



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Doprava

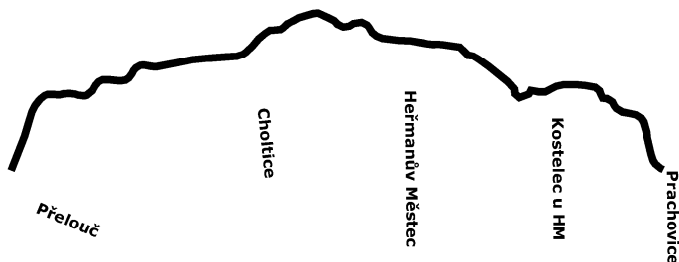
Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury



Jiná ověření:

Paré:

Orientační schéma:




Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

| Revize: | Datum: | Popis: | Kontroloval: |
|---------|---------|---------------------------------|-----------------|
| 002 | 11/2023 | PDPS - aktualizovaná, kompletní | Ing. Petr Burda |
| 003 | 06/2024 | PDPS - po připomínkách | Ing. Petr Burda |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|---------------------|---|---|----------------------------|
| Stavebník/Investor: | Správa železnic, státní organizace |  | SPRÁVA ŽELEZNIC |
| Adresa: | Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 | | |
| Zástupce investora: | Stavební správa východ | | |
| Adresa: | Nerudova 1, 779 00 Olomouc | | |

| | | |
|--------------------------|---|---|
| Zhotovitel díla: | EXPROJEKT s.r.o. |  |
| Adresa: | Heršpická 758/13, 619 00 Brno | |
| Kontakt: | T: +420 533 312 000 E: info@exprojekt.cz | |
| Zhotovitel objektu: | EXPROJEKT s.r.o. |  |
| Adresa: | Heršpická 758/13, 619 00 Brno | |
| Kontakt: | T: +420 533 312 000 E: info@exprojekt.cz | |
| Hlavní projektant (HIP): | Ing. Pavel Odehnal | Specialista: Mgr. Martina Fialová, PhD. |

| | | | | |
|----------------------------|---|----------|--|------------|
| Název stavby/akce: | Rekonstrukce TZZ Přelouč - Prachovice | | Označení investora: | S621500628 |
| | | | Označení zhotovitele: | 2020-202 |
| Název části: | Souhrnná technická zpráva Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana | | Označení části: | B.6.2 |
| Název objektu/dílní části: | Ochrana proti hluku | | Označení objektu/komplexu: | |
| Název přílohy: | Hluková studie z provozu | | Číslo přílohy: | 1 |
| Název dílní části přílohy: | | | | |
| Odpovědný projektant: | Zpracovatel přílohy: | Měřítko: | Stupeň dokumentace: PDPS | |
| Ing. Josef Gresl | Ing. Josef Gresl | Formáty: | | |
| Kraj: | Katastrální území: | TUDU: | Smluvní datum zpracování: 30. 11. 2023 | |
| Pardubický | Dle TZ | | | |

| | | | | | | |
|---------------------|---------------------|-------------|-----------------------|------------|-------------|---------|
| Označení investora: | Stupeň dokumentace: | Část: | Objekt: | Podoblast: | Příloha: | Revize: |
| S 6 2 1 5 0 0 6 2 8 | - P D P S | - B 6 2 X X | - X X X X X X X X X X | - X X | - 1 - X X X | - 0 0 3 |

[Prostor pro další informace]

HLUKOVÁ STUDIE Z PROVOZU

pro potřeby stavby

Rekonstrukce TZZ Přelouč - Prachovice

Název stavby:

Rekonstrukce TZZ Přelouč - Prachovice

Objednatel:

EXprojekt s.r.o.
Heršpická 758/13, Štýřice
619 00 Brno

Datum zpracování:

20. 10. 2021

Zpracovatel:

