



PŘELOŽKA SILNICE I/33 NÁCHOD OBCHVAT

EKOLA group spol. s r.o.

Hluková studie

EKOLA group spol. s r.o.

Mistrovská 4
108 00 Praha 10
IČO: 63981378
DIČ: CZ 63981378

Telefon: +42 274 784 927- 29
Fax: +42 274 772 002
E-mail: ekola@ekolagroup.cz
www.ekolagroup.cz

© EKOLA group, spol. s r. o. 2008



Název akce: **Přeložka silnice I/33 Náchod obchvat**
Hluková studie

Objednatel: VALBEK spol. s r.o.
Vaňurova 505/17, 460 01 Liberec

Zhotovitel: EKOLA group, spol. s r.o.
Mistrovská 4, 108 00 Praha 10

Vedoucí projektu: Ing. Libor Ládyš

Vypracoval: Ladislav Zdražil

Kontroloval: Ing. Michaela Vrdlovcová

Stupeň projektové dokumentace: Dokumentace pro územní řízení

Charakter stavby: Novostavba

Zakázkové číslo: 08-0033-01

Veškerá práva k využití si vyhrazuje EKOLA group společně se zadavatelem.

Výsledky a postupy obsažené ve zprávě jsou duševním majetkem firmy EKOLA group. Jejich veřejná publikace, další využití nebo předání třetí osobě je vázáno na souhlas zpracovatele EKOLA group.

Praha, květen 2008

OBSAH

1	Úvod.....	4
2	Podklady.....	4
3	Popis stavby.....	5
4	Popis území.....	6
5	Dopravní intenzity.....	11
6	Hodnocení akustické situace a způsob výpočtu	12
6.1	LEGISLATIVA.....	12
6.2	Způsob výpočtu.....	14
6.3	Přesnost výsledků výpočtu.....	14
7	Výpočty, jejich vyhodnocení a návrh protihlukových opatření.....	15
7.1	Výpočtový model	15
7.2	Prezentace výsledků	25
7.3	Výpočet a vyhodnocení výsledků	25
7.4	Návrh protihlukových opatření.....	28
	7.4.1. Protihluková opatření km 0,06 – 0,8	28
	7.4.2. Protihluková opatření v km 1,4 – 1,6 a 1,7 – 2,1	29
	7.4.3. Protihluková opatření v km 2,9 – 3,7	30
	7.4.4. Protihluková opatření v km 5,6 - KÚ	30
8	Protihluková opatření.....	31
9	Závěr.....	33
10	Použitá literatura	35
11	Přílohy	35

1 ÚVOD

Cílem předkládané hlukové studie je posouzení akustické situace v okolí přeložky silnice I/33 – silničního obchvatu města Náchod s mezinárodním provozem o délce cca 6,8 km a stavba silnice I/14 v úseku Vysokov – Vrchoviny o délce cca 3,4 km. Stávající silnice I/33 prochází intravilánem města Náchod. V důsledku vysokých intenzit dopravy čítajících přes 20 tis. vozidel/24h a výskytu tranzitní zbytné dopravy se na této a přilehlých komunikacích vytváří dopravní kongesce, kdy dochází k celkovému kolapsu dopravy. Dalšími negativními faktory jsou zvýšená nehodovost a nadměrná exhalační a hluková zátěž na stávajícím úseku. Komunikace v současné době nevyhovuje z pohledu své kapacity a rovněž z hlediska vlivu na životní prostředí. Cílem nově navrženého úseku komunikace I/33 (obchvat města) je především odklonění tranzitní těžké nákladní dopravy mimo obytnou zástavbu, snížení dopravní zátěže na průjezdu městem a tím i snížení hlukové a exhalační zátěže obyvatel žijících podél silnice I/33 v Náchodě. Při stavbě silnice I/14 v úseku Vysokov – Vrchoviny dojde k úpravě nevyhovujících směrových a výškových poměrů. Stavba silnice I/14 naváže na stavbu přeložky silnice I/14 - obchvat Nového Města nad Metují.

Trasa silnice I/33 v úseku Vysokov – Náchod – Běloves (státní hranice ČR/PL) a silnice I/14 v úseku Vysokov – Vrchoviny je v souladu s „Návrhem rozvoje dopravních sítí v České republice“ a s kategorizací silniční a dálniční sítě na území Královéhradeckého kraje. Stavba je v souladu se schváleným územním plánem velkého územního celku Trutnovsko-náchodsko na území Královéhradeckého kraje a územními plány dotčených měst a obcí.

Hluková studie hodnotí období provozu na nové komunikaci. Studie řeší akustickou situaci v chráněném venkovním prostoru staveb ve smyslu § 30 odst. 3 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů v okolí navrhované trasy přeložky silnice I/33.

2 PODKLADY

Podklady poskytnuté zadavatelem:

- Část rozpracované projektové dokumentace pro územní řízení, Valbek spol. s r.o. Liberec, 2008: situace směrového vedení M 1:2000, podélný profil M 1:5000, příčné řezy v digitální formě,
- Výhledové intenzity dopravy na sledovaných komunikacích, CityPlan spol. s r.o., 2008.

Podklady zpracovatele:

- Databáze ZABAGED, výškopis a polohopis, ČÚZK Praha,
- Místní šetření, Ekola group 2008,
- Fotodokumentace EKOLA group, 2008.

Další podklady použité ke zpracování studie jsou uvedeny v kapitole 10 Použitá literatura.

3 POPIS STAVBY

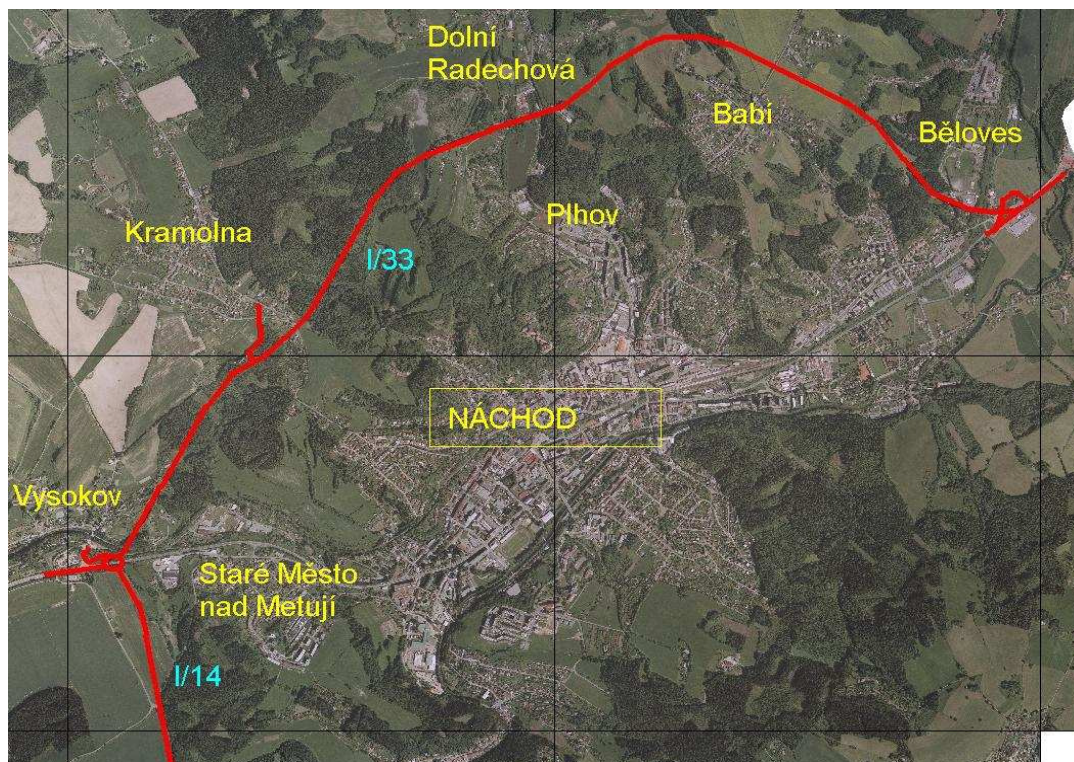
Stavba tvoří severovýchodní obchvat města Náchod. Silnice I/33 je navržena v kategorii S11,5/70 v celkové délce 6,430 km, silnice I/14 v kategorii S9,5/80 v délce 3,318 km. Kryt vozovek obou komunikací je asfaltový. Součástí stavby jsou kromě hlavní trasy také výstavba křižovatek, přeložky a úpravy silnic II. a III. tříd, místních a účelových komunikací a přístupových komunikací na pozemky, výstavba mostních objektů, realizace dvou tunelů, zárubních a opěrných zdí, protihlukových stěn, přeložky inženýrských sítí, vegetační úpravy a demolice.

Trasa obchvatu se odpojuje ze stávající silnice I/33 v nově navržené okružní křižovatce silnic I/33 a I/14 na katastru Vysokova. Z této křižovatky trasa obchvatu pokračuje severně od stávající silnice I/33, prochází katastrem Vysokova v souladu s územním plánem obce střídavě v násypech, zářezech a po mostních objektech. Dále trasa silnice I/33 přechází cca v km 1,0 do lesních pozemků, kterými pokračuje na území obce Kramolna. Napojení silnice III/30413 a obce Kramolna je navrženo v km 1,5 křižovatkou větví. V tomto místě dosahuje trasa výškového maxima a přechází do klesání. Zastavěnou část obce Kramolna včetně silnice III/30413 podchází trasa silnice I/33 v hloubeném tunelu levostranným směrovým obloukem. Za tunelem trasa dvěma mostními objekty přechází přes biokoridor a pokračuje lesními pozemky na katastrální území města Náchod, kde je vedena v zářezu. V km 3,0 překonává trasa mostním objektem usazovací nádrž popílku, dále pokračuje v přímé na katastr obce Dolní Radechová. V km 3,4 je navržena křižovatka silnic I/33 a I/14 (pokračování směr Červený Kostelec). Dále trasa silnice I/33 přechází dlouhým mostním objektem údolí Radechovky, na konci údolí přechází do stoupání v raženém tunelu. Za tunelem trasa dále stoupá na katastr Babí u Náchoda, dvěma mostními objekty přechází údolí v blízkosti rozvodny ČEZ. V km 4,7 přechází do zářezu, v km 5,021 podchází pod silnicí III/3034. V km cca 5,0-5,3 je trasa vedena v oboustranných zárubních zdech. Trasa obchvatu překračuje drobné údolí v km 5,5 a v podélném sklonu 6,0% klesá hlubokým zářezem a následně dlouhým mostním objektem (křížení s železniční tratí a silnicí II/303) na katastr Bělovsi do prostoru před státní hranicí ČR/Polsko. Před státní hranicí je navržena mimoúrovňová křižovatka s přeložkou silnice II/303 (směr Hronov) a stávající silnicí I/33. Trasa přeložky silnice I/33 se napojuje na stávající silnici před mostem přes Metuji.

Maximální podélný sklon trasy I/33 je 6,0% a min. 0,3%. Trasa je navržena v kategorii S11,5/70. Nejvyšší povolená rychlost je 90 km/h. Celková délka trasy je cca 6,43 km. Trasa je projektována jako dvoupruhová směrově nerozdělená s přídatnými pruhy ve stoupání. Před křižovatkami jsou navrženy odbočovací pruhy.

Na trase se nacházejí tyto křižovatky:

- okružní křižovatka silnic I/14, I/33 a III/30416
- km 1,580 křižovatka s napojením obce Kramolna a silnice III/30413
- km 3,410 křižovatka silnic I/14 a I/33
- km 6,618 křižovatka silnic I/33 a II/303



Obr. 1 Ortofotografická situace uvažovaného směrového vedení přeložky I/33

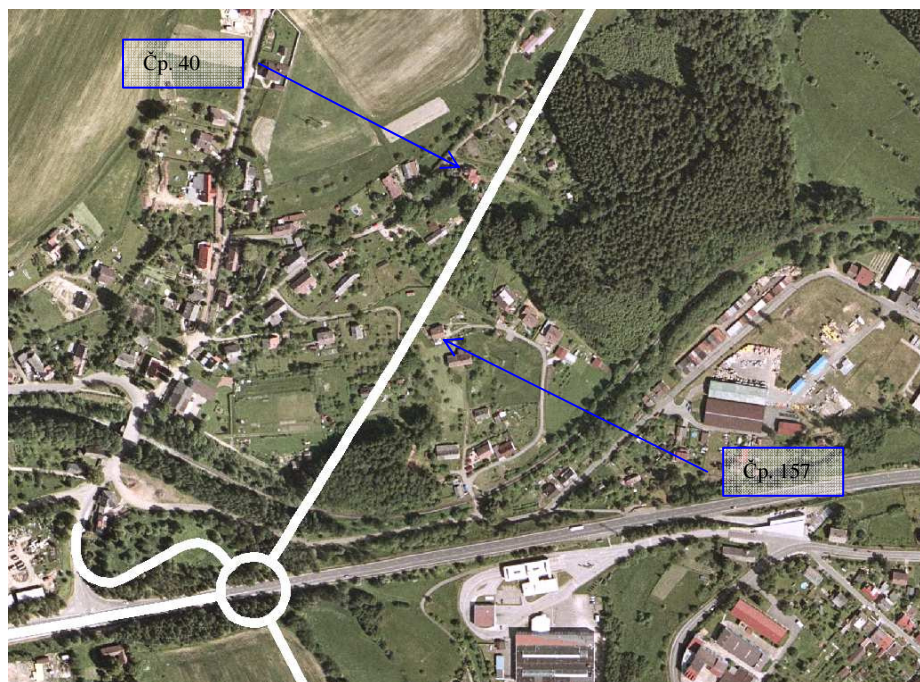
Silnice I/14

Trasa silnice I/14 je vedena jižním směrem z okružní křižovatky u obce Vysokov na Nové Město nad Metují v podélném sklonu 6%. Stávající úrovněová křižovatka se silnicí III/01419 bude v rámci stavby upravena. Trasa dále pokračuje v přímé až do staničení km 3,0. Na konci této úpravy se silnice I/14 napojuje na stavbu přeložky silnice I/14 – obchvat Nového Města nad Metují.

