výpočtů, i s navrženými opatřeními, překročen hygienický limit hluku. Překročení je nižší než 2 dB (chyba výpočtu), tudíž se nejedná o prokazatelné překročení.

Tab. 32. Tabulka – navržená PHO v úseku CH

Staničení		Délka (m)	Typ opatření	Strana	Výška (m)	Ovlivní body
Od km	Do km					
30,930	31,020	90	Bokovnice	-	-	VB49 – samostatný objekt
32,400	32,490	90	bokovnice	-	-	VB50 – samostatný objekt
32,680	32,770	90	bokovnice	-	-	VB51 a okolní objekty
32,890	33,100	210	bokovnice	-	-	VB52 a okolní objekty

7.10 Úsek I – Tetín (Km 34,1 – 37,7)

Tab. 33. Tabulka – výpočtové body v úseku I

Výpočtový bod	Výška bodu	Vypočtená hladina hluku (dB)				Poznámka
		Bez PHO		S PHO		
		den	noc	den	noc	
VB53 Tetín č.p. 70	2,5	73,2	71,3	70,2*	68,3**	nevyjde, SŽDC
VB54 Tetín č.p. 71	2,5	73,7	71,8	70,8*	68,9**	nevyjde, SŽDC
	5,5	73	71,1	70,1*	68,2**	

*) Hodnota s navrženým protihlukovým opatřením překračuje hygienický limit hluku, toto překročení je nižší než chyba výpočtu, překročení tedy není prokazatelné

**) Hodnota s navrženým protihlukovým opatřením překračuje hygienický limit hluku, překročení je vyšší než chyba výpočtu 2 dB. V dalším stupni dokumentace by bylo vhodné posoudit, zda by v těchto případech nebylo vhodné změnit funkci objektu případně navrhnout jiné protihlukové opatření, schválené pro použití na tratích SŽDC, s.o.

V posledním úseku je hluk překročen u dvou samostatně stojících objektů. I přes navržení protihlukových opatření nedojde k dodržení hygienických limitů hluku. Oba objekty jsou dle katastru nemovitostí majetkem SŽDC a jsou určeny k bydlení. Jelikož by u obou těchto objektů bylo velmi obtížné navrhování dalších protihlukových opatření k dodržení hygienických limitů hluku, doporučujeme změnit funkční využití těchto objektů a bokovnice v tomto úseku vynechat. Případně navrhnout individuální protihluková opatření.

Tab. 34. Tabulka – navržená PHO v úseku I

Staničení		Délka (m)	Typ opatření	Strana	Výška (m)	Ovlivní body
Od km	Do km					
35,320	35,410	90	Bokovnice	-	-	VB53 – samostatný objekt
36,490	36,550	60	bokovnice	-	-	VB54 – samostatný objekt

7.11 Hluk z přeložky komunikace II/115

Pro řešení přeložky stávající silniční komunikace II/115 v Černošicích byl proveden kontrolní výpočet hlukového zatížení, a to již v roce 2004.

Pro výpočet bylo uvažováno s dopravou ze sčítání dopravy z roku 2000. Na sčítacím místě 1-2830 bylo zjištěno celkem 5581 automobilů za 24 hodin. Rozdělení dopravy na den a noc bylo provedeno v poměru 90% den a 10% noc, rychlost pro osobní i nákladní dopravu byla uvažována rychlost 50 km/hod.

Byly vypočteny ekvivalentní hladiny hluku v dané lokalitě a na základě těchto výsledků bylo doporučeno navrhnout protihluková opatření pouze u železniční trati (PHS podél silniční komunikace nemá téměř žádný efekt).

7.12 Souhrn navržených protihlukových opatření

V rámci řešeného traťového úseku začínajícím před železniční stanicí Černošice a končícím u vjezdových výhybek železniční stanice Beroun bylo navrženo několik protihlukových opatření. Opatření jsou shrnuta v následující tabulce.

Jelikož ve většině území nebylo možné navrhnout klasické protihlukové stěny, byly hledány jiné alternativy protihlukových opatření. Jako vhodnou alternativou by zde mohlo být použití bokovnic nebo individuální protihluková opatření.

V tomto stupni dokumentace byly brány v úvahu orientační vlastnosti. Při navržených bokovnicích bylo počítáno se snížením hlukového zatížení od železnice o 1 až 2 dB vlivem bokovnic a dále bylo také připočteno snížení vlivem pružného uložení kolejnic – celkový útlum protihlukovým opatřením (bokovnice + pružné uložení) byl zadán 3dB, kde se toto snížení jevílo jako nedostačující, nebo se jedná o úseky, kde instalace bokovnic nebude možná (výhybky, více kolejí vedle sebe), bylo alternativně doporučeno navržení individuálních protihlukových opatření, případně v dalším stupni prověřit změnu akustické situace vlivem zohlednění grafu rychlosti v okolí železničních stanic a zastávek. Individuální opatření jsou navrhována pouze u objektů v těsné blízkosti tratě.

Tab. 35. Tabulka – souhrn navržených protihlukových opatření

Staničení		Délka (m)	Typ opatření	Strana	Výška (m)
Od km	Do km				
13,800	14,180	380	bokovnice	-	-
14,290	14,390	100	bokovnice	-	-
15,030	15,200	170	bokovnice	-	-
15,500	15,750	250	bokovnice	-	-
17,320	17,420	100	bokovnice	-	-
17,450	17,600	150	PHS	P	2,5
18,120	18,180	60	bokovnice	-	-
18,590	18,660	70	bokovnice	-	-
19,300	19,400	100	bokovnice	-	-
19,910	20,060	150	bokovnice	-	-
20,200	20,650	450	bokovnice	-	-
20,920	21,020	100	bokovnice	-	-
21,110	21,170	60	bokovnice	-	-
21,200	21,310	110	bokovnice	-	-
22,670	22,750	80	bokovnice	-	-
23,020	23,220	200	bokovnice	-	-

Staničení		Délka (m)	Typ opatření	Strana	Výška (m)
Od km	Do km				
23,810	24,130	320	bokovnice	-	-
24,380	24,590	210	bokovnice	-	-
24,770	24,840	70	bokovnice	-	-
25,460	25,690	230	PHS	L	2
25,690	26,110	420	bokovnice	-	-
26,930	26,980	50	bokovnice	-	-
27,210	27,280	70	bokovnice	-	-
29,270	29,370	100	bokovnice	-	-
30,930	31,020	90	bokovnice	-	-
32,400	32,490	90	bokovnice	-	-
32,680	32,770	90	bokovnice	-	-
32,890	33,100	210	bokovnice	-	-
35,320	35,410	90	bokovnice	-	-
36,490	36,550	60	bokovnice	-	-
Celková délka bokovnic		4250 metrů			
Celková délka PHS		380 metrů			

Délky protihlukových stěn budou upraveny na základě jejich konstrukčního řešení tak, aby např. byly dodrženy rozhledové poměry u křížení se silničními komunikacemi, byly zajištěny únikové otvory s překryvy nebo dveřmi apod. Výšky stěn jsou uváděny u násypů od temene kolejnice, u zářezů od terénu horní hrany zářezu (konstrukční výšky). **Rozsah stěn, jejich výšky i délky a také materiálové řešení bude upřesněno v dalších stupních projektové dokumentace.**

Pro všechny protihlukové stěny s absorpčním povrchem doporučujeme použít typy stěn s absorpcí 7 - 8 dB (kategorie A2-A3 – dle metodického pokynu ČD).

Po realizaci protihlukových stěn a bokovnic dojde jednoznačně ke zlepšení akustického klimatu v okolí trati, kde jsou již dnes překročeny hygienické limity pro starou hlukovou zátěž. Uvedená doporučení by měla pomoci k dodržení limitů pro denní i noční dobu.

7.13 Individuální protihluková opatření

Drážní domky, domy v těsné blízkosti tratě a byty ve výpravních budovách jsou výrazně zatíženy hlukem. Všechny drážní domky a byty ve výpravních budovách doporučujeme dle možností vlastníka objektu využít k jiným než bytovým účelům. Pokud to není možné, je nutné na těchto objektech realizovat odpovídající individuální protihluková opatření (výměny oken za okna s dostatečnou vzduchovou neprůzvučností). Tato opatření se budou realizovat pouze v případě, že měření hluku po realizaci stavby budou překračovat hygienické limity. Upřesnění rozsahu individuálních protihlukových opatření bude řešeno v dokumentaci pro stavební povolení.

8. HLUK ZE ZDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ

V železničních stanicích i zastávkách, kde budou instalována nová rozhlasová zařízení, je třeba přijmout odpovídající opatření ke snížení hluku.

Proto 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. Reprodukory pro ozvučení stanice budou umístěny na sloupech o výšce 3 – 4m, vzdálených od sebe 17 m. Reprodukory 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 proměřeny.

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

9. MĚŘENÍ HLUKU

Pro dokladování stávající hlukové zátěže bylo provedeno měření hluku ve vytipovaných měřicích bodech. Měření provedla firma *REVITA Engineering s.r.o.* a *Akustické centrum*. Zprávy s výsledky měření jsou přílohami této dokumentace.

9.1 Ověření výpočtového modelu

Pro ověření výpočtového modelu bylo provedeno porovnání vypočtených a naměřených hodnot dle možností ve stejných nebo blízkých bodech měřicím bodům. Porovnání je uvedeno v následující tabulce.

Měření bylo provedeno firmou *REVITA Engineering* a *Akustickým centrem*. Pro kontrolu správnosti výsledků měření se možné porovnání v měřicím bodě v Srbsku č.p. 76.

Tab. 36. Tabulka – porovnání naměřených a vypočtených hodnot pro současný stav

Popis bodů vychází z údajů uvedených v příslušném protokolu o měření			Naměřené hodnoty den/noc v dB	Vypočtené hodnoty den/noc v dB	Rozdíly hodnot den/noc v dB
Ozn. bodu	Adresa měřicího bodu	Výška bodu nad terénem			
Měřicí body - REVITA Engineering - Libor Brož - měřeno 18.10.2011 - 21.10.2011					
č. 3	Zděňka Lhoty 464, Černošice	2 m	66,3/65,0	66,7/64	0,4/-1,0
č. 4	Pod Nádražím 736, Dobřichovice	2 m	62,5/62,5	62,3/62,2	-0,2/-0,3
č. 5	U Viaduktu 246, Řevnice - Lety	2 m	58,7/58,5	61,6/61,5	2,9/3,0
č. 6	K Nádraží 52, Zadní Třebáň	2 m	65,0/64,5	66,3/66,2	1,3/1,7
č. 7	Srbsko 76	2 m	70,9/70,0	69,8/69,7	-1,1/-0,3
č. 8	Župní 101, Tetín	2 m	51,8/51,9	49,8/49,7	-2,0/-2,2
Měřicí body - AKUSTICKÉ CENTRUM - měřeno 20.8.2013					
1.	U Potoka 202, Všenory	2. NP	64,7/64,0	67,3/67,2	2,6/3,2
2.	Na Benátkách 8, Všenory	2. NP	68,6/68,1	69,1/69,0	0,5/0,9
3.	Srbsko 76	2. NP	71,4/70,8	70,4/70,3	-1,0/-0,5

*) výpočtové body byly pro porovnání umístěny přímo do místa měřicího bodu, tyto body většinou nejsou v hlukových mapách označeny, jsou uloženy u zpracovatele hlukové studie. V tabulce jsou vypsány adresy těchto bodů, aby nedošlo k jejich záměně.

Z tabulky je zřejmé, že u většiny bodů se naměřené a vypočtené hodnoty pohybují v rámci naměřené a výpočtové chyby. Firma REVITA Engineering uvádí chybu měření $\pm 1,8$ dB a AKUSTICKÉ CENTRUM $\pm 2,3$ dB. Chyba výpočtu je uváděna v kapitole Akustické výpočty a je ± 2 dB.

U některých bodů jsou naměřené hodnoty vyšší, což je dáno především špatným stavem svršku či výhybek (což bude po rekonstrukci trati odstraněno, model počítá s ideálním stavem trati). Naopak vyšší vypočtené hodnoty jsou dány především výpočtem s plnými rychlostmi i v místech, kde vlaky plnými rychlostmi nejedou. Výpočet je tedy v těchto případech na straně bezpečnosti.

10. VIBRACE

Vibrace jsou mechanická chvění vznikající při průjezdu vozidla po dané trati. Vibrace se podložím 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.

Výskyt vyšších hodnot vibrací, než jsou max.přípustné hodnoty nelze předem vyloučit, je však nutné připomenout, že modernizací tratě se nemění její poloha, dochází pouze k výměně starých a nefunkčních či špatně fungujících částí částmi novými a kvalitnějšími. Jedná se o nové kolejnice, typu UIC 60, 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).

10.1 Měření vibrací

Pro zjištění stávajícího stavu vibrací bylo provedeno jejich měření ve vytipovaných lokalitách. Výsledky měření tvoří společně s měřením hluku přílohu hlukové studie.

Naměřené hodnoty vibrací splňují hygienický limit, stanovený v Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., a to ve všech měřících bodech. Na základě těchto výsledků nejsou žádná antivibrační opatření navrhována. Po realizaci stavby bude stav vibrací ověřen měřením.

11. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY

Vzhledem ke skutečnosti, že tato dokumentace je zpracována pro posouzení vlivu stavby na životní prostředí dle zákona č. 100/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů, není možné blíže specifikovat hluk z provádění stavby. Je však třeba se touto problematikou zabývat v dalších stupních PD, nejlépe před realizací stavby, kdy bude již znám její dodavatel a jeho technické možnosti a strojový park.

11.1 Stavební činnosti

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

Tab. 37. Tabulka – uvažované stavební činnosti

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

Rozdělení činností na den a noc má význam pouze v obydlém území, mimo zástavbu (či jinak hlukově chráněné území) je možné i hlukově náročnější práce provádět v denní i noční době.

11.2 Návrh technických a organizačních opatření ke snížení hluku

Pro snížení hlučnosti při provádění stavby doporučujeme následující opatření:

- Všechny stavební práce budou prováděny pouze v denní době, a to od 7 do 21 hodin.
- Při začátku stavebních prací bude provedeno kontrolní měření u obytné zástavby a konkretizována protihluková opatření.
- Zvolit stroje s garantovanou nižší hlučností
- Stacionární stavební stroje (zdroje hluku) obestavět mobilní protihlukovou stěnou s pohltivým povrchem, případně stroje opatřit vhodnou kapotáží.
(útlum cca 4 - 8 dB).
- Kombinovat hlukově náročné práce s pracemi o nízké hlučnosti (snížení ekvival. hladiny)
- Zkrátit provoz výrazných hlukových zdrojů v jednom dni, práci rozdělit do více dnů po menších časových úsecích (snížení ekvival. hladiny).
- Staveništní dopravu organizovat vždy dle možností mimo obydlé zóny.
- Včas informovat dotčené obyvatelstvo o plánovaných činnostech a umožnit jim tak odpovídající úpravu režimu dne.

Dodavatel stavby je povinen dodržet po dobu realizace hygienické limity pro provádění staveb.

12. ZÁVĚR

Tato přehledová akustická studie předkládá výsledky výpočtu výhledových ekvivalentních hladin hluku v přilehlé zástavbě k trati v úseku Černošice (včetně) – Beroun (mimo). Jedná se o výhledový stav po dokončení optimalizace tohoto traťového úseku počítaný na rychlosti zadané zadavatelem. Výpočet zohledňuje nové podmínky provozu na uvedené trati.

Studie předkládá možnosti snížení nadměrných ekvivalentních hladin hluku. Jedná se o výstavbu dvou protihlukových barier v celém úseku, celkem **380 m**. Protihlukové stěny budou doplněny bokovnicemi umístěnými na stojny kolejnice, a to v úsecích o celkové délce **4250 m**. Navržený rozsah bokovnic by mohl být považován za maximální a bude postupně

upřesněn v dalších stupních dokumentace. **Doporučujeme bokovnice instalovat až na základě měření hluku** v rámci zkušebního provozu po dokončení stavby, aby bylo možné jejich rozsah optimalizovat. V některých úsecích je překročení nižší než 2 dB, nižší než uváděná chyba výpočtu, překročení tedy není dostatečně prokazatelné. Pokud se měřením překročení hluku nepotvrdí, budou úseky bokovnice vynechány, případně zkráceny.

Na několika místech ani instalací bokovnic nedojde k dodržení hygienických limitů hluku. Pokud se toto potvrdí po realizaci stavby, je vhodné doplnit individuální protihluková opatření u objektů v těsné blízkosti trati, kde není prostor pro protihlukovou stěnu. a nebo navrhnout jiná dostupná řešení (protihluková opatření, která budou schválena pro použití na železničních tratích SŽDC)., případně je navržena změna funkčního využití objektů.

Výstavba stěn, nový železniční svršek a umístění bokovnic zlepší stav hlukového zatížení u stávající obytné zástavby a zajistí dodržení hygienického limitu pro starou hlukovou zátěž, tedy 70 dB pro den a 65 dB pro noc pro většinu chráněných objektů. Kde toto snížení není technicky možné jsou donavržena individuální protihluková opatření - drážní objekty, výpravní budovy, domy v těsné blízkosti trati. Součástí hlukové studie jsou přehledové hlukové mapy výhledového stavu bez navržených opatření a mapy s protihlukovými opatřeními.

Samostatnými přílohami je i část Měření hluku a vibrací, ze které nevyplývá nutnost instalace antivibračních opatření.

Přílohou je také zápis z jednání na Krajské hygienické stanici Středočeského kraje v Praze, zápis z jednání se Správou CHKO Český kras, Karlštejn.

NÁZEV AKCE, PŘEDMĚT JEDNÁNÍ	Optimalizace trati Černošice (včetně) – Beroun (mimo) Dokumentace EIA Předjednání hlukové studie
DATUM	16. prosince 2013
MÍSTO	KHS Středočeského kraje se sídlem v Praze
ÚČASTNÍCI	Za KHS Mgr. Eva Kremenikova, MUDr. Alena Bulvasová, Ing. Blanka Vávrová za SUDOP Praha a.s. Ing. Jana Šafratová
ZAZNAMENAL(A)	J. Šafratová

Projektant hlukové studie seznámil zástupce KHS s výše uvedenou stavbou, bylo domluveno následující:

- Hygienický limit pro řešenou stavbu je limit pro starou hlukovou zátěž 70 dB pro den a 65 dB pro noc pro chráněný venkovní prostor staveb, jedná se o optimalizaci trati, dle výpočtů nedojde ke zhoršení hlukové situace oproti roku 2000
- Vlivem jakéhokoliv protihlukového opatření (protihlukové stěny, bokovnice) dojde ke zlepšení hlukové situace kolem trati
- Rozsah protihlukových stěn zůstává stejný jako v předchozím stupni dokumentace – v Oznámení (2 protihlukové stěny). Doplnovat protihlukové stěny v místech, kde je překročení hluku nízké a místo stěn jsou navrženy bokovnice, by se znovu setkalo s nesouhlasem správy CHKO, sdružení obcí,... (znamenalo by to návrat zpět v projednávání řešeného záměru)
- U drážních domků a domů v těsné blízkosti tratě určených k bydlení, kde není možné navrhnout PHS, kvůli nedostatečnému prostoru pro umístění stěn, a bokovnice požadovaného snížení hluku nedosáhnout, budou navrženy jednak bokovnice, aby v chráněném venkovním prostoru staveb došlo alespoň k nějakému snížení hluku, a zároveň navrhnout i individuální protihluková opatření. Případně u objektů v majetku SŽDC navrhnout změnu funkčního využití
- Pro byty ve výpravních budovách a pro další obytné objekty v ŽST, kde nejsou navrhovány bokovnice, budou navržena individuální protihluková opatření, případně návrh na změnu funkce objektu dle možností vlastníka (bokovnice nebudou umísťovány ve stanicích a ve výhybkách)
- U objektů v blízkosti trati, kde by byl hluk i přes navržená opatření **na hraně hygienického limitu** (převýšení limitu v rámci chyby výpočtu), budou navržena dodatečná individuální protihluková opatření – po realizaci stavby provést kontrolní měření u těchto objektů. Počet těchto objektů by měl být minimální (2 až 4 objekty)

Zapsala: Ing. Jana Šafratová, SUDOP Praha a.s.





Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Stavební správa Plzeň
P.O.BOX 188, Purkyňova 22
304 88 Plzeň



Zápis z jednání

Stavba: **Optimalizace trati Černošice (včetně) – Beroun (mimo) /úsek Karlštejn (mimo) – Beroun/**
Optimalizace trati Beroun (včetně) – Králův Dvůr

Jednání: Správa CHKO Český kras, Karlštejn
- sanace skalních stěn na území CHKO Český kras, řešení mostů a propustků, Natura 2000

Datum: 22.12.2011

Přítomni:

Ing. Petr Pokorný; SZDC, s.o. – Stavební správa Plzeň; *PokornyP@szdc.cz*

Ing. Urban Tahotný; Metroprojekt Praha, a.s.; *Tahotny@metroprojekt.cz*

Ing. Michal Slezák; Správa CHKO Český kras; *michal.slezak@nature.cz*

Ing. Vojen Ložek; Správa CHKO Český kras; *vojen.lozek@nature.cz*

V úvodu jednání zástupce investora vysvětlil, že zejména z důvodů spolufinancování z fondů EU a současně v návaznosti na proces EIA je úsek mezi Prahou Smíchovem a Berounem rozdělen na samostatné stavby Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) – Černošice (mimo), Optimalizace trati Černošice (včetně) – Beroun (mimo) a Optimalizace trati Beroun (včetně) - Králův Dvůr.

Předmětem schůzky bylo informovat zástupce Správy CHKO o návrhu technického řešení těch částí výše uvedených staveb, které mohou mít případný nepříznivý dopad na chráněná území přírody, jejichž ochrana spadá do kompetence Správy CHKO Český kras.

V průběhu jednání bylo dohodnuto následující:

1. Zajištění skalních svahů

Bude dodržen věcný rozsah a technické řešení dohodnuté při rozpracování přípravné dokumentace v roce 2004 a specifikované v stanovisku CHKO (náhled) z 3.6.2004 v členění dle staničení. Ochranu proti padajícímu kamení lze shrnout do následujících opatření:

- ochranné sítě do výše max. 10 m kotvené s roztečí cca 1,5 x 1,5 m případně větší dle místních podmínek
- záchytné bariéry v patě skály výšky do 4 metrů dle místních podmínek, v dohodnuté části plot na horní hraně, výška do 2m
- konzoly nad trakčním vedením s vyložení cca 3m s konstrukcí, vyložení konzol kotvené do masívu v rozteči cca 6m, konstrukce ocelová
- kombinací uvedeného řešení dle místních podmínek

Byl předložen schematický příčný řez – s návrhem vysloven souhlas.

Platí v celém rozsahu požadavek na provedení botanického průzkumu a naturového hodnocení před zahájením prací na dalším stupni projektové dokumentace a plnění jeho závěrů.

2. Mostní objekty

Byl předložen návrh technického řešení jednotlivých objektů dle staničení. Návrh respektuje dohody se Správou CHKO z roku 2004. Proti řešení z roku 2004 u propustků v km 31,072; 31,633; 31,934; 32,5255; 33,835; 36.114; 36,734 navrhuje projektant stáv konstrukcí zcela demolovat a nahradit žel.betonovým monolitickým rámem s poloklenbou v stejném profilu jako stávající objekt. Proti řešení ze strany zástupců CHKO není námitek.

Úprava propustku v km 37,276 na podchozí. Projektant prověřil podmínky a možnosti pro realizaci tohoto požadavku s tím že v daném místě je nedostatečné nadloží a prohloubení na podchozí výšku by vedlo k problémům zejména s odvodněním.

3. Podtráťové jeskyně

Ochrana bude řešena pomocí monolitické překryvní desky pod štěrkovým ložem. Správa CHKO s daným řešením souhlasí. Jinak bude respektováno stanovisko uvedené v „náhledu“.

4. Natura 2000

Žádost o vydání stanoviska k ovlivnění lokalit soustavy Natura 2000 bude podána investorem v co možná nejkratší době a jako přílohu bude obsahovat aktuální stav řešení sanace skal (přiložená souhrnná tabulka). Součástí bude rovněž situace měř. 1:10 000 s uvedením staničení (postačující po 100 metrech) a gisová vrstva pro promítnutí do mapy na Správě CHKO /tato bude zaslána e-mailem na adresu Mgr. Tichého/. Významný vliv ve stanovisku nebude vyloučen – jedná se o zásah do skal, které jsou součástí EVL Karlštejn – Koda, a do těch bude zasahováno v každém případě a při všech zvolených postupech sanace (ostatní práce nebudou pravděpodobně představovat významný vliv). Uvedené stanovisko bude zařazeno do oznámení EIA.

Součástí následující dokumentace EIA bude naturové posouzení podle § 45i zák. č. 114/1992 Sb., které buď významný vliv vyloučí nebo nikoli. Pokud významný vliv nevyloučí, pak jeho součástí budou muset být i kompenzační opatření. Kompenzační opatření v případě významných negativních vlivů u prioritních stanovišť podléhají schválení Evropské komise, takže toto není použitelná cesta. Naturové posouzení může teoreticky navrhnout úpravu sanace skal oproti původnímu projektu. Ale naturové posouzení v rámci EIA nemůže projekt jako takový upravit, tj. výsledkem posouzení je stanovisko k předloženému projektu. Pokud projekt bude vyžadovat úpravy, předkládá se jako nový projekt a musí projít znovu procesem posuzování. Správa CHKO Český kras proto doporučuje provést další konzultaci o úpravách sanace skal ještě před podáním žádosti o stanovisko dle § 45i zák. č. 114/1992 Sb.

5. Protihluková ochrana

Protihluková stěna navržená v prostoru obce Zadní Třebáň v žkm 25,470 – 25,700 (vlevo, výška 2 m) leží mimo CHKO Český kras a proto k ní nemá Správa CHKO žádné připomínky. Na území CHKO se již žádné další protihlukové stěny nenacházejí, ve zbytku obce Zadní Třebáň a v Srbsku bude protihluková ochrana řešena na základě hlukové studie z 10/2011 použitím bokovnic.

6. Stavba Optimalizace trati Beroun (včetně) – Kralův Dvůr

Stavba zasahuje do oblasti CHKO delkou cca 200m (žst Beroun) v severní části a obnova žel.trati probíhá v rozsahu, kdy zájmy CHKO nejsou dotčeny.

Zapsal:

Ing. Petr Pokorný, SŽDC, s.o. – Stavební správa Plzeň

AKUSTICKÉ CENTRUM

Subjekt autorizovaný Státním zdravotním ústavem č. A0030100810 ze dne 31.5.2010 k výkonu autorizovaného měření hluku dle zákona 258/2000 Sb. „o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů“

Protokol o autorizovaném měření

Měřeno dle autoriz. setu č.: G2 – Měření slyšitelného hluku ve venkovním a ve vnitřním chráněném prostoru staveb

Název zakázky: **Optimalizace trati Černošice - Beroun**

**Měření hluku z dopravy na železnici před
provedením optimalizace**

Objednatel: **SUDOP PRAHA a.s.**

Olšanská 1a

130 80 Praha 3

Zakázka č.: **3-0813-1672** Datum vydání: **30.8.2013**

Zpracoval:	Supervize:	Ověřil:	Schválil:
Ing. D. Kail	Ing. M. Mikeš	(odborný vedoucí setu) Ing. J. Votlučka	(vedoucí autor. laboratoře) Ing. D. Kail

© AKUSTICKÉ CENTRUM 2013

Bělohorská 131, 169 00, Praha 6, Tel.: 603525620, 235315094-5, Fax.: 235315096
e-mail: kail@akustickecentrum.cz, www.akustickecentrum.cz, SKYPE: akustickecentrum
IČ: 40663396, DIČ: CZ6806120585

Výsledky obsažené v dokumentaci jsou duševním vlastnictvím Akustického centra. Jejich veřejná publikace a další využití nad rámec původního smluvního určení nebo předání třetí osobě je vázáno na souhlas zpracovatele Ing. Davida Kaila - AKUSTICKÉ CENTRUM. Objednatel nesmí bez písemného souhlasu laboratoře reprodukovat protokol jinak než celý.

1 Účel měření

Předkládaný protokol byl zpracován na základě objednávky a.s. SUDOP PRAHA ze dne 13.6.2013 a obsahuje výsledky měření a vyhodnocení hluku z provozu železnice v objednatelém zadaných bodech. Hluk z provozu ze železnice byl měřen za účelem zjištění stávajících hlukových poměrů před realizací optimalizace tratě.

Zpráva v souladu se zadáním obsahuje:

- výsledky měření hladiny hlukové expozice L_{AE} (SEL) jednotlivých průjezdů vlakových souprav v zadaných měřicích bodech
- výpočet ekvivalentních hladin akustického tlaku A z provozu na trati v zadaných měřicích bodech pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a noční dobu ($L_{Aeq,8h}$)
- vyhodnocení dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. "o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací"

2 Datum a čas měření

20.8.2013 v době od 9.00 do 15.30 hod.

3 Účastníci měření

Měření provedli: kolektiv Akustického centra pod vedením Ing. Davida Kaila

Měření přítomni: Ing. Chalupský, p. Zaletal, pí Simkovičová (uživatelé dotčených objektů)

4 Místa měření – umístění mikrofону

Měřeno bylo v následujících bodech:

1. Všenory, ul. U Potoka č.p. 202, Ing. Chalupský – na lodžii v 2.NP
2. Všenory, ul. Na Benátkách č.p. 8, p. Zapletal – před oknem v 2.NP
3. Srbsko 76, pí Simkovičová – na balkoně v 2.NP

Měřicí body se nacházejí v **ochranném pásmu dráhy**, bez stínících překážek mezi dráhou a objekty.

5 Zdroj hluku

Hluk z železniční dopravy (trať č. 171 Praha - Beroun)

- v daném místě dvoukolejná trať,
- intenzita dopravy – předána objednatelům - odpovídá roku 2010 (celkové počty vlakových souprav projíždějících daným úsekem v denní a noční době jsou uvedeny v tabulce níže, druhy vlaků jsou sdruženy do 4 kategorií)

Kategorie vlaku	Počet vlaků v denní době 6.00 – 22.00 hod.	Počet vlaků v noční době 22.00 – 6.00 hod.
EC, IC, Ex, R, Sp, Sv	32	6
R – dieslová trakce	13	1
Os- City Elephant	89	15
Nex, Rn, Pn, Mn, Nost	17	16

Pozn.:

Vysvětlivky:

EC – vlak EuroCity
IC – vlak InterCity
Ex – expresní osobní vlak
R – rychlík
Sp – spěšný osobní vlak
Os – osobní vlak
Sv – soupravný vlak
Lv – lokomotivní vlak
Nex – expresní nákladní vlak
Rn – nákladní rychlík
Nost – ostatní nákladní vlaky

6 Měřicí přístroje

- Analyzátor, typ 2260 Investigator, výr. č. 2274849, výrobce Bruel & Kjaer, Naerum, Dánsko, rozsah 16,6-150 dB, 5 Hz-20 kHz, třída přesnosti I, ověřovací list č. 8012-OL-10166-13, platnost do 14.4.2015.
- Měřicí mikrofon, typ 4189, výr. č. 2275242, výrobce Bruel & Kjaer, Naerum, Dánsko, rozsah 14,6 -158 dB, 6,3 Hz -20 kHz, třída přesnosti I, ověřovací list č. 8012-OL-10177-13, platnost do 5.5.2015.
- Analyzátor, typ 2260E Investigator, výr. č. 2354840, výrobce Bruel & Kjaer, Naerum, Dánsko, rozsah 16,6-150 dB, 5 Hz-20 kHz, třída přesnosti I, ověřovací list č. 8012-OL-10176-13, platnost do 5.5.2015.
- Měřicí mikrofon FALCON, typ 4189T, výr. č. 2566191, výrobce Bruel & Kjaer, Naerum, Dánsko, rozsah 14,6 -158 dB, 6,3 Hz -20 kHz, třída přesnosti I, ověřovací list č. 8012-OL-10167-13, platnost do 14.4.2015.
- Přesný integrační zvukoměr, typ 2238, výr. č. 2414815, výrobce Bruel & Kjaer, Naerum, Dánsko, třída přesnosti 1, ověřovací list č. 8012-OL-10014-13, platnost do 10.1.2015
- Měřicí mikrofon, typ 4188, výr. č. 2427132, výrobce Bruel & Kjaer, Naerum, Dánsko, třída přesnosti 1, ověřovací list č. 8012-OL-10015-13, platnost do 10.1.2015
- Akustický kalibrátor, typ 4231, výr. č. 1780785, výrobce Bruel & Kjaer, Naerum, Dánsko, třída přesnosti I, kalibrační list č. 8012-KL-10017-1, platnost do 10.1.2018

- Termohydrobarometr COMET Commeter D4130, výr. č. 06910360, výrobce COMET System, kalibrační list č. 06910360/000, platnost do 8.12.2016
- Anemometr TESTO, typ 405-V1, výrobce TESTO AG, výr. č. 39420265/101, kalibrační list č. 2532/12, platnost kalibrace do 12.10.2022
- Rádiová pojítka
(metrologická návaznost použitých měřidel je na etalony Českého metrologického institutu Praha (ČMI), platné ověřovací a kalibrační listy jsou uloženy v archívu firmy Ing. David Kail - AKUSTICKÉ CENTRUM a v ČMI Praha)

7 Podklady

- Přehled měřících bodů poskytnutý objednatelem
- Počty průjezdů vlaků jednotlivých kategorií k roku 2010, poskytnuté objednatelem
- Poznatky a závěry z prohlídky lokality, provedené dne 4. a 20.8.2013

8 Použitá metodika a literatura

- Zákon č. 258/2000 Sb. „o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů“
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. "O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací" ze dne 24.8.2011
- ČSN ISO 1996-1 "Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí – Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení"
- ČSN ISO 1996-2 "Akustika – Popis, měření a posuzování hluku prostředí – Část 2: Určování hladin hluku prostředí"
- Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí čj. HEM-300-11.12.01-34065 z 11.12.2001
- Metodický návod pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb, Ministerstvo zdravotnictví č.j. : 62545/2010-OVZ-32.3 z 1.11.2010
- SOP G2 – Standardní operační postup pro měření slyšitelného hluku ve venkovním a ve vnitřním chráněném prostoru staveb
- SOP 7 – Postup pro výpočet, nebo odhad nejistot výsledků

9 Hygienické limity

Chráněný venkovní prostor stavby

Dle § 12 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. jsou hygienické limity v chráněném venkovním prostoru a v chráněných venkovních prostorech staveb stanoveny následovně.