Ing. Josef Gresl



Ing. Josef Gresl

IČO: 724 77 393

www.gresl-eia.cz



posuzování vlivů na životní prostředí

+420 777 678 270

josef@gresl-eia.cz

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| Seznam použitých zkratek | 2 |
| 1. ZADÁNÍ HLUKOVÉ STUDIE..... | 3 |
| 2. VSTUPNÍ ÚDAJE..... | 3 |
| 2.1. Umístění stavby..... | 3 |
| 2.2. Stručný popis stavby | 5 |
| 2.3. Hluk z železniční dopravy | 5 |
| 2.4. Popis referenčních bodů | 6 |
| 3. HYGIENICKÉ LIMITY | 13 |
| 3.1. Hygienické limity v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru | 13 |
| 3.1.1. Hygienický limit staré hlukové zátěže..... | 14 |
| 3.2. Hygienické limity v chráněném vnitřním prostoru staveb..... | 15 |
| 3.3. Hygienické limity pro potřeby předkládané hlukové studie | 15 |
| 4. POUŽITÁ METODIKA VÝPOČTU | 16 |
| 5. VÝSLEDKY HLUKOVÉ STUDIE | 16 |
| 5.1. Optimalizace výpočtového modelu na základě měření hluku | 17 |
| 5.2. Tabelární výsledky modelového výpočtu..... | 18 |
| 5.3. Grafické výstupy izofon..... | 20 |
| 6. ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ..... | 33 |
| 7. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ | 33 |
| 8. PŘÍLOHY..... | 34 |

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

| | |
|------|--------------------------------|
| GDV | grafikon vlakové dopravy |
| k.ú. | katastrální území |
| NP | nadzemní podlaží |
| OPD | ochranné pásmo dráhy |
| TZZ | traťové zabezpečovací zařízení |
| VB | výpravní budova |
| ŽST | železniční stanice |

1. ZADÁNÍ HLUKOVÉ STUDIE

Předkládaná hluková studie z provozu (též akustická studie) je zpracována pro potřeby dokumentace pro vydání společného povolení stavby „**Rekonstrukce TZZ Přelouč - Prachovice**“.

Stavba má charakter rekonstrukce - jedná se o kompletní rekonstrukci zabezpečovacího a sdělovacího zařízení, částečnou rekonstrukci energetických zařízení, železničního svršku, spodku, přejezdů, nástupišť a pozemních objektů + výstavbu nových prefabrikovaných technologických objektů malého rozsahu. Dále bude odstraněna zbytná drážní infrastruktura (z důvodu optimalizace rozsahu nového zabezpečovacího a sdělovacího zařízení).

Účelem hlukové studie je vyhodnocení vlivu hluku z provozu železnice na hladinu akustického tlaku A v chráněném venkovním prostoru staveb, porovnání vypočtených hodnot s hygienickými limity uvedenými v nařízení vlády č. 272/2011 Sb. a případný návrh protihlukových opatření.

Modelový výpočet je proveden pro nulovou a aktivní variantu. Nulová varianta odráží stávající stav železniční tratě, tzn. bez realizace stavby. Aktivní varianta odpovídá stavu po rekonstrukci TZZ Přelouč - Prachovice. Jako hlavní podklad pro stanovení intenzit železniční dopravy byl použit grafikon vlakové dopravy 2020/2021 dodaný Správou železnic, s.o.

2. VSTUPNÍ ÚDAJE

2.1. UMÍSTĚNÍ STAVBY

| | |
|--------------------|---|
| Kraj: | Pardubický |
| Obec: | Přelouč, Valy, Veselí, Choltice, Svinčany, Jeníkovice, Klešice, Heřmanův Městec, Kostelec u Heřmanova Městce, Vápenný Podol, Prachovice |
| Katastrální území: | Přelouč (kód 734560), Valy nad Labem (776769), Veselí u Přelouče (780642), Choltice (652369), Svinčany (760854), Jeníkovice u Choltic (658375), Klešice (666165), Heřmanův Městec (638731), Kostelec u Heřmanova Městce (670260), Vápenný Podol (776947), Prachovice (732800) |

Stavba se nachází na území Pardubického kraje. Svým rozsahem zasahuje na území k.ú. Přelouč, Valy nad Labem, Veselí u Přelouče, Choltice, Svinčany, Jeníkovice u Choltic, Klešice, Heřmanův Městec, Kostelec u Heřmanova Městce, Vápenný Podol a Prachovice.