4 POPIS ÚZEMÍ

Území, kterým je vedena přeložka silnice I/33, je převážně hornaté. Trasa přeložky je vedena mimo sídla převážně po zalesněných a zemědělských pozemcích. V okolí trasy přeložky se nachází okrajová obytná zástavba Náchoda a okolních obcí a pozemky využívané k individuální rekreaci (zahrádky, chaty).

Trasa nové silnice I/33 je vedena východní částí obce Vysokov km 0,1 – 0,8. Okrajová zástavba je tvořena rodinnými domky, chatami, objekty pro rekreaci a hospodářskými objekty. Většina staveb je dvoupodlažní se sedlovou střechou. V těsné blízkosti navrhované komunikace je situován rodinný dům čp. 157 (p.č. 393/11) v km 0,580 vpravo ve vzdálenosti 12 m od osy komunikace. Komunikace je vedena na mostě a rodinný dům je pod úrovní komunikace. Cca v km 0,79 vlevo téměř na hraně budoucího zářezu komunikace je dvoupodlažní rodinný dům čp. 40 (p.č. 389). Další obytné domy se nacházejí po obou stranách komunikace ve vzdálenosti cca 40 m a více převážně pod úrovní komunikace. Jedná se o rodinné domy a obytné objekty o 1.-2.NP v zahradách.



Obr. 2 Letecký snímek se zákresem komunikace km 0,1 – 1,4 - východní části obce Vysokov (zdroj:www.mapy.cz)

Zástavba ve staničení km 1,3 – 1,5 vlevo od komunikace se nachází na katastrálním území obce Kramolna. Trasa komunikace je vedena v zářezu, který přechází po mostní konstrukci na násep a pokračuje až ke sjezdu do obce Kramolna. Cca 70 m od komunikace se nachází rekreační objekty v zahradách. Obytná zástavba je situována cca 120 m od navrhované trasy komunikace vlevo.



Obr. 3 Letecký snímek se zákresem trasy km 1,3 – 1,5 - zástavba před obcí Kramolna (zdroj:www.mapy.cz)

Trasa přeložky silnice I/33 dále prochází jižní částí obce Kramolna (k.ú. Městská Kramolna). Za sjezdem na Kramolnou je trasa vedena cca 180 m v zářezu, který přechází do násypu v délce cca 100 m a následně do krátkého zářezu před portálem hloubeného tunelu (km 1,830-1,930), kterým trasa mimoúrovňově kříží současnou silnici III/30413 v km 1,860. V okolí tunelu se nachází jedno až dvoupodlažní rodinné domy. V těsné blízkosti navrhované komunikace u jižního portálu se nachází dva obytné domy čp. 127 (p.č. 314/1) a čp. 142 (p.č. 314/2). Za tunelem prochází trasa zalesněnou oblastí a přechází trasu biokoridoru po mostní konstrukci délky 136 m. Za mostem je trasa vedena na násypu.



Obr. 4 Letecký snímek se zákresem trasy km 1,6 – 2,2 - jižní části obce Kramolna (zdroj:www.mapy.cz)

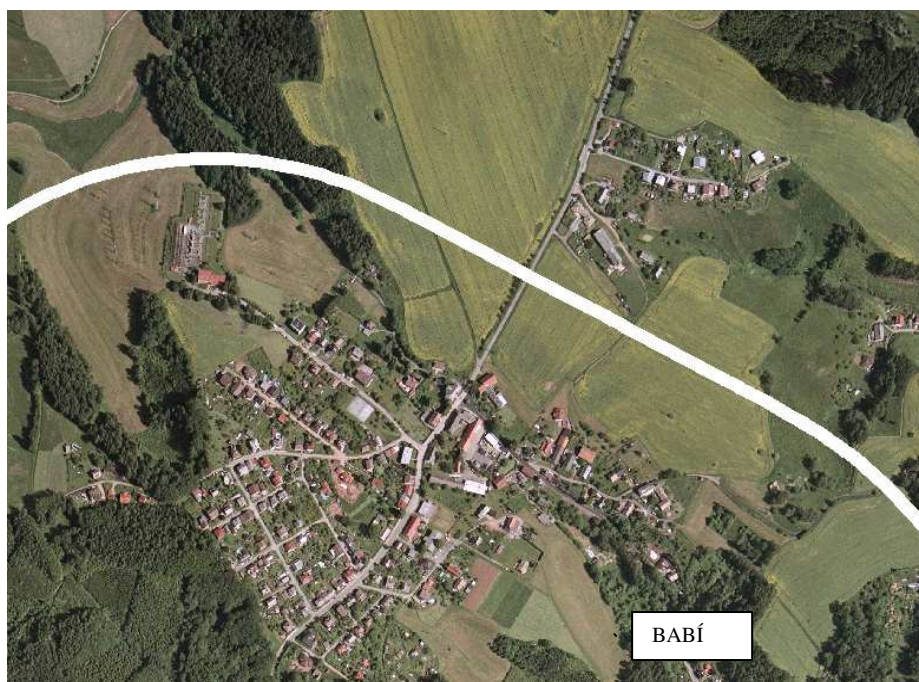
Přibližně v km 2,9 je trasa vedena po mostě přes usazovací nádrž popílku a pravotočivým obloukem pokračuje opět na mostě severně od Velkého rybníku cca km 3,450-3,690 k jižní části obce Dolní Radechová. V km 2,9 – 3,5 se nachází vpravo od komunikace rekreační objekty a jedním obytným objektem čp. (p.č. 1686, k.ú. Náchod) vzdáleným cca 60 m od osy navrhované komunikace. Cca v km 3,4 je křižovatková větev do Dolní Radechové, která se napojuje na silnici I/14 ulice Kostecká. Napojení na silnici I/14 bude řešeno okružní křižovatkou.

V km 3,8 – 4,15 je trasa komunikace vedena v tunelu. V okolí tunelu se nenachází chráněná zástavba.



Obr. 5 Letecký snímek vedení trasy v km 2,9 -4,3 v okolí obce Dolní Radechová (zdroj:www.mapy.cz)

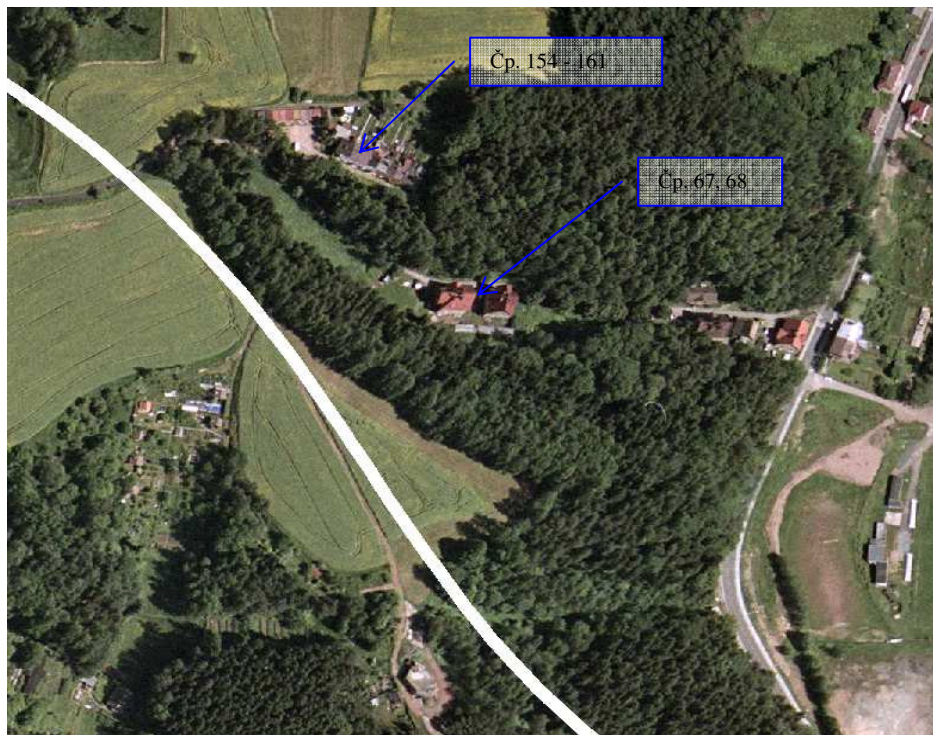
V km 4,7 – 5,5 je trasa vedena v zářezu severně od zástavby Náchoda – k.ú. Babí. Nejbližší obytná zástavba se nachází po obou stranách navrhované komunikace ve vzdálenosti cca 100 m. Trasa je v tomto úseku vedena převážně po zemědělské půdě.



Obr. 6 Letecký snímek vedení přeložky I/33 v km 4,2 – 5,7 – okolí Babí (zdroj:www.mapy.cz)

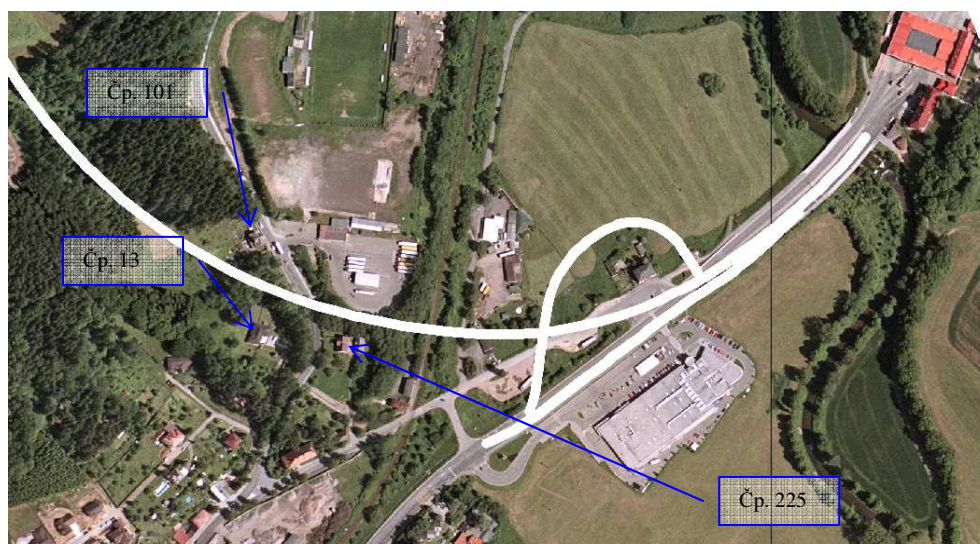
Ve staničení km 5,6 – 6,0 vlevo od komunikace v zalesněné oblasti se nachází dvoupodlažní obytné objekty ve vzdálenosti cca 80 m od navrhované trasy silnice I/33. Jedná se

o řadové domy čp. 154-161 (parcely 163-170, k.ú. Babí) v ulici Na Vyšehradě. Cca v km 5,8 vlevo od nové komunikace rovněž v ul. Na Vyšehradě jsou 2 obytné domy s 6 až 8 bytovými jednotkami čp. 67 a 68 (p.č. 78 a 81, k.ú. Babí u Náchoda). Vpravo od komunikace se nachází rekreační objekty se zahrádkami a vojenským bunkrem ze 2. sv. války.



Obr. 7 Letecký snímek s trasou přeložky I/33 v km 5,6 - 6,0 (zdroj:www.mapy.cz)

V obci Běloves přechází trasa po mostní konstrukci směrem k polským hranicím. Ve staničení km 6,1 – 6,3 vpravo od komunikace je situována obytná zástavba, která je nad úrovní vozovky silnice. Nejblíže se po pravé straně nachází rodinné domy čp. 13 (p.č. 521), čp. 225 (p.č. 187) a čp. 370 (p.č. 508) na k.ú. Běloves. Dům čp. 13 a 370 jsou nad komunikací. Vlevo od komunikace je v cca km 6,59 rodinný dům čp. 101 na parcele 107, k.ú. Babí u Náchoda, který je pod úrovní nové komunikace. Ve staničení km 6,618 se trasa přeložky napojuje na stávající komunikaci I/33 a pokračuje na sever do Polska.



Obr. 8 Letecký snímek s trasou přeložky s křižovatkou navazující na stávající trasu I/33, km 5,9 – 6,8 (zdroj:www.mapy.cz)

5 DOPRAVNÍ INTENZITY

Údaje o dopravních intenzitách vyhotovila společnost CityPlan spol. s r.o. Dopravní intenzity byly zpracovány pro rok 2025 a 2035. Realizace stavby je plánována na období 2010-2013. Nejvyšší intenzity na trase obchvatu silnice I/33 včetně nejvyššího podílu nákladní dopravy se předpokládají před zprovozněním dálnice/rychlostní silnice D11/R11 a jejím propojením s polskou dálniční sítí. Uvedení do provozu komunikace D11/R11 v úseku Jaroměř – státní hranice ČR/PL se předpokládá v roce 2015. Z tohoto důvodu byly pro hlukovou studii přepočteny intenzity dopravy na rok 2015, ve kterém se uvažuje s největší intenzitou nákladní dopravy na trase obchvatu.