(1) Hodnoty hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhluchnější 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 ($L_{Aeq,8h}$).

(3) Hygienický limit ekvivalentní hladiny 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. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, a hluku s výrazně informačním charakterem se přičte další korekce –5 dB.

hluk z dopravy na drahách v ochranném pásmu dráhy	+10 dB
v denní době (od 6.00 do 22.00 hod.)	0 dB
v noční době (od 22.00 do 6.00 hod.)	-5 dB

Výsledné hodnoty pro chráněný venkovní prostor stavby – hluk z dopravy na železnici

$L_{Aeq,16h}$ = 60 dB - denní doba (pro celou denní dobu)

$L_{Aeq,8h}$ = 55 dB - noční doba (pro celou noční dobu)

Pozn.: Uvedené limitní hodnoty jsou pouze návrhové, rozhodující je stanovisko místně příslušné hygienické stanice. Pro stávající stav by bylo možno použít i limit na starou hlukovou zátěž SHZ (pokud by porovnání modelovaného stavu mezi roky 2000 a 2010, resp. 2013, neukázalo navýšení hlukových poměrů přes 2 dB).

10 Použitý postup a strategie měření, způsob výpočtu

Účelem měření je vyhodnotit v daném místě hlukové poměry ze železniční dopravy. Vzhledem k tomu, že hluk z provozu na trati je tvořen řadou identifikovatelných hlukových událostí, byla dle příslušného článku ČSN ISO 1996-1 použita metoda založená na kombinaci přímého měření a následného výpočtu. V případech jako je tento, tj. při měření v místě, které je potenciálně zasaženo také jinými zdroji hluku (silniční doprava, provádění hlučných prací atd.), je uvedená metoda obzvláště výhodná, neboť odpadá pracná a v některých případech i nemožná eliminace hlukových událostí nesouvisejících s měřeným zdrojem hluku.

V každém měřicím bodě byly pro jednotlivé hlukové události (průjezdy vlaků) zaznamenávány všechny veličiny a údaje potřebné pro následný výpočet. Jedná se především o tzv. hladinu hlukové expozice L_{AE} (SEL), ekvivalentní hladinu akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$, dobu trvání hlukové události t , čas průjezdu, druh vlaku a směr jízdy.

Během měření byly měřené veličiny – především veličina L_{AE} (SEL) – průběžně porovnávány a vyhodnocovány. Přitom byly z vyhodnocení vyloučeny hodnoty ovlivněné rušivými vlivy, případně netypickou rychlostí jízdy vlaku apod. Lze konstatovat, že měření bylo možno po cca 4 hodinách ukončit, neboť během této doby byl zaznamenán dostatečný počet průjezdů vlaků jednotlivých kategorií pro stanovení statisticky průkazných hodnot rozhodujících veličin, tj. L_{AE} (SEL), $L_{Aeq,T}$, t .

Z naměřených hodnot L_{AE} (SEL) byly v každém měřicím bodě pro každou kategorii vlaků zvlášť stanoveny jejich střední energetické hodnoty, které lze považovat z hlediska statistiky za charakteristické. Též byla vypočtena průměrná doba trvání hlukové události t při průjezdu vlaku dané kategorie. Z takto získaných vstupních údajů byla stanovena výsledná denní a noční ekvivalentní hladina akustického tlaku ze vztahu:

$$L_{Aeq,T} = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{T} \left(\sum n_i 10^{\frac{SEL_i}{10}} \right) \right]$$

kde značí:

$L_{Aeq,T}$ ekvivalentní hladinu akustického tlaku za časový interval T

T délku sledovaného časového intervalu v sekundách ($T_{6-22} = 57\,600$ s, $T_{22-6} = 28\,800$ s)

n_i počet vlaků i-té kategorie ve sledovaném časovém intervalu T - viz tabulka v kapitole 5

SEL_i charakteristickou střední energetickou hodnotu hlukové expozice SEL (L_{AE}) pro danou kategorii vlaku i

11 Klimatické podmínky

datum a čas měření	podmínky	teplota	atmosférický tlak	relativní vlhlost	vítr
20.8.2013 9:00 až 15:30 hod.	zataženo až polojasno	12 až 14°C	1 025 hPa	68 - 861 %	Z a SZ do 4 m/s

12 Podmínky měření

Povaha hluku: proměnný

Charakter hluku: slyšitelný zvuk

Impulsnost: ne

Šíření hluku: vzduchem

Před měřením a po měření byla provedena kalibrace zvukoměrného měřicího systému, nebyla zjištěna odchylka.

13 Nejistota měření

Měření bylo provedeno zvukoměrnou technikou třídy 1, kalibrováno bylo kalibrátorem třídy 1.

Standardní nejistota měření typu A byla určena na základě střední výběrové směrodatné odchylky ze všech měření a kategorií vlaku $\sigma = 1,4$ dB.

Standardní nejistota měření typu B byla určena dle přesnosti jednotlivých komponent měřicího řetězce (dle ověřovacích a kalibračních listů a ověřovacích kritérií ČMI): $U_B = 0,30$ dB (použita měřidla třídy I)

Rozšířená kombinovaná standardní nejistota byla určena dle následujícího vztahu:

$$U = U_{AB} = \sqrt{(U_A^2 + U_B^2)} = \sqrt{(1,65 \cdot \sigma)^2 + U_B^2}$$

Po dosazení dostáváme:

$$U = 2,3 \text{ dB}$$

Pozn.: Uvedená rozšířená nejistota měření U_A je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=1,65$, který při rovnoměrném rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95 %. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EAL-R2.

14 Výsledky měření, výpočet denní a noční ekvivalentní hladiny akustického tlaku z provozu na železnici

Chráněný venkovní prostor stavby – hluk z dopravy na železnici

Soupis všech dílčích naměřených hodnot, odpovídajících jednotlivým měřeným průjezdům, je uložen v archívu Akustického centra. V následujícím přehledu jsou uvedeny statisticky zpracované hodnoty SEL a t.

Bod č.	Výpočtová veličina	EC, IC, Ex, R, Sp, Sv	R – dieslová trakce	Os- City Elephant	Nex, Rn, Pn, Mn, Nost
1	t	19	12	14	34
	SEL	96,2	90,2	86,3	97,1
2	t	31	19	20	47
	SEL	99,5	93,8	91,4	101,3
2	t	23	18	17	40
	SEL	102,1	97,6	94,1	104,1

Ekvivalentní hladiny akustického tlaku v měřicích bodech pro denní a noční dobu byly stanoveny s využitím výpočtového vztahu uvedeného v kapitole 10 tak, že do něj byly dosazeny zadané počty průjezdů vlaků jednotlivých kategorií (viz tabulka v kapitole 5) a statisticky zpracované hodnoty SEL, získané na základě měření (viz tabulka výše).

Všenory, ul. U Potoka č.p. 202, Ing. Chalupecký

Kategorie vlaku	Počet souprav celkem		Průměrné hodnoty		Příspěvek $L_{Aeq,T}$ za jednotlivou kategorii	
	den	noc	Doba trvání t	SEL	den	noc
	(-)		(s)		(dB)	
R – dieslová trakce	13,0	1,0	12	90,2	53,7	45,6
EC, IC, Ex, R, Sp, Sv	32,0	6,0	19	96,2	63,6	59,4
Os- City Elephant	89,0	15,0	14	86,3	58,2	53,4
Nex, Rn, Pn, Mn, Nost	17,0	16,0	34	97,1	61,8	64,5
Výsledná $L_{Aeq,T}$					66,7	66,0

Všenory, ul. Na Benátkách č.p. 8, p. Zapletal

Kategorie vlaku	Počet souprav celkem		Průměrné hodnoty		Příspěvek $L_{Aeq,T}$ za jednotlivou kategorii	
	den	noc	Doba trvání t	SEL	den	noc
	(-)		(s)		(dB)	
R – dieslová trakce	13,0	1,0	19	93,8	57,3	49,2
EC, IC, Ex, R, Sp, Sv	32,0	6,0	31	99,5	66,9	62,7
Os- City Elephant	89,0	15,0	20	91,4	63,2	58,5
Nex, Rn, Pn, Mn, Nost	17,0	16,0	47	101,3	66,0	68,8
Výsledná $L_{Aeq,T}$					70,6	70,1

Srbsko 76, pí Simkovičová

Kategorie vlaku	Počet souprav celkem		Průměrné hodnoty		Příspěvek $L_{Aeq,T}$ za jednotlivou kategorii	
	den	noc	Doba trvání t	SEL	den	noc
	(-)		(s)		(dB)	
R – dieslová trakce	13,0	1,0	18	97,6	61,1	53,0
EC, IC, Ex, R, Sp, Sv	32,0	6,0	23	102,1	69,5	65,2
Os- City Elephant	89,0	15,0	17	94,1	66,0	61,3
Nex, Rn, Pn, Mn, Nost	17,0	16,0	40	104,1	68,8	71,5
Výsledná $L_{Aeq,T}$					73,4	72,8

Korekce na dopadající zvuk

Od 1.11.2010 platí Metodický návod pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb (vydalo Ministerstvo zdravotnictví pod č.j.: 62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010). Dle tohoto návodu se v současnosti hodnotí výsledné ekvivalentní hladiny akustického tlaku A **dopadajícího zvuku** v chráněných venkovních prostorech staveb. K získání složky dopadajícího zvuku se při splnění podmínek dle ČSN 1996-2 (příloha B.3, kritéria B.1 až B.8) použije korekce 3 dB odečtená od naměřených nebo vypočítaných hodnot. V případě, že nejsou splněny uvedené podmínky, odečítá se od naměřených nebo vypočítaných hodnot korekce 2 dB.

Korekce se uplatňuje pouze v případě, že je měřicí bod skutečně umístěn v chráněném venkovním prostoru stavby, tj. u fasády objektu (korekce má fyzikální význam odpočtu zvukové energie, odrážející se od fasády). V našem případě se měřicí body u všech objektů u fasády nacházely, takže korekce byla uplatněna následovně.

Měřicí bod č.	Korekce na odrazy [dB]
1	-2
2	-2
3	-2

15 Hygienické hodnocení

Potenciální chráněný venkovní prostor stavby – hluk z dopravy na železnici

Vyhodnocení výsledných hodnot ve vztahu k hygienickým limitům hluku dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. je provedeno následovně.

Denní doba

Měřicí bod č.	Měřicí místo	Ekvivalentní hladina akustického tlaku A		Pikto ¹
		Výsledná L _{Aeq,16h} ± U	Hyg. limit ²	
		[dB]		
1	Všenory, ul. U Potoka č.p. 202, Ing. Chalupecký	64,7 ± 2,3	60	☹
2	Všenory, ul. Na Benátkách č.p. 8, p. Zapletal	68,6 ± 2,3	60	☹
3	Srbsko 76, pí Simkovičová	71,4 ± 2,3	60	☹

1. Legenda piktogramů:

☺ **vyhovuje** – pokud $L_{Aeq,T} - U \leq L_{lim}$, výsledná hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku prokazatelně nepřekračuje hygienický limit

☹ **nevyhovuje** – pokud $L_{Aeq,T} - U > L_{lim}$, výsledná hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku prokazatelně překračuje hygienický limit

2. Hodnota hygienického limitu je pouze návrhová – rozhodující je stanovisko místně příslušné hygienické stanice

3. Korekce na odrazy od fasády je započítána.

Noční doba

Měřicí bod č.	Měřicí místo	Ekvivalentní hladina akustického tlaku A		Pikto ¹
		Výsledná L _{Aeq,8h} ± U	Hyg. limit ²	
		[dB]		
1	Všenory, ul. U Potoka č.p. 202, Ing. Chalupecký	64,0 ± 2,3	55	☹
2	Všenory, ul. Na Benátkách č.p. 8, p. Zapletal	68,1 ± 2,3	55	☹
3	Srbsko 76, pí Simkovičová	70,8 ± 2,3	55	☹

1. Legenda piktogramů:

☺ **vyhovuje** – pokud $L_{Aeq,T} - U \leq L_{lim}$, výsledná hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku prokazatelně nepřekračuje hygienický limit

☹ **nevyhovuje** – pokud $L_{Aeq,T} - U > L_{lim}$, výsledná hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku prokazatelně překračuje hygienický limit

2. Hodnota hygienického limitu je pouze návrhová – rozhodující je stanovisko místně příslušné hygienické stanice

3. Korekce na odrazy od fasády je započítána.

16 Základní hodnocení - závěr

Z podrobného vyhodnocení (dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.) hluku z dopravy na trati č. 171 Praha – Beroun v posuzovaném úseku Černošice- Beroun dopadajícího do zadaných měřicích bodů v chráněném venkovním prostoru stavby, je zřejmé následující.

Hygienický limit pro hluk z dopravy na železnici v denní i noční době je v chráněném venkovním prostoru stavby **překročen**.

Pokud by bylo možno použít limit na starou hlukovou zátěž (SHZ) bylo by hodnocení podstatně příznivější – v denní době by byl limit ve všech bodech splněn, v noční době by byl splněn v bodě č.1 a v ostatních dvou bodech překročen.

Zdůvodnění rozsahu měření:

Měření hluku z dopravy na železniční trati v chráněném venkovním prostoru stavby bylo provedeno v bodech určených objednatelem.

Zdůvodnění použitého postupu:

Vzhledem k tomu, že hluk z provozu na železniční trati je tvořen řadou identifikovatelných hlukových událostí, byla dle příslušného článku ČSN ISO 1996-1 použita metoda založená na kombinaci přímého měření a následného výpočtu. Tato metoda, pracující v daném případě s hladinami hlukové expozice jednotlivých průjezdů vlaků, umožňuje získat hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A posuzovaného zdroje hluku neovlivněné jinými hlukovými událostmi, které nejsou předmětem měření. Výsledné hodnoty hluku z provozu na železniční trati jsou vhodné pro zamýšlený účel měření.

Porovnání výsledků s požadavky (denní a noční doba):

Výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku A, způsobená provozem na železniční trati v denní i noční době, v zadaných měřicích bodech při zohlednění nejistoty měření prokazatelně překračuje příslušné hygienické limity, stanovené dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. „o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“.

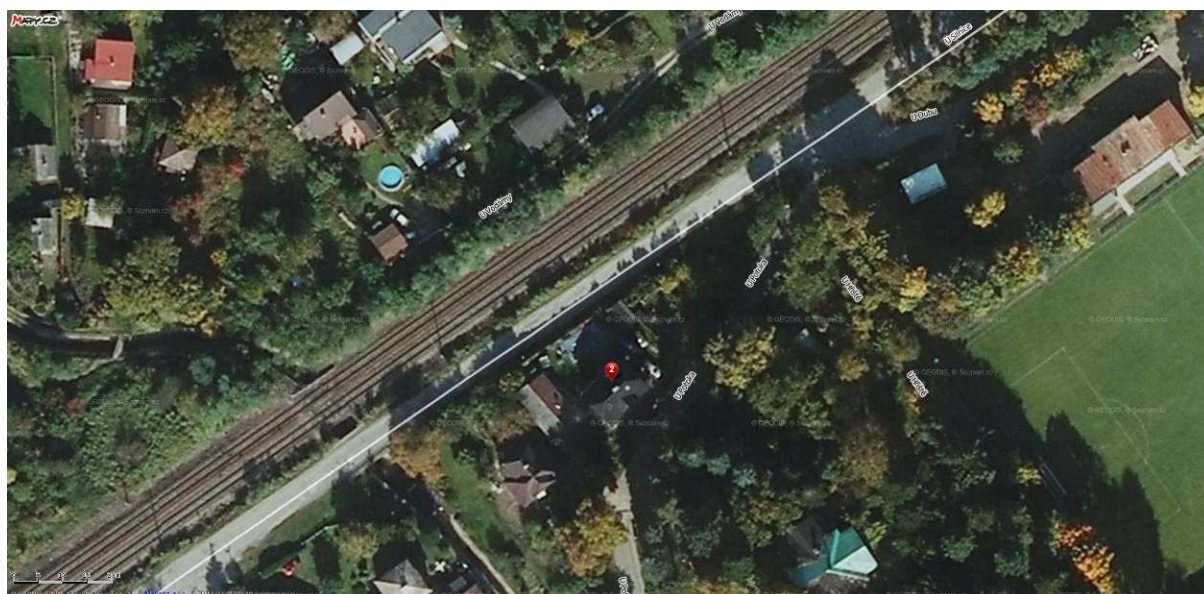
Hodnocení výsledků nenahrazuje vyjádření orgánu ochrany veřejného zdraví.

17 Přílohy

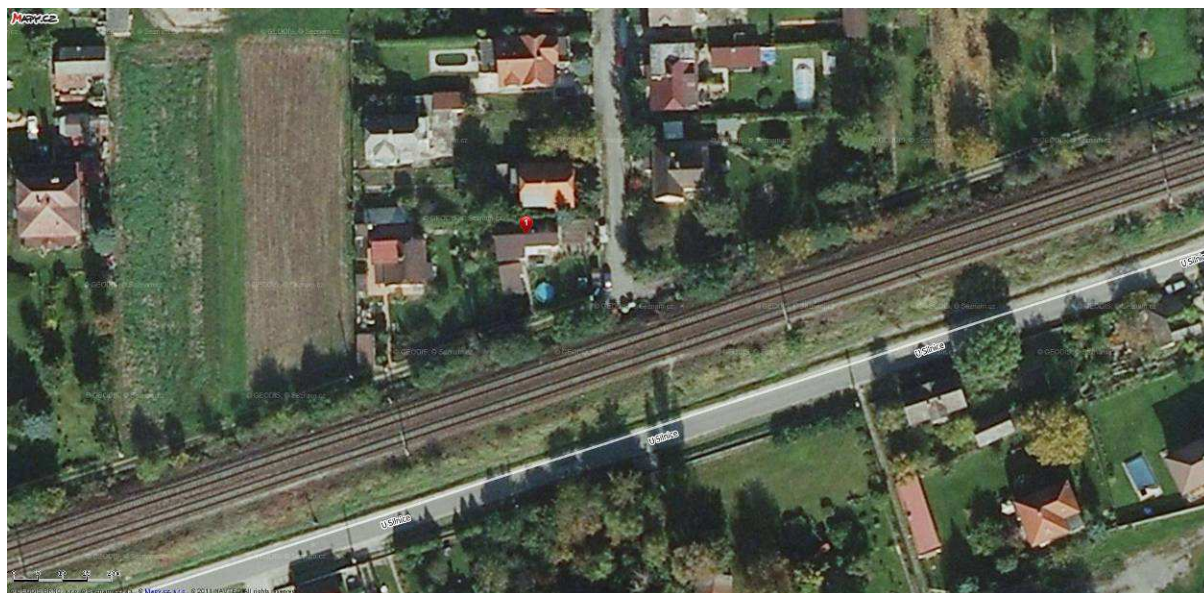
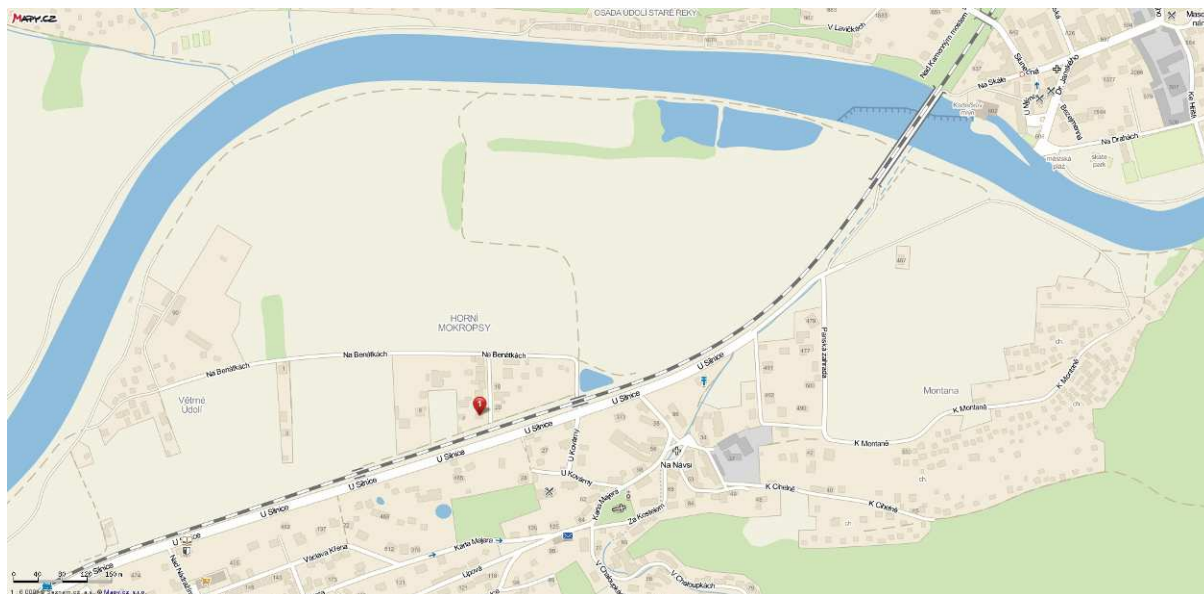
- Měřicí schémata
- Fotodokumentace měřících míst

Měřicí schémata

Měřicí bod č. 1 - Všenory, ul. U Potoka č.p. 202, Ing. Chalupecký



Měřicí bod č. 2 - Všenory, ul. Na Benátkách č.p. 8, p. Zapletal



Měřicí bod č. 3 – Srbsko 76, pí Simkovičová



Fotodokumentace**Měřicí bod č. 1 - Všenory, ul. U Potoka č.p. 202, Ing. Chalupecký****Měřicí bod č. 2 - Všenory, ul. Na Benátkách č.p. 8, p. Zapletal**

Měřicí bod č. 3 – Srbsko 76, pí Simkovičová

ČÁST C

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

Objednatel:



SŽDC stavební správa Plzeň,
Purkyňova 22, 304 88 Plzeň

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:
FRANTIŠEK KOHLÍČEK

Středisko:

202 - SILNIC A DÁLNIC

Vedoucí střediska:

ING. HANA STAŇKOVÁ

Odpovědný projektant SO:

FRANTIŠEK KOHLÍČEK

Vypracoval:

REVITA ENGINEERING
LIBOR BROŽ

Kontroloval:

FRANTIŠEK KOHLÍČEK

Název akce:

PRAHA SMÍCHOV - BEROUN, HLUKOVÁ STUDIE

Číslo smlouvy:

11-225.202

Projektový stupeň:

STUDIE

Část:

MĚŘENÍ HLUKU A VIBRACÍ

Datum:

10/2011

Číslo části:

C


PROTOKOL O ZKOUŠCE

Č. 2737-164-11

Předmět zkoušky :

Modernizace trati Praha Smíchov - Beroun		Výtisk číslo
REVIZE: 0	Měření hluku a vibrací z železniční dopravy	1

Objednatel, adresa	SUDOP Praha a.s., Olšanská 1a, 130 00 Praha 3
Číslo objednávky	ZL
Datum přijetí zakázky	22.9.2011
Datum provedení zkoušky	18.10.2011 – 21.10.2011
Číslo zakázky	2737-164-11
Měření provedl	Tomáš Vlasák, Libor Brož, Dana Thorovská, Dagmar Zázvorková
Protokol vypracoval	Libor Brož
Účel (stupeň)	Kontrolní měření
Počet stran protokolu	19 + krycí list
Vydává	REVITA Engineering – laboratoř fyzikálních faktorů
Správce dokumentu	Libor Brož, majitel firmy
Archivace matrice	REVITA Engineering, elektronicky
Elektronická verze	2737_protokol hluk-vibrace dráha Praha-Beroun.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,
31.10.2011	podpis: Libor Brož, technik měření 

1. Předmět zkoušky

Zařízení: Modernizace trati Praha Smíchov – Beroun.
Objednatel: SUDOP Praha a.s., Olšanská 1a, 130 00 Praha 3.
Účel měření: Kontrolní měření hluku a vibrací z železniční dopravy.
Datum měření: 18.10.2011 – 21.10.2011.

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. 272/2011, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Nejistota měření: Hluk: ± 1.8 dB; Vibrace: ± 2 dB.

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. 8012-OL-10185-11, platný do 25.5.2013. Mikrofon BK 4189, výr. č. 2550221, ov. list č. 8012-OL-10187-11, platný do 25.5.2013. Přesný integrující zvukoměr Brüel & Kjaer typ 2231, výr.č. 1699098, ov. list č. 8012-OL-10186-11, platný do 25.5.2013. Mikrofon BK 4189, v.č. 2417693, ov.list č. 8012-OL-10188-11, platný do 25.5.2013. Zvukoměry vyhovují třídě přesnosti 1 dle ČSN IEC 651. Akustický kalibrátor Brüel & Kjaer typ 4231 - 94 dB / 1000 Hz, v.č. 1759468, kalibrační list č. 8012-KL-10174-10, vydaný ČMI dne 25.5.2010, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 2 roky, tedy do 25.5.2012.

Spektrální analyzátor Brüel & Kjaer typ 3560C, výr.č. 2402212 kal.list č. 8012-KL-50159-10 vydaný dne 24.8.2010, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 5 let, tedy do 24.8.2015. Třiosý snímač vibrací Brüel & Kjaer typ 4506, výr.č. 2109668, kal. list č. 8012-KL-50156-10 vydaný dne 23.8.2010, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 5 let, tedy do 23.8.2015. Etalonový kalibrátor Brüel & Kjaer typ 4291, výrobní číslo 856124, ověřený na ČMI Praha, kalibrační list č. 8012-KL-50158-10 vydaný dne 24.8.2010, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 2 roky, tedy do 24.8.2012.

4. Zdroj hluku a vibrací

Měřeným zdrojem hluku a vibrací je vlaková doprava, probíhající na trati č. 206 v úseku Praha – Beroun, která je v měřeném prostoru dominantním zdrojem. Ostatní doprava je z náměrů vyloučena.

Intenzita dopravy (den / noc)						
Úsek	Ex	R	R (ČB)	Os	Nex/Pn...	Mn
Praha-Velká Chuchle	0 / 0	32 / 6	13 / 1	108 / 19	0 / 4	1 / 0
Praha-Radotín	0 / 0	32 / 6	13 / 1	108 / 19	15 / 13	5 / 0
Černošice-Mokropsy	0 / 0	32 / 6	13 / 1	89 / 15	15 / 16	2 / 0
Řevnice	0 / 0	32 / 6	13 / 1	89 / 15	15 / 16	2 / 0
Beroun	0 / 0	32 / 6	13 / 1	56 / 14	16 / 15	2 / 0

5. Měření hluku

Účelem měření je stanovení hlukové zátěže ve venkovním chráněném prostoru obytných staven ležících při trati, pro stav před modernizací. Měření podchycuje pouze provoz na měřené trati, který má rozhodující vliv na celkové naměřené hodnoty, na sledovaném úseku trati ani na navazujících nebylo zjištěno žádné omezení dopravy co do intenzity a rychlosti, počty a skladba vlaků je poskytnuta objednatelem. Během měření nedošlo k žádným problémům na měřicí technice. V době měření panovaly klimatické podmínky odpovídající požadavkům norem.

5.1 Způsob měření

Měřeno bylo formou záznamu hladiny hlukové expozice $L_{AE}(I)$ [dB] na dynamické charakteristice Fast pro jednotlivé průjezdy vlakových souprav, celková doba měření na každém bodě byla cca 4 h. $L_{AE}(I)$ 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

Radotínská 137/18, Praha - Velká Chuchle

Měřicí bod č. 1

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce cca 2 m nad zemí, cca 3 m před fasádou domu orientovanou ke trati. Sledovaným zdrojem hluku je vlaková doprava na sledované trati, hluk z jiných zdrojů je z měření a hodnocení vyloučen. Trať je vedena mírně nad terénem, je zde železniční stanice, kde staví osobní vlaky mimo rychlíků. Objekt leží uvnitř ochranného pásma dráhy.



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	77.3	108	19	97.7	50.1	90.1	45.5
Rychlík	87.3	45	7	103.8	56.2	95.8	51.2
NEX, Pn...	93.6	0	4	x	x	99.6	55.0
Mn	86.9	1	0	86.9	39.3	x	x
Lokomotiva	74.5	2	0	77.5	29.9	x	x

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

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	57.3	46.1	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	56.9	39.9	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

Ke Zděři 279/39, Radotín**Měřicí bod č. 2**

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce cca 2 m nad zemí, cca 2 m před fasádou domu orientovanou ke trati. Sledovaným zdrojem hluku je vlaková doprava na sledované trati, hluk z jiných zdrojů je z měření a hodnocení vyloučen. Trať je vedena přibližně v úrovni terénu u domu, je zde železniční stanice, kde staví osobní vlaky. Objekt leží uvnitř ochranného pásma dráhy.

**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	80.9	108	19	101.3	53.7	93.7	49.1
Rychlík	92.9	45	7	109.4	61.8	101.4	56.8
NEX, Pn...	97.6	15	13	109.3	61.7	108.7	64.1
Mn	86.1	5	0	93.1	45.5	×	×
Lokomotiva	78.0	2	0	81.0	33.4	×	×

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

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	65.2	41.1	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	64.9	36.8	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

Zdeňka Lhoty 464, Černošice**Měřicí bod č. 3**

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce cca 2 m nad zemí, cca 2 m před fasádou domu orientovanou ke trati. Sledovaným zdrojem hluku je vlaková doprava na měřené trati, hluk z jiných zdrojů je z měření a hodnocení vyloučen. Trať je vedena mírně nad úroveň terénu u domu, je zde širá trať. Objekt leží uvnitř ochranného pásma dráhy.



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	81.9	89	15	101.4	53.8	93.7	49.1
Rychlík	95.8	45	7	112.4	64.8	104.3	59.7
NEX, Pn...	95.9	15	16	107.7	60.1	107.9	63.3
Mn	91.7	2	0	94.7	47.1	×	×
Lokomotiva	80.4	2	0	83.4	35.8	×	×

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

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	66.3	37.4	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	65.0	32.3	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

Pod Nádražím 736, Dobřichovice**Měřicí bod č. 4**

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce cca 2 m nad zemí, cca 2 m před fasádou domu orientovanou ke trati. Sledovaným zdrojem hluku je vlaková doprava na měřené trati, hluk z jiných zdrojů je z měření a hodnocení vyloučen. Trať je vedena mírně nad úroveň terénu u domu, je zde zhlaví železniční stanice. Objekt leží uvnitř ochranného pásma dráhy.