Stavbou dotčené kolejiště je napojeno na dosavadní technické vybavení území. Liniová část stavby, stavební objekty a provozní soubory, až na výjimky, jsou realizovány ve stávajícím obvodu dráhy, na pozemcích Správy železnic, s.o. a Českých drah, a.s.

Umístění této stavby dopravní infrastruktury je dáno stávajícím situováním a polohou drážního tělesa a hranicí dráhy. Zpracovaný projekt vychází z koncepce, která respektuje v maximální možné míře (při akceptaci technických a technologických požadavků investora) stávající drážní pozemek a minimalizuje další nutné zábory.

Schématické umístění traťového úseku Přelouč (mimo) - Heřmanův Městec, kde dochází k výměně kolejového svršku, resp. zlepšení akustických parametrů dráhy, je uvedeno na obrázku níže.

This topographic map depicts the Přebouč region, characterized by a network of roads, rivers, and numerous small settlements. Key locations include Přebouč, Valy, Veselí, Jedousov, Choltice, Jeníkovice, Svinčany, and Klešice. The map also shows the Přeboučský náhon (Přebouč Canal) and the Přeboučský náhon (Přebouč Canal). The map includes a scale bar from 0 to 5 km and a north arrow.

2.2. STRUČNÝ POPIS STAVBY

Předmětná stavba má charakter rekonstrukce stávající drážní infrastruktury a nemá zásadní územní ani jiné nároky a požadavky na úpravu okolí. Území je v současnosti využito tělesem regionální železniční tratě Přelouč - Prachovice č. 015 (dle knižního jízdního řádu). Jedná se o jednokolejnou neelektrizovanou železniční trať Přelouč - Prachovice, jejímž správcem je Správa železnic, s.o., Oblastní ředitelství Hradec Králové.

Stavba „Rekonstrukce TZZ Přelouč - Prachovice“ kolejově začíná v km 1,716 773 a končí v km 13,740 141. Odstranění LIS proběhne v celém rozsahu trati až do km 21,556. Kabelové trasy jsou navrženy v celém rozsahu stavby, OK a TK zasahují až do ŽST Přelouč k VB a to do km 319,141 (trať Česká Třebová – Praha).

Stavbou dotčené kolejiště je napojeno na dosavadní technické vybavení území. Liniová část stavby, stavební objekty a provozní soubory, až na výjimky, jsou realizovány ve stávajícím obvodu dráhy, na pozemcích Správy železnic, s.o. a Českých drah, a.s. Stavba jako celek se nachází výhradně v ochranném pásmu dráhy dle zákona o drahách.

Stavba má charakter rekonstrukce - jedná se o kompletní rekonstrukci zabezpečovacího a sdělovacího zařízení, částečnou rekonstrukci energetických zařízení, železničního svršku, spodku, přejezdů, nástupišť a pozemních objektů + výstavbu nových prefabrikovaných technologických objektů malého rozsahu. Dále bude odstraněna zbytná drážní infrastruktura (z důvodu optimalizace rozsahu nového zabezpečovacího a sdělovacího zařízení).

V neposlední řadě je nutné provést koordinaci a navázání na další v území připravované stavby, kromě souvisejících staveb Správy železnic, státní organizace především na stavbu „Autobusový terminál Heřmanův Městec“, investora Město Heřmanův Městec.