Data o dopravních intenzitách byla předána s rozdělením na **všechna vozidla za 24h / lehká nákladní vozidla (do 3,5 t) za 24 h / ostatní nákladní vozidla (nad 3,5 t) + autobusy za 24 h**. Pro účely akustických výpočtů je třeba vyjádřit hodinové intenzity pro denní dobu (6 - 22 h) a pro noční dobu (22 - 6 h) ve formě **všechna vozidla / nákladní vozidla**. Rozdělení dopravy pro den a noc bylo provedeno v souladu s postupem uvedeným v Novele metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy - literatura (5).

Tab. 1 Rozdělení trasy na úseky podle intenzit

č.úseku	úsek komunikace
1	Česká Skalice – okružní křižovatka silnic I/14, I/33 a III/30416
2	okružní křižovatka silnic I/14, I/33 a III/30416 – výhledová křižovatka I/14 (cca km 0,9)
3	výhledová křižovatka I/14 (cca km 0,9) – Kramolna (km 1,580)
4	Kramolna (km 1,580) – Dolní Radechová (km 3,410 křižovatka sil. I/14 a I/33)
5	Dolní Radechová (km 3,410 křižovatka sil. I/14 a I/33) – Běloves (km 6,618 křižovatka sil. I/33 a II/303)
6	Běloves – státní hranice ČR/PL
7	Sil. I/14: okružní křižovatka silnic I/14, I/33 a III/30416 - Vrchoviny

Tab. 2 Výhledové intenzity dopravy pro roky 2010 a 2015

č. úseku	rok 2010			rok 2015		
	všechna	osobní	nákladní	všechna	osobní	nákladní
Výhledový koeficient pro rok 2015				1,103	1,117	1,037
1	13650	9030	4620	14878	10087	4791
2	13050	8740	4310	14320	9763	4557
3	13050	8740	4310	14320	9763	4557
4	13520	9070	4450	14746	10131	4615
5	7600	4330	3270	8228	4837	3391
6	4400	3280	1120	4825	3664	1161
7	9110	6900	2210	9999	7707	2292

Tab. 3 Výhledové intenzity dopravy pro roky 2025 a 2035 (CityPlan spol. s r.o.)

č. úseku	rok 2025			rok 2035		
	všechna	osobní	nákladní	všechna	osobní	nákladní
1	15920	12540	3380	16840	13290	3550
2	14550	11840	2710	15560	12590	2970
3	10090	8440	1650	10840	9000	1840
4	9750	8130	1620	10470	8670	1800
5	6970	5600	1370	7500	5990	1510
6	7290	5920	1370	7850	6320	1530
7	9160	7310	1850	9760	7740	2020

6 HODNOCENÍ AKUSTICKÉ SITUACE A ZPŮSOB VÝPOČTU

6.1 LEGISLATIVA

Ochrana veřejného zdraví před hlukem vychází ze zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů. Na konkrétní ochranu proti hluku a vibracím se vztahují § 30 až § 34 zmíněného zákona. Prováděcím předpisem k tomuto zákonu je Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, kde v § 10 „Hygienické limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb“ a v § 11 „Hygienické limity v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru“ jsou stanoveny deskriptory pro popis hluku a základní hodnoty hluku včetně korekcí pro hluk v chráněném venkovním prostoru staveb, v chráněném venkovním a v chráněném vnitřním prostoru staveb. V následujícím textu je uveden § 11 a příloha č. 3, která se vztahuje k tomuto paragrafu.

CHRÁNĚNÝ VENKOVNÍ PROSTOR STAVEB A CHRÁNĚNÝ VENKOVNÍ PROSTOR

§ 11

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

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

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

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

Tab. 4 Korekce pro stanovení hygienických limitů v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru

Druh chráněného prostoru	Korekce (dB)				$L_{Aeq,T}$ – den (dB)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	- 5	0	+5	+15	45	50	55	65
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	0	0	+5	+15	50	50	55	65
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněné ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20	50	55	60	70

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají

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

Korekce:

1. Použije se pro hluk z veřejné produkce hudby, hluk z provozoven služeb a dalších zdrojů hluku, s výjimkou letišť, pozemních komunikací, nejde-li o účelové komunikace, a dále s výjimkou drah, nejde-li o železniční stanice zajišťující vlakotvorné práce, zejména rozřaďování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů.
2. Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích, s výjimkou účelových komunikací, a drahách.

3. Použije se pro hluk z dopravy na hlavních pozemních komunikacích v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na drahách v ochranném pásmu dráhy.
4. Použije se v případě staré hlukové zátěže z dopravy na pozemních komunikacích a z drahách, kdy starou hlukovou zátěží se rozumí stav hlučnosti působený dopravou na pozemních komunikacích a drahách, který v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru vznikl do 31. prosince 2000. Tato korekce zůstává zachována i po položení nového povrchu vozovky, výměně kolejového svršku, popřípadě rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemních komunikace nebo dráhy, při které nesmí dojít ke zhoršení stávající hlučnosti v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru a pro krátkodobé objízdné trasy.

V zájmovém území byly použity hygienické limity v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru pro hluk z dopravy na hlavních pozemních komunikacích v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích:

Chráněný venkovní prostor staveb:

Doba denní	$L_{Aeq, 16 \text{ hod}} = 60 \text{ dB}$
Doba noční	$L_{Aeq, 8 \text{ hod}} = 50 \text{ dB}$

Chráněný venkovní prostor:

Doba denní	$L_{Aeq, 16 \text{ hod}} = 60 \text{ dB}$
Doba noční	$L_{Aeq, 8 \text{ hod}} = 60 \text{ dB}$

6.2 Způsob výpočtu

Pro kvantifikaci stavu akustické situace v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru byl použit programový produkt Cadna A verze 3.7.

Program umožňuje hodnocení hlukových imisí v souladu s národními a mezinárodními předpisy včetně výpočtové metody užívané v České republice a výpočtových metod doporučených směrnicí ES 2002/49/EC – Směrnice o hodnocení a řízení hluku v životním prostředí.

Digitální model pro situaci zájmového území byl vytvořen ve výpočtovém programu Cadna A, verze 3.7, s implementovanou českou výpočtovou metodikou – viz "Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy (Zpravodaj MŽP ČR č. 3/1996)" a "Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy 2004" (viz literatura). Tento způsob zaručuje dosažení výsledků respektujících specifické emisní kvality vozidlového parku na území České republiky. To je prokazováno velmi dobrou shodou naměřených a vypočtených hodnot.

6.3 Přesnost výsledků výpočtu

Mezi faktory ovlivňující přesnost výsledků výpočtu patří především vstupní údaje, přesnost mapových podkladů, neurčitosti výpočtu – zaokrouhlování mezivýpočtů, stupeň projektové dokumentace apod.

Vzhledem k tomu, že se jedná o novou komunikaci, která dosud v zájmovém území není umístěna, nebylo možné provést ověření správnosti sestaveného výpočtového modelu. Při tvorbě modelu se vycházelo ze zkušeností při realizaci obdobných akcí, které bylo možné ověřit

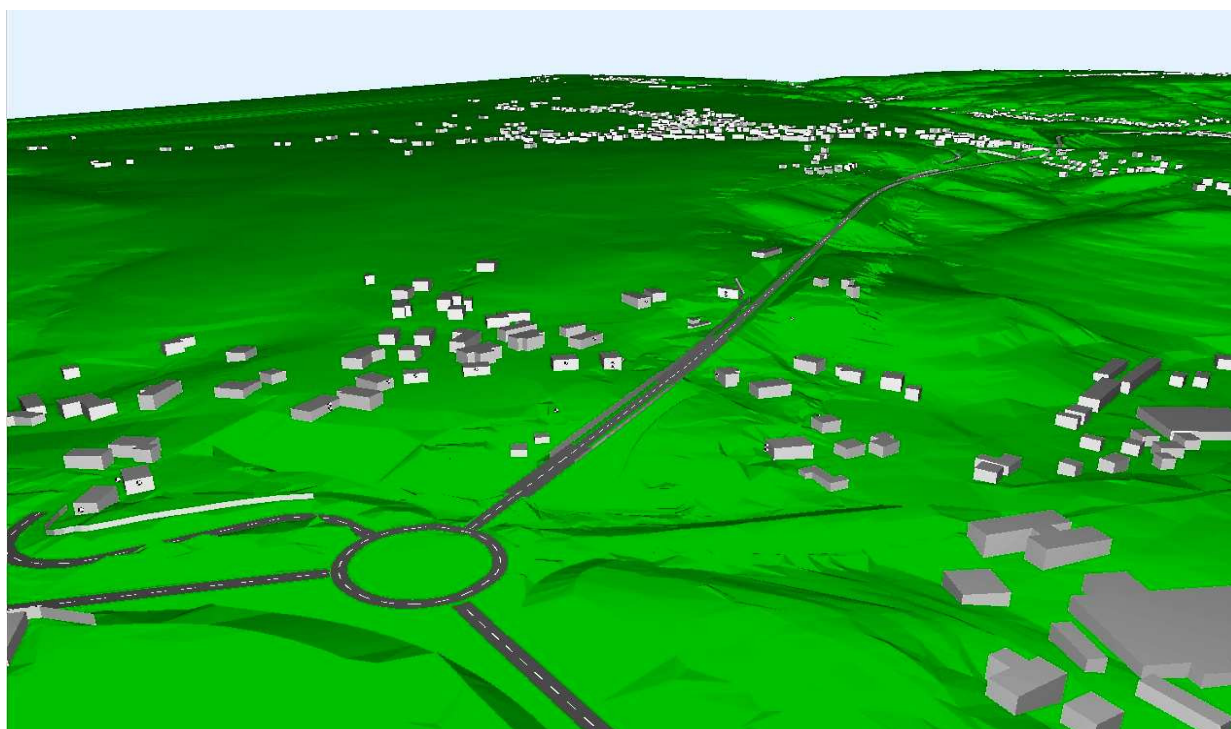
měřením. Vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A jsou uváděny s přesností výsledků výpočtu $\pm 2\text{dB}$.

7 VÝPOČTY, JEJICH VYHODNOCENÍ A NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ

7.1 Výpočtový model

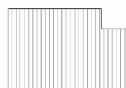
Pro posouzení vlivu zdrojů hluku na stav akustické situace je zájmovým územím takové území, ve kterém lze očekávat změnu akustické situace ve vztahu k obytné, či jinak chráněné zástavbě. V daném případě je zájmovým územím okolí navrhované přeložky silnice I/33 a stavby silnice I/14, tj. chráněný venkovní prostor obcí Vysokov, Kramolna, Náchod, Dolní Radechová a Běloves. V případě komunikace I/14 se jedná o okolí obce Staré Město nad Metují. Jednotlivá sídla jsou popsána v kapitole 4 Popis území.

Výpočty byly provedeny pro stav po uvedení do provozu nové komunikace a byl hodnocen vliv nové komunikace na chráněnou zástavbu výše uvedených obcí. Výpočtové body byly zvoleny v chráněném venkovním prostoru staveb u okrajové zástavby jednotlivých obcí. Výška výpočtových bodů byla volena v úrovni jednotlivých podlaží daných objektů. Jednotlivé výpočtové body jsou patrné z Obr. 10 - 20.



Obr. 9 Výpočtový model ve 3-D (Vysokov)

Legenda k následujícím grafickým výstupům:



Dům, stavba



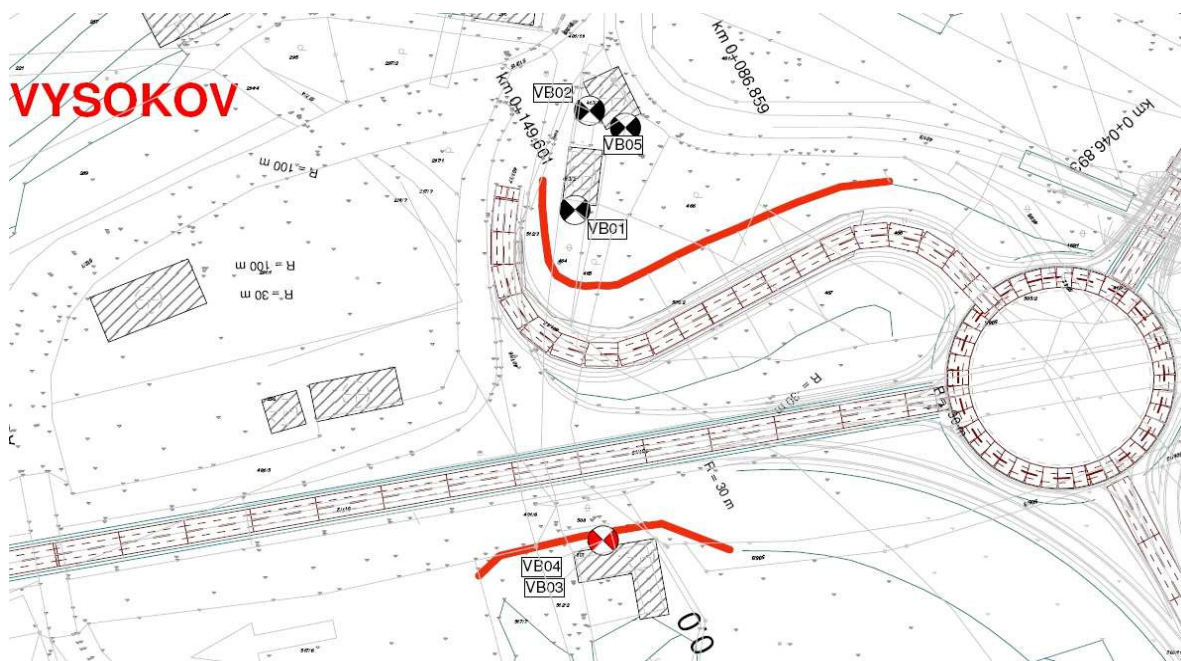
Silnice



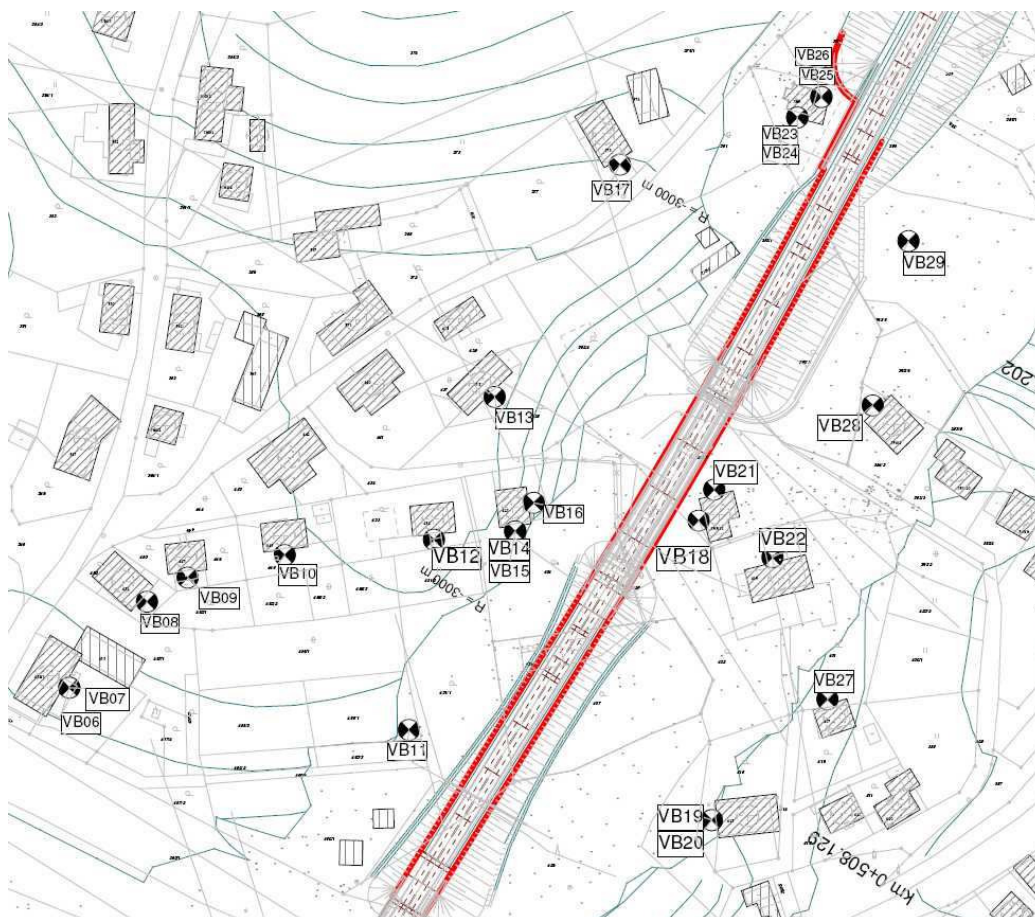
Protihluková clona



Výpočtový bod

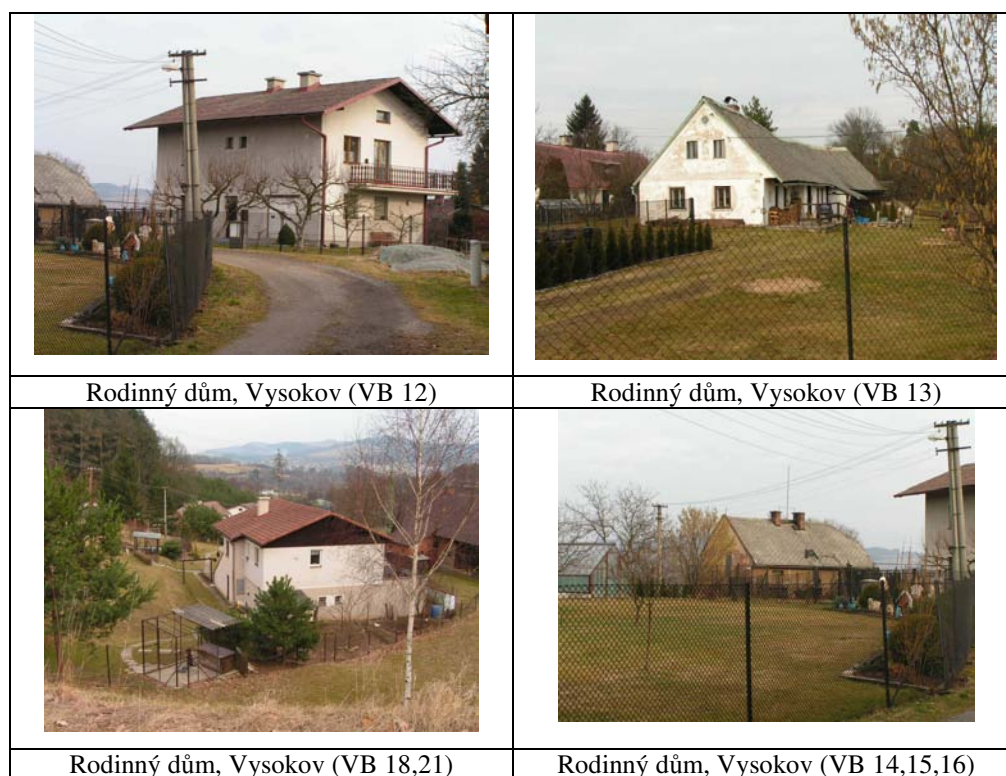


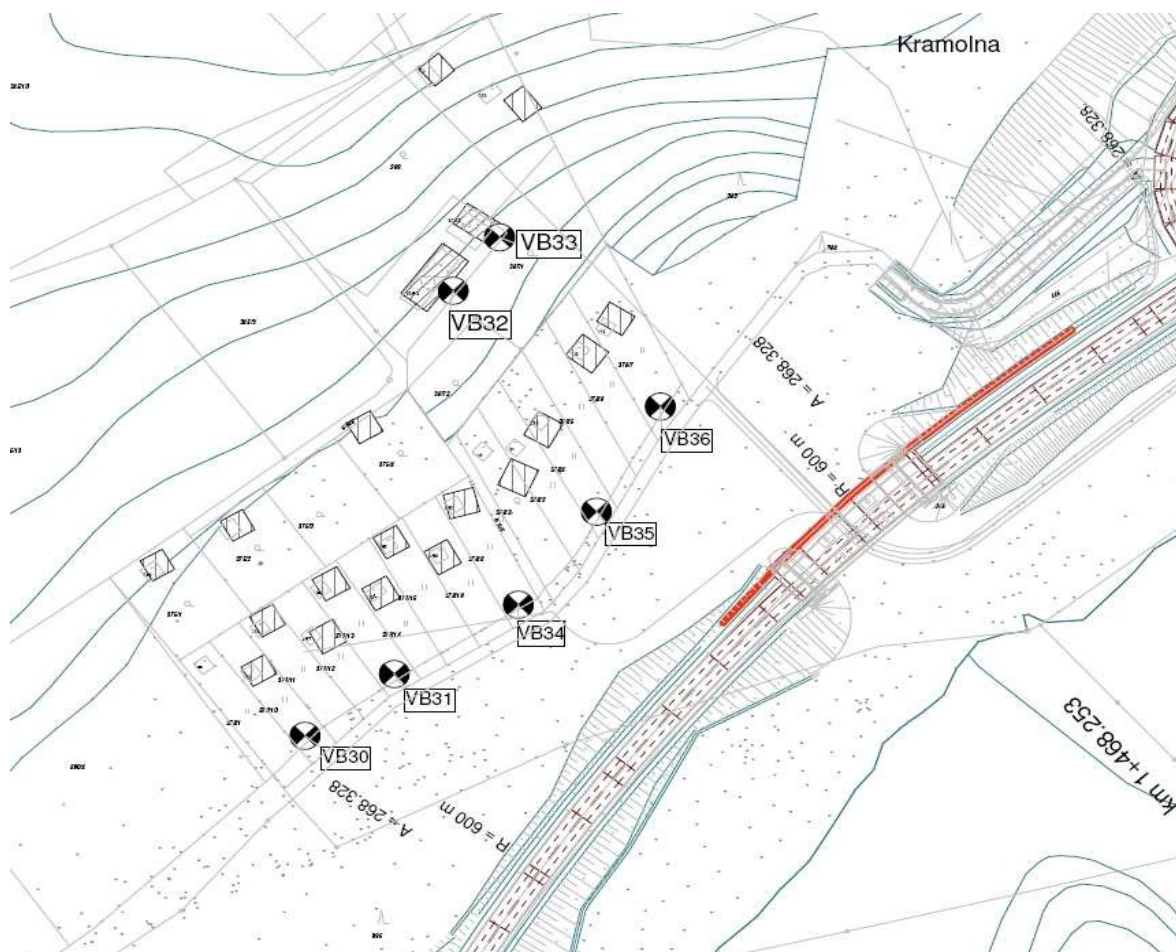
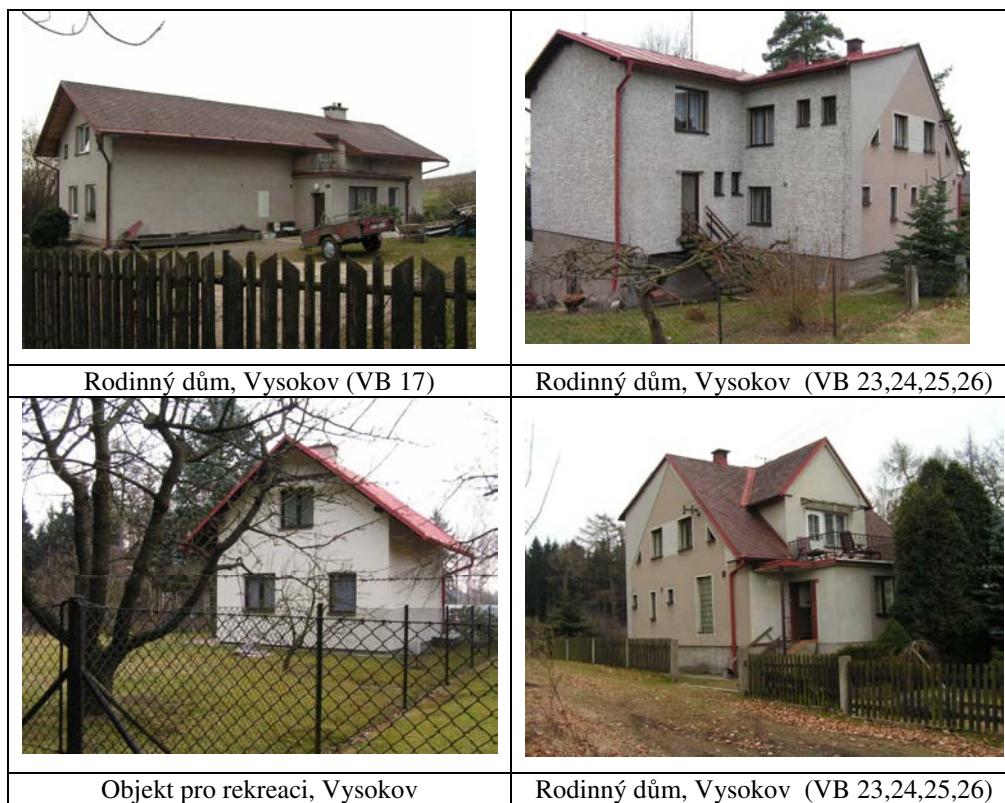
Obr. 10 Komunikace v km 0,1 -0,2 - výpočtové body na okraji obce Vysokov