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	77.5	89	15	97.0	49.4	89.2	44.6
Rychlík	91.1	45	7	107.6	60.0	99.5	54.9
NEX, Pn...	94.1	15	16	105.9	58.3	106.1	61.5
Mn	89.3	2	0	92.3	44.7	×	×
Lokomotiva	83.2	2	0	86.2	38.6	×	×

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

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	62.5	40.5	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	62.5	33.8	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

U Viaduktu 246, Řevnice - Lety**Měřicí bod č. 5**

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce cca 2 m nad zemí, cca 2 m před fasádou domu orientovanou ke trati. Sledovaným zdrojem hluku je vlaková doprava na měřené trati, hluk z jiných zdrojů je z měření a hodnocení vyloučen. Trať je vedena na náspu cca 2 m nad úrovní terénu u domu, je zde širá trať. Objekt leží uvnitř ochranného pásma dráhy, na jeho hranici.



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	81.4	89	15	100.9	53.3	93.2	48.6
Rychlík	85.1	45	7	101.6	54.0	93.5	48.9
NEX, Pn...	90.0	15	16	101.8	54.2	102.1	57.5
Mn	85.1	2	0	88.1	40.5	×	×
Lokomotiva	79.8	2	0	82.8	35.2	×	×

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

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	58.7	35.2	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	58.5	30.4	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

K Nádraží 52, Zadní Třeboň**Měřicí bod č. 6**

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce cca 2 m nad zemí, cca 2 m před fasádou domu orientovanou ke trati. Sledovaným zdrojem hluku je vlaková doprava na měřené trati, hluk z jiných zdrojů je z měření a hodnocení vyloučen. Trať je vedena mírně pod úrovní terénu u domu, je zde širší trať s nedalekou zastávkou osobních vlaků. Objekt leží uvnitř ochranného pásma dráhy.



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	83.2	89	15	102.7	55.1	94.9	50.3
Rychlík	93.5	45	7	110.0	62.4	102.0	57.4
NEX, Pn...	95.9	15	16	107.7	60.1	107.9	63.3
Mn	92.6	2	0	95.6	48.0	×	×
Lokomotiva	89.7	2	0	92.7	45.1	×	×

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

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	65.0	35.0	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	64.5	31.3	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

Srbsko 76**Měřicí bod č. 7**

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce cca 2 m nad zemí, cca 2 m před fasádou domu orientovanou ke trati. Sledovaným zdrojem hluku je vlaková doprava na měřené trati, hluk z jiných zdrojů je z měření a hodnocení vyloučen. Trať je vedena přibližně v úrovni terénu u domu, je zde širší trať. Objekt leží uvnitř ochranného pásma dráhy.



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	90.6	56	14	108.1	60.4	102.0	57.4
Rychlík	99.7	45	7	116.2	68.6	108.2	63.6
NEX, Pn...	101.4	16	15	113.4	65.8	113.2	68.6
Mn	93.3	2	0	96.3	48.7	×	×
Lokomotiva	84.0	1	0	84.0	36.4	×	×

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

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	70.9	34.6	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	70.0	29.1	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

Župní 101, Tetín**Měřicí bod č. 8**

Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce cca 2 m nad zemí, cca 2 m před fasádou domu orientovanou ke trati. Sledovaným zdrojem hluku je vlaková doprava na měřené trati, hluk z jiných zdrojů je z měření a hodnocení vyloučen. Trať je vedena pod zalesněným svahem, hluboko pod úrovní terénu u domu, je zde širá trať. Objekt leží vně ochranného pásma dráhy.



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	73.9	56	14	91.3	43.7	85.3	40.7
Rychlík	79.0	45	7	95.5	47.9	87.5	42.9
NEX, Pn...	83.7	16	15	95.7	48.1	95.5	50.9
Mn	78.0	2	0	81.0	33.4	×	×
Lokomotiva	73.1	1	0	73.1	25.5	×	×

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

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Nejistota	Poznámka
DEN	51.8	37.6	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn
NOC	51.9	30.4	1.8	Celkový ruch prostředí není zohledněn

6. Měření vibrací

Náměry vibrací byly prováděny v chráněné místnosti domku při průjezdech vlakových souprav na sledované trati. Vibrační úchyt se snímačem vibrací byl umístěn vždy na podlaze uprostřed místnosti přilehlé ke sledované trati, a to přednostně v prvním poschodí. Podlahové krytiny (koberce) byly shrnuty tak, aby nebránily kontaktu sestavy snímače se stavební konstrukcí. 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.

Při podrobném měření vibrací v budovách v I. třídě přesnosti se vyjadřují hladiny v třetinooktákových 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: 78 dB. Denní limit je 81 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 prokázáný.

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 třetinooktávého pásma
 K_{ci} korekce pro příslušné třetinooktávé 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 Fotodokumentace



Bod 1, Ke Zděři 279-39 Radotín



Bod 2, Zdeňka Lhoty 464, Černošce



Bod 3, U Viaduktu 246, Řevnice

6.4 Výsledky měření vibrací

Ke Zděři 279-39 Radotín

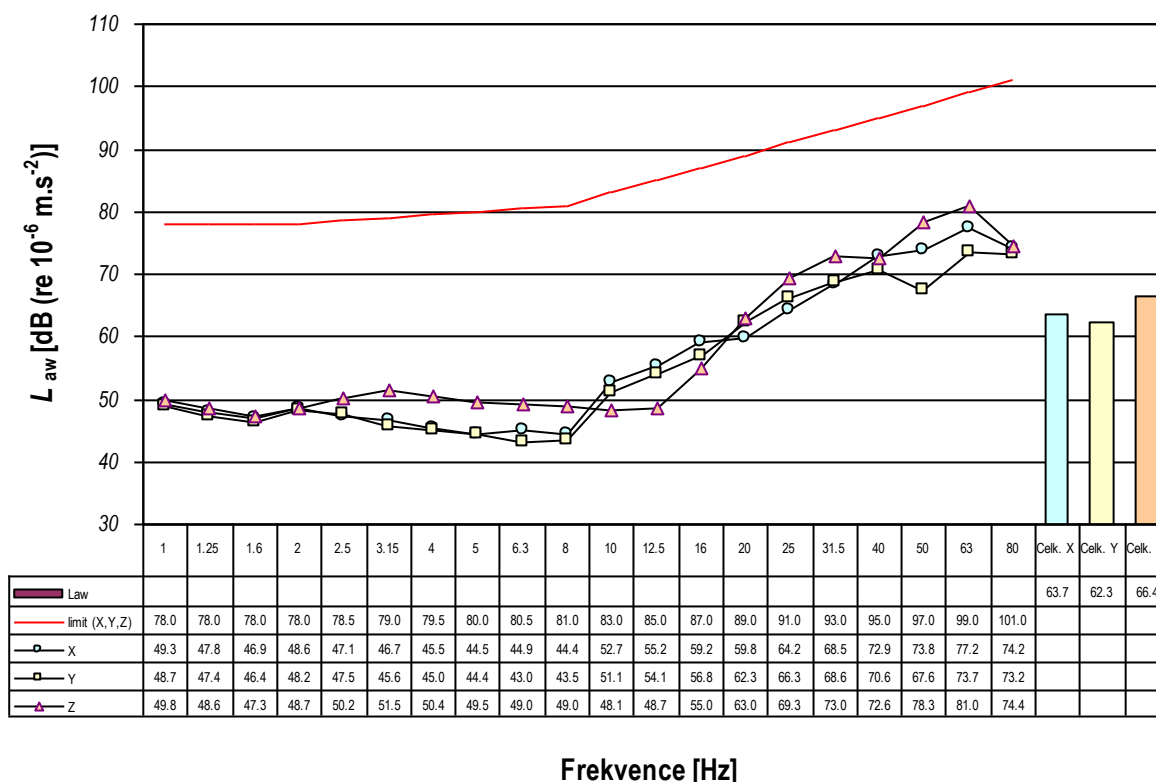
Bod č. 1

Sestava snímače a úchyty byla umístěna na podlahu místnosti v prvním poschodí domu. Náměry byly prováděny po dobu průjezdu vlaků. Vibrace ve vertikálním směru a obou horizontálních směrech byly měřeny současně, vždy pro celou dobu průjezdu soupravy. Trať je vedena přibližně v úrovni terénu u domu, je zde železniční stanice. Uvedeny jsou průjezdy s nejsilnějším projevem.

Přehled naměřených hodnot vibrací

Stav	Lac C pro měřící směry:			Poznámka
	Horizontální (X)	Horizontální (Y)	Vertikální (Z)	
Pozadí	54.4	54.5	58.3	Klidový stav (pozadí)
Nákladní vlak	63.7	62.3	66.4	Uhlí – plný
Rychlík	62.4	60.6	64.2	
Osobní vlak	57.9	56.4	59.6	

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

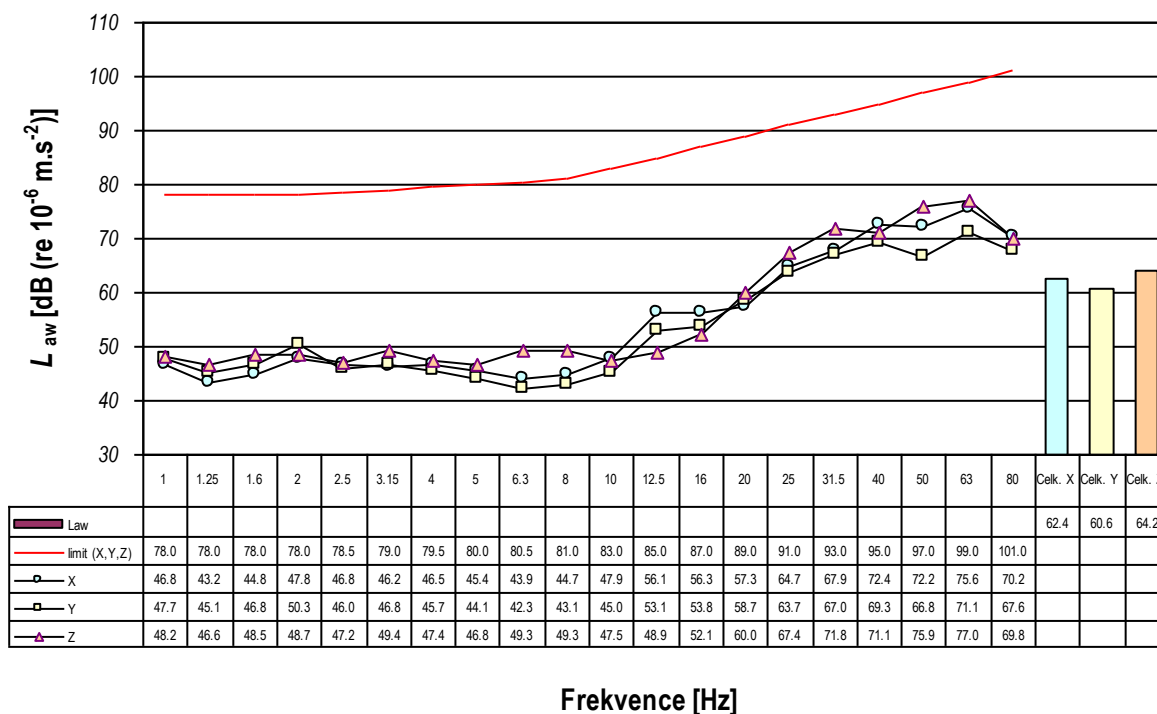


Protokol o zkoušce č. 2737-164-11

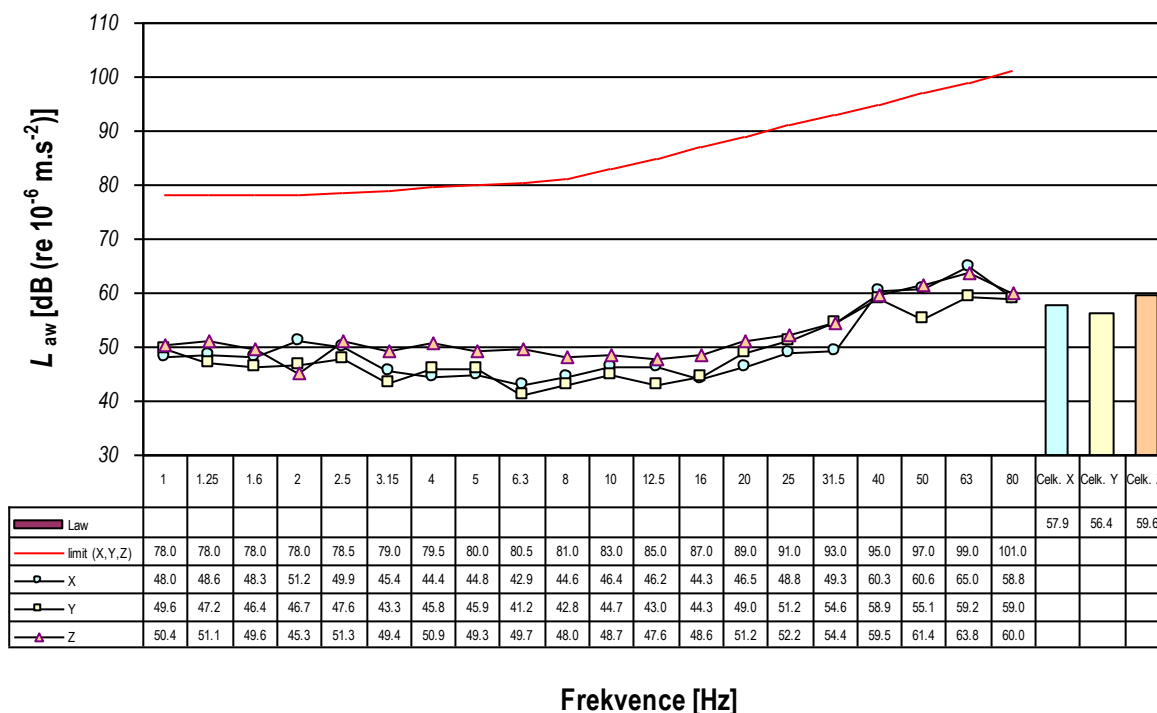
Listů celkem: 19

List číslo: 14

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



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



Revize č.: 0

Datum vydání listu: 4.11.2011

Protokol vypracoval: Libor Brož

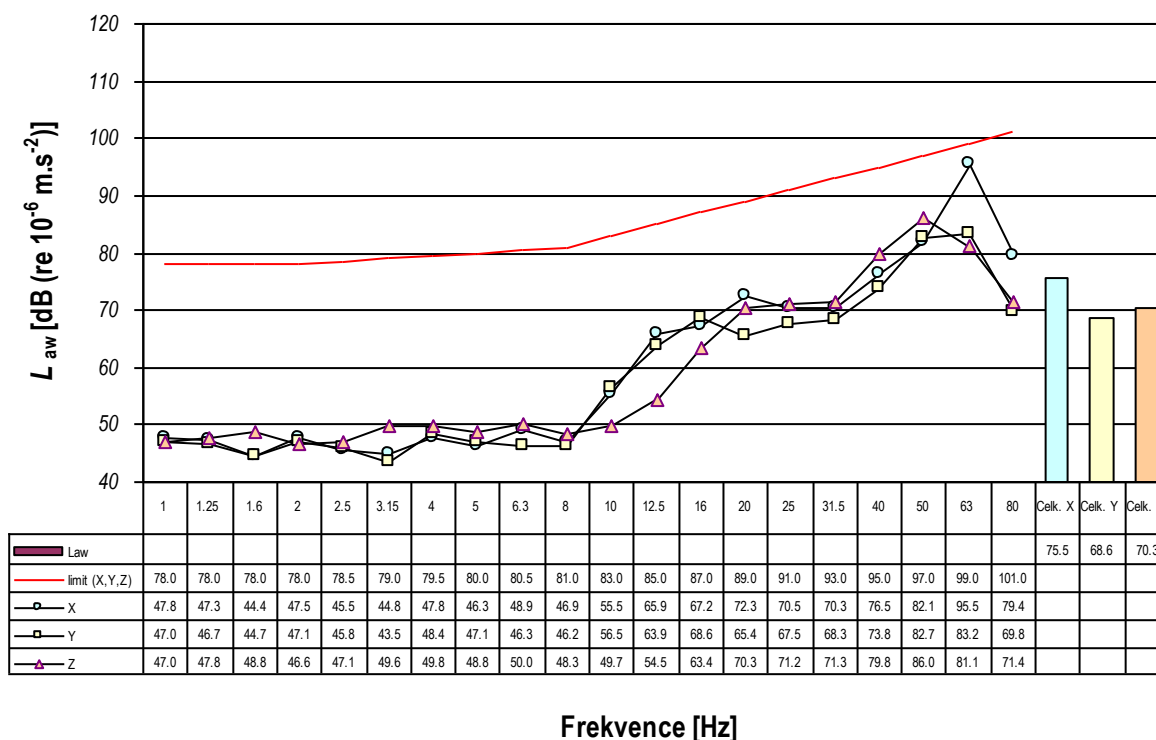
Kontroloval: Libor Brož

Zdeňka Lhoty 464, Černošice**Bod č. 2**

Sestava snímače a úchytu byla umístěna na podlahu místnosti v prvním poschodí domu. Náměry byly prováděny po dobu průjezdu 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. Je zde širší trať. Uvedeny jsou průjezdy s nejsilnějším projevem.

Přehled naměřených hodnot vibrací

Stav	Lac C pro měřicí směry:			Poznámka
	Horizontální (X)	Horizontální (Y)	Vertikální (Z)	
Pozadí	52.6	52.3	56.8	Klidový stav (pozadí)
Nákladní vlak	75.5	68.6	70.3	Kontejnery
Rychlík	72.0	64.9	67.0	
Osobní vlak	59.0	57.8	60.4	

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


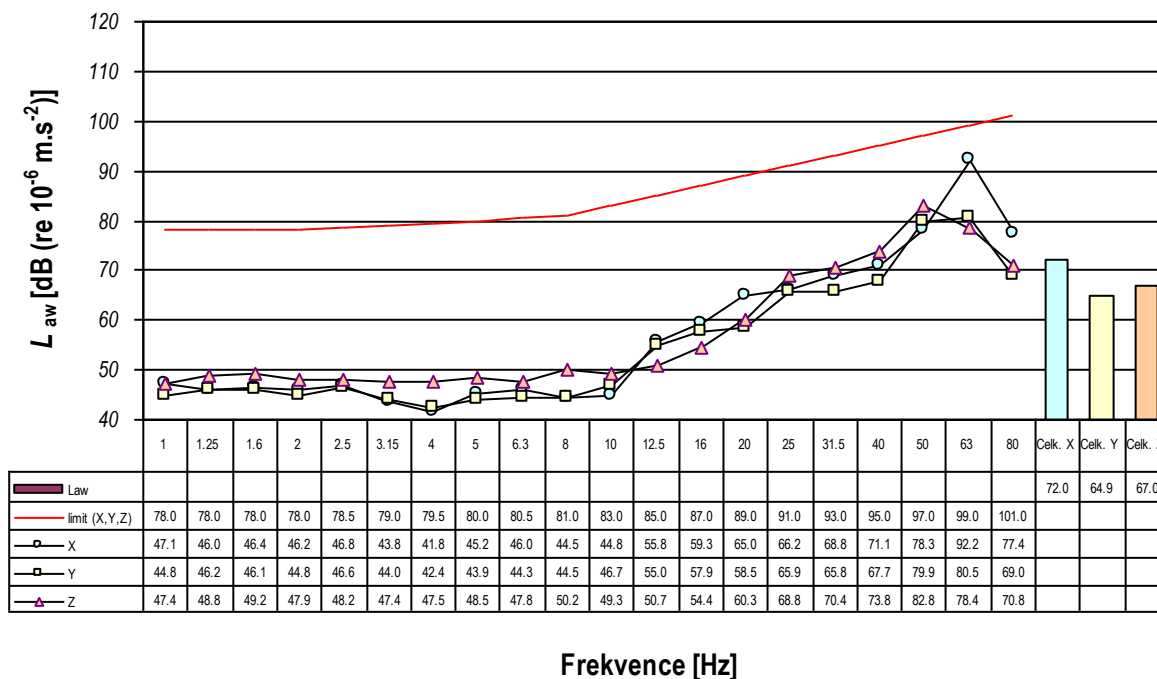
Protokol o zkoušce č. 2737-164-11

Listů celkem: 19

List číslo: 16

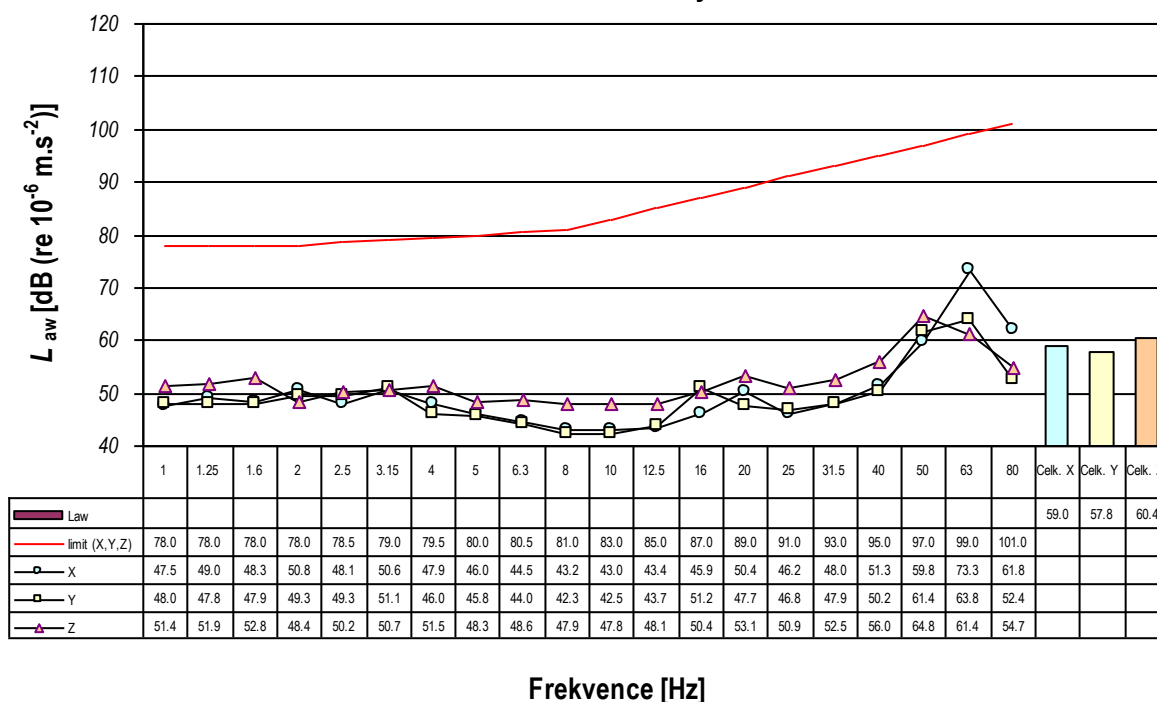
Vibrace podlahové desky měřené místnosti, R

1/3 oktávová frekvenční analýza v reálném čase



Vibrace podlahové desky měřené místnosti, OS

1/3 oktávová frekvenční analýza v reálném čase



Revize č.: 0

Datum vydání listu: 4.11.2011

Protokol vypracoval: Libor Brož

Kontroloval: Libor Brož

Protokol o zkoušce č. 2737-164-11

Listů celkem: 19

List číslo: 17

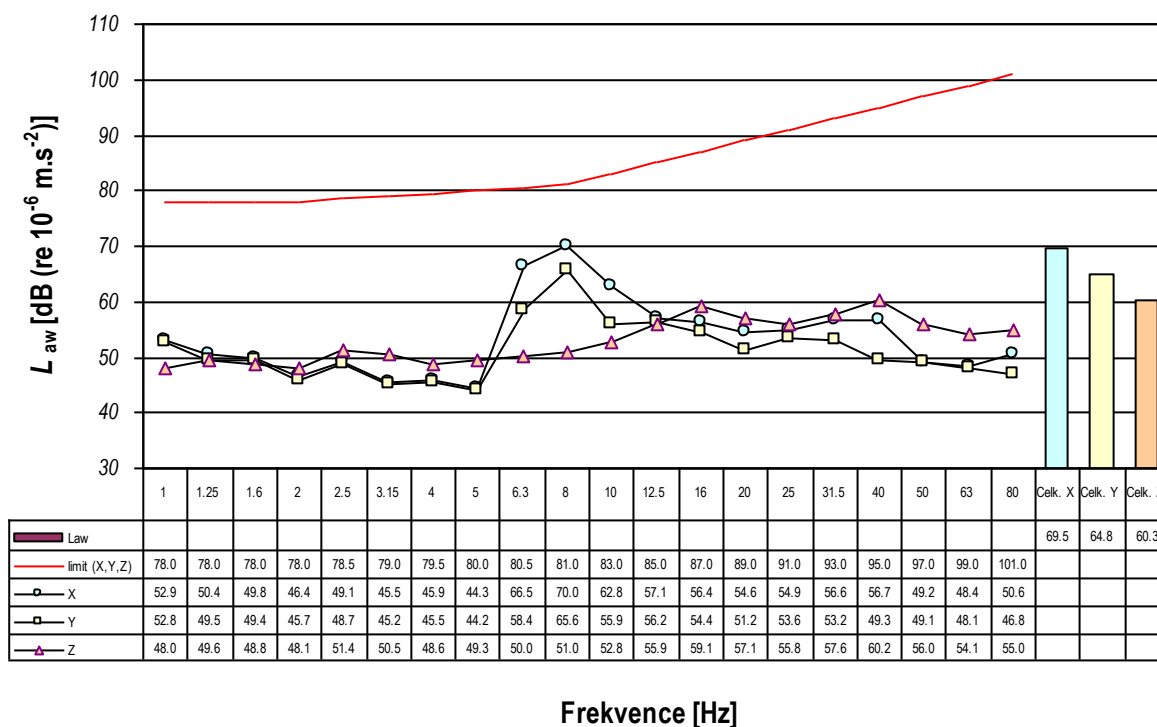
U Viaduktu 246, Řevnice

Bod č. 3

Sestava snímače a úchyty byla umístěna na podlahu místnosti v prvním poschodí domu. Náměry byly prováděny po dobu průjezdu vlakových souprav v obou směrech. Vibrace ve vertikálním směru a obou horizontálních směrech byly měřeny současně vícekanálovým hladinovým analyzátořem, vždy pro celou dobu průjezdu soupravy. Je zde širší trať. Uvedeny jsou průjezdy s nejsilnějším projevem.

Přehled naměřených hodnot vibrací

Stav	Lac C pro měřicí směry:			Poznámka
	Horizontální (X)	Horizontální (Y)	Vertikální (Z)	
Pozadí	54.5	55.5	56.6	Klidový stav (pozadí)
Nákladní vlak	69.5	64.8	60.3	Kontejnery
Rychlík	64.5	59.9	58.9	
Osobní vlak	62.5	60.6	58.0	

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


Revize č.: 0

Datum vydání listu: 4.11.2011

Protokol vypracoval: Libor Brož

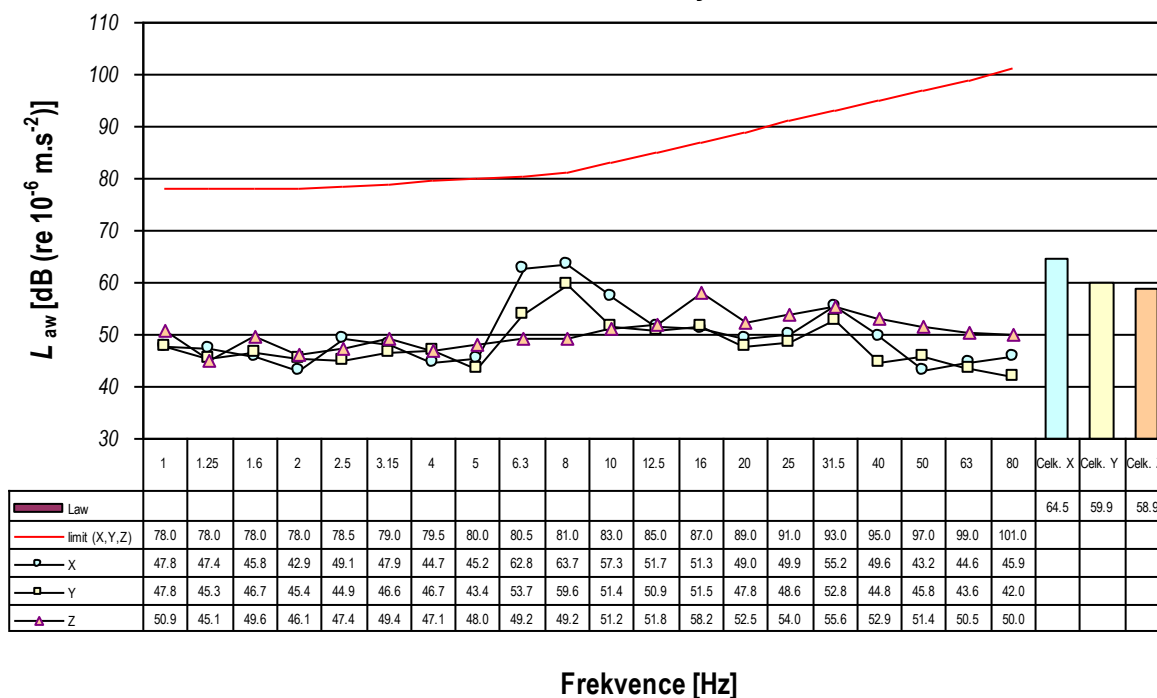
Kontroloval: Libor Brož

Protokol o zkoušce č. 2737-164-11

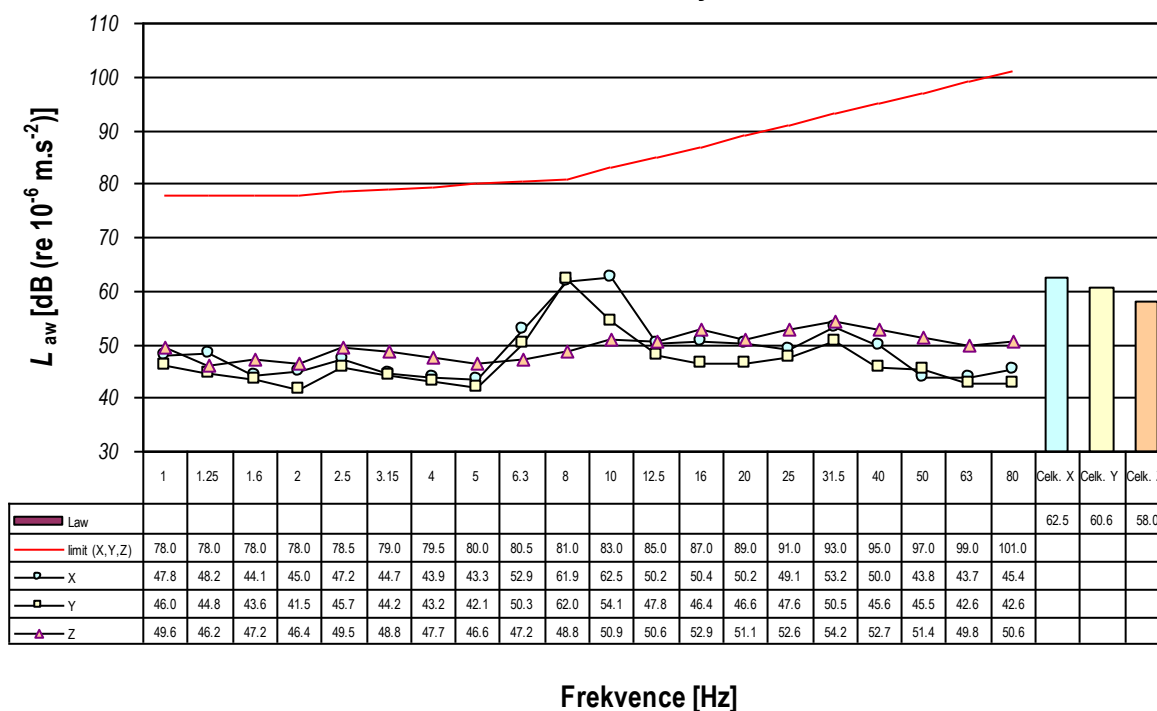
Listů celkem: 19

List číslo: 18

Vibrace podlahové desky měřené místnosti, rychlík 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: 4.11.2011

Protokol vypracoval: Libor Brož

Kontroloval: Libor Brož

Protokol o zkoušce č. 2737-164-11

Listů celkem: 19

List číslo: 19

7. Závěr

Naměřené hladiny hluku ve venkovním chráněném prostoru budov nepřekračují hygienický limit pro den $L_{Aeq,T} = 70$ dB(A). Limit pro noc $L_{Aeq,T} = 65$ dB(A) je překročen na bodě č. 7 (Srbsko 76). Limity jsou stanoveny v souladu s NV č. 272/2011 Sb. pro obytné stavby a starou hlukovou zátěž z provozu na železnici. Nejsou korigovány pro měření na fasádě, aby byly hodnoty přímo srovnatelné s výsledky akustických výpočtů ve hlukové studii.