Provedením této rekonstrukce bude zajištěno spolehlivé provozování železniční dopravy do budoucna, bude zajištěna spolehlivost, plynulost a bezpečnost železniční dopravy, umožněna vyšší propustnost trati a úspora provozních zaměstnanců. Realizace stavby umožní dálkové ovládání trati z regionálního dispečerského pracoviště Pardubice, vytvoří podmínky pro zajištění požadavků platné legislativy. Dosaženo bude zvýšení komfortu jízdy, zvýšení bezpečnosti a komfortu cestujících, zkrácení jízdní doby a snížení nákladů na energie a údržbu dopravní cesty.

Podrobnější popis viz souhrnná technická zpráva, kap. B2. *Celkový popis stavby.*

2.3. HLUK Z ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY

Hluk z provozu po železnici (hluk z dopravy na drahách) je řešen především ve vztahu k blízké zástavbě, kdy je nutné prověřit, zda budou po zprovoznění stavby plněny platné hygienické limity v chráněném venkovním prostoru staveb.

Jako hlavní podklad pro stanovení intenzit železniční dopravy byl použit grafikon vlakové dopravy 2020/2021 dodaný Správou železnic, s.o. - viz tabulka níže.

Tabulka 1: Intenzity železniční dopravy (GVD 2020 - 2021)

| trať č. 517 D (traťový úsek č. 015) PRACHOVICE – PŘELOUČ | | | | Ø den (6 - 22 hod) | Ø noc (22 - 6 hod) | Ø | | | | druh (řada) hnacího vozidla |
|--|---|-----------------|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------------------|
| GVD | úsek | druh dopravy | druh vlaku | počet vlaků | počet vlaků | délka vlaku v metrech | hmotnost vlaku v tunách | počet náprav | počet vozů | |
| 2020 – 2021 | Valy u Přelouče zastávka – Choltice (km 3,147 – 8,514) v max = 50 km/h | osobní | Os | 18 | 4 | 14 | 24 | 2 | 1 | M – 810. |
| | | nákladní | Mn, Pn | 2 | 1 | 168 | 590 | 48 | 13 | M – 742., 753., 749. |

V případě nulové i aktivní varianty je uvažováno se zachováním výše uvedených intenzit dopravy. V aktivní variantě je však zohledněno navýšení traťové rychlosti osobní dopravy až na 70 km/h a dále realizace nového kolejového svršku s kolejnicemi v bezстыkovém provedení, které povedou ke zlepšení akustických parametrů dráhy v průměru o cca 4 dB. Obměna vozového parku, tzn. vyšší nasazení tichých vozů, nebylo uvažováno. Výpočet je tak proveden na straně bezpečnosti.