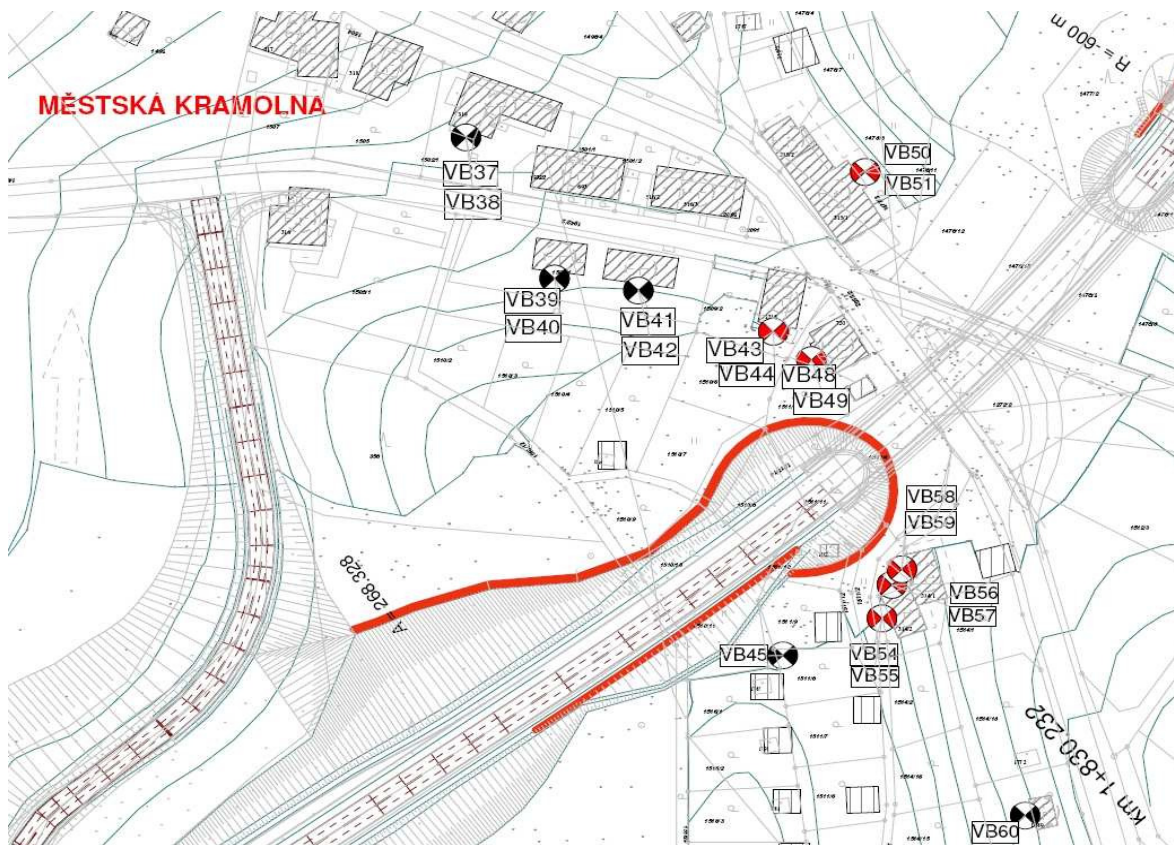
Obr. 11 Komunikace v km 0,5 – 0,8 - výpočtové body - Vysokov

Foto 1 Zástavba v obci Vysokov

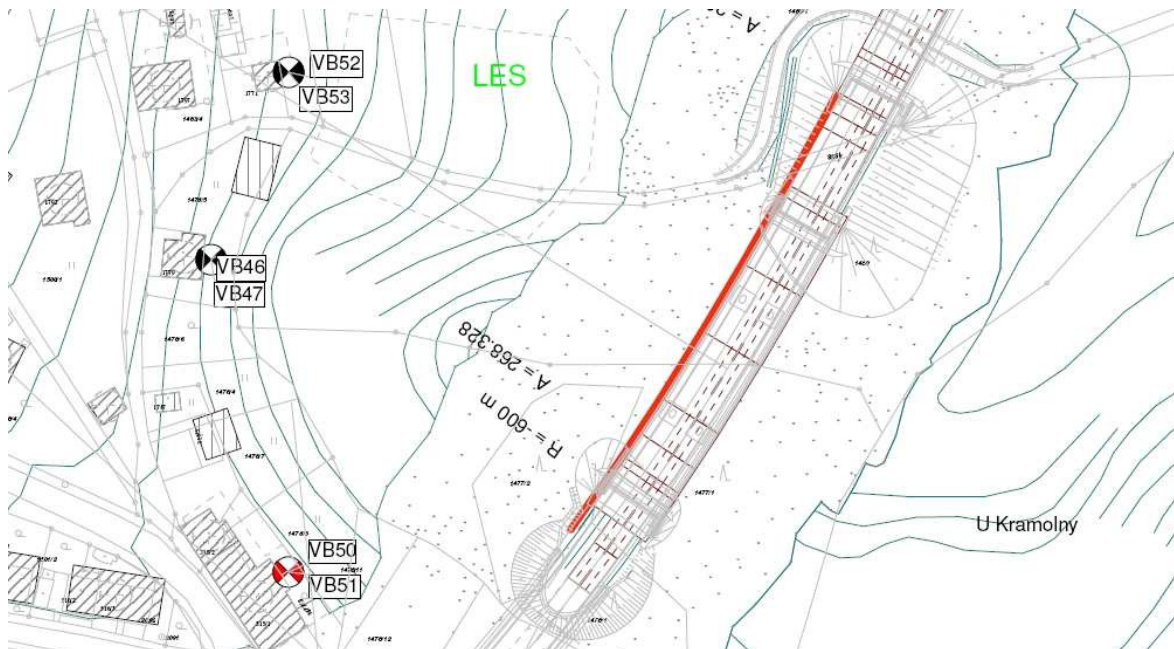




Obr. 12 Komunikace v km 1,3 -1,6 - výpočtové body před obcí Kramolna



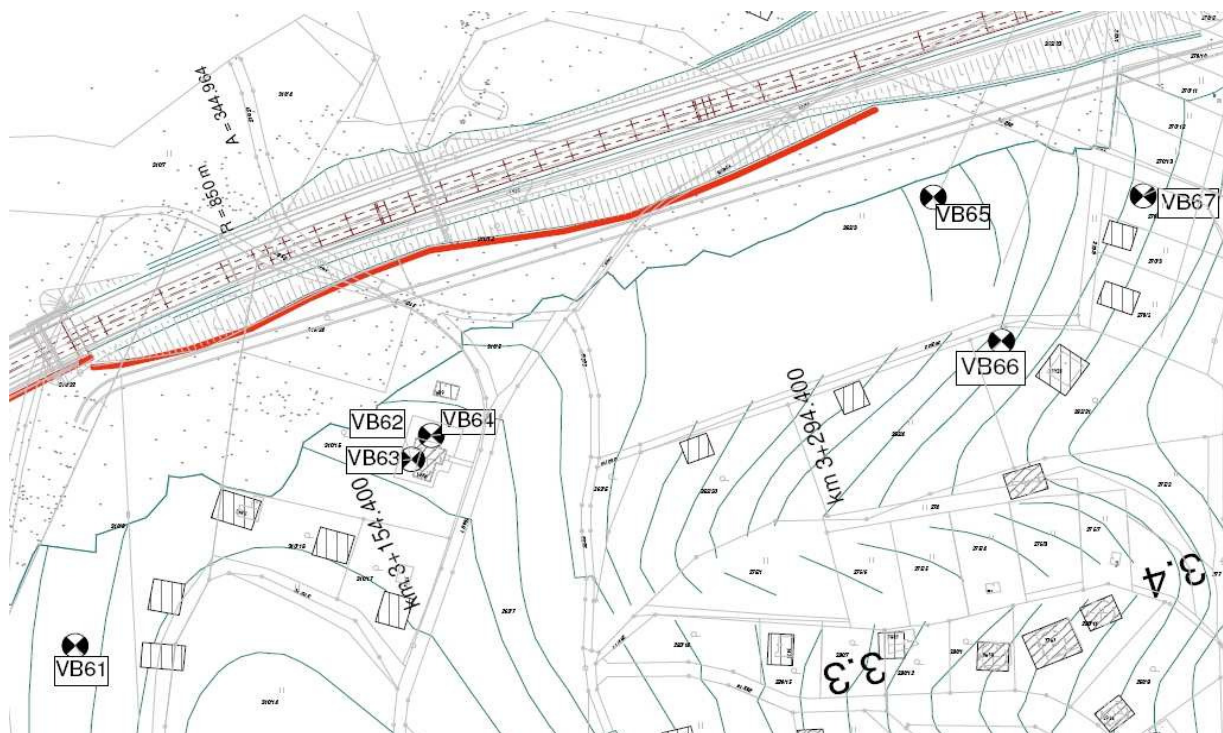
Obr. 13 Komunikace v km 1,7 - 1,98 - výpočtové body v obci Kramolna (k.ú. Městská Kramolna)



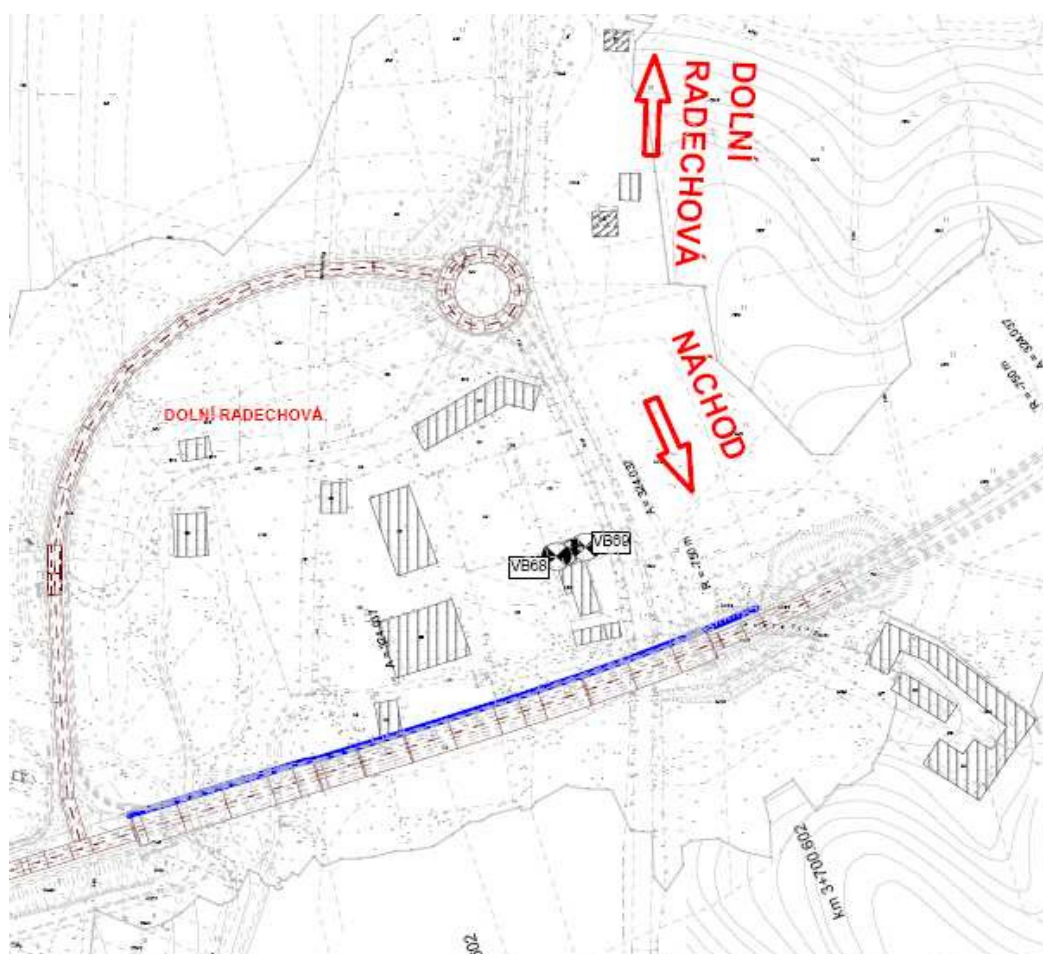
Obr. 14 Komunikace v km 1,9 – 2,1 - výpočtové body v obci Kramolna

Foto 2 Zástavba v obci Kramolna

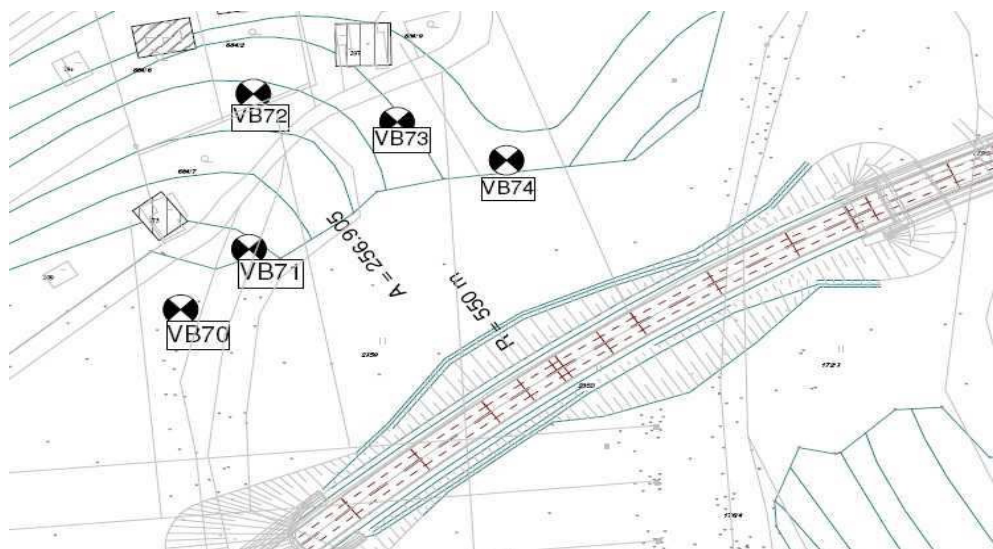
	
Rodinné domy, Kramolna (VB 54-59)	Rodinné domy, Kramolna (VB 39-44)
	
Rodinný dům, Kramolna (VB 50,51)	Rodinné domy, Kramolna
	
Rodinný dům, Kramolna	Objekt k bydlení, Kramolna (VB 52,53)
	
Rodinný dům, Kramolna	Novostavby, Kramolna (VB 39-44)