Naměřené hodnoty zrychlení vibrací nepřekračují hygienický limit pro noc 78 dB, stanovený v souladu s NV č. 272/2011 Sb.

31.10.2011

Libor Brož

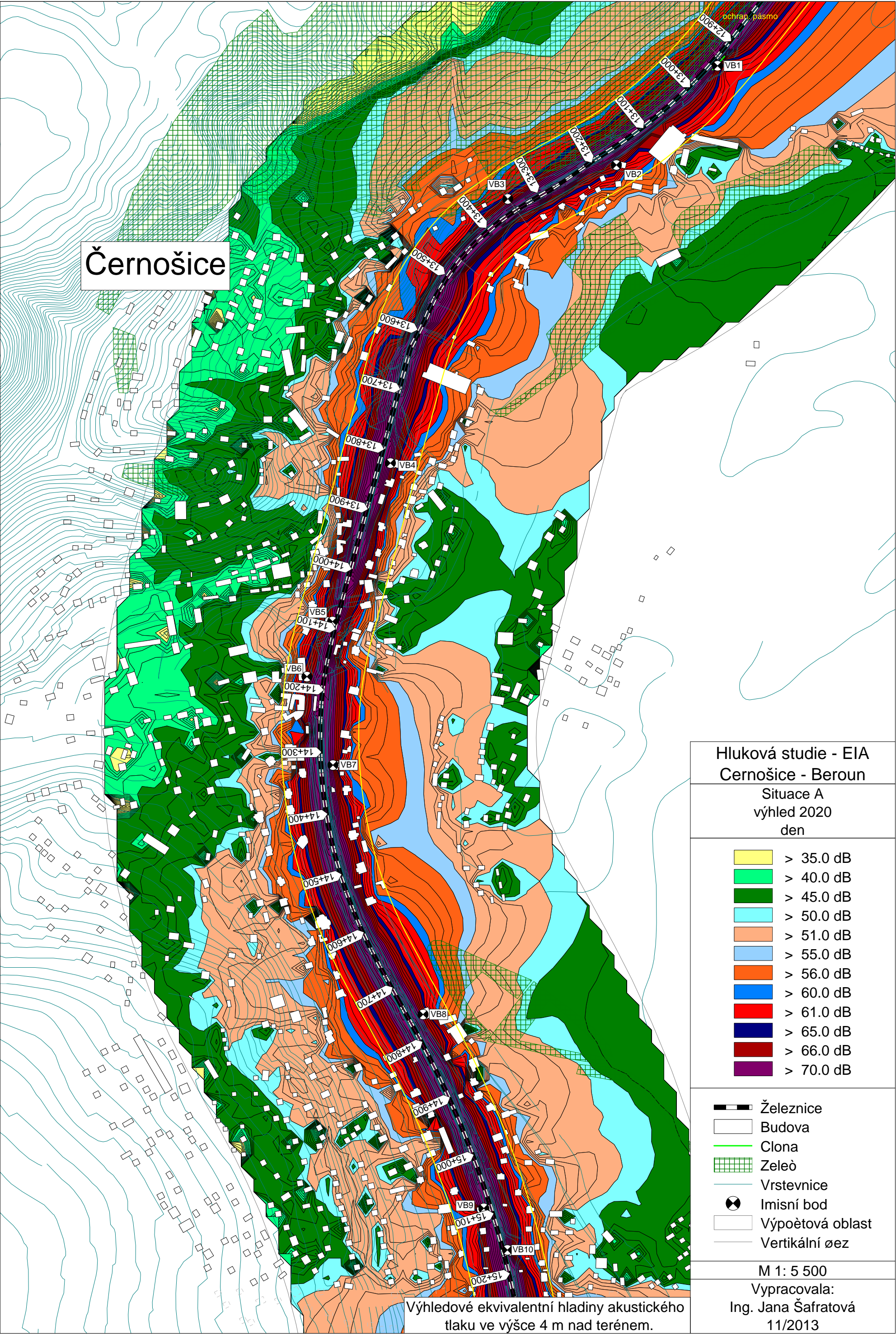


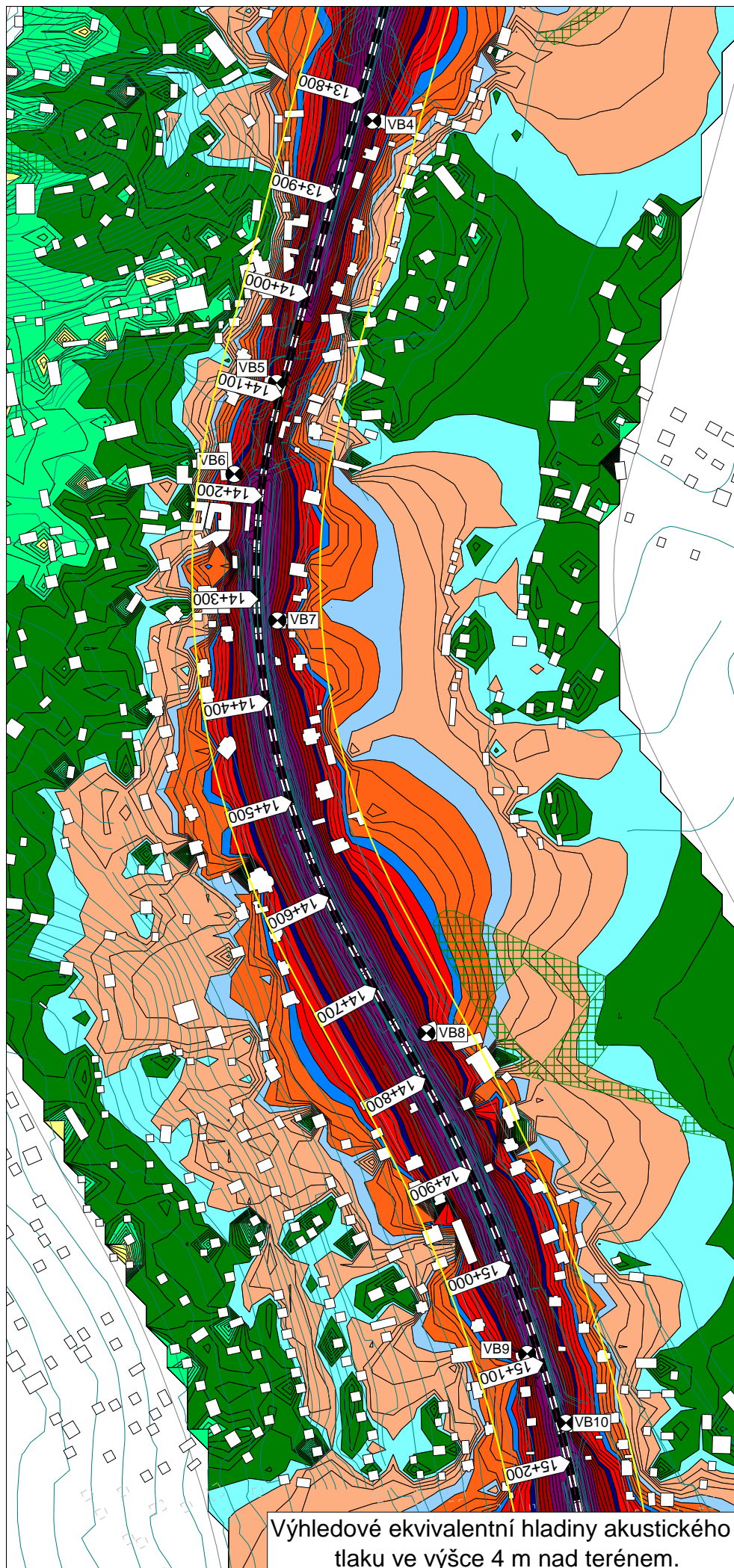
Revize č.: 0

Datum vydání listu: 4.11.2011

Protokol vypracoval: Libor Brož

Kontroloval: Libor Brož





Navržené bokovnice:
 Km 13,800 - 14,180
 Km 14,290 - 14,390
 Km 15,030 - 15,200

Hluková studie - EIA Cernošice - Beroun

Situace A - s PHO
 výhled 2020
 den

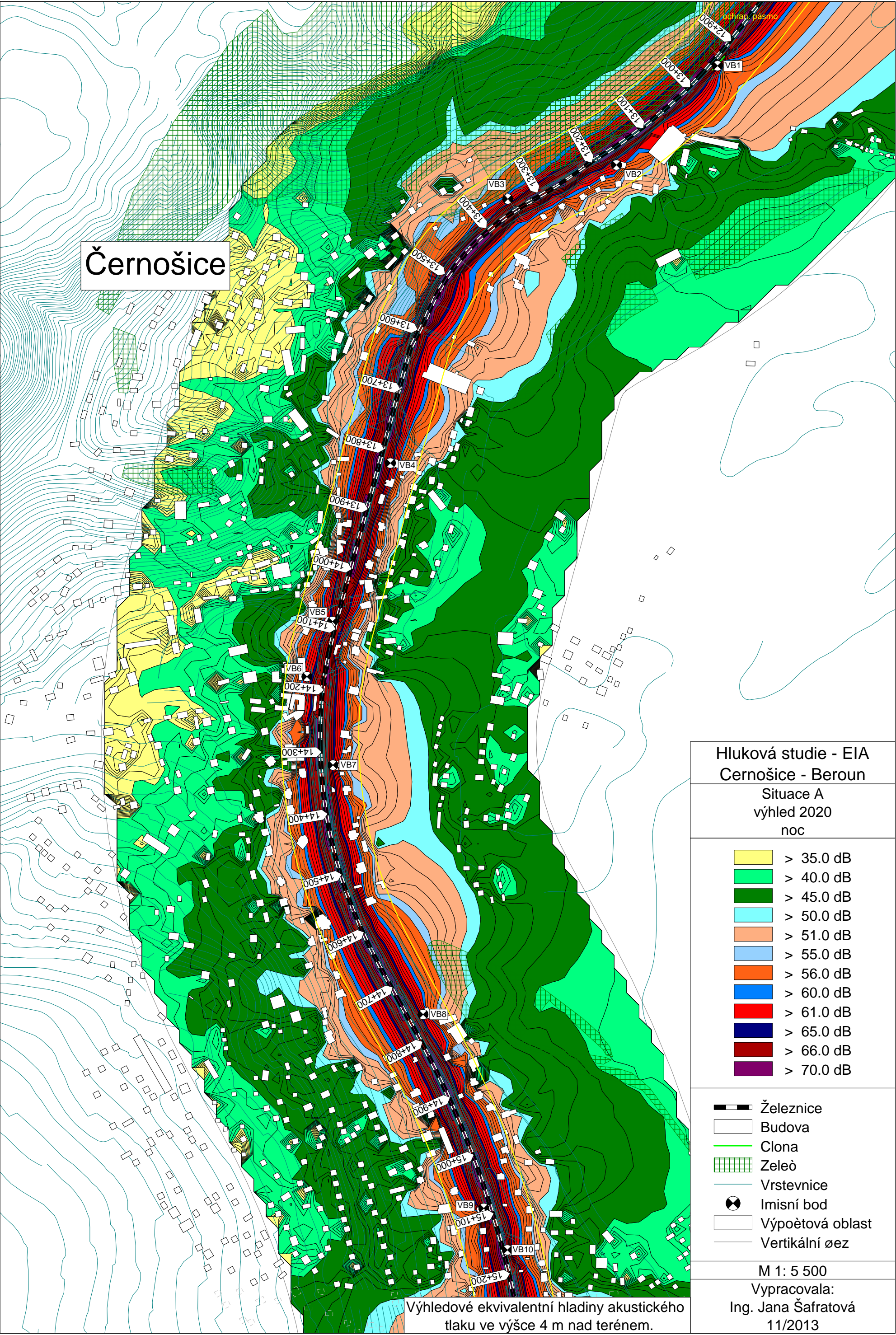
	> 35.0 dB
	> 40.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 51.0 dB
	> 55.0 dB
	> 56.0 dB
	> 60.0 dB
	> 61.0 dB
	> 65.0 dB
	> 66.0 dB
	> 70.0 dB

- Železnice
- Budova
- Clona
- Zeleň
- Vrstevnice
- Imisní bod
- Výpočtová oblast
- Vertikální řez

M 1: 5 500

Vypracovala:
 Ing. Jana Šafratová
 11/2013

Výhledové ekvivalentní hladiny akustického
 tlaku ve výšce 4 m nad terénem.



Černošice

Hluková studie - EIA
Černošice - Beroun

Situace A
výhled 2020
noc

> 35.0 dB

> 40.0 dB

> 45.0 dB

> 50.0 dB

> 51.0 dB

> 55.0 dB

> 56.0 dB

> 60.0 dB

> 61.0 dB

> 65.0 dB

> 66.0 dB

> 70.0 dB

Železnice

Budova

Clona

Zeleň

Vrstevnice

Imisní bod

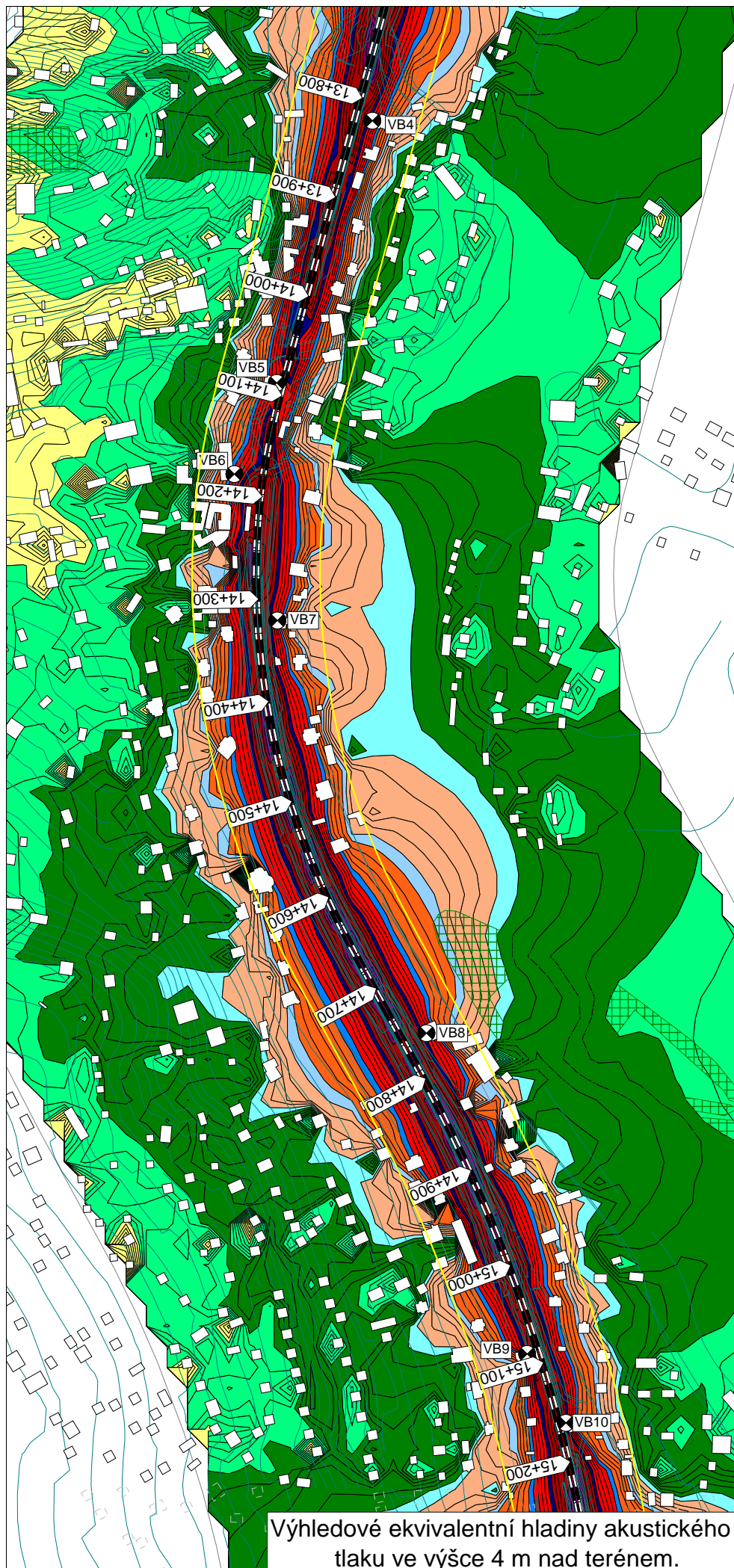
Výpočtová oblast

Vertikální řez

M 1: 5 500

Vypracovala:
Ing. Jana Šafratová
11/2013

Výhledové ekvivalentní hladiny akustického tlaku ve výšce 4 m nad terénem.



Navržené bokovnice:
 Km 13,800 - 14,180
 Km 14,290 - 14,390
 Km 15,030 - 15,200

Hluková studie - EIA Cernošice - Beroun

Situace A - s PHO
 výhled 2020
 noc

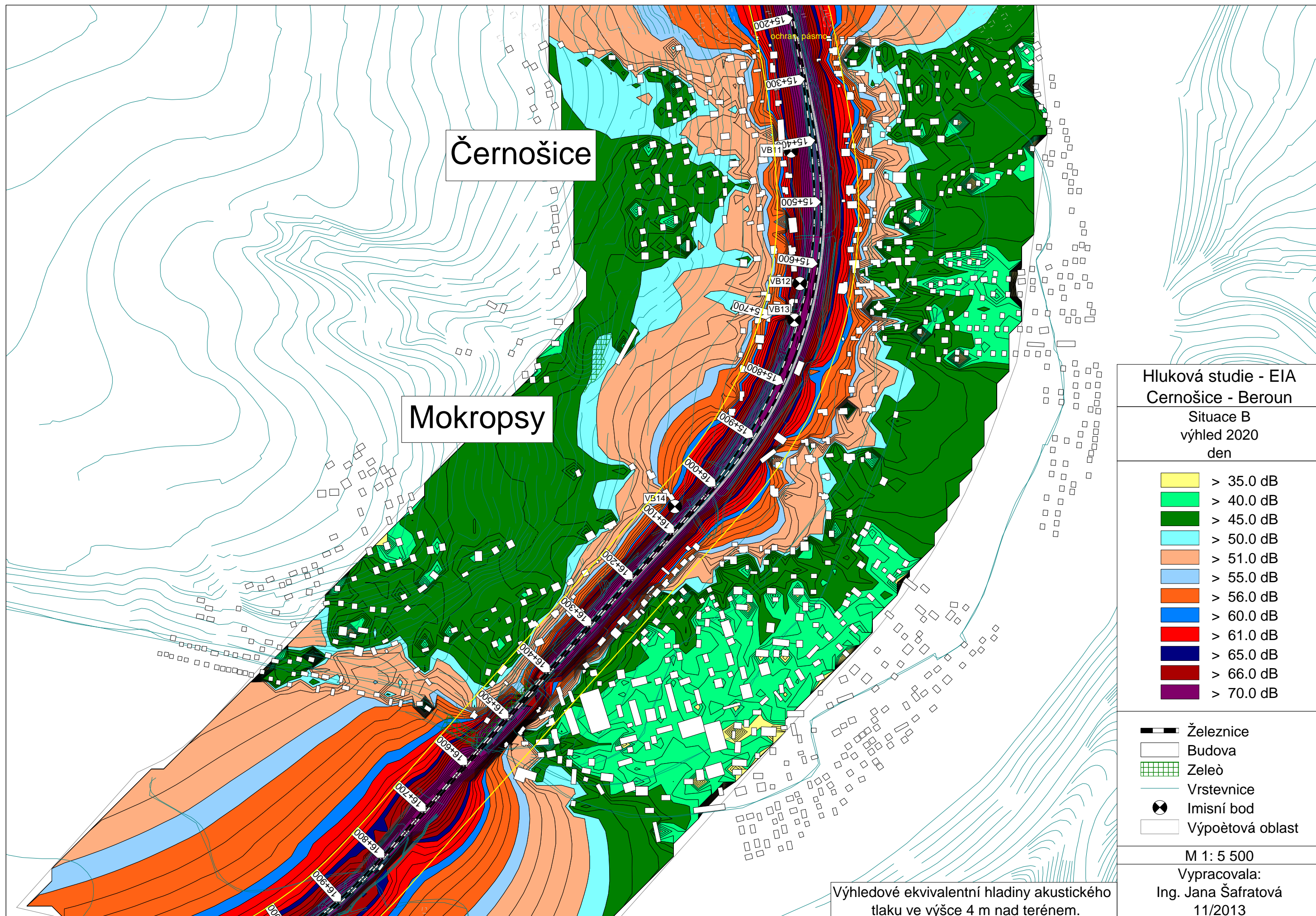
	> 35.0 dB
	> 40.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 51.0 dB
	> 55.0 dB
	> 56.0 dB
	> 60.0 dB
	> 61.0 dB
	> 65.0 dB
	> 66.0 dB
	> 70.0 dB

	Železnice
	Budova
	Clona
	Zeleň
	Vrstevnice
<div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); width: 0; height: 0; border-left: 5px solid transparent; border-right: 5px solid transparent; border-bottom: 8px solid black;"></div>	Imisní bod
	Výpočtová oblast
	Vertikální řez

M 1: 5 500

Vypracovala:
 Ing. Jana Šafratová
 11/2013

Výhledové ekvivalentní hladiny akustického
 tlaku ve výšce 4 m nad terénem.















Navržené bokovnice:
Km 15,500 - 15,750





Černošice

Mokropsy

Hluková studie - EIA Černošice - Beroun

Situace B - s PHO
výhled 2020
den

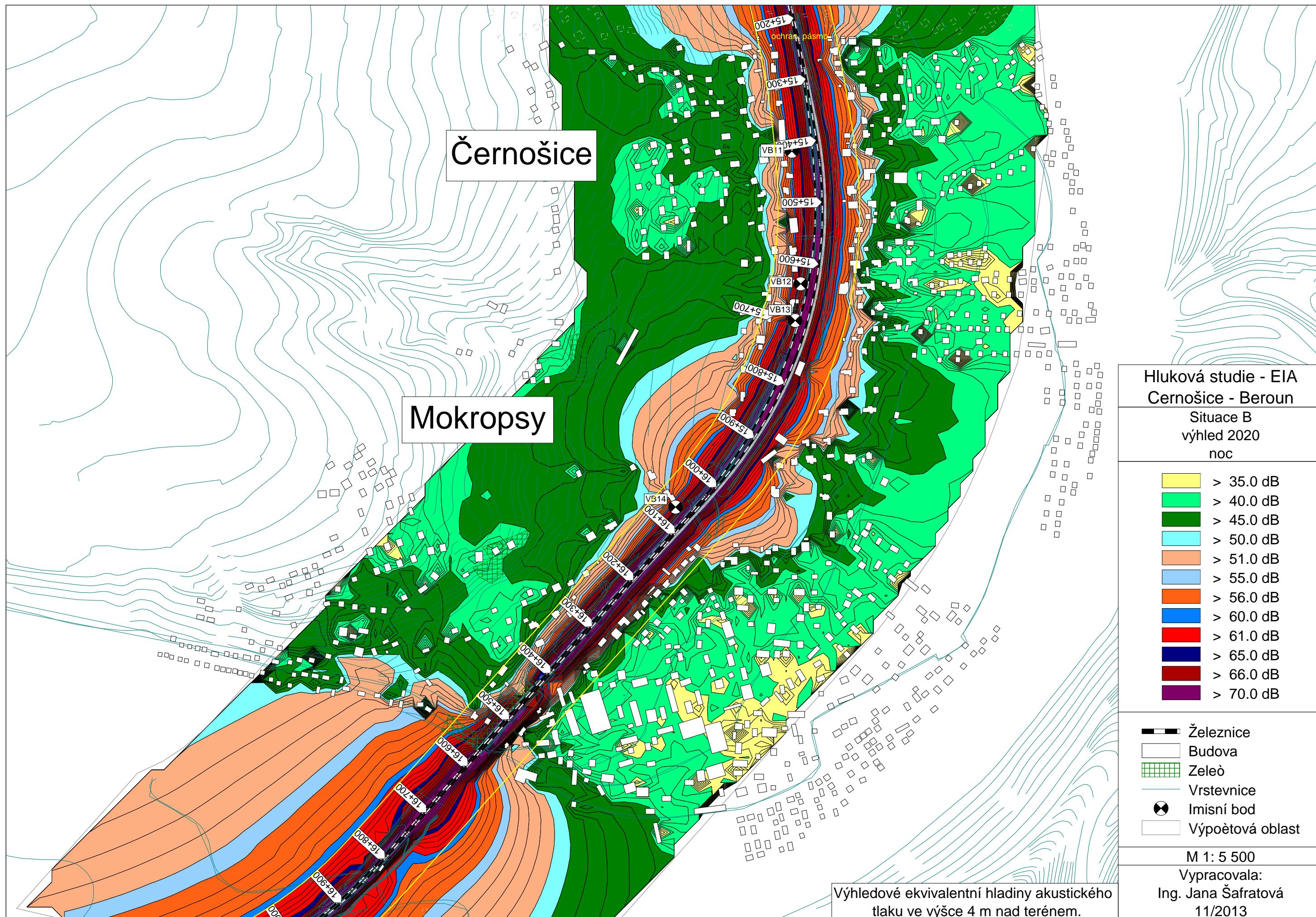
	> 35.0 dB
	> 40.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 51.0 dB
	> 55.0 dB
	> 56.0 dB
	> 60.0 dB
	> 61.0 dB
	> 65.0 dB
	> 66.0 dB
	> 70.0 dB

	Železnice
	Budova
	Zeleň
	Vrstevnice
	Imisní bod
	Výpočtová oblast

M 1: 5 500

Vypracovala:
Ing. Jana Šafratová
11/2013

Výhledové ekvivalentní hladiny akustického
tlaku ve výšce 4 m nad terénem.















Navržené bokovnice:
Km 15,500 - 15,750


Černošice

Mokropsy

Hluková studie - EIA Černošice - Beroun

Situace B - s PHO
výhled 2020
noc

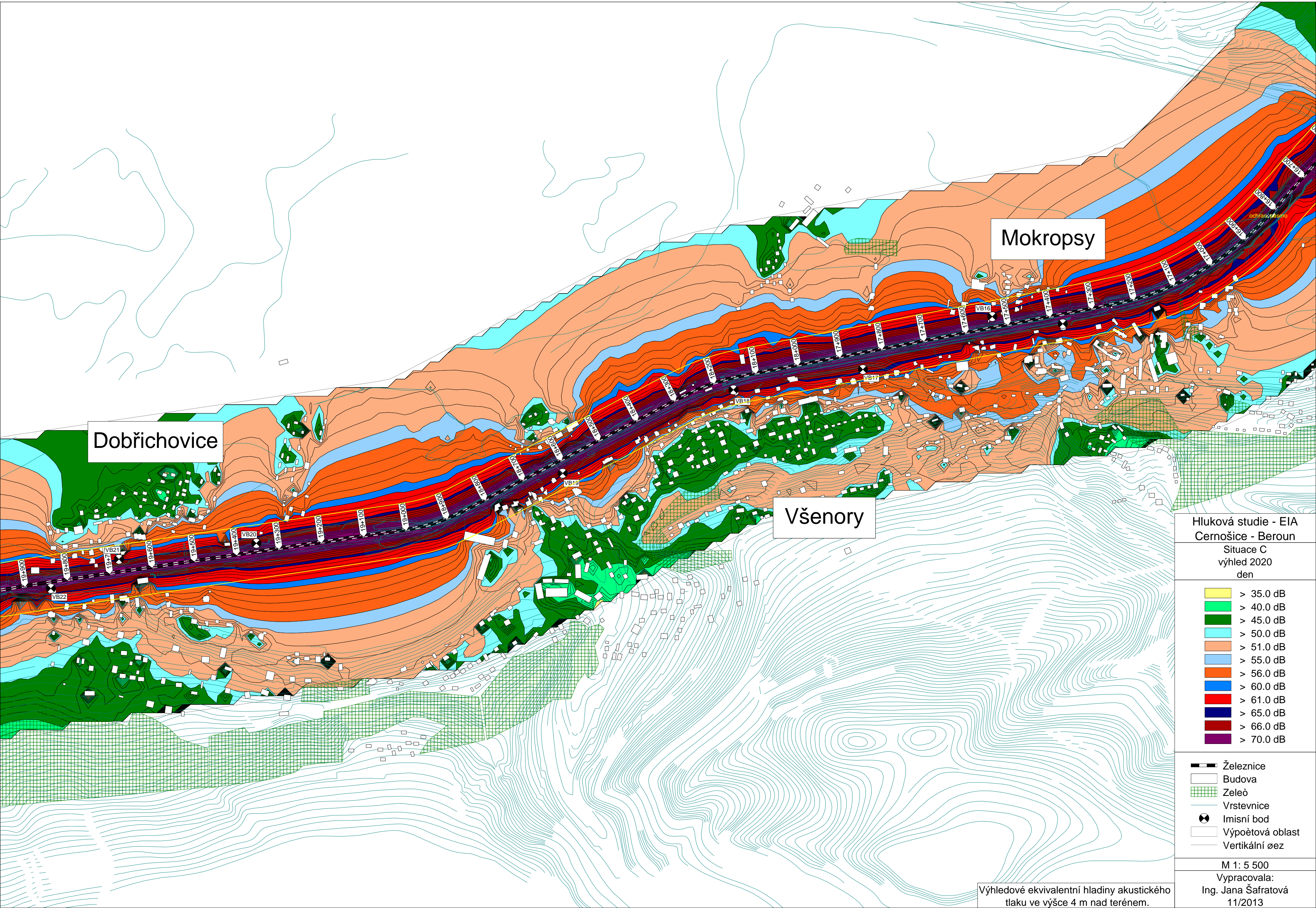
	> 35.0 dB
	> 40.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 51.0 dB
	> 55.0 dB
	> 56.0 dB
	> 60.0 dB
	> 61.0 dB
	> 65.0 dB
	> 66.0 dB
	> 70.0 dB

	Železnice
	Budova
	Zeleň
	Vrstevnice
	Imisní bod
	Výpočtová oblast

M 1: 5 500

Vypracovala:
Ing. Jana Šafratová
11/2013

Výhledové ekvivalentní hladiny akustického
tlaku ve výšce 4 m nad terénem.