2.4. POPIS REFERENČNÍCH BODŮ

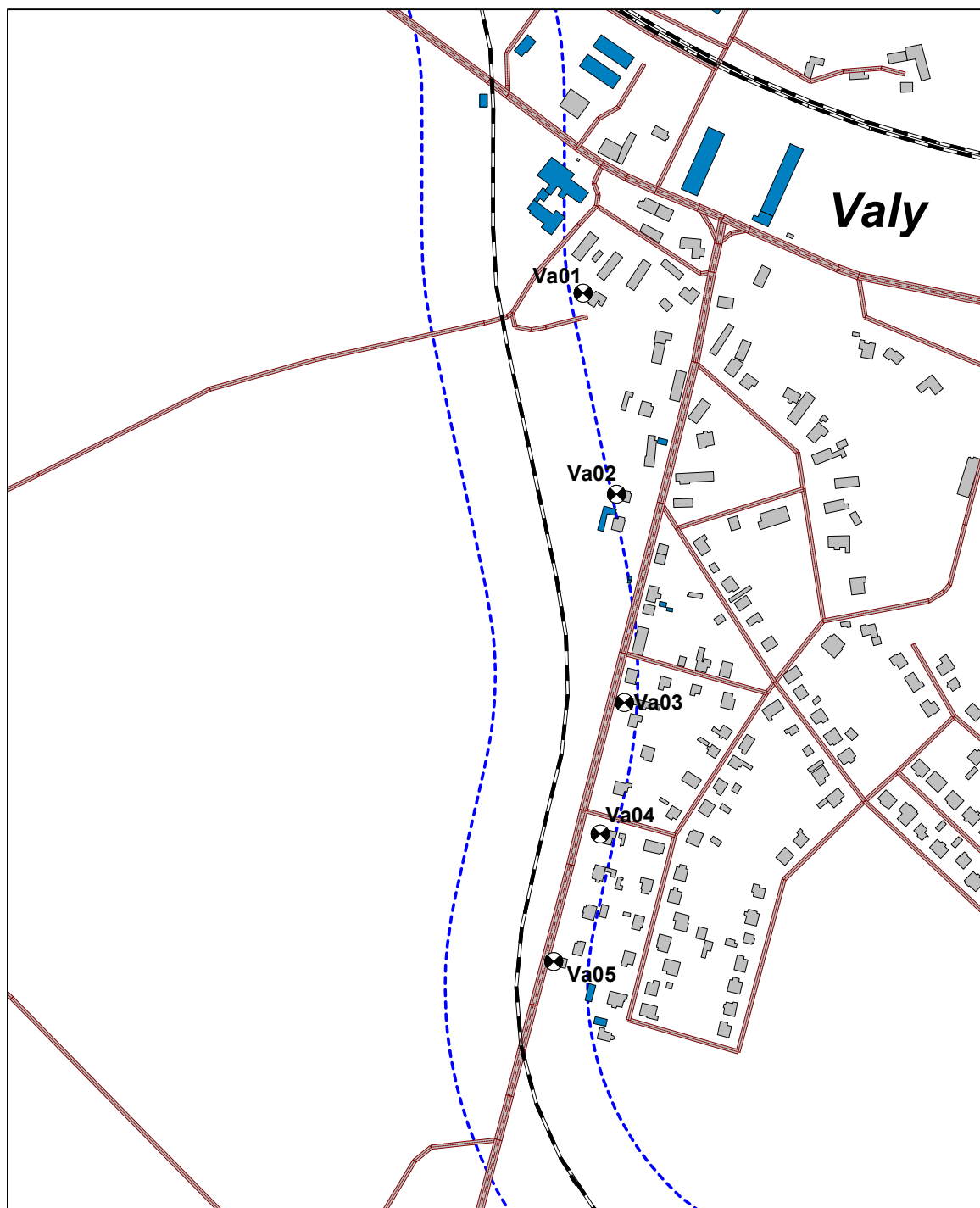
Referenční body výpočtu jsou zvoleny na chráněných stavbách (dle zákona č. 258/2000 Sb. §30), které se nacházejí nejbližší řešenému úseku dráhy. Konkrétně se jedná se o objekty k bydlení (rodinné a bytové domy), jejichž způsob využití byl ověřen na základě veřejně přístupných informací uvedených v katastru nemovitostí.

U jednotlivých objektů byly referenční body zvoleny vždy ve výšce oken 2 m před fasádou. Jedná se o blízkou zástavbu obcí Valy, Veselí, Choltice, Jeníkovice, Svinčany, Kleštice (část Nákly) a město Heřmanův Městec. Jejich umístění je zřejmé z obrázku níže a rovněž z grafických výstupů izofon 5.3.