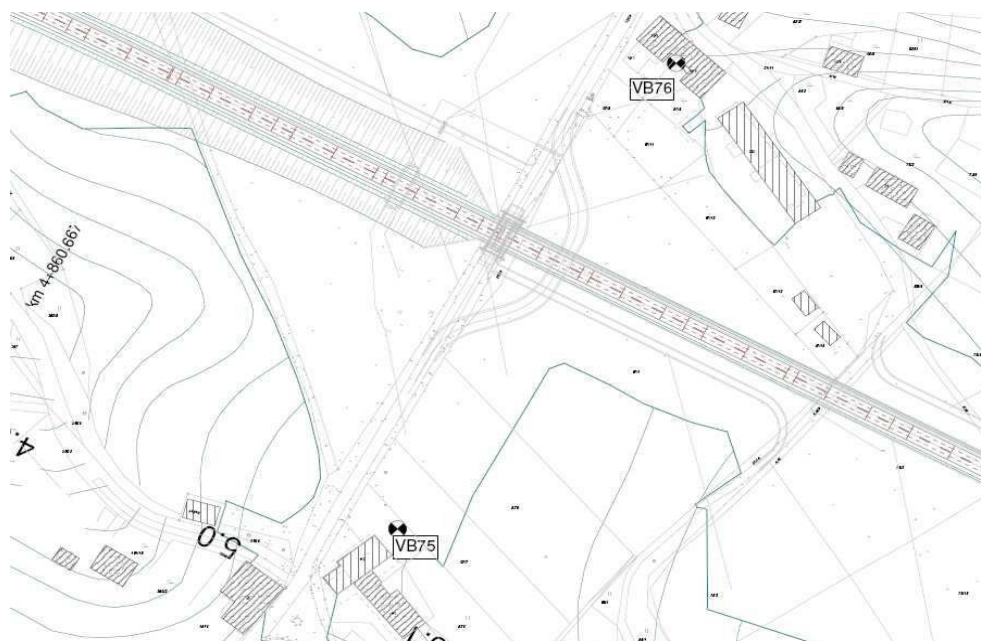
Obr. 15 Komunikace v km 3,0 – 3,4 - výpočtové body před obcí Dolní Radechová



Obr. 16 Komunikace v km 3,5 -3,7 - výpočtové body v obci Dolní Radechová

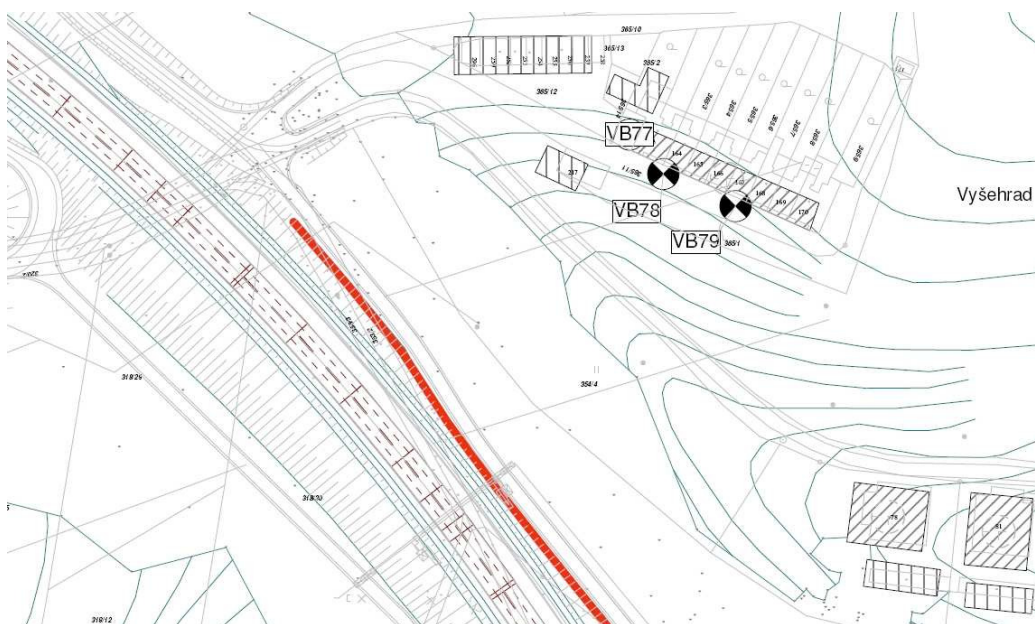


Obr. 17 Komunikace v km 4,1 -4,3 - výpočtové body v rekreační oblasti



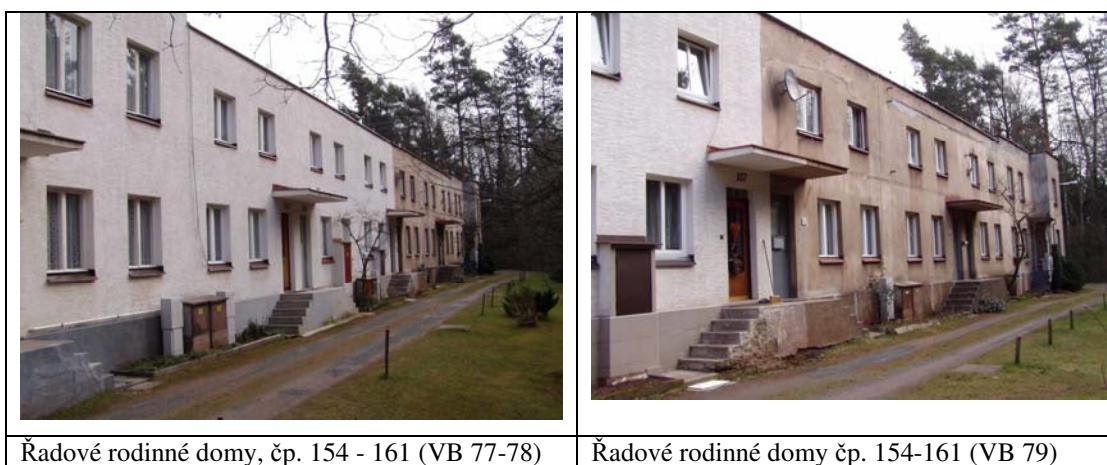
Obr. 18 Komunikace v km 5,0 – 5,1 - výpočtové body – Náchod - Babí

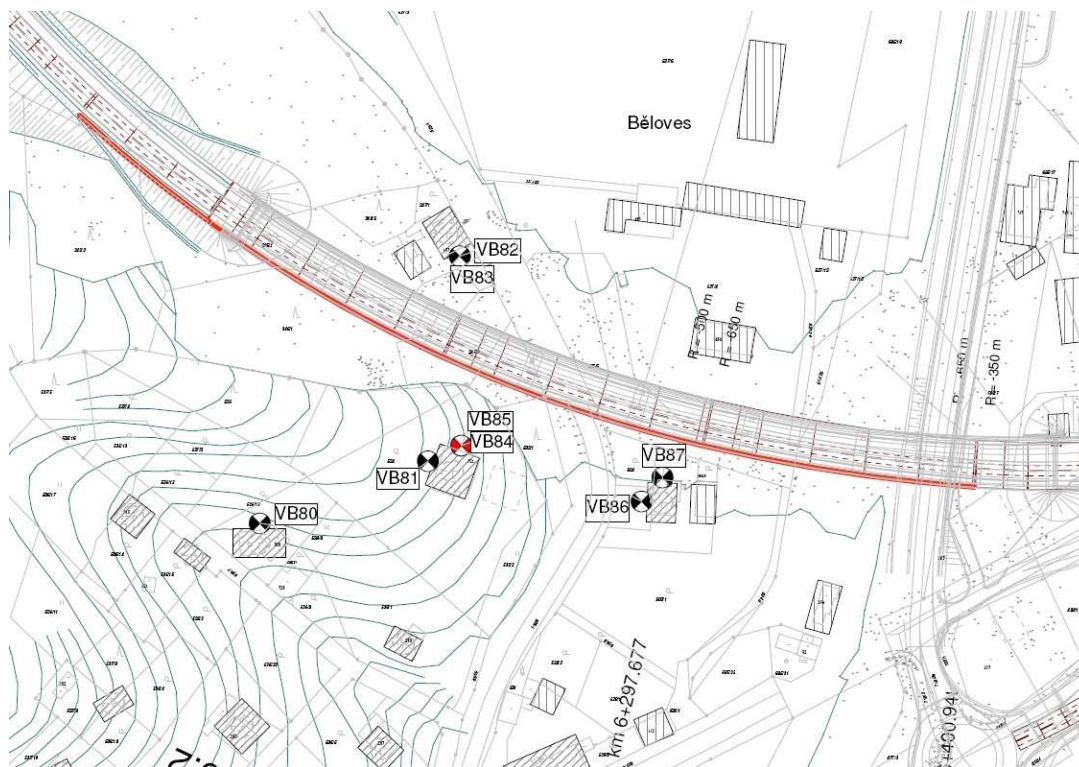
Foto 3 Zástavba na okraji Náchoda – k.ú. Babí



Obr. 19 Komunikace v km 5,6 – 5,8 – výpočtové body v ulici Na Vyšehradě, Náchod

Foto 4 Zástavba v ulici Na Vyšehradě





Obr. 20 Komunikace v km 6,1 – 6,3 - výpočtové body – Náchod - Běloves

Foto 5 Zástavba v 6,1 – 6,3 – Náchod Běloves

Rodinný dům čp. 101, ul. Broumovská, (VB 82, 83)	Rodinný dům čp. 225, ul. Broumovská, (VB 86, 87)
Rodinný dům čp. 13, ul. Součková, (VB 81, 84,85)	Objekt Celní správy, Běloves

7.2 Prezentace výsledků

Výsledky výpočtu jsou pro účely tohoto posouzení prezentovány:

- Ekvivalentními hladinami akustického tlaku ve vytipovaných výpočtových bodech ve vzdálenosti 2 metry před fasádami vybraných objektů, tj. v chráněném venkovním prostoru staveb. Body byly vybrány v charakteristických místech před fasádou obytných objektů v okolí posuzované přeložky I/33.
- Grafickým znázorněním hlukových pásem ve výšce 4 metry nad terénem (hluková mapa); hlukové mapy pro denní a noční dobu jsou součástí přílohy této studie. Barevné podání hlukových pásem vyjadřuje vztah vypočtené hodnoty k uvažovaným hygienickým limitům. Izolinie označené zeleně se vztahují pro hygienický limit pro denní dobu (60 dB). Izolinie označené červenou barvou představují pásmo, kde je splněn hygienický limit pro noční dobu (50 dB).

Výsledky výpočtu jsou prezentovány následujícími deskriptory:

- $L_{Aeq, 16h}$ ekvivalentní hladina akustického tlaku v denní době (6 – 22 hod),
- $L_{Aeq, 8h}$ ekvivalentní hladina akustického tlaku v noční době (22 – 6 hod)

Vypočtené výsledky se od reálného stavu mohou lišit o tzv. nejistotu výpočtu ± 2 dB.

7.3 Výpočet a vyhodnocení výsledků

V následující tabulce jsou uvedeny výsledky výpočtu pro denní (6-22h) a noční dobu (22-6h) ve výhledovém roce 2015. Upozorňujeme, že uvedené hodnoty se vztahují pouze k definovanému místu výpočtu, nikoliv k zájmovému území jako celku. Výpočtové body pro chráněný venkovní prostor staveb byly zvoleny ve výškách 3 a 6 metrů nad terénem, 2 metry před fasádou. Výpočtové body ve výšce 1,5 metrů nad terénem byly zvoleny v chráněném venkovním prostoru, tj. u rekreačních objektů. **Tučně** jsou potom označeny ty výpočtové body, u kterých hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A L_{Aeq,T}$ nesplňují hygienický limit a proložené jsou označeny hodnoty na hranici tohoto limitu, včetně uvažování nejistoty výsledků 2 dB.