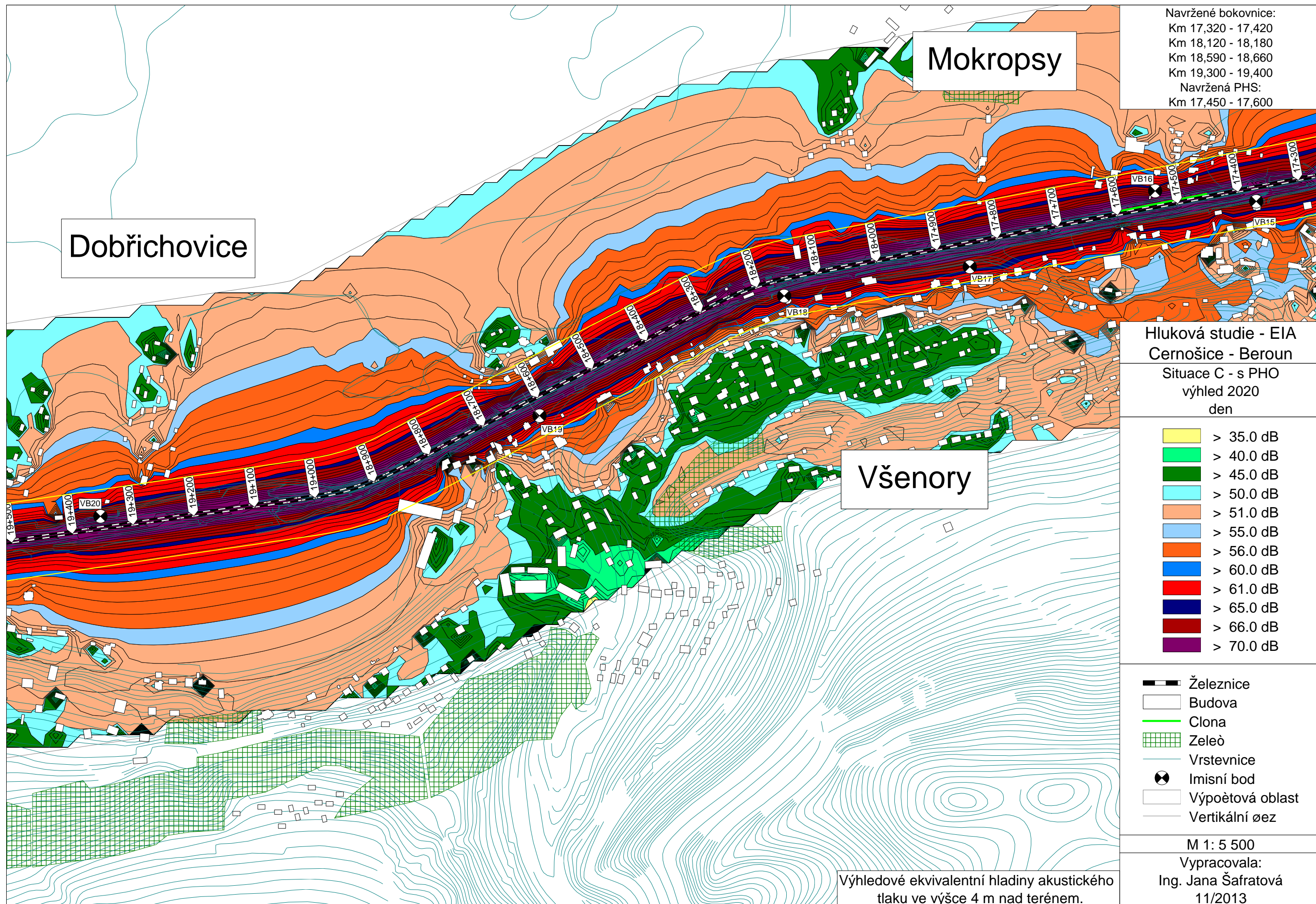
Hluková studie - EIA
Cernošice - Beroun
Situace C
výhled 2020
den

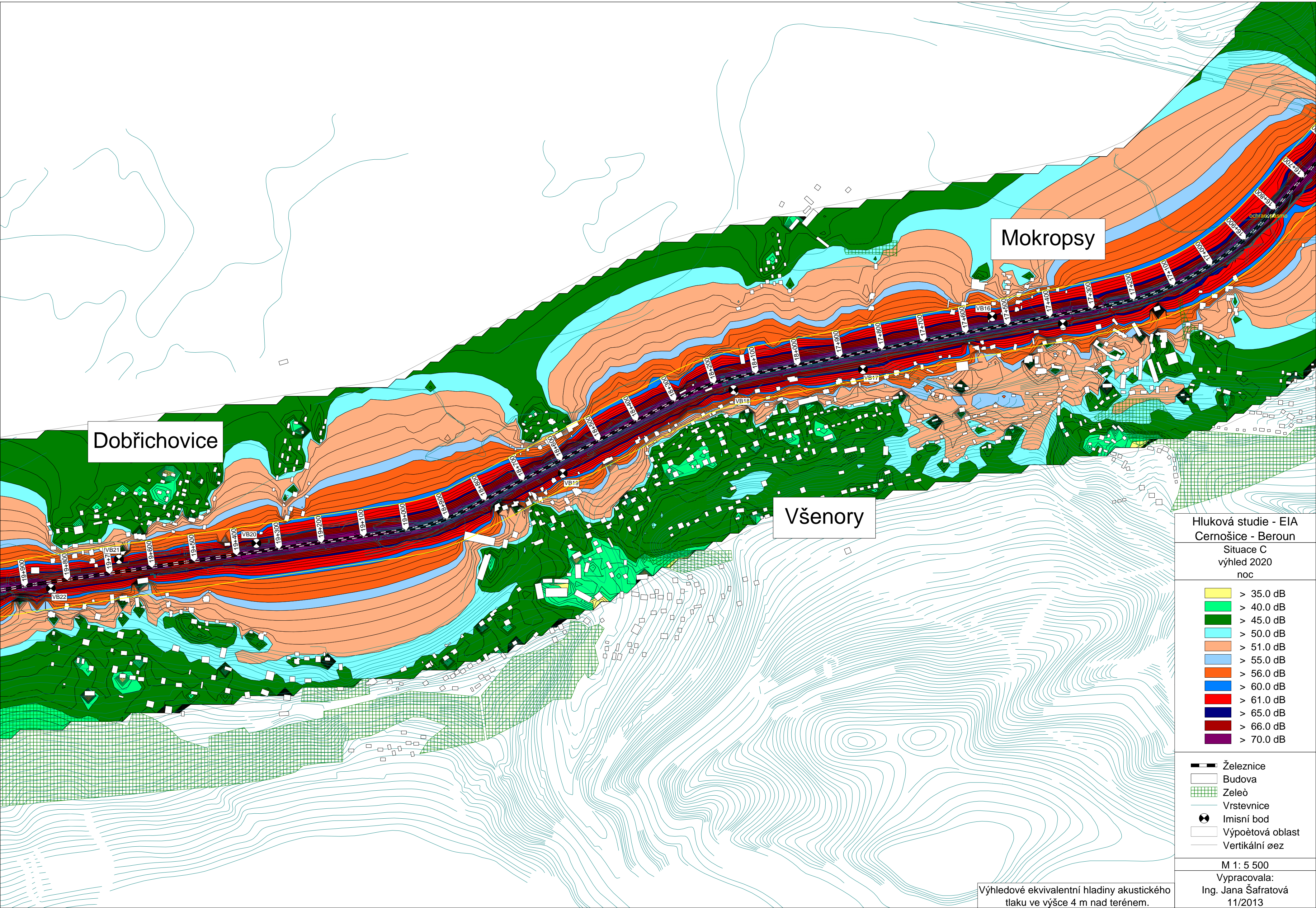
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 51.0 dB
> 55.0 dB
> 56.0 dB
> 60.0 dB
> 61.0 dB
> 65.0 dB
> 66.0 dB
> 70.0 dB

Železnice
Budova
Zeleň
Vrstevnice
Imisní bod
Výpočtová oblast
Vertikální řez

M 1: 5 500
Vypracovala:
Ing. Jana Šafratová
11/2013

Výhledové ekvivalentní hladiny akustického tlaku ve výšce 4 m nad terénem.





Dobřichovice

Mokropsy

Všenory

Hluková studie - EIA
Cernošice - Beroun
Situační výhled 2020
noc

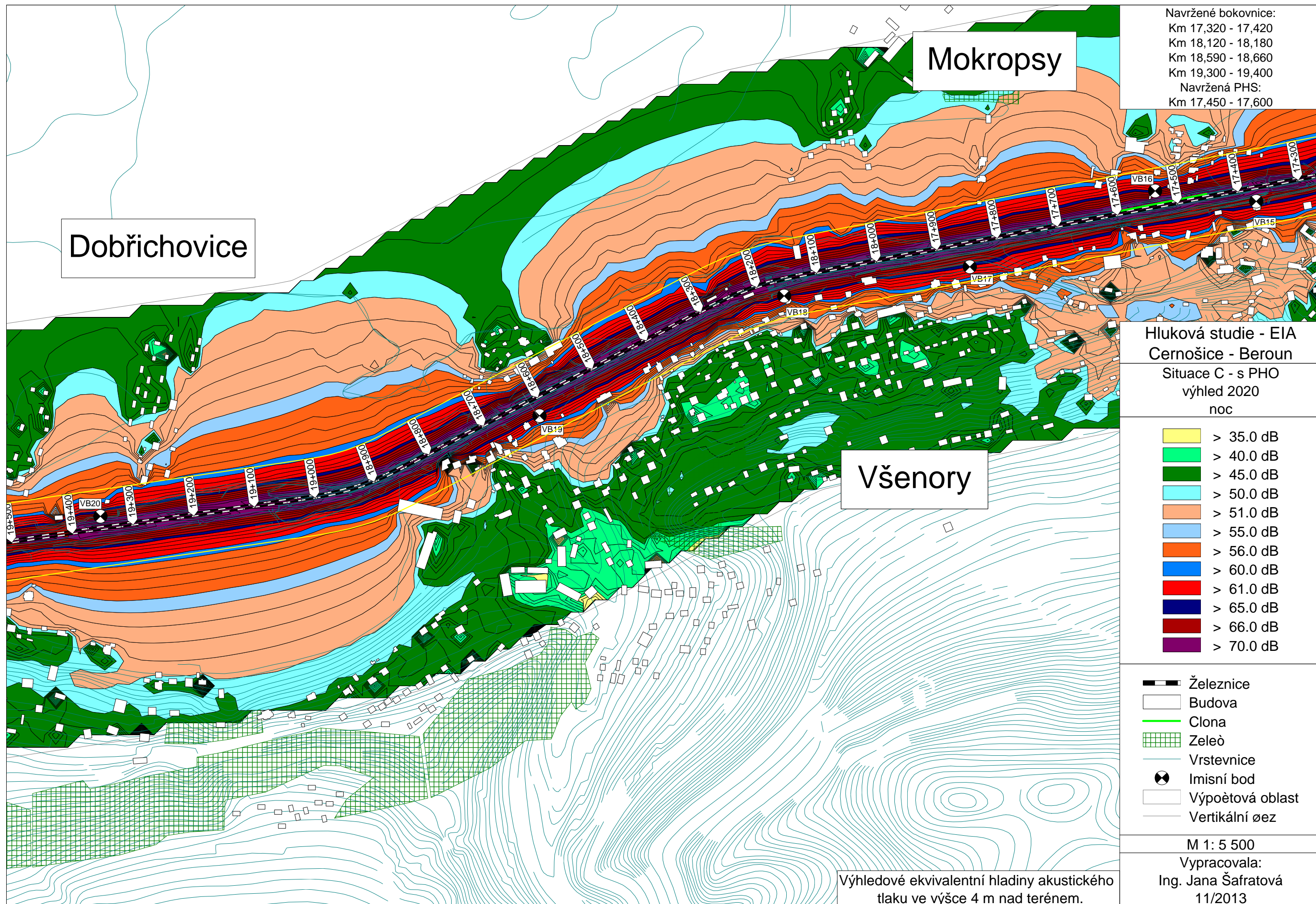
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 51.0 dB
- > 55.0 dB
- > 56.0 dB
- > 60.0 dB
- > 61.0 dB
- > 65.0 dB
- > 66.0 dB
- > 70.0 dB

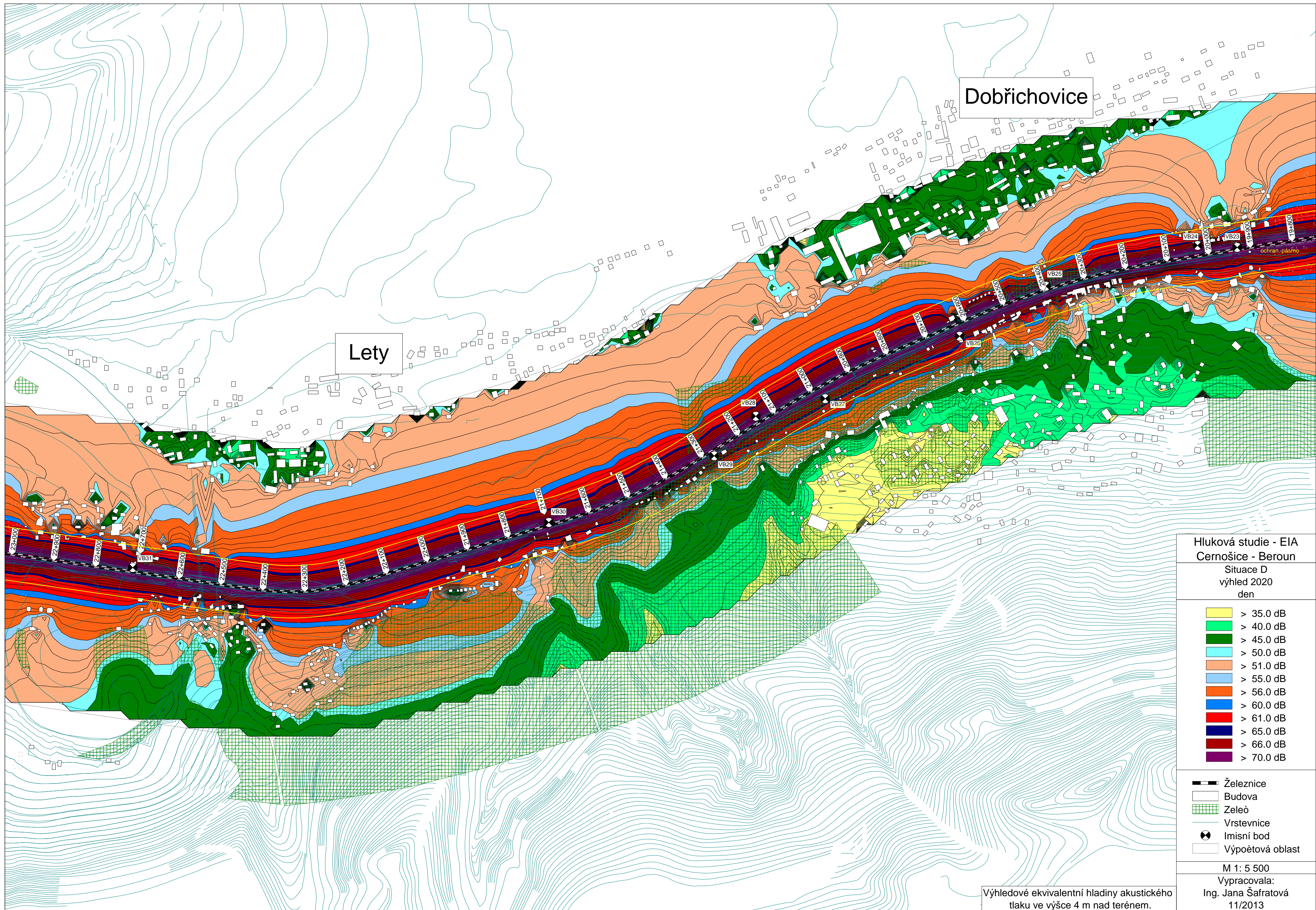
- Železnice
- Budova
- Zeleň
- Vrstevnice
- Imisní bod
- Výpočtová oblast
- Vertikální ůez

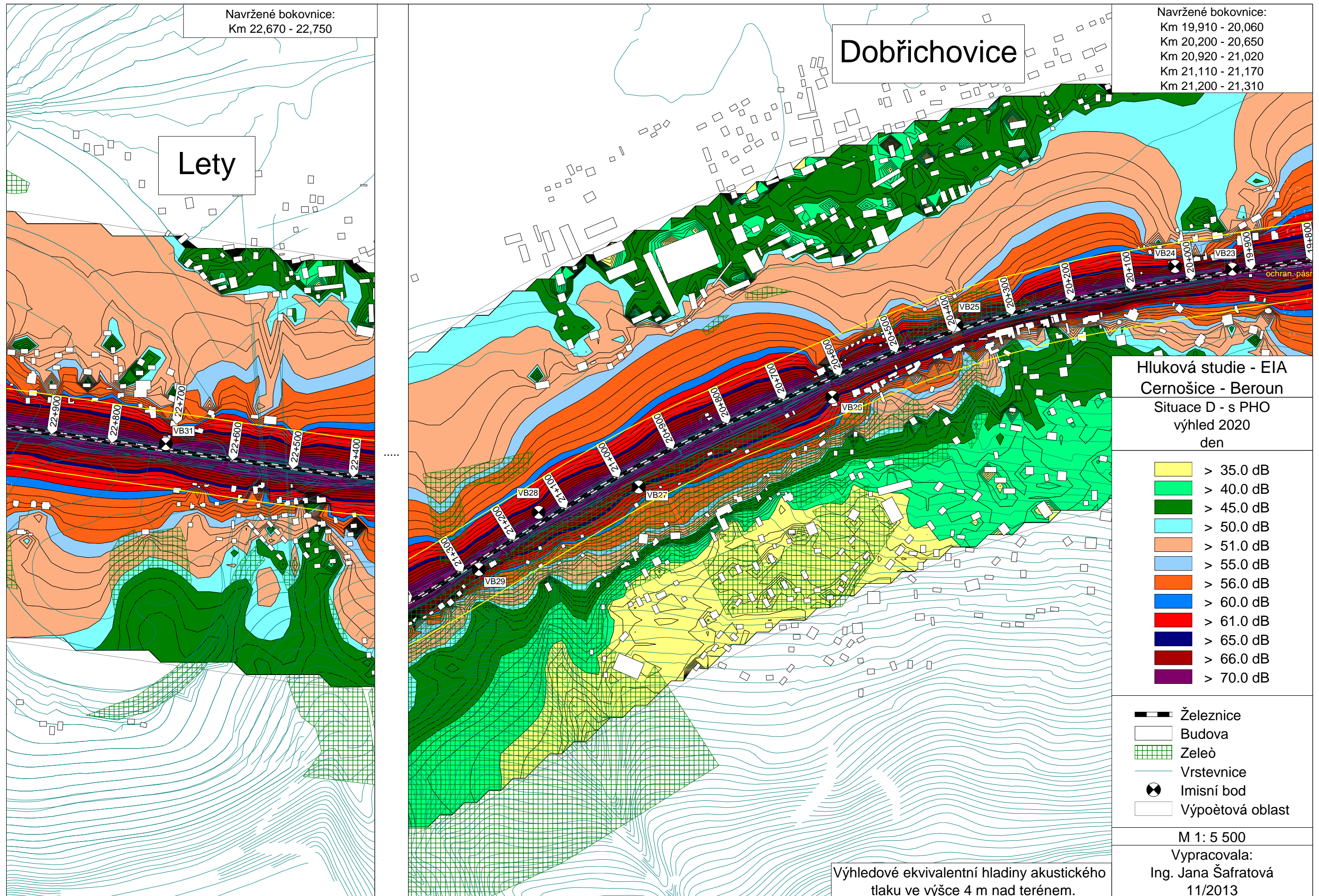
M 1: 5 500

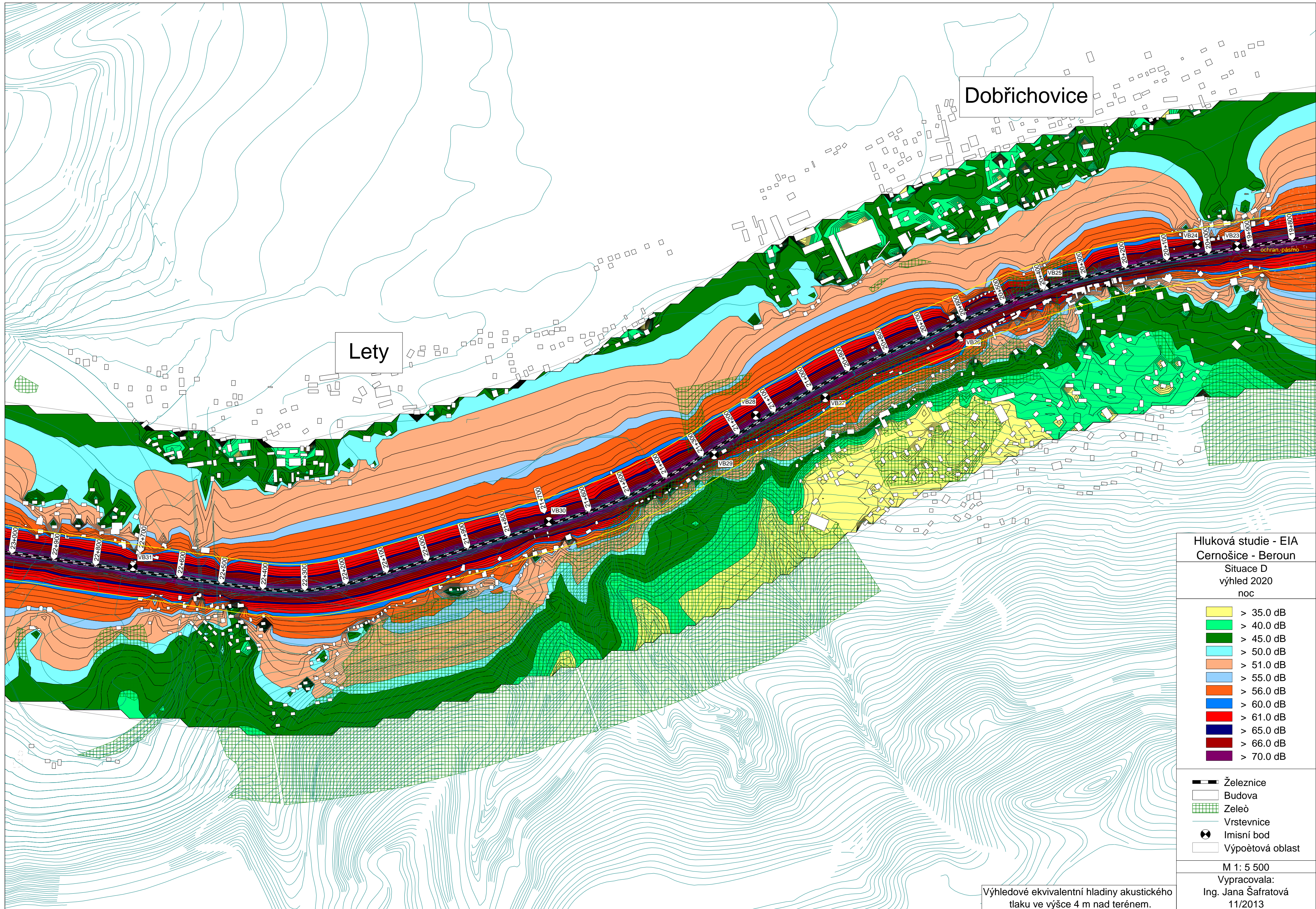
Vypracovala:
Ing. Jana Šafratová
11/2013

Výhledové ekvivalentní hladiny akustického tlaku ve výšce 4 m nad terénem.