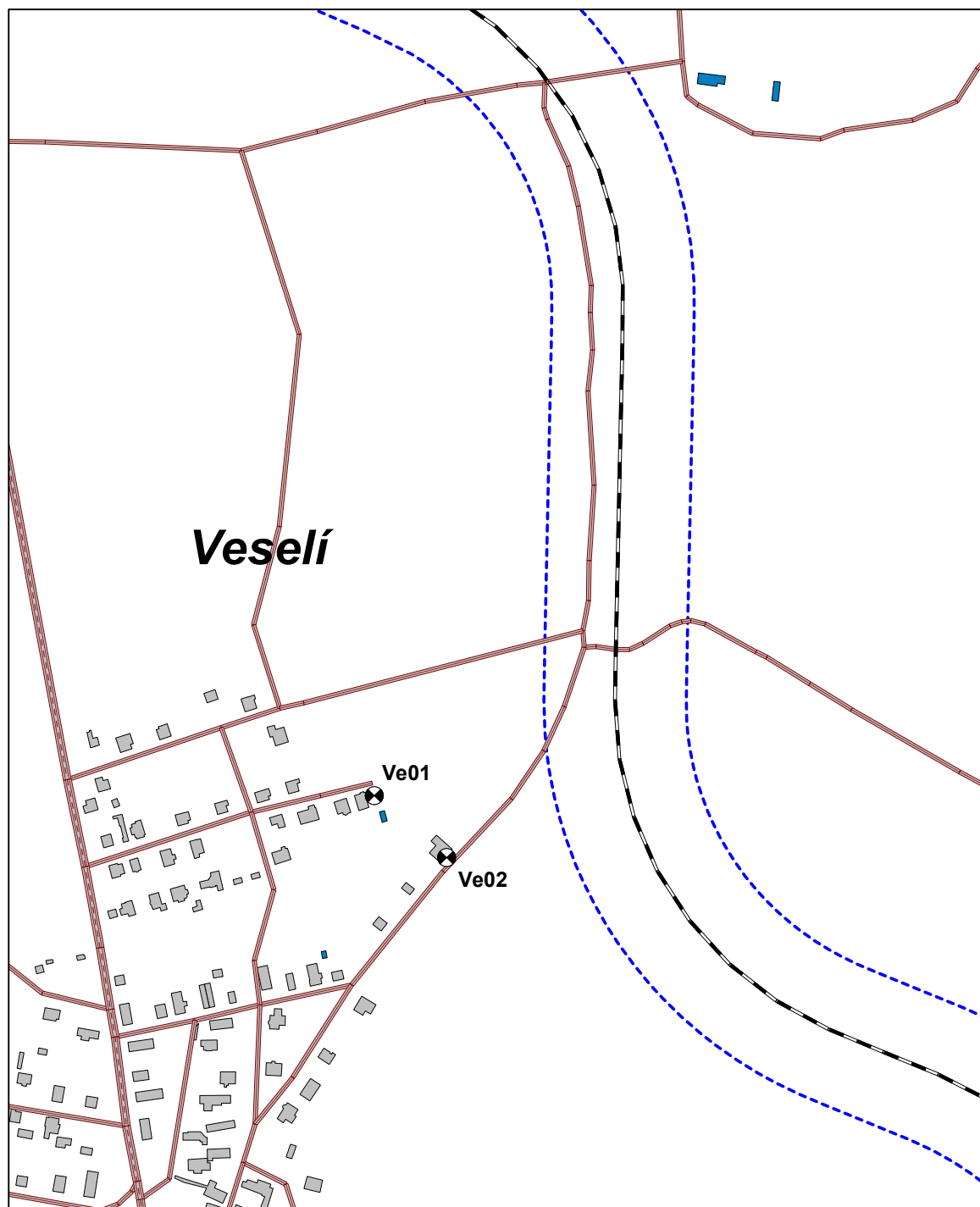
Obytné (chráněné objekty ve smyslu zákona o ochraně veřejného zdraví) jsou na obrázcích znázorněny šedou barvou, neobytné (nechráněné) modrou.

Pozn.: Zástavba obce Valy, která se současně nachází v blízkosti železničního koridoru Česká Třebová - Praha Libeň (trati č. 501 A) nebyla hodnocena. Vzhledem k řádově vyšším intenzitám vlakové dopravy na tranzitním koridoru je v případě těchto objektů rozhodující hluková zátěž z železničního koridoru, vliv hluku z dopravy na trati Přelouč - Prachovice je zanedbatelný.