Tab.5 Ekvivalentní hladiny akustického tlaku ve zvolených výpočtových bodech

výpočtový bod	Výška bodu nad terénem [m]	Par.č./čp.	Obec/k.ú.	bez PHC		s PHC	
				L _{Aeq T} (dB)		L _{Aeq,T} (dB)	
				den	noc	den	Noc
VB01	3	463/2 - bez čp.	Vysokov	56.7	52.0	51.4	46.6
VB02	6	463/1 čp. 130		49.1	44.3	48.7	43.9
VB05	6			54.0	49.2	51.9	47.0
VB03	3	507 čp. 121		64.1	59.4	49.0	44.2
VB04	6			66.4	61.8	60.2	55.4
VB06	3	454/1 čp. 1		54.7	49.8	53.3	48.4
VB07	6			53.7	48.9	52.4	47.6
VB08	6	451 čp. 135		55.8	50.9	52.2	47.3
VB09	6	447 čp. 134		55.5	50.6	52.1	47.3

výpočtový bod	Výška bodu nad terénem [m]	Par.č./čp.	Obec/k.ú.	bez PHC		s PHC	
				L _{Aeq,T} (dB)		L _{Aeq,T} (dB)	
				den	noc	den	Noc
VB10	6	445 čp. 136	Vysokov	56.9	52.0	52.4	47.5
VB11*	1.5			62.4	57.5	54.2	49.4
VB12	6	432 čp. 62		60.4	55.5	52.8	48.0
VB13	6	435 čp. 59		61.3	56.4	51.0	46.1
VB14	3	423 čp. 139		63.6	58.7	52.2	47.3
VB15	6			64.4	59.5	53.2	48.3
VB16	6			65.1	60.2	51.0	46.0
VB17	6	375 čp. 48		59.8	54.9	50.0	45.1
VB18	6	393/11 čp. 157		53.8	48.9	50.6	45.6
VB21	6			53.8	48.9	50.6	45.7
VB19	3	415 čp. 120		54.6	49.7	51.6	46.8
VB20	6			57.3	52.4	53.1	48.3
VB22	6	419 čp. 2		56.9	51.9	52.1	47.2
VB23	3	389 čp.40		63.1	58.2	53.0	48.1
VB24	6			64.4	59.5	54.9	50.0
VB25	3			61.2	56.3	48.7	43.7
VB26	6			65.0	60.1	55.5	50.6
VB27	6	417 čp.143		55.7	50.8	50.8	45.9
VB28	6	394/1 čp.126		55.5	50.6	50.7	45.8
VB29*	1.5			59.7	54.7	56.0	51.0
VB30*	1.5		Kramolna, k.ú.Kramolna	56.2	51.3	56.3	51.3
VB31*	1.5			56.6	51.7	56.5	51.6
VB32	6	109/1 čp. 93		54.6	49.7	52.8	47.9
VB33	6	109/2 čp. 138		54.4	49.5	52.4	47.4
VB34*	1.5			58.2	53.2	57.7	52.8
VB35*	1.5			57.7	52.8	55.0	50.1
VB36*	1.5			57.0	52.1	52.5	47.6
VB37	3	319 čp.113	Kramolna, k.ú. Městská Kramolna	50.1	45.0	48.1	42.9
VB38	6			51.0	45.9	49.2	44.1
VB39	3	1509/1 (dle KN zahrada)		54.4	49.5	50.6	45.6
VB40	6			55.3	50.3	51.9	46.9
VB41	6			56.4	51.4	53.4	48.4
VB42	3	1315 čp. 125		55.5	50.6	51.6	46.6
VB43	3			57.5	52.5	54.1	49.1
VB44	6			58.5	53.6	55.8	50.8
VB45*	1.5			58.6	53.7	48.5	43.6

výpočtový bod	Výška bodu nad terénem [m]	Par.č./čp.	Obec/k.ú.	bez PHC		s PHC	
				L _{Aeq T} (dB)		L _{Aeq,T} (dB)	
				den	noc	den	Noc
VB46	3	1779 čp. 162	Kramolna, k.ú. Městská Kramolna	55.2	50.2	51.0	46.1
VB47	6			55.7	50.7	51.8	46.8
VB48	3	720 čp. 126		58.3	53.4	53.5	48.6
VB49	6			59.5	54.6	56.1	51.1
VB50	3	315/1 čp. 115		55.3	50.4	52.3	47.4
VB51	6			56.0	51.0	53.5	48.6
VB52	6	1771 čp. 143		55.7	50.8	52.9	48.0
VB53	3			55.3	50.4	52.5	47.6
VB54	3	314/2 čp. 142		61.5	56.5	55.8	50.9
VB55	6			62.9	58	57.3	52.4
VB56	3	314/1 čp. 127		61.8	56.9	56.2	51.3
VB57	6			63.8	58.9	58.7	53.7
VB58	3			62.7	57.8	57.3	52.4
VB59	6			64.0	59.1	60.1	55.1
VB60	6	1689 čp. 133			55.3	50.3	52.5
VB61*	1.5		Náchod	57.1	52.2	47.9	43.0
VB62	3	1686 čp. 1195		56.8	51.8	49.3	44.4
VB63	6			58.2	53.3	51.5	46.6
VB64	6			59.7	54.8	52.5	47.7
VB65*	1.5			59.1	54.3	57.5	52.7
VB66*	1.5			53.4	48.7	52.7	48.2
VB67*	1.5			56.9	52.4	57.1	52.6
VB68	6	202/2 čp. 227	Dolní Radechová	58.0	53.9	52.0	47.7
VB69	6			56.3	52.2	50.0	45.9
VB70*	1.5			54.6	50.5	54.6	50.5
VB71*	1.5			54.0	50.0	54.0	50.0
VB72*	1.5			51.5	47.4	51.5	47.4
VB73*	1.5			53.6	49.6	53.6	49.6
VB74*	1.5			53.9	49.9	53.9	49.9
VB75*	1.5		Náchod k.ú. Babí	44.4	40.2	44.4	40.2
VB76	6	39/2 čp. 116		47.1	43.0	47.1	43.0
VB77	6	163 čp. 154		55.5	51.4	51.8	47.7
VB78	6	164 čp. 155		55.9	51.8	51.8	47.6
VB79	6	167 čp. 156		55.8	51.7	51.8	47.7
VB82	3	107 čp.101		49.8	45.9	49.6	45.5
VB83	6	107 čp.101		51.2	47.2	51.0	46.9

výpočtový bod	Výška bodu nad terénem [m]	Par.č./čp.	Obec/k.ú.	bez PHC		s PHC	
				L _{Aeq,T} (dB)		L _{Aeq,T} (dB)	
				den	noc	den	Noc
VB80	6	508 čp. 370	Náchod k.ú. Běloves	49.9	45.9	45.6	41.8
VB81	6	521 čp. 13		61.0	56.9	51.1	47.0
VB84	3			65.2	61.1	52.0	48.0
VB85	6			65.3	61.2	53.4	49.3
VB86	6	187 čp. 225		53.9	49.9	45.1	41.9
VB87	6			53.7	49.6	43.8	40.2
VB88	6	519 bez čp.		54.4	50.7	51.5	48.1

Vysvětlivky: * výpočtové body v chráněném venkovním prostoru, hygienický limit pro den i noc 60 dB

ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ BEZ PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ

Z výše uvedených výsledků výpočtů je patrné, že hygienický limit 60 dB pro dobu denní v chráněném venkovním prostoru staveb je překročen ve 32 výpočtových bodech. V noční době je hygienický limit 50 dB pro chráněný venkovní prostor staveb překročen ve většině zvolených výpočtových bodech umístěných na fasádách obytných domů v blízkosti přeložky I/33. Rozdíly až 2 dB mezi body umístěnými ve 3 m a 6 m jsou způsobeny výškovými rozdíly mezi niveletou navrhované komunikace a posuzovaným objektem situovaným v blízkosti komunikace.

Aby bylo možné dodržet hygienické limity v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru byla navržena rozsáhlá protihluková opatření především návrh protihlukových clon (PHC). Rozsah protihlukových opatření byl konzultován s projektanty a upraven dle možností umístění clon u komunikací.

V okolí silnice I/14 není chráněná zástavba ovlivněná hlukem emitovaným provozem na nové komunikaci, respektive hluk není vyšší než požadovaný hygienický limit pro den 60 dB a pro noc 50 dB.

7.4 Návrh protihlukových opatření

Při návrhu protihlukových clon se vycházelo ze zásady umístit clony co nejbližší ke zdroji.

7.4.1. Protihluková opatření km 0,06 – 0,8

Ve staničení km cca 0,066 na silnici III/30416 vedoucí z okružní křižovatky na Vysokov je navržena vpravo PHC odrazivé výšky 3,0 m nad terénem v délce 138 m kopírující horní hranu zářezu. Navržená PHC sníží ekvivalentní hladiny akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru čp. 130 – VB2 a VB5 a sousedního rodinného domku bez čp. (p.č. 463/2) VB 1 pod hodnotu hygienického limitu pro dobu denní i noční.

V km cca 0,402 je po obou stranách komunikace navržena PHC. Vlevo je PHC výšky 5 m a délky 141 m, navazující na PHC na mostě výšky 4,0 m a délky 88 m. Tato PHC navazuje na clonu výšky 5,0 m s akusticky pohltivým povrchem délky 81 m. Na tuto PHC směrově navazuje ve staničení km 0,712 PHC o výšce 5 m a délce 57 m se zalomením ke komunikaci, která je umístěna na zárubní zdi. Účinnost tohoto souboru PHC se pohybuje mezi 3 až 9 dB podle situování

výpočtových bodů (viz Tab.5 - výpočtové body VB 6-17, 23-26). Vpravo je navržena PHC výšky 2,0 m s pohltivými akustickými vlastnostmi délky 138 m. Tato PHC navazuje na PHC délky 92 m s odrazivými vlastnostmi umístěnou na mostě výšky 1,2 m (např. betonové svodidlo). Dále tato PHC navazuje na 100 metrů dlouhou, 1,2 m vysokou PHC (např. betonová svodidla). Útlum tohoto souboru PHC se projeví v jednotlivých výpočtových bodech o 3 až 5 dB viz Tab.5 - výpočtové body VB 18 – 22 a VB 27-29.

Přestože v km 0,400 – 0,770 jsou navrženy oboustranné PHC a po levé straně komunikace jsou PHC výšky 5 m, není dodržen hygienický limit v chráněném venkovním prostoru stavby čp. 40 (p.č. 389, k.ú. Vysokov) ve 2.NP v době noční, kde vypočtená hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku je 50,6 dB (VB 26 na severní fasádě). Na jižní fasádě tohoto objektu se ekvivalentní hladiny i přes navržené PHC pohybují v rozmezí 48 – 50 dB v noci, tj. na hranici hygienického limitu. Protože PHC vyšší jak 5 m jsou velmi obtížně realizovatelné a v tomto terénu i z hlediska vlivu na krajinu velmi těžko přijatelné, je třeba zvážit možnost ochrany chráněného vnitřního prostoru objektu ve 2.NP úpravou fasád orientovaných ke komunikaci v případě, že po uvedení komunikace do provozu nebudou dodrženy požadované hygienické limity v chráněném venkovním prostoru této stavby.

Před okružní křižovatkou silnic I/14, I/33 a III/30416 vpravo je rodinný domek situovaný nad komunikací čp. 121 (p.č. 507). Ochrana tohoto objektu je obtížná. V současné době je dům prázdný. Doporučujeme řešit problematiku ochrany tohoto objektu v dalším stupni projektové dokumentace,

7.4.2. Protihluková opatření v km 1,4 – 1,6 a 1,7 – 2,1

V km 1,410 před odbočkou na Kramolnou je vlevo navržena PHC výšky 3,5 m a délky 20 m. Na tuto PHC navazuje PHC na mostě stejné výšky a délky 54 m. Za mostem pokračuje v rozšířené krajnici PHC výšky 4,0 m nad komunikací a délky 57 m nad terénem. Účinnost těchto PHC se projeví v chráněném venkovním prostoru stavby čp. 93 (VB 32) na par.č. 109/1 a čp. 138 (VB 33) na p.č. 109/2 v k.ú. Kramolna. Výpočtové body VB 30, 31, 34 - 36 jsou umístěny v chráněném venkovním prostoru v chatové oblasti. Navržené PHC zajistí dodržení hygienických limitů v chráněném venkovním prostoru a v chráněném venkovním prostoru staveb v době denní i noční.

V km 1,700 vlevo je navržena PHC výšky 5,0 m nad terénem, která je umístěna ve vzdálenosti 1,6 m od horní hrany zářezu. Celková délka PHC je 100 m se zalomením ke komunikaci. Na tuto PHC navazuje v km 1,800 PHC výšky 5,0 m nad terénem, která je navržena kolem levé strany tunelového portálu a na horní části portálu navazuje na PHC délky 52 m na opačné straně tunelového portálu. Zástavba vpravo od komunikace je v tomto úseku chráněna PHC výšky 3,0 m a délky 85 m, která je navržena od km 1,726. Ani tyto PHC však nezajistí splnění hygienického limitu v chráněném venkovním prostoru stavby v době noční u čp. 142 a 127 na par.č. 314/1, 314/2. Tyto objekty jsou situovány v blízkosti západního portálu vpravo ve výšce cca 6 m nad niveletou komunikace. Objekty jsou dvoupodlažní. Vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru těchto staveb se pohybují v době noční mezi 51,3 až 55,1 dB. U rodinných domů vlevo od komunikace čp. 125 (p.č. 720) a čp. 126 (p.č. 1315) situovaných před portálem tunelu se vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru stavby v době noční

pohybují v rozmezí 48,6 - 51,1 dB. Tyto objekty jsou umístěny nad niveletou komunikace a jejich ochrana je proto velmi problematická. U objektů čp. 142 a 127 se doporučuje změna užívání objektu na objekt s nebytovou funkcí.

Na východní straně tunelu vlevo je navržena PHC délky 10 m a výšky 4,5 m, která navazuje na PHC o výšce 4,5 m a délce 95 m umístěnou na mostě za portálem tunelu. Za mostem pokračuje PHC výšky 4,0m v délce 26 m. Účinnost PHC je patrná z Tab.5.

7.4.3. Protihluková opatření v km 2,9 – 3,7

V km 2,918 na mostě přes usazovací nádrží popílků je vpravo navržena PHC výšky 3,0 m a délky 173 m. Další PHC je umístěna od km 3,091 vpravo na horní hraně zářezu (1,5 m od hrany). Tato PHC je dlouhá 249 m a její výška je 4,5 m. Účinnost PHC v bodech VB 62 – 64, chráněný venkovní prostor stavby čp. 1195 (p.č. 1686, k.ú. Náchod), se pohybuje okolo 7 dB. S navrženými PHC budou dodrženy hygienické limity v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru v době denní i noční.

V km 3,440 je na mostní estakádě vlevo navržena PHC výšky 1,4 m a délky 260 m. Na ní navazuje PHC výšky 1,2 m v délce 20 m. V chráněném venkovním prostoru stavby čp. 227 (p.č. 202/2, k.ú. Dolní Radechová) VB 68-69 jsou hygienické limity dodrženy v době denní i noční. Na estakádě je uvažována nejvyšší povolená rychlost 80 km/h.