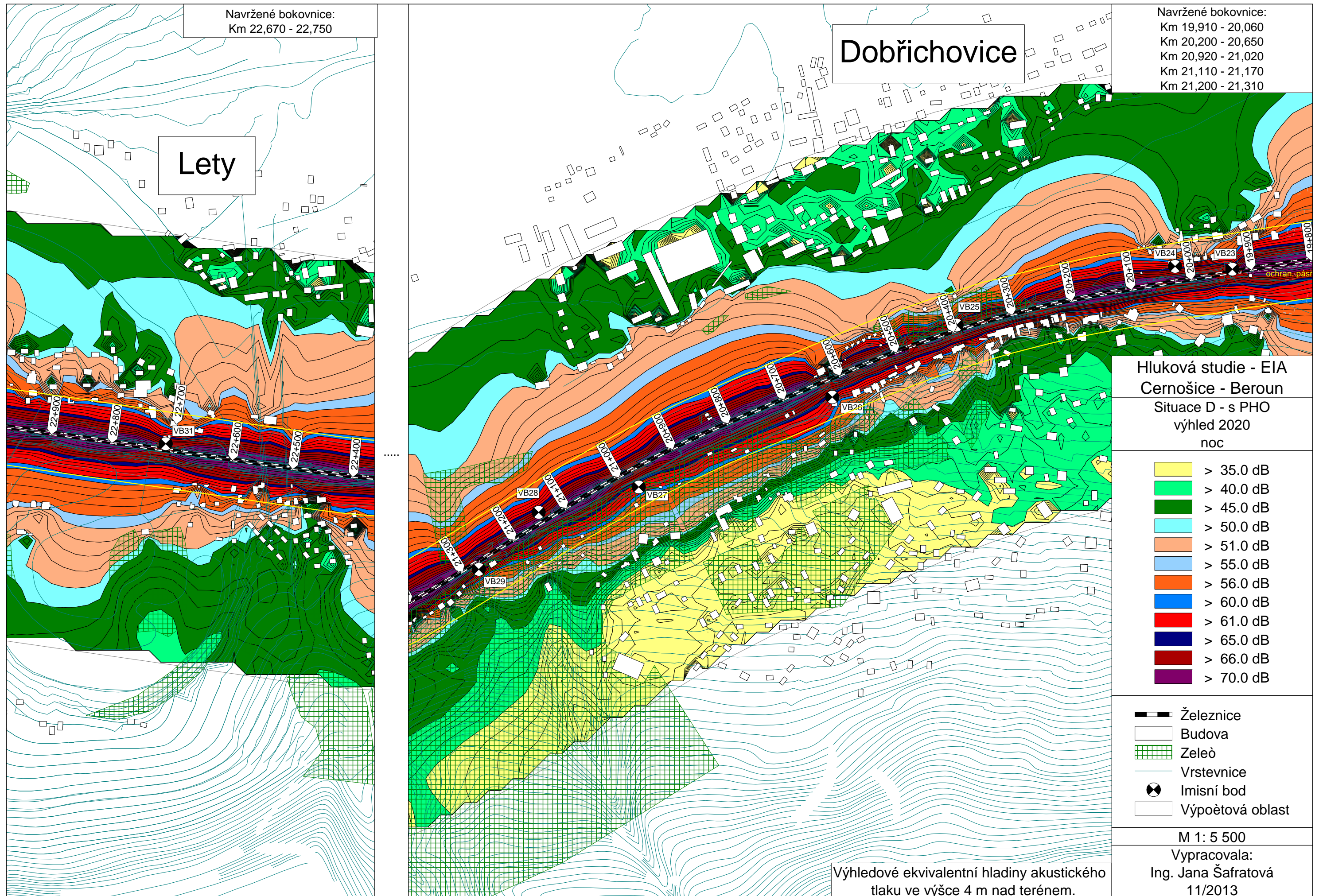


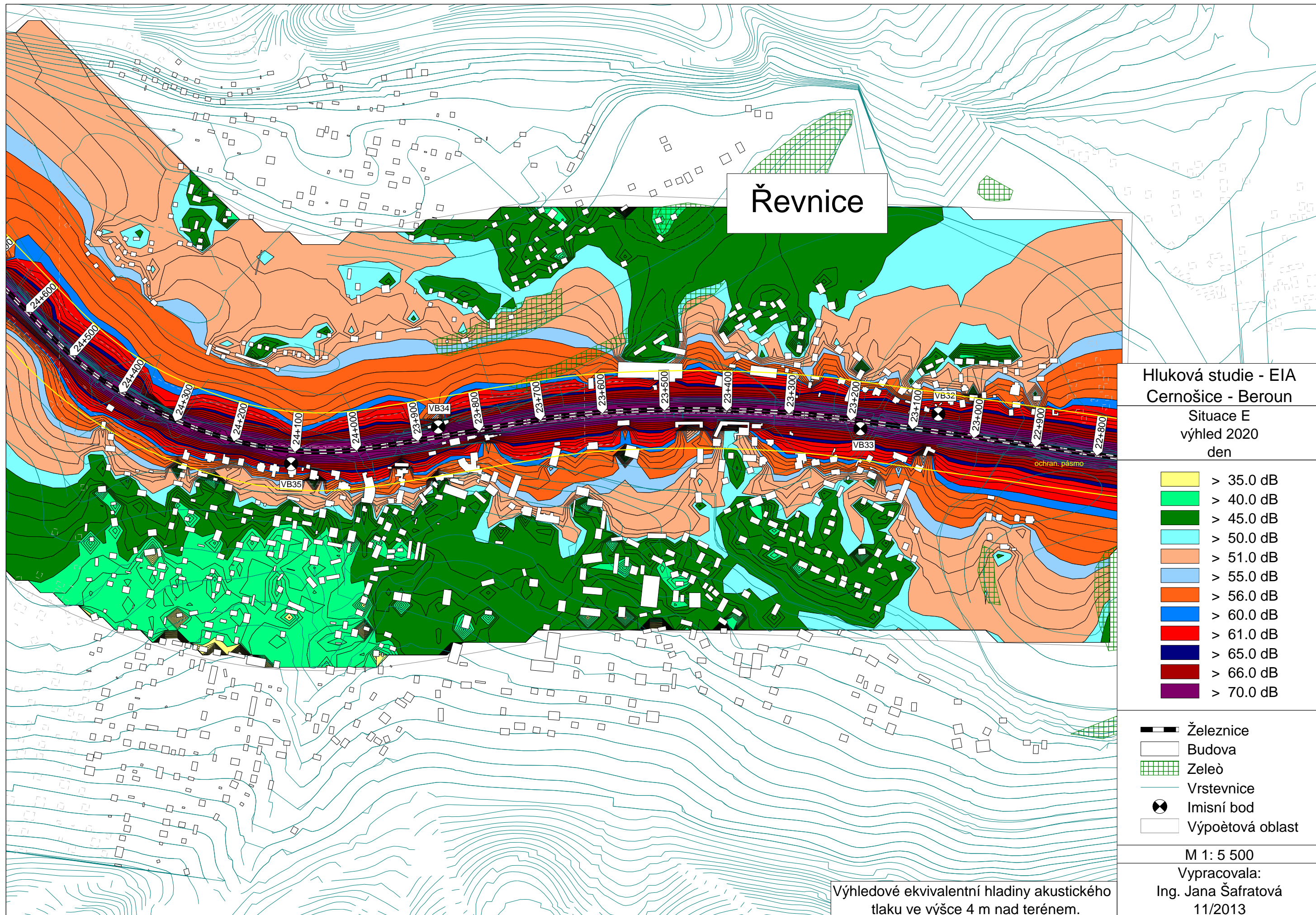


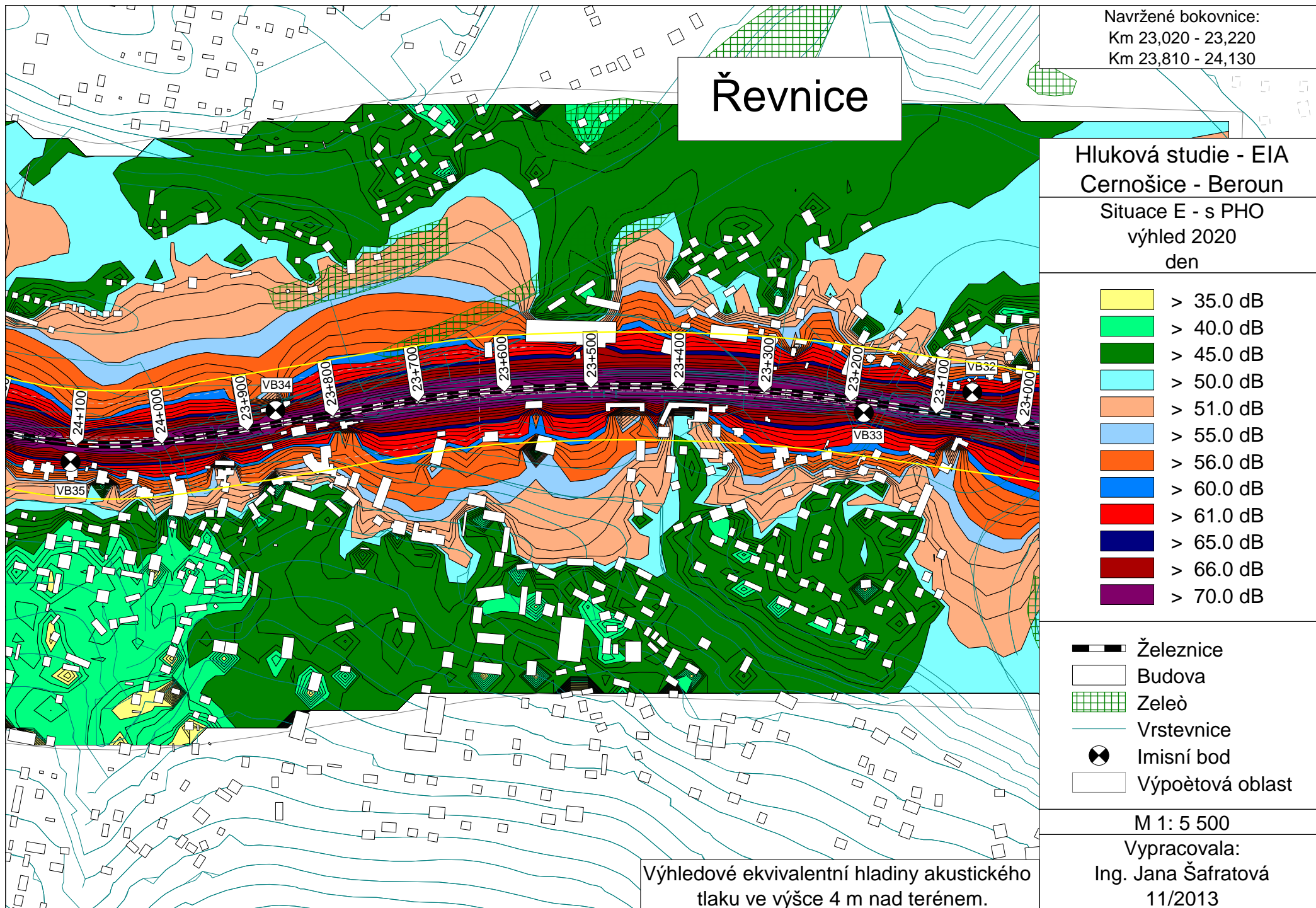


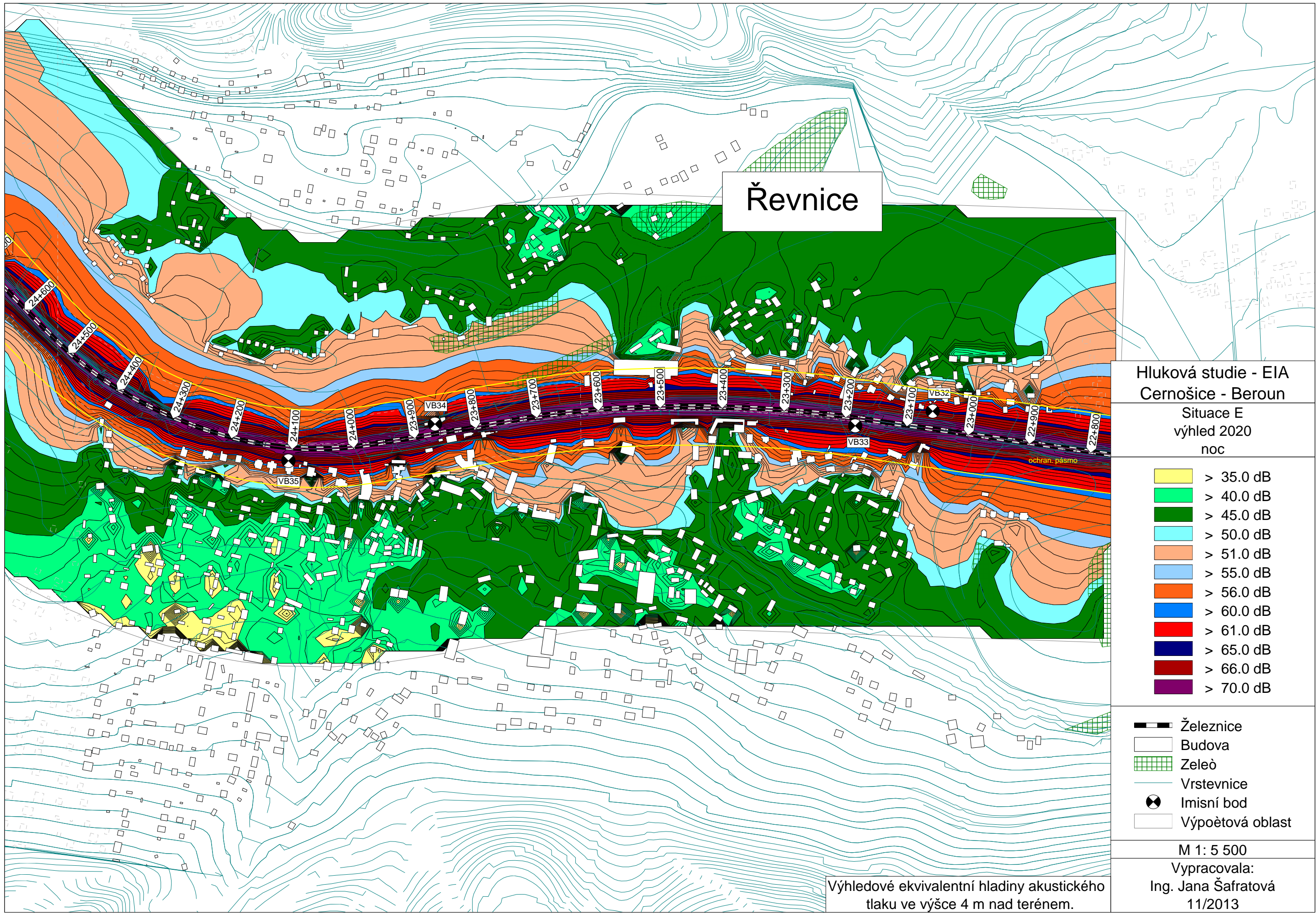


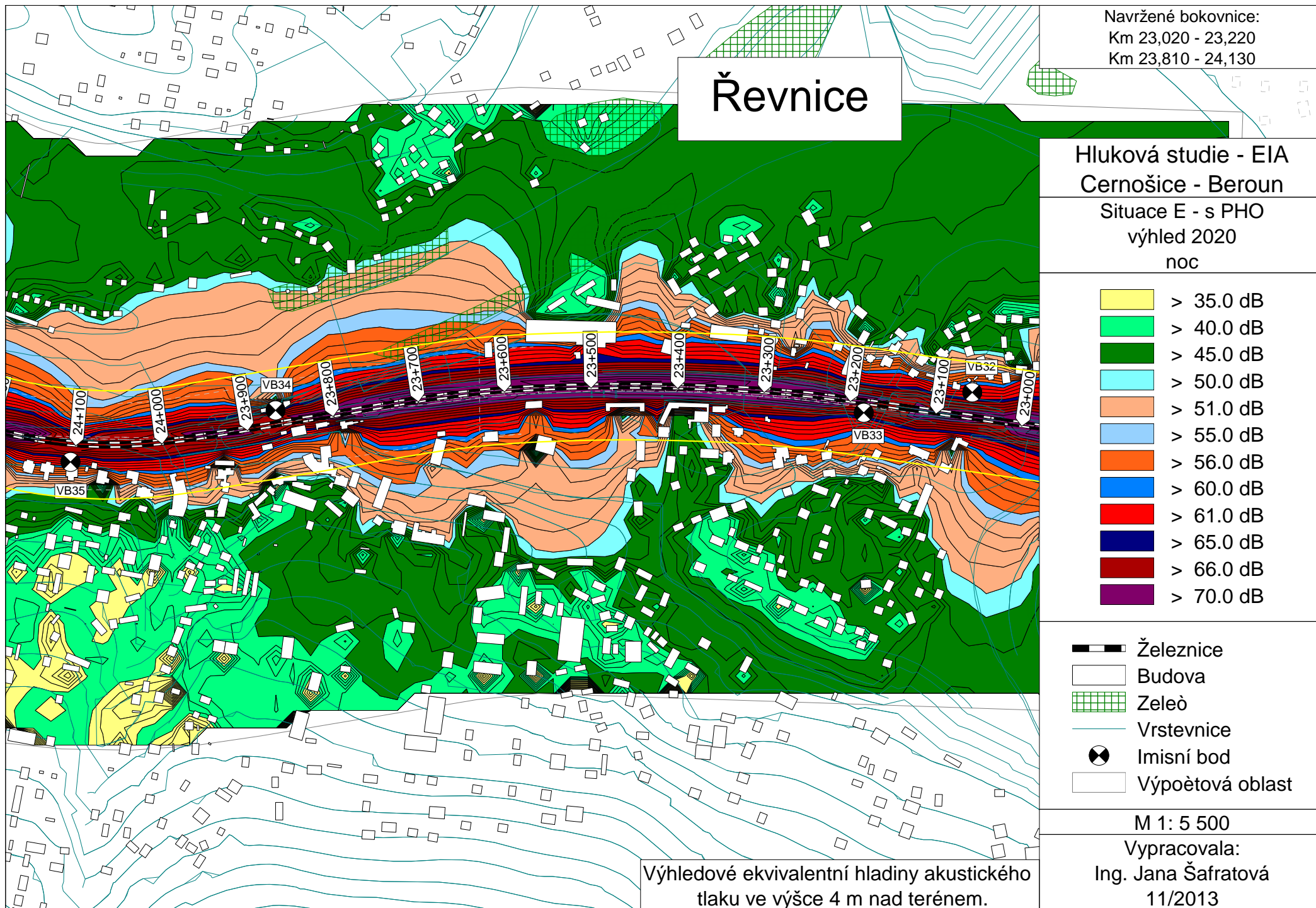
Výhledové ekvivalentní hladiny akustického tlaku ve výšce 4 m nad terénem.

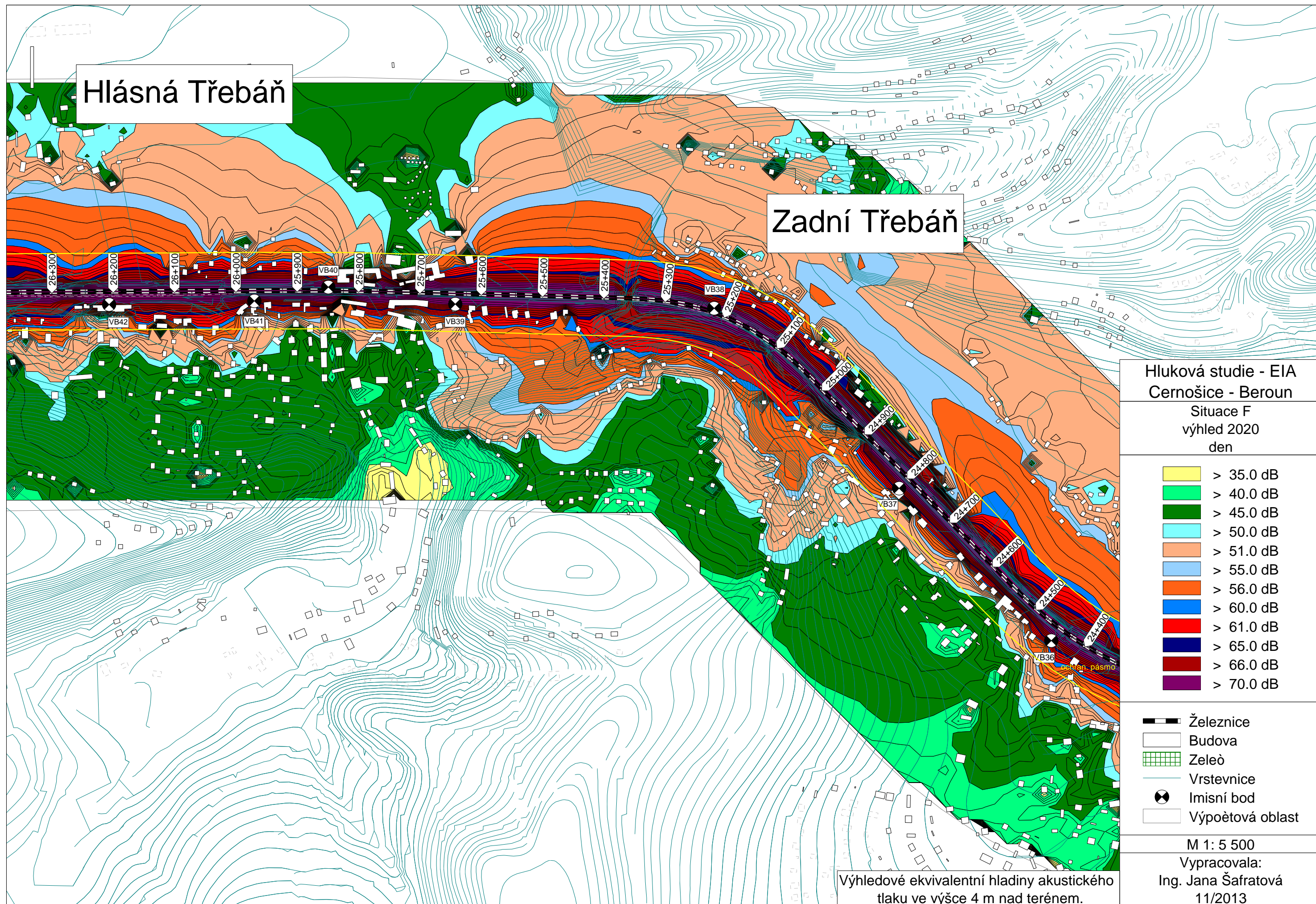


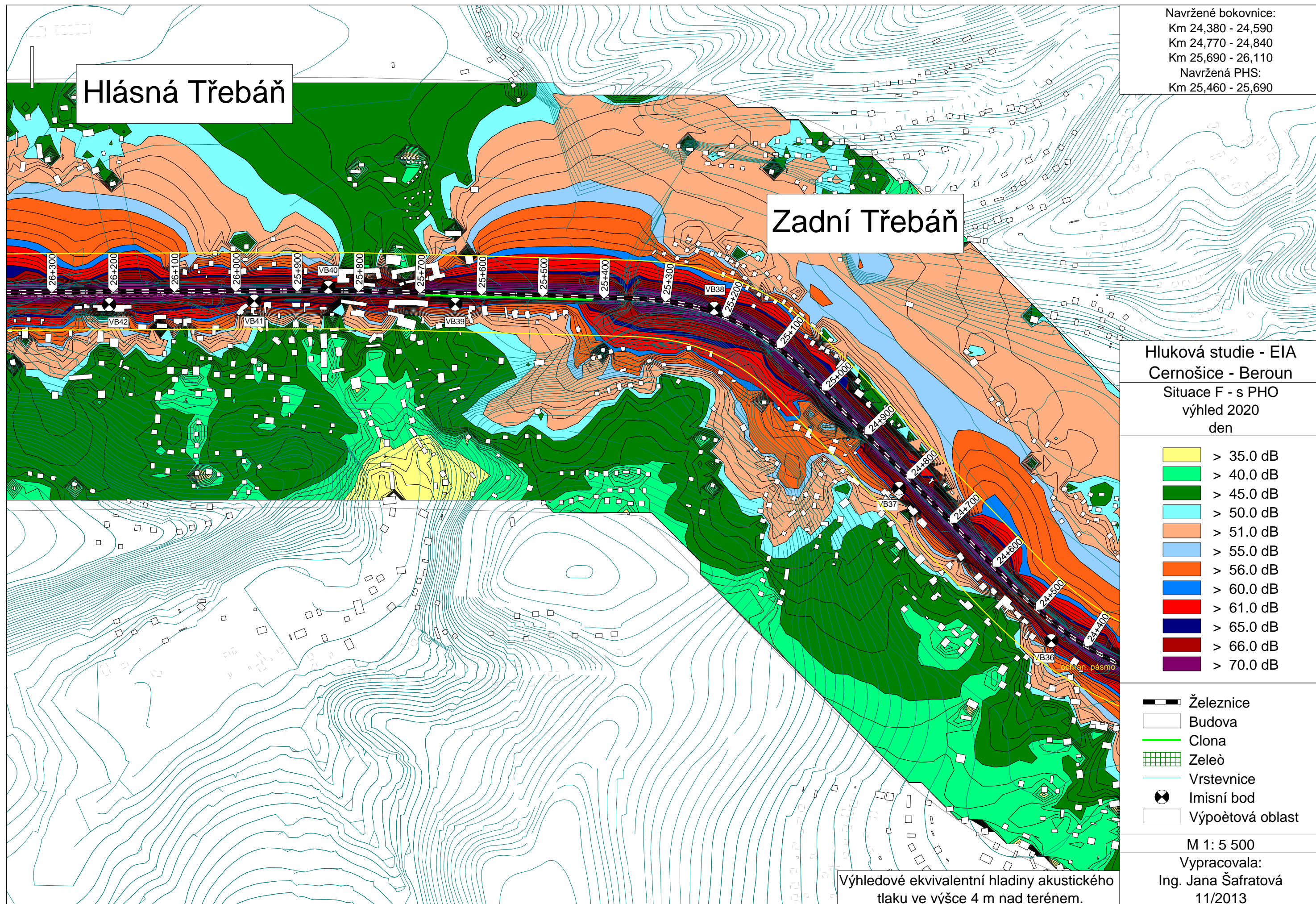


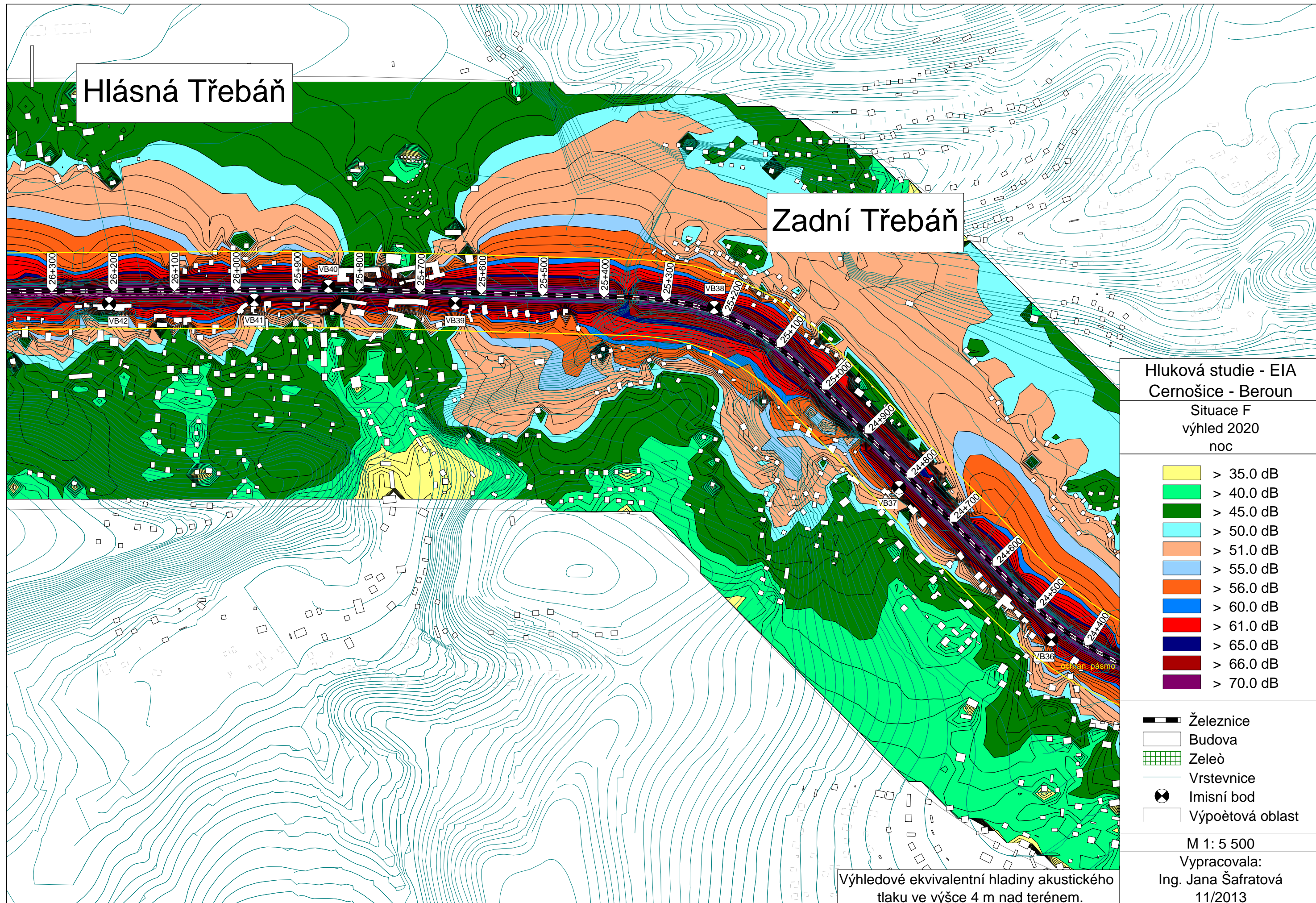


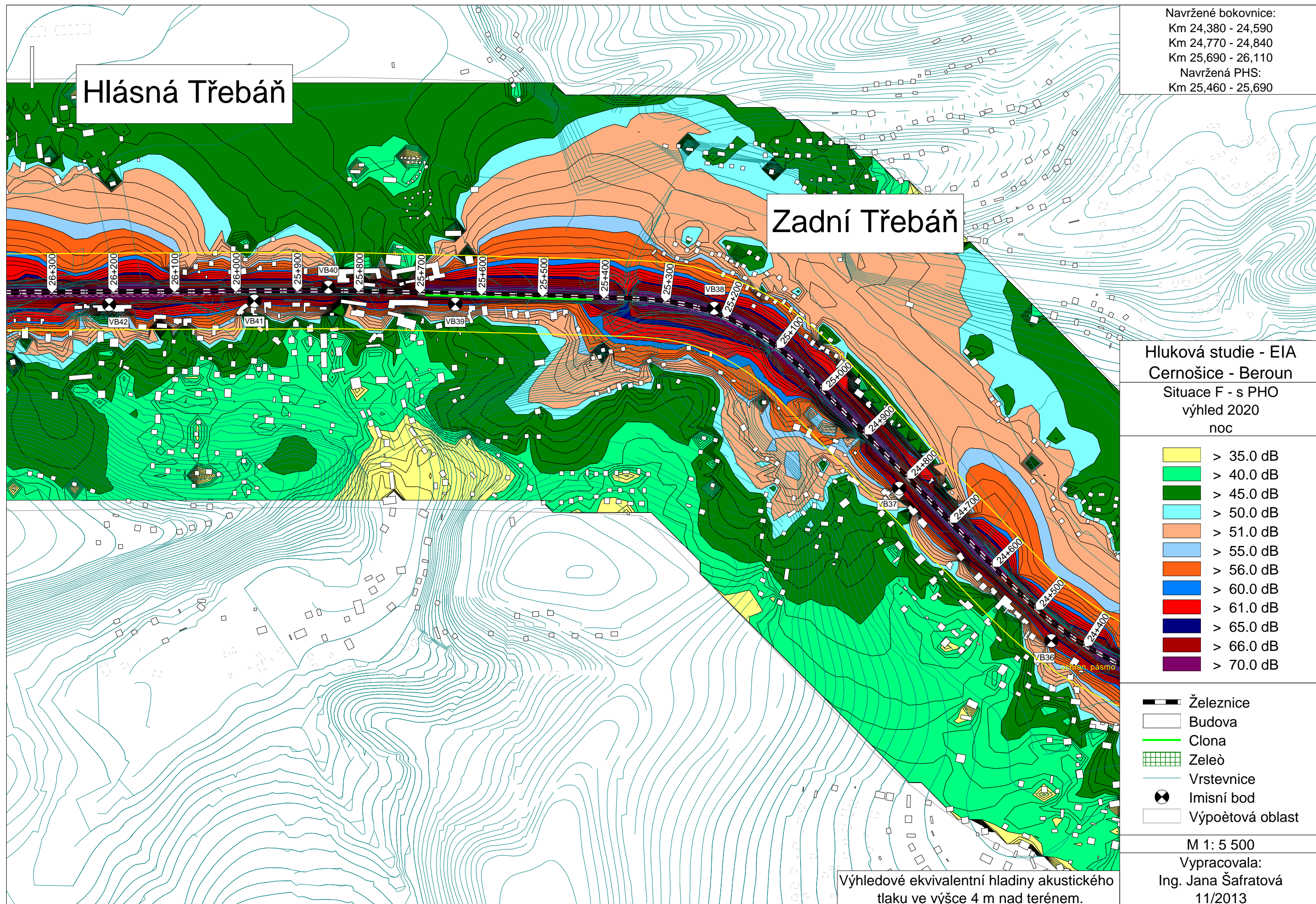


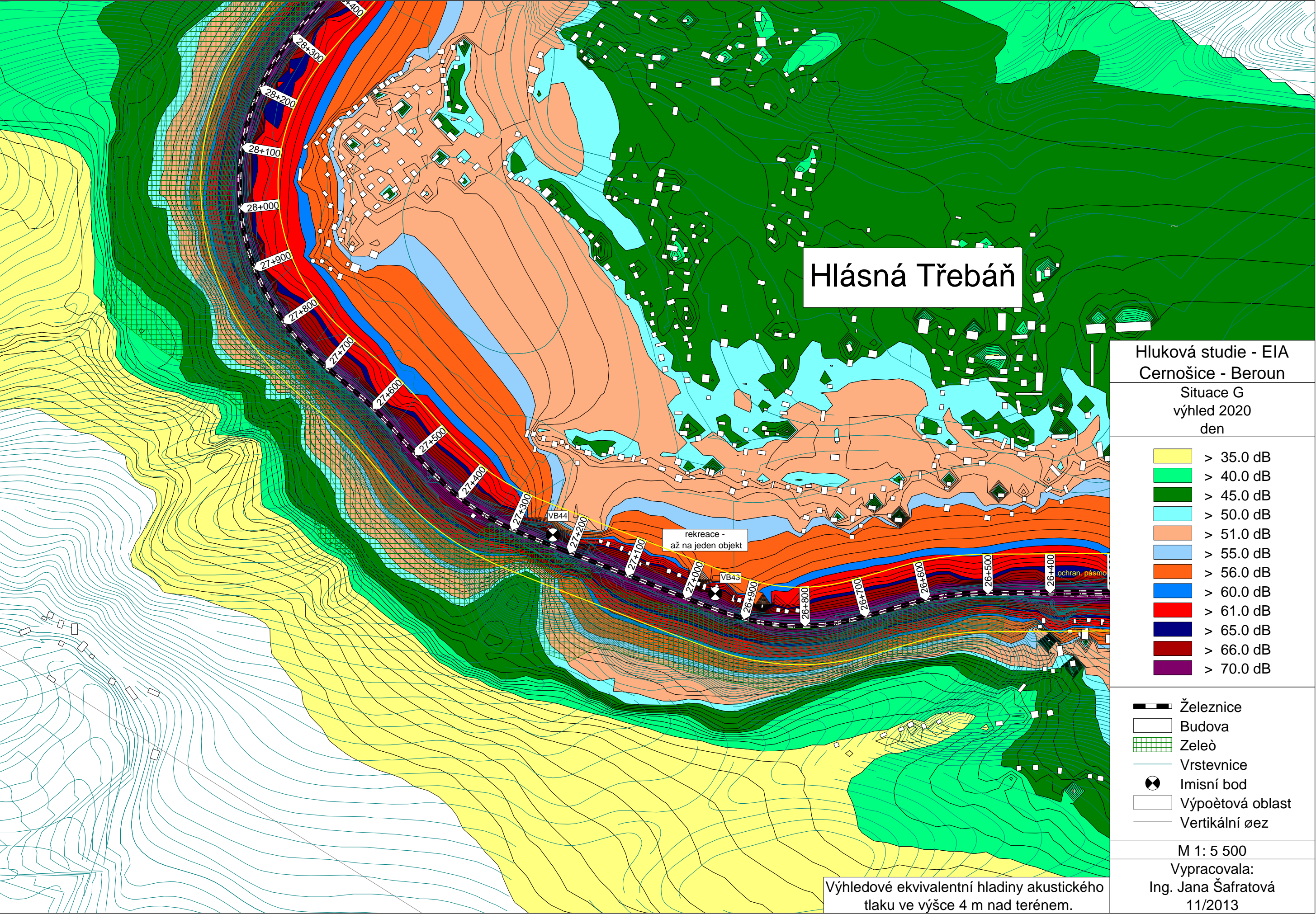












Hlásná Třebáň

Hluková studie - EIA
Cernošice - Beroun

Situace G
výhled 2020
den

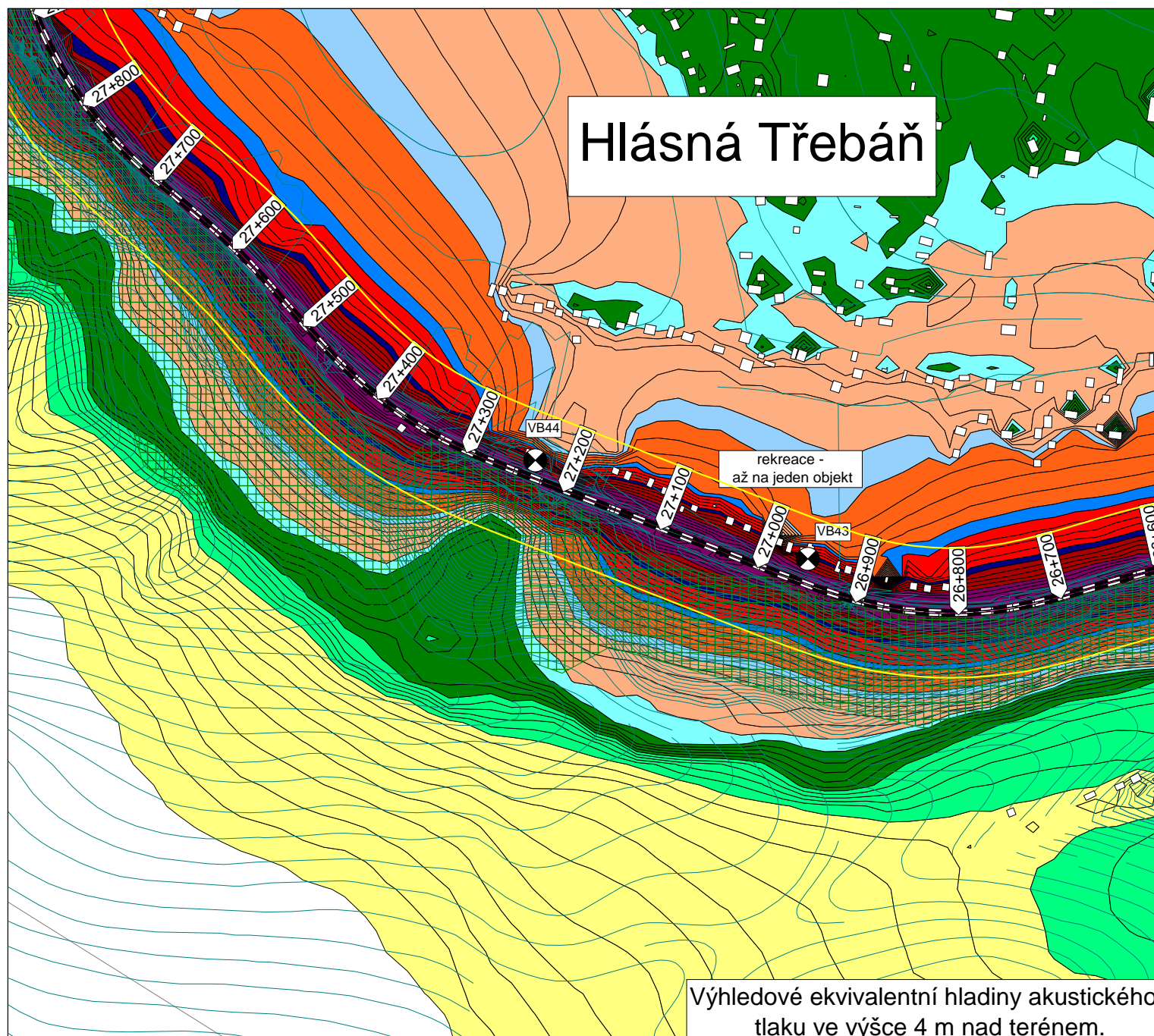
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 51.0 dB
- > 55.0 dB
- > 56.0 dB
- > 60.0 dB
- > 61.0 dB
- > 65.0 dB
- > 66.0 dB
- > 70.0 dB

- Železnice
- Budova
- Zeľo
- Vrstevnice
- Imisní bod
- Výpočetová oblast
- Vertikální řez

M 1 : 5 500

Vypracovala:
Ing. Jana Šafratová
11/2013

Výhledové ekvivalentní hladiny akustického
tlaku ve výšce 4 m nad terénem.