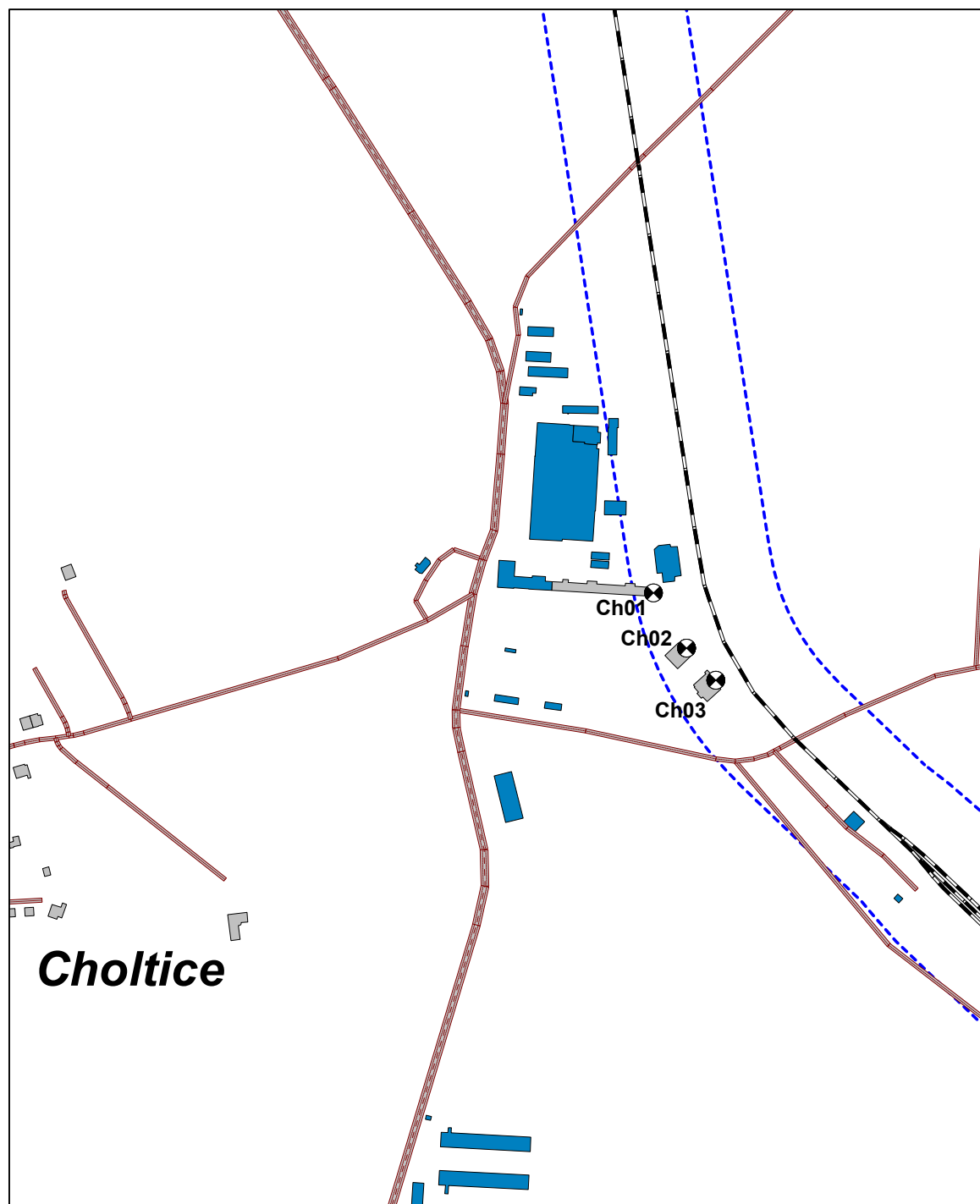
Obrázek 2: Referenční body charakterizující nejbližší chráněnou zástavbu - část Valy