7.4.4. Protihluková opatření v km 5,6 - KÚ

V km 5,640 je navržena PHC výšky 2,5 m a délky 144 m. PHC je umístěna v levé nezpevněné krajnici silnice I/33. Tato PHC je navržena především na ochranu obytných objektů čp. 154 – 161 v ulici Na Vyšehradě (p.č. 163 - 170, k.ú. Babí) - VB 77 – 79. Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru staveb s výše uvedenou PHC splňují hygienický limit v době denní i noční.

V km 6,040 vpravo před mostem začíná PHC výšky 3,5 m a délky 60 m, na kterou navazuje v km 6,100 PHC na mostě výšky 4,5 m a délky 304 m. Tato PHC chrání rodinné domy čp. 13 (p.č. 521), čp. 370 (p.č. 508), čp. 225 (p.č. 187) - výpočtové body VB 80 - 87. S navrženými PHC se vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru hodnocených staveb pohybují pod hygienickým limitem pro dobu denní i noční. Pouze na severní fasádě domu čp. 13 ve 2.NP se vypočtená ekvivalentní hladina akustického tlaku pohybuje na hranici hygienického limitu v době noční.

8 PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

Rozsah protihlukových opatření na trase přeložky silnice I/33 je uveden v následující Tab. 6:

Tab. 6 Protihlukové clony v trase přeložky silnice I/33 – obchvat Náchoda

Staničení (km)	Umístění PHC ve směru staničení	Délka	Výška	Pohltivost	k.ú.	Poznámka
0,066 - 0,204	Vpravo	138	3,0	odrazivá	Vysokov	
0,406 - 0,543	Vlevo	137	5,0	Pohltivá		
0,543 - 0,631	Vlevo	88	4,0	odrazivá		Na mostě
0,631 - 0,712	Vlevo	81	5,0	pohltivá		
0,712 - 0,769	Vlevo	57	5,0	pohltivá		Na hraně zářezu
0,412 - 0,540	Vpravo	128	2,0	pohltivá		
0,540 - 0,632	Vpravo	92	1,2	odrazivá		Na mostě např. betonové svodidlo nebo plné zábradlí
0,632 - 0,732	Vpravo	100	1,2	odrazivá		Např. betonové svodidlo
1,410 - 1,430	Vlevo	20	odrazivá	3,5	Kramolna	
1,430 - 1,484	Vlevo	54	odrazivá	3,5		Na mostě
1,484 - 1,541	Vlevo	57	odrazivá	4,0		
1,700 - 1,800	Vlevo	100	pohltivá	5,0		Zalomená ke komunikaci na hraně zářezu
1,800 - 1,847	Vlevo	61	pohltivá	5,0		Zalomená ke komunikaci kolem portálu
1,960 - 1,970	Vlevo	10	odrazivá	4,5		
1,970 - 2,065	Vlevo	95	odrazivá	4,5		Na mostě
2,065 - 2,090	Vlevo	25	odrazivá	4,0		
1,726 - 1,811	Vpravo	85	pohltivá	3,0	Městská Kramolna	
1,800 - 1,847	Vpravo	52	pohltivá	5,0		Zalomená ke komunikaci kolem portálu
2,918 - 3,091	Vpravo	173	odrazivá	3,0	Náchod	Na mostě
3,091 - 3,340	Vpravo	249	odrazivá	4,5		Na hraně zářezu
3,440 - 3,600	Vlevo	260	odrazivá	1,4	Dolní Radechová	Na mostě
3,698 - 3,718	Vlevo	20	odrazivá	1,2		Např. Betonové svodidlo
5,640 - 5,784	Vlevo	144	odrazivá	2,5	Babí	
6,040 - 6,100	Vpravo	60	odrazivá	3,5	Běloves	Na mostě
6,100 - 6,404	Vpravo	304	odrazivá	4,5		Na mostě

I přes rozsáhlý návrh PHC nejsou dodrženy hygienické limity v době noční v chráněném venkovním prostoru obytných staveb v obci Vysokov, Městská Kramolna a Běloves.

Tab. 7 Seznam staveb, kde není dodržen hygienický limit v době noční i s navrženými PHC

K.ú. par.č..	Objekt	$L_{Aeq, 8h}$	Rozsah ovlivnění	Návrh řešení
Vysokov - 507	čp. 121	61,8 dB	1. i 2.NP	Prázdný, způsob ochrany bude řešen v dalším stupni PD
Vysokov - 389	čp. 40	50,6 dB	Pouze 2.NP	Ochrana vnitřního prostoru
Městská Kramolna - 1315	čp. 125	50,8 dB	Pouze 2.NP	Ochrana vnitřního prostoru
Městská Kramolna - 720	čp. 126	51,1 dB	Pouze 2.NP	Ochrana vnitřního prostoru
Městská Kramolna 314/2	čp. 142	52,4 dB	1. i 2.NP	Změna užívání*
Městská Kramolna 314/1	čp. 127	55,1 dB	1. i 2.NP	Změna užívání*

Poznámka: * v případě změny užívání těchto objektů, je možné upravit rozsah PHC vpravo v km 1,70-1,85. PHC kolem portálu vpravo v km 1,800-1,847 lze zrušit

AKUSTICKÉ POŽADAVKY NA KONSTRUKCI PROTIHLUKOVÝCH STĚN

Ministerstvo dopravy a spojů, Odbor pozemních komunikací ŘSD ČR vydalo technické podmínky pro výstavbu protihlukových stěn pod názvem „Protihlukové clony pozemních komunikací“. V této dokumentaci jsou uvedeny obecné podmínky pro konstrukci protihlukových stěn, které je třeba v PD respektovat. Pro všechny vybrané frekvence musí být vzduchová neprůzvučnost R protihlukové stěny minimálně rovna uvedeným hodnotám:

Tab. 8 Neprůzvučnost v závislosti na frekvenci

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 $DR = R_w = 25$ dB. Od posuzování požadované vzduchové neprůzvučnosti lze upustit v tom případě, kdy je plošná hmotnost stěny v nejslabším místě rovna alespoň **40 kgm⁻²**. Měření neprůzvučnosti se provádí podle ČSN ISO 140-3: 1995 a ČSN EN 1793-2

Tab. 9 Hodnocení vzduchové neprůzvučnosti

Kategorie	Neprůzvučnost (DL_R v dB)
B 0	Neurčeno
B 1	< 15
B 2	15 – 24
B 3	>24

Vzduchová neprůzvučnost navržených PHC by měla být ve třídě B2 a měla by být okolo 20 dB.

Činitel pohltivosti α

Je-li požadována absorpce zvuku, musí být protihluková stěna na straně přilehlé ke komunikaci zvukově pohltivá. Pro všechny vybrané frekvence má být činitel pohltivosti protihlukových stěn minimálně roven uvedeným hodnotám:

Tab. 10 Činitel pohltivosti v závislosti na frekvenci

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 celou konstrukci jako celek (tj. pole nebo prvek stěny, nikoliv jen pro vlastní pohltivou vrstvu v konstrukci stěny). Měření pohltivosti stěn se provádí podle ČSN ISO 354 a ČSN EN 1793-1. Hodnocení protihlukových stěn je uvedeno v následující Tab. 11. Výrobce protihlukových stěn musí předložit hodnoty akustických vlastností změřených akreditovanou zkušebnou.

Tab. 11 Hodnocení zvukové pohltivosti stěn

Kategorie	Pohltivost (DL_{α} v dB)
A 0	Neurčeno
A 1	< 4
A 2	4 až 7
A 3	8 až 11
A 4	> 11

Pohltivost protihlukových stěn by měla být minimálně ve třídě A3 tedy okolo 10 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. Podrobně jsou podmínky pro protihluková opatření uvedeny v dokumentaci „Protihlukové clony pozemních komunikací“ (březen 2003). Kromě těchto požadavků jsou ve výše uvedené dokumentaci i požadavky na jednotlivé konstrukční materiály protihlukových stěn a jejich parametry.

9 ZÁVĚR

Předložená hluková studie hodnotí vliv provozu na přeložce silnice I/33 – obchvat Náchoda na akustickou situaci v okolí navrhované komunikace. Trasa přeložky je vedena mimo hustě osídlenou oblast Náchoda, ale dotýká se okrajové zástavby několika sídel včetně okrajové zástavby Náchoda.

Ve výpočtech byl hodnocen rok 2015, protože v tomto roce se očekávají na trase přeložky silnice I/33 nejvyšší dopravní zátěže včetně nejvyššího podílu nákladní dopravy. Jedná se o stav před zprovozněním dálnice/rychlostní silnice D11/R11 a jejím propojením s polskou dálniční sítí. Uvedení do provozu komunikace D11/R11 v úseku Jaroměř – státní hranice ČR/PL se předpokládá v roce 2015.

V okolí trasy nové komunikace se nachází okrajová zástavba obce Vysokov, Kramolna, Dolní Radechová a města Náchod. Jedná se převážně o solitérní zástavbu rodinných domků v zahradách a chatovými osadami. Některé objekty jsou situovány v těsné blízkosti navrhované komunikace a je velmi problematické v chráněném prostoru těchto staveb dodržet stanovený hygienický limit.

Podél komunikace jsou navrženy rozsáhlé protihlukové clony o celkové ploše více jak 8300 m². I přes tato rozsáhlá opatření u komunikace nelze za stávajících technických znalostí a efektivnosti nákladů na realizaci ochránit chráněný venkovní prostor u šesti objektů v blízkosti trasy. U třech objektů čp. 40 k.ú. Vysokov a čp. 125 a čp. 126 k.ú. Městská Kramolna dochází k překročení hygienického limitu do 1 dB resp. 1,1 dB ve 2.NP. V parteru jsou hygienické limity dodrženy. K dosažení výpočtových hodnot nižších než požadovaný hygienický limit by bylo nutné realizovat protihlukové clony výšky 7 m. Vzhledem k tomu, že se jedná vždy pouze o jednu fasádu objektu, doporučujeme řešit tyto zasažené fasády ochranou vnitřních prostor např. výměnou stávajících oken.

Rodinný domek před okružní křižovatkou na začátku stavby je v současné době prázdný. Jeho ochranu doporučujeme řešit v dalším stupni PD.

Další dva objekty na k.ú. Městská Kramolna se nachází na svahu nad komunikací u západního portálu tunelu Kramolna. Tyto dva rodinné domky čp. 142 a čp. 127 jsou i přes PHC výšky 5 m umístěnou podél portálu ovlivněny hlukem až o 5 dB vyšším než je hygienický limit pro dobu noční. Nadlimitním hlukem jsou ovlivněny obě nadzemní podlaží obou domků. PHC jsou navrženy z obou stran portálu, ale PHC vlevo chrání zástavbu obce Kramolné a v této části obce s navrženy PHC jsou hygienické limity dodrženy. Vpravo však PHC chrání pouze 2 obytné domky a rekreační objekty. Na ochranu rekreačního území postačuje PHC výšky 3 m před portálem tunelu. Bez realizace PHC podél portálu se vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru stavby čp. 127 a čp. 142 pohybují mezi 58 až 60 dB. Doporučujeme tyto dva objekty vykoupit, protože obyvatelé těchto domků budou obtěžováni hlukem, prachem a dalšími polutanty vznikajícími provozem na komunikaci.

V ostatních bodech výpočtu a tedy v chráněném venkovním prostoru hodnocených staveb v okolí přeložky silnice I/33 jsou hygienické limity pro dobu denní i noční dodrženy nebo jsou v době noční v rozmezí 48 až 50 dB.

Z výsledků výpočtu, které jsou prezentovány hlukovými mapami v příloze 1 - 5 a v předcházejícím textu, je zřejmé, že přeložka silnice I/33 změní akustickou situaci ve svém okolí a vzhledem k tomu, že v současné době v tomto území není významný zdroj hluku, bude působit rušivě. Tento negativně vnímaný jev však nepřekročí legislativou dané hygienické limity v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru s výjimkou šesti objektů.

V dalším stupni PD doporučujeme ověřit situaci u rodinného domu čp. 121 na parcele 507, k.ú. Vysokov a dořešit ochranu tohoto objektu. Dále je třeba projednat možnost vykoupení 2 domů na k.ú. Městská Kramolna u portálu tunelu v km 1,83 vpravo. Pokud by u těchto objektů byla změna užívání, bude třeba upravit rozsah navržených PHC v km 1,77 - 1,85 vpravo.

Účinnost navržených PHC je třeba během zkušebního provozu ověřit měřením.

10 POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů v platném znění;
- [2] Nařízení vlády č.148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací;
- [3] Hluk z dopravy, metodické pokyny pro výpočet hladin hluku z dopravy, M. Liberko, VÚVA 1991;
- [4] Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy, Ing.Kozák, RNDr.Liberko, Zpravodaj MŽP číslo 3. březen 1996;
- [5] Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy 2004, RNDr. Miloš Liberko a kol., Planeta 2/2005, MŽP.

11 PŘÍLOHY

Příloha 1	Výhledová akustická situace s PHC, Měř. 1:10000
Příloha 2	Průběh izofon, km 0,0 – 1,1 Vysokov, Měř. 1:5000
Příloha 3	Průběh izofon, km 1,1 – 2,3 Kramolna, Měř. 1:5000
Příloha 4	Průběh izofon, km 3,1 – 3,8 Dolní Radechová, Náchod, Měř. 1:5000
Příloha 5	Průběh izofon, km 5,5 – KÚ, Běloves, Měř. 1:5000 Měř. 1:5000