Navržené bokovnice:
Km 26,930 - 26,980
Km 27,210 - 27,280

Hluková studie - EIA Cernošice - Beroun

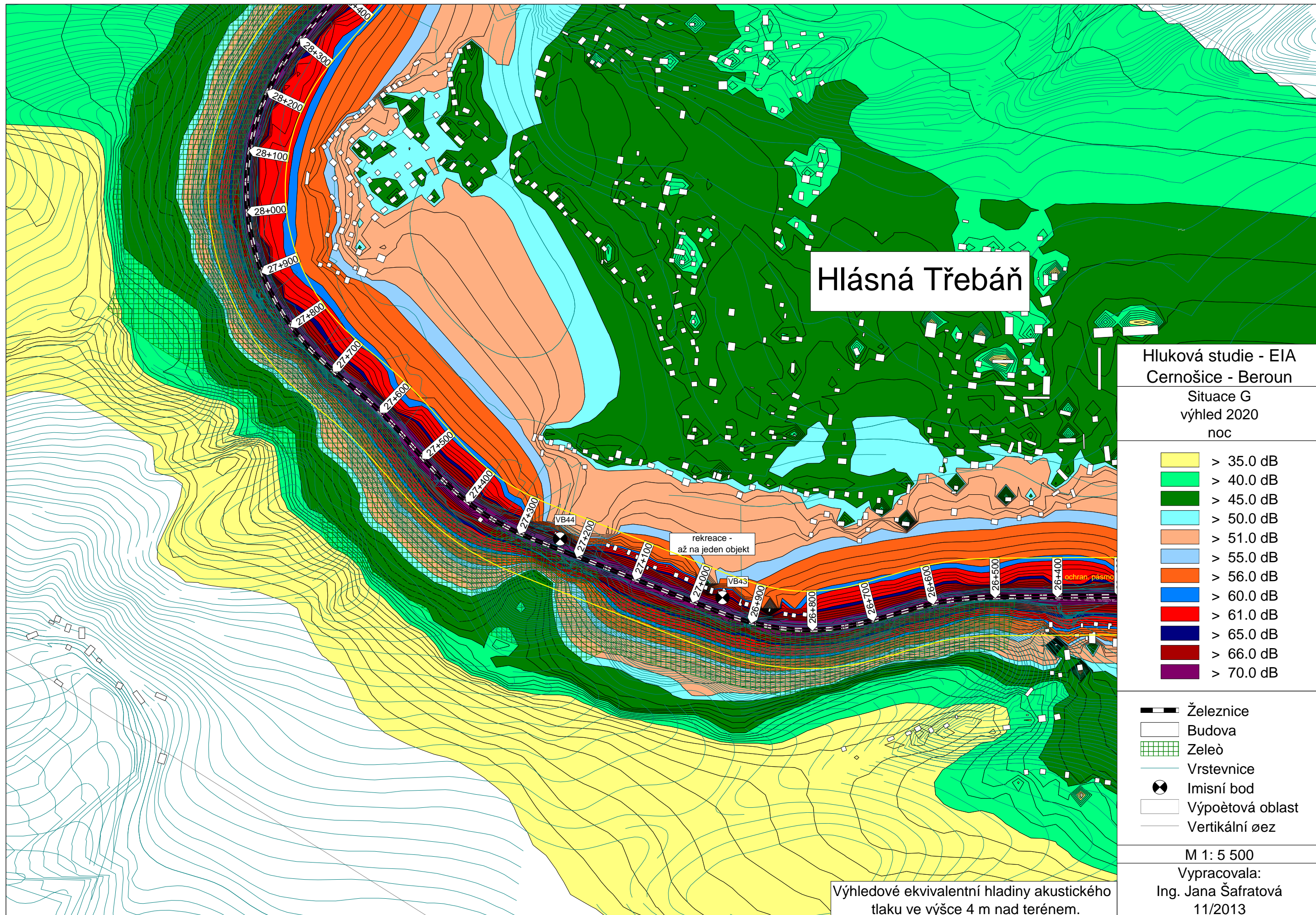
Situace G - s PHO
výhled 2020
den

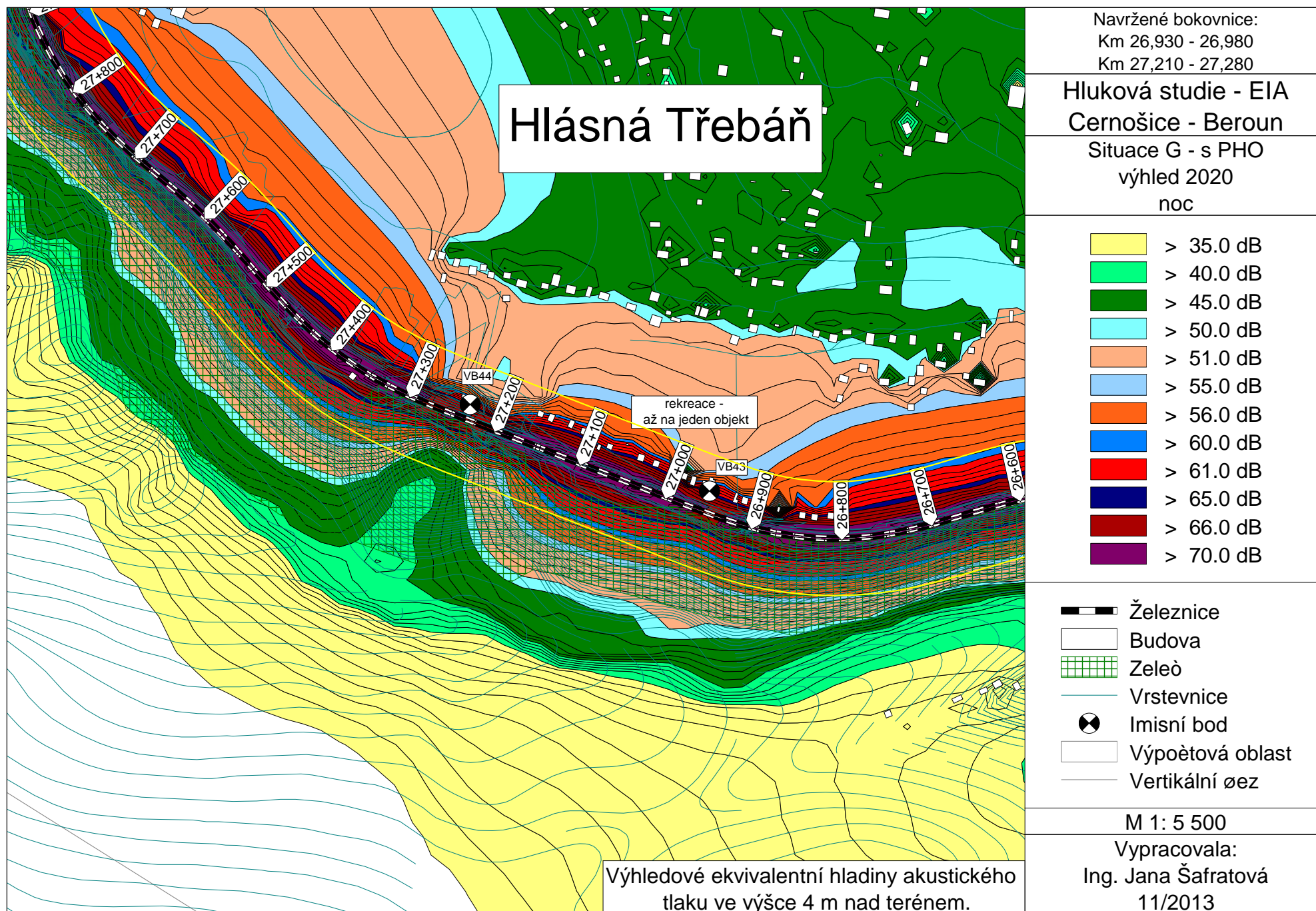
	> 35.0 dB
	> 40.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 51.0 dB
	> 55.0 dB
	> 56.0 dB
	> 60.0 dB
	> 61.0 dB
	> 65.0 dB
	> 66.0 dB
	> 70.0 dB

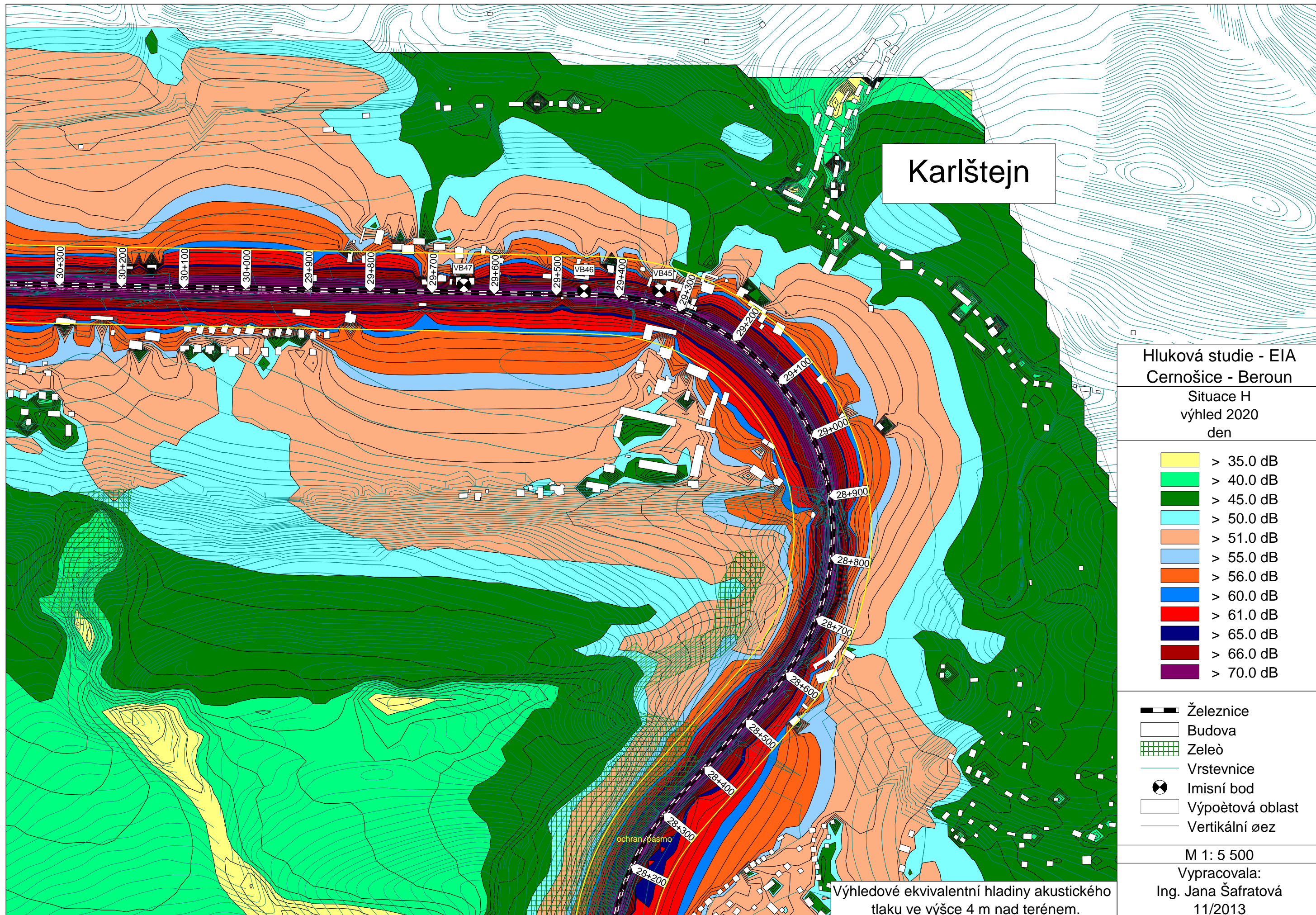
	Železnice
	Budova
	Zeleň
	Vrstevnice
	Imisní bod
	Výpočtová oblast
	Vertikální řez

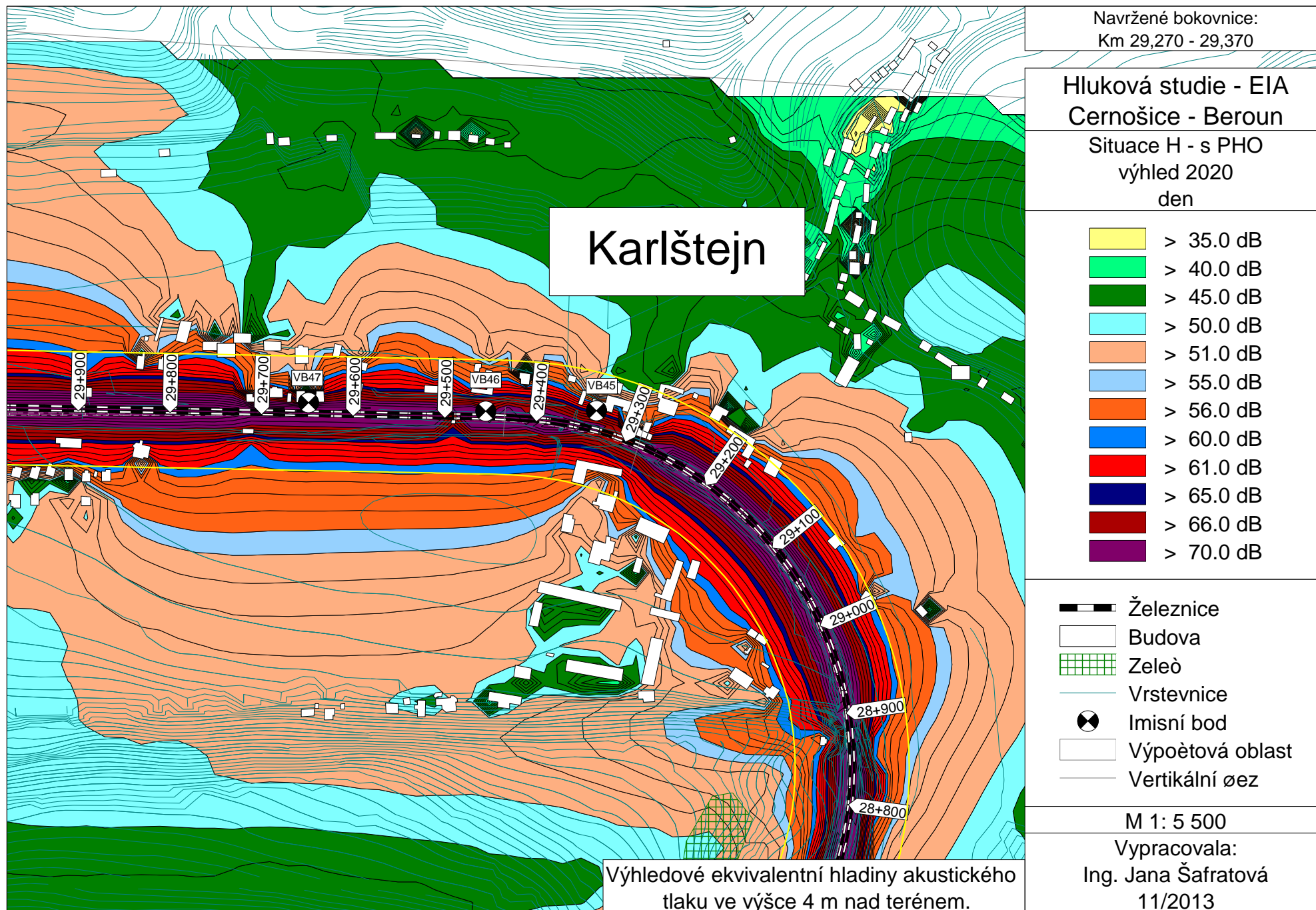
M 1: 5 500

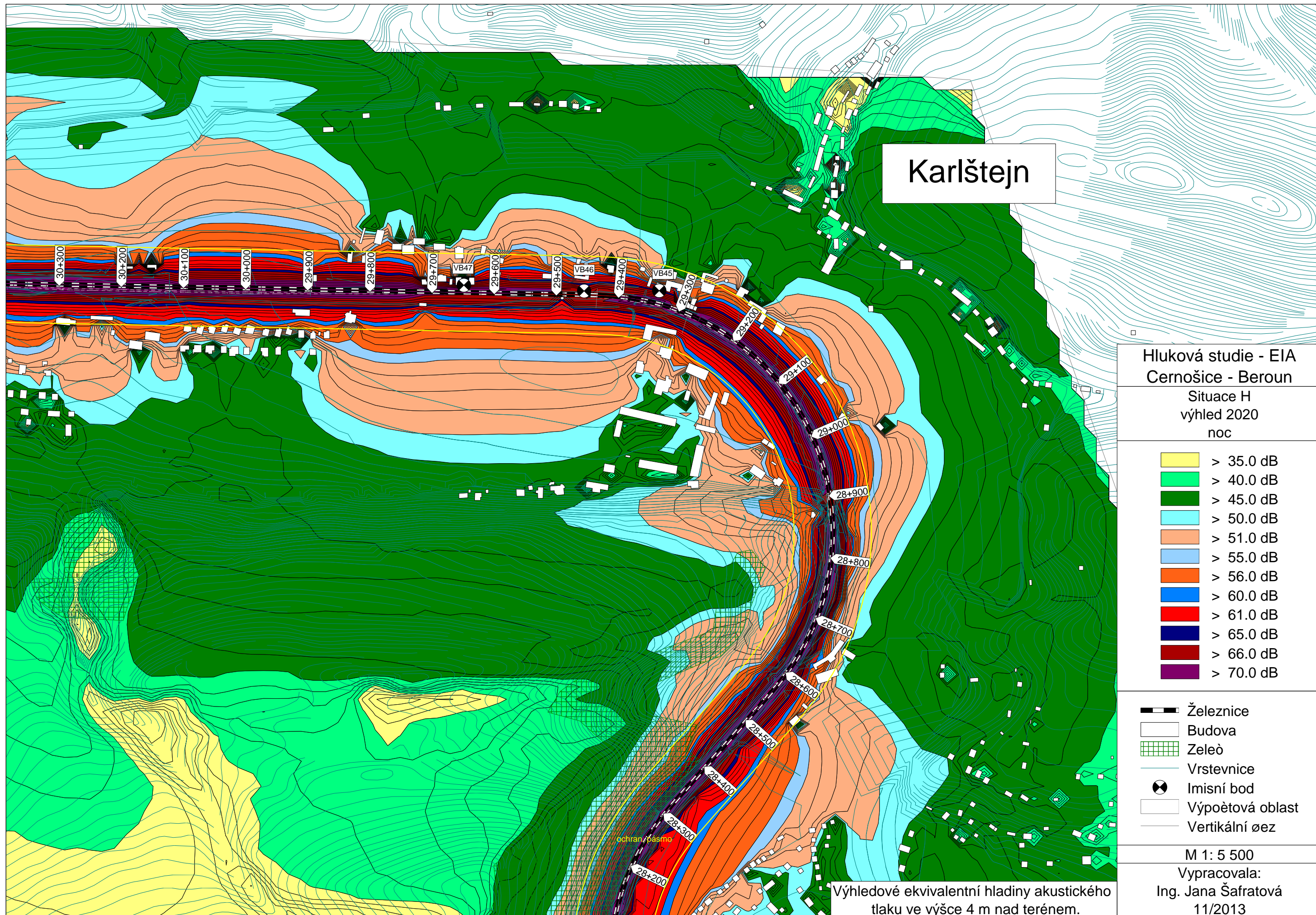
Vypracovala:
Ing. Jana Šafratová
11/2013

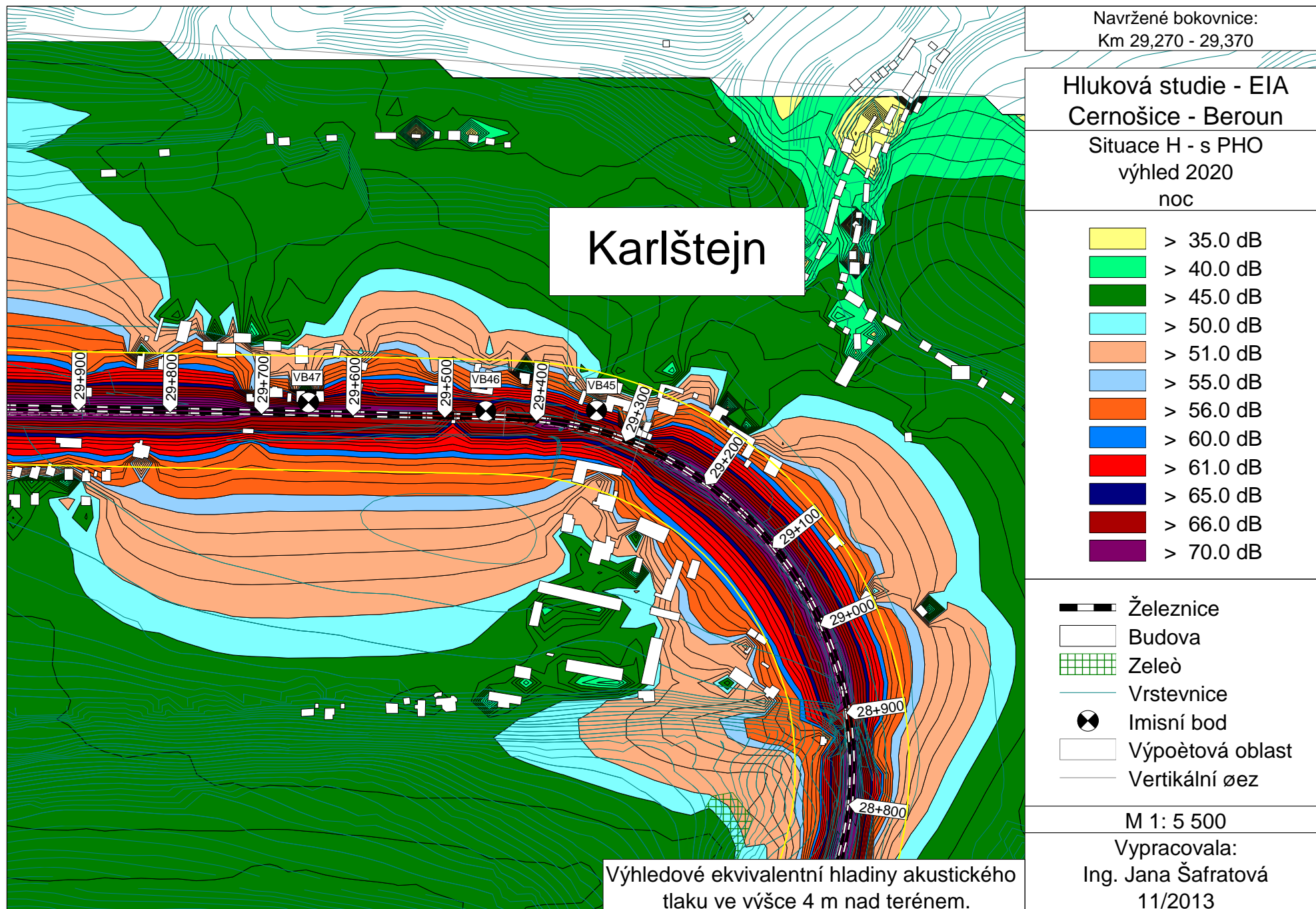


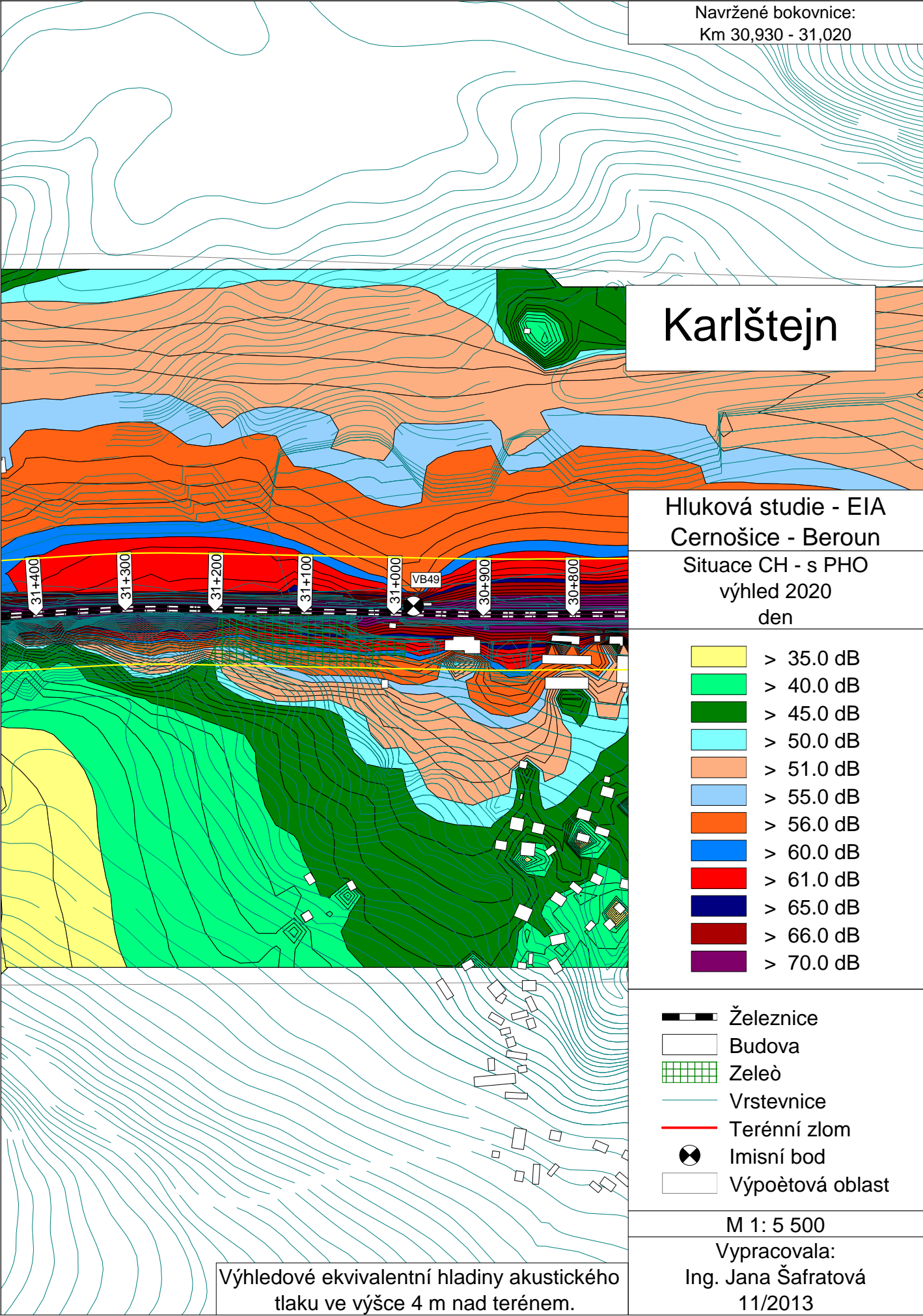
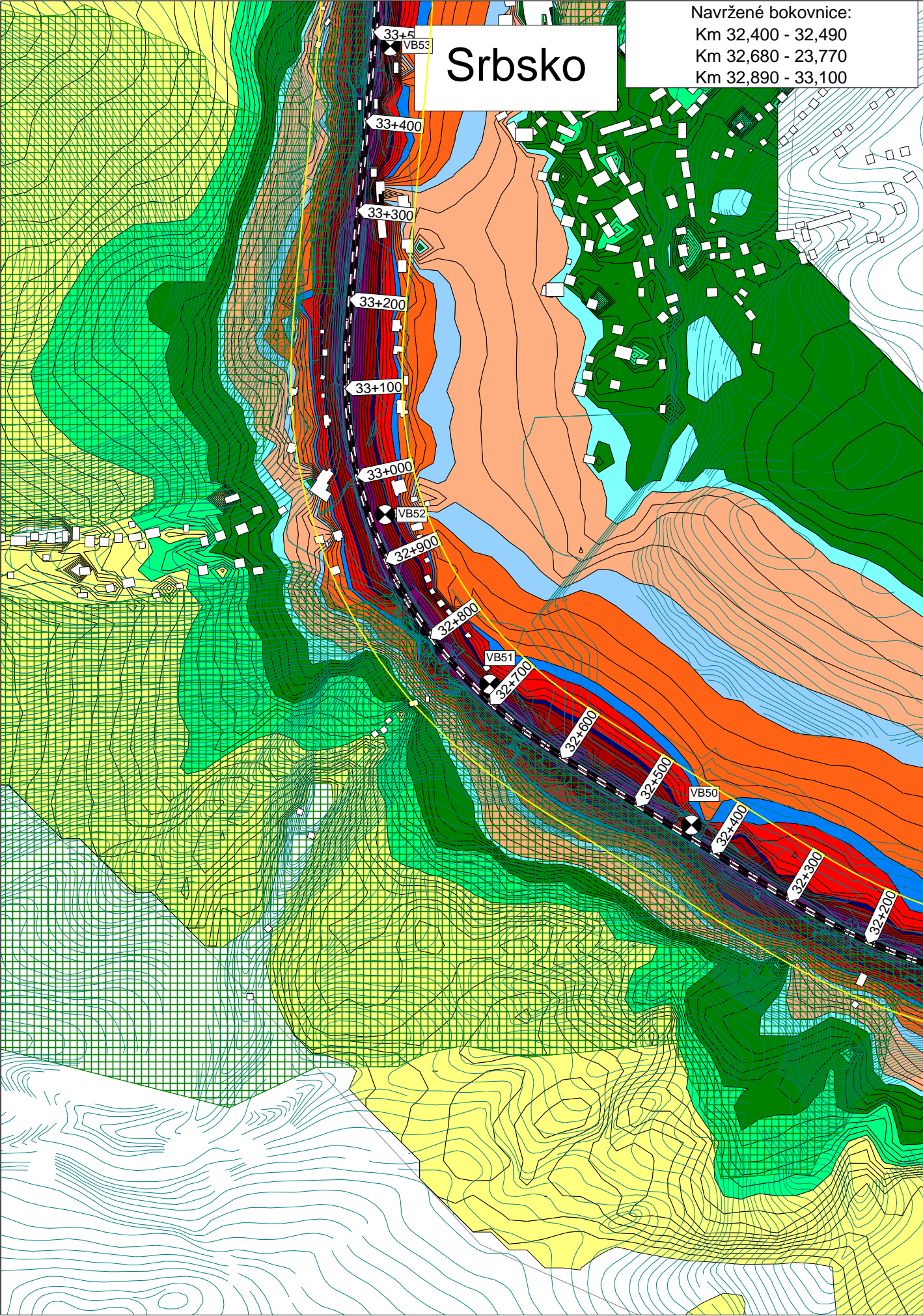


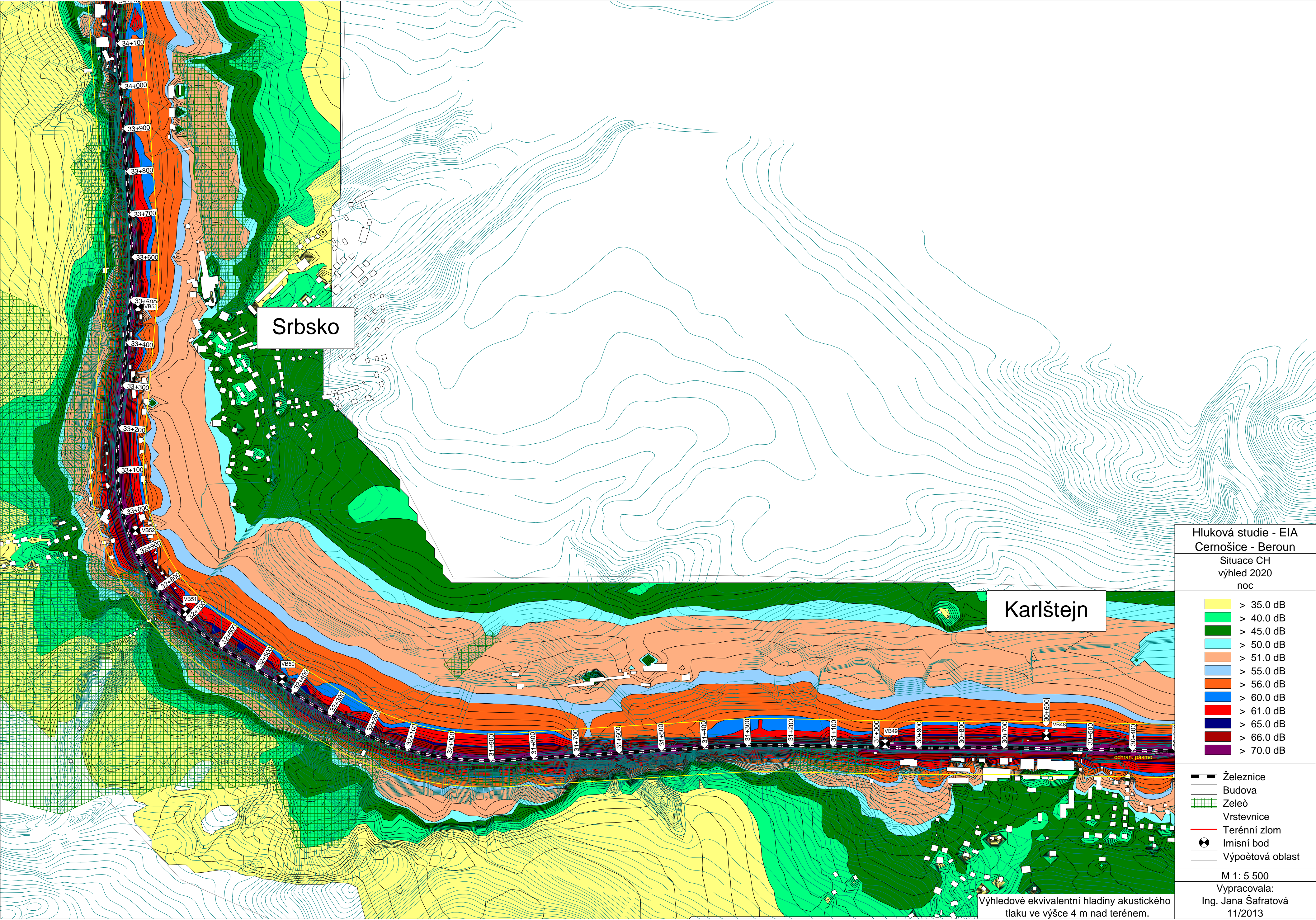












Hluková studie - EIA

Cernošice - Beroun

Situace CH

výhled 2020

noc

> 35.0 dB

> 40.0 dB

> 45.0 dB

> 50.0 dB

> 51.0 dB

> 55.0 dB

> 56.0 dB

> 60.0 dB

> 61.0 dB

> 65.0 dB

> 66.0 dB

> 70.0 dB

Železnice

Budova

Zeleň

Vrstevnice

Terénní zlom

Imisní bod

Výpočtová oblast

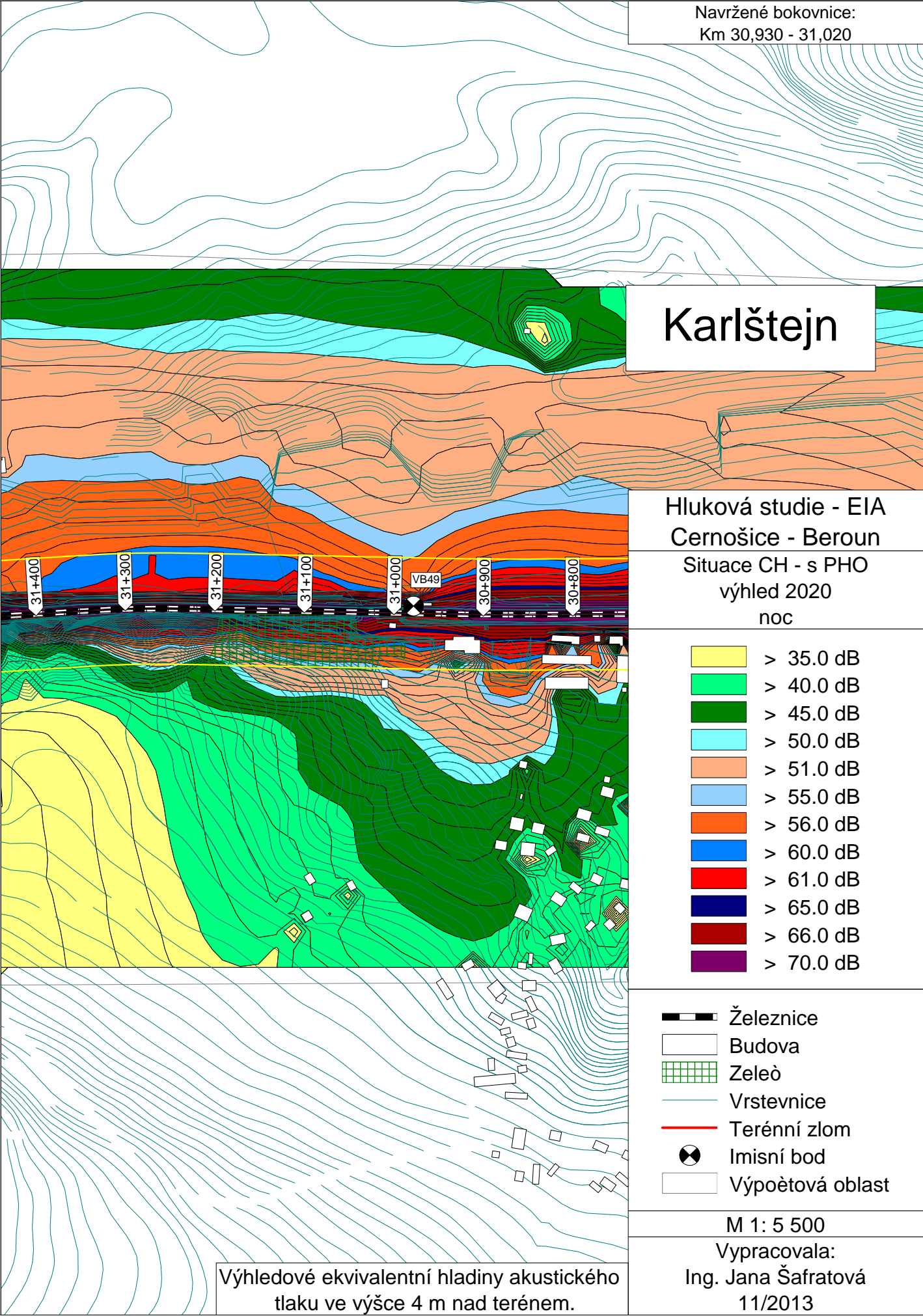
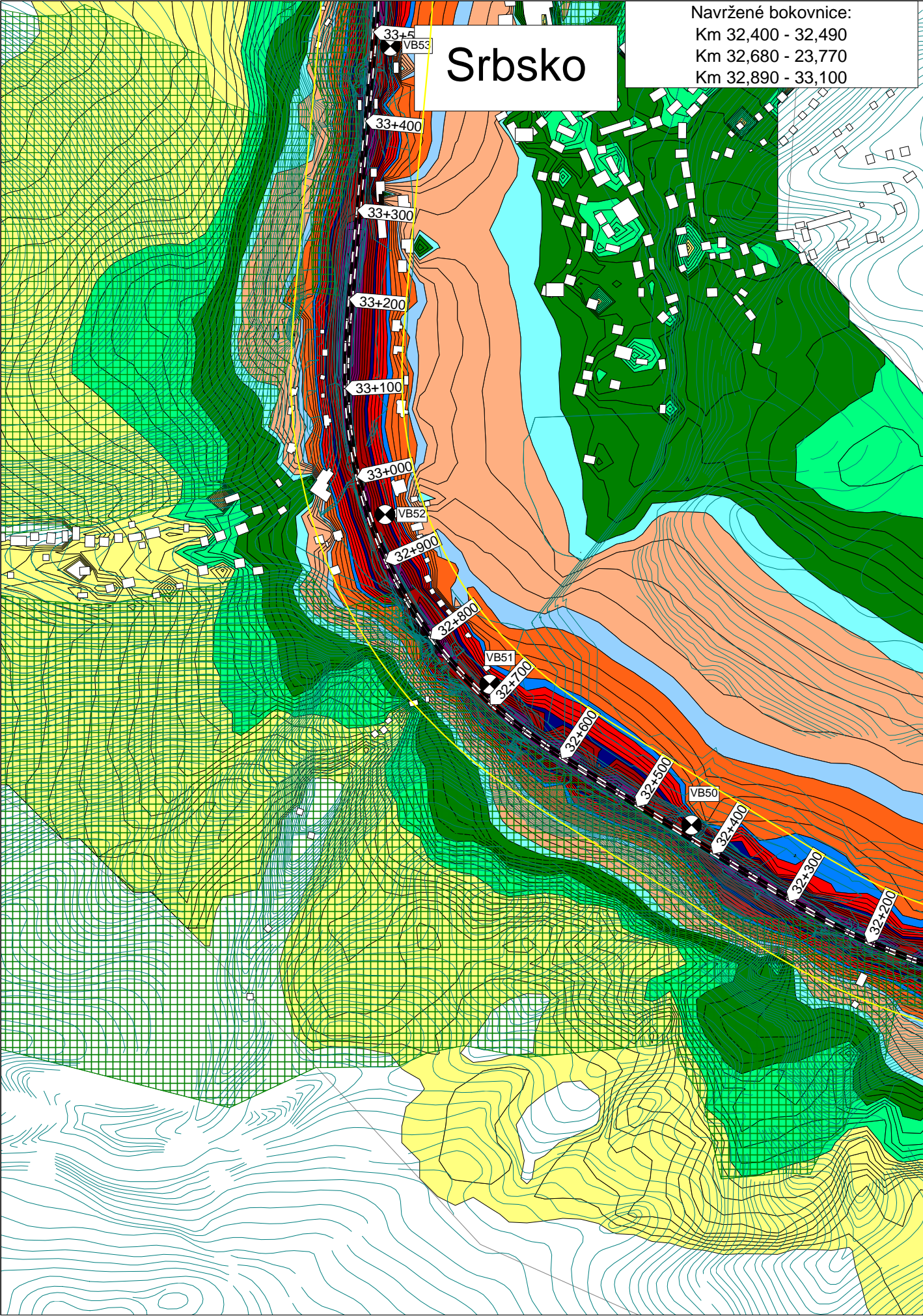
M 1: 5 500

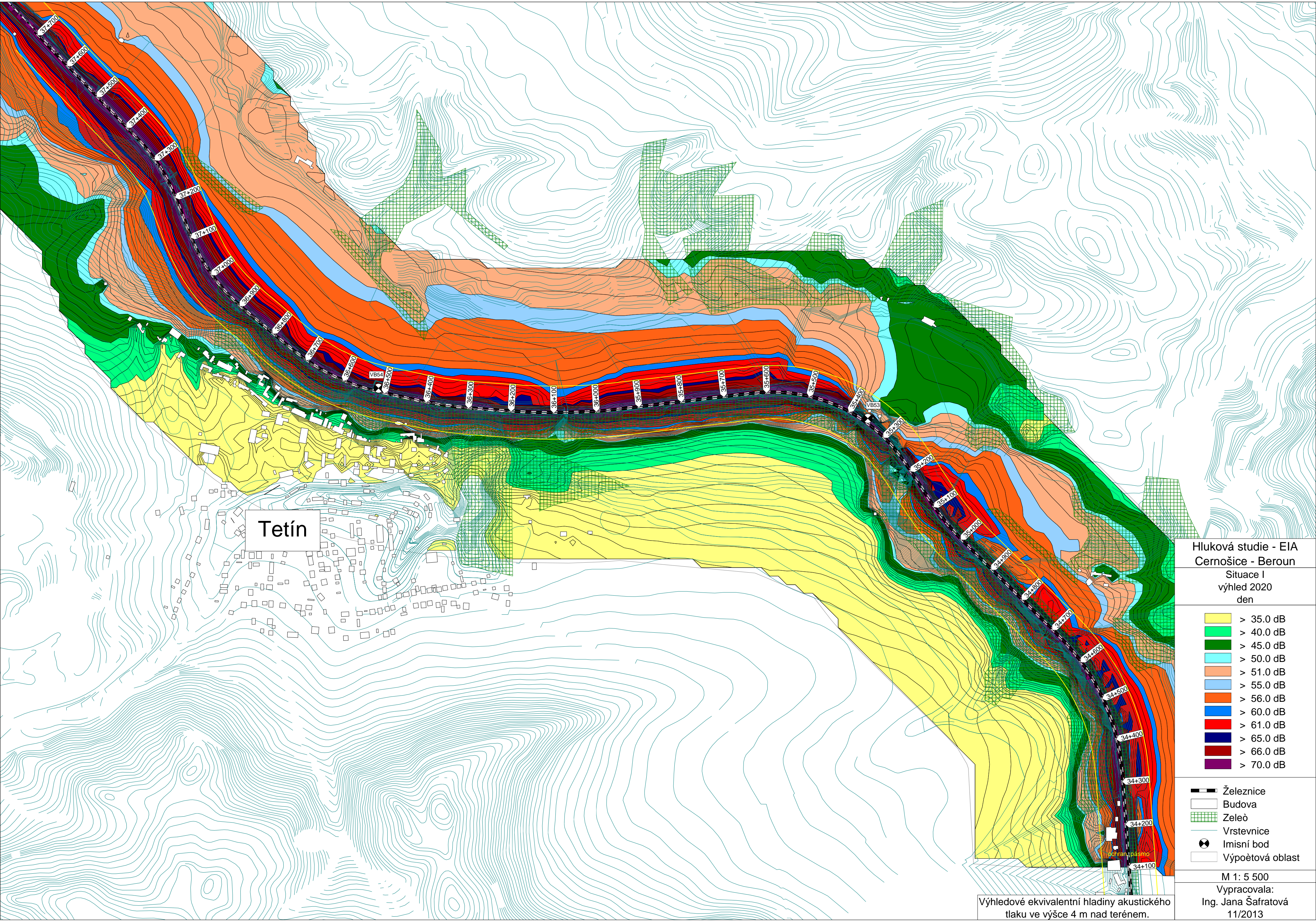
Vypracovala:

Ing. Jana Šafratová

11/2013

Výhledové ekvivalentní hladiny akustického tlaku ve výšce 4 m nad terénem.





Hluková studie - EIA
Cernošice - Beroun

Situace I
výhled 2020
den

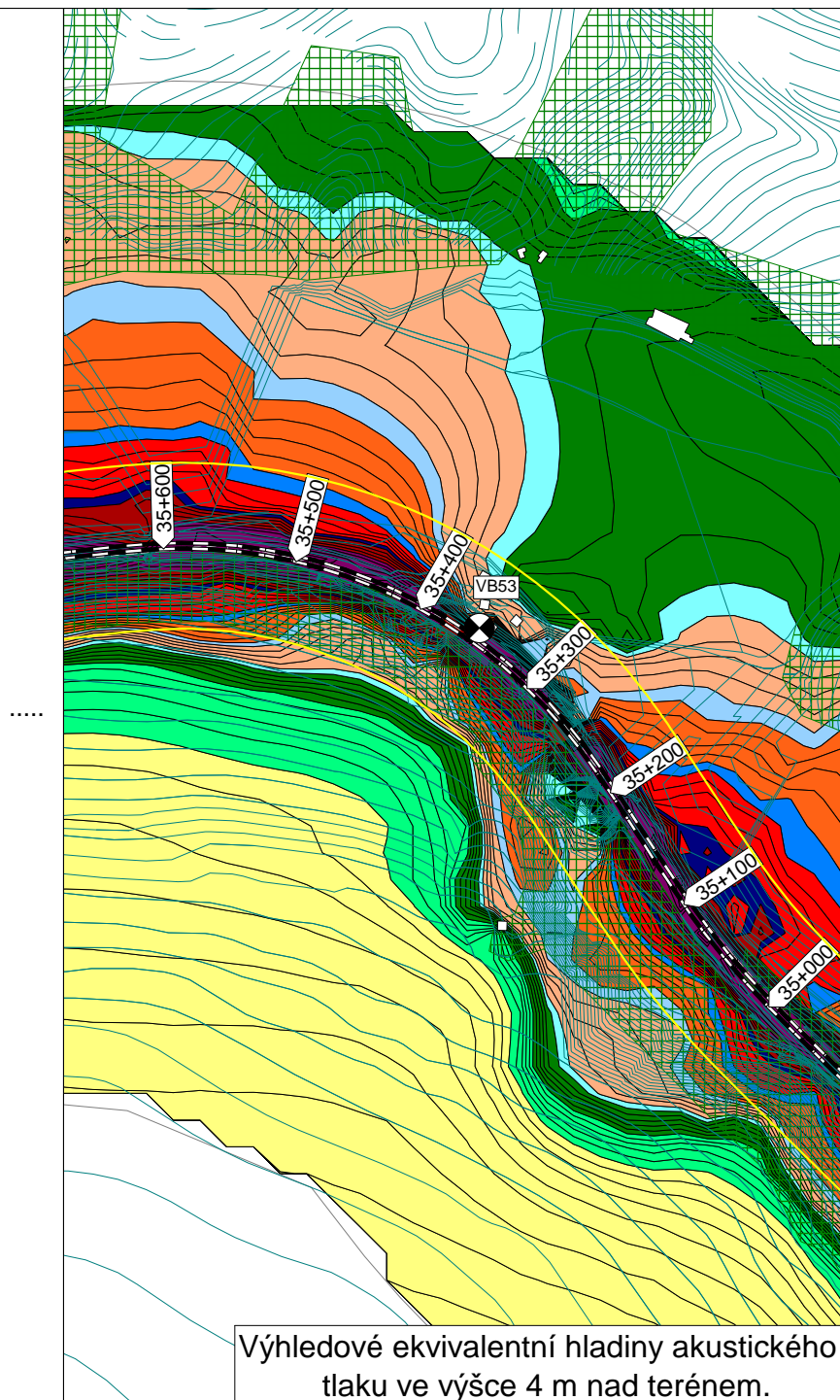
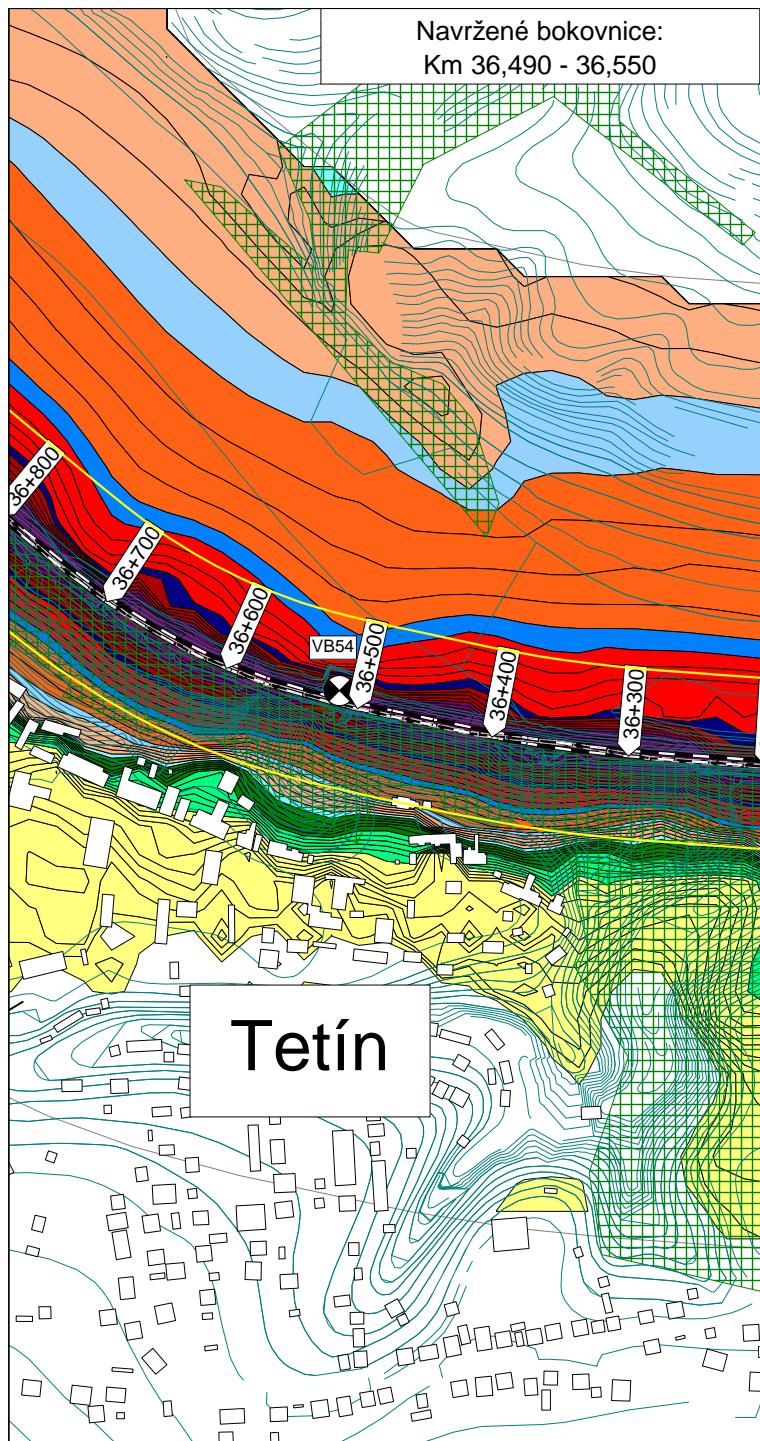
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 51.0 dB
- > 55.0 dB
- > 56.0 dB
- > 60.0 dB
- > 61.0 dB
- > 65.0 dB
- > 66.0 dB
- > 70.0 dB

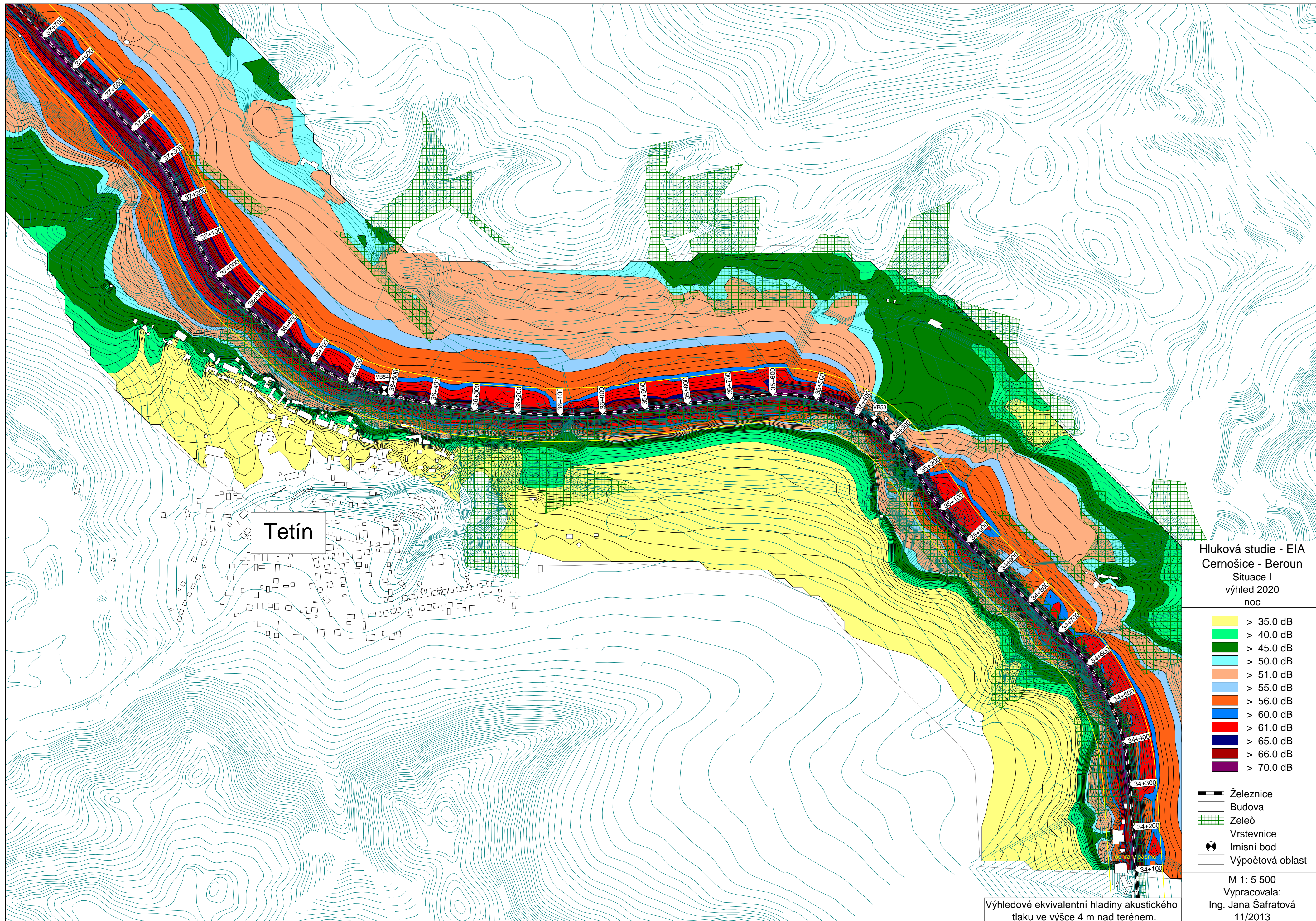
- Železnice
- Budova
- Zeleň
- Vrstevnice
- Imisní bod
- Výpočtová oblast

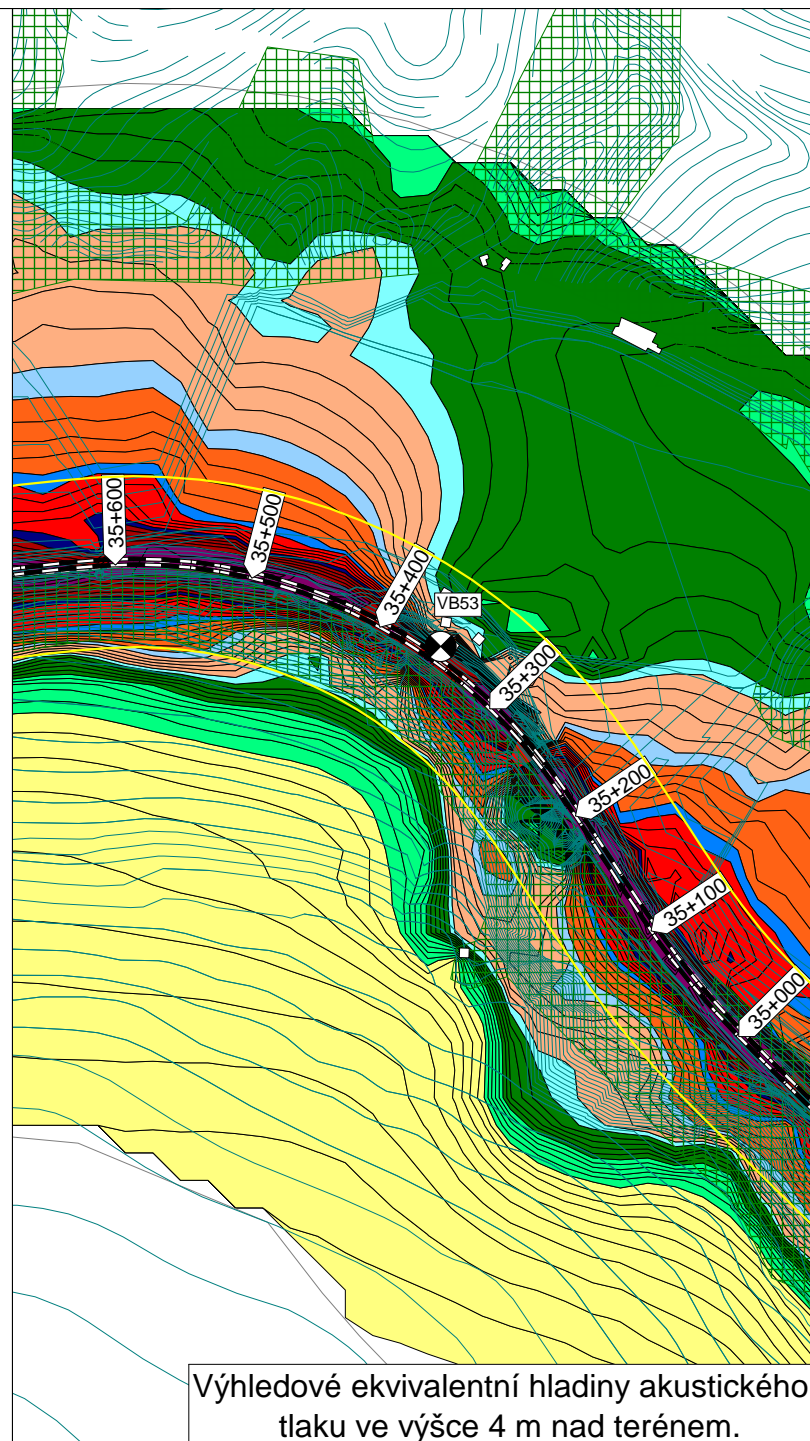
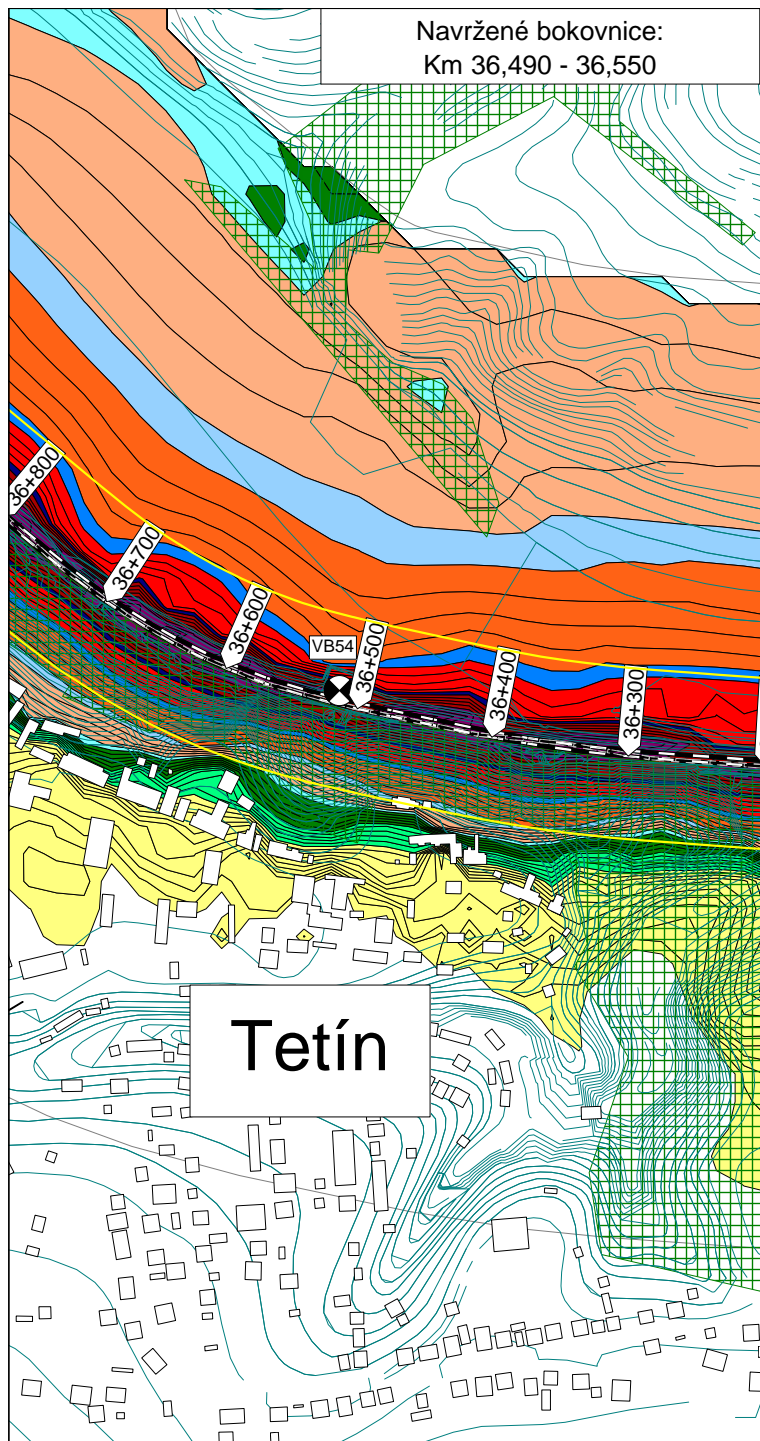
M 1: 5 500

Vypracovala:
Ing. Jana Šafratová
11/2013

Výhledové ekvivalentní hladiny akustického
tlaku ve výšce 4 m nad terénem.







Hluková studie - EIA Cernošice - Beroun

Situace I - s PHO
výhled 2020
noc

	> 35.0 dB
	> 40.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 51.0 dB
	> 55.0 dB
	> 56.0 dB
	> 60.0 dB
	> 61.0 dB
	> 65.0 dB
	> 66.0 dB
	> 70.0 dB

	Železnice
	Budova
	Zeleň
	Vrstevnice
	Imisní bod
	Výpočtová oblast

M 1: 5 500

Vypracovala:
Ing. Jana Šafratová
11/2013