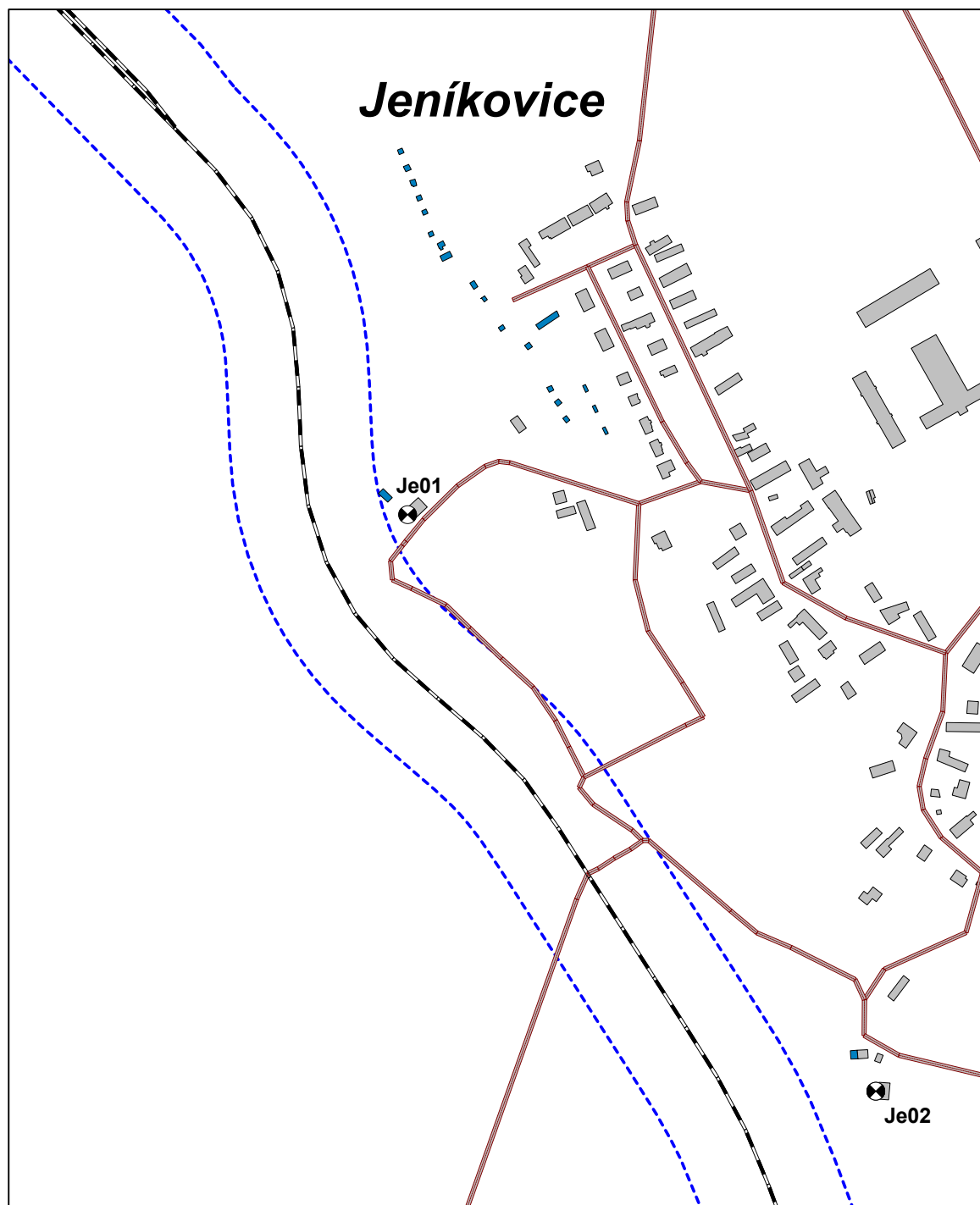
Obrázek 3: Referenční body charakterizující nejbližší chráněnou zástavbu - část Veselí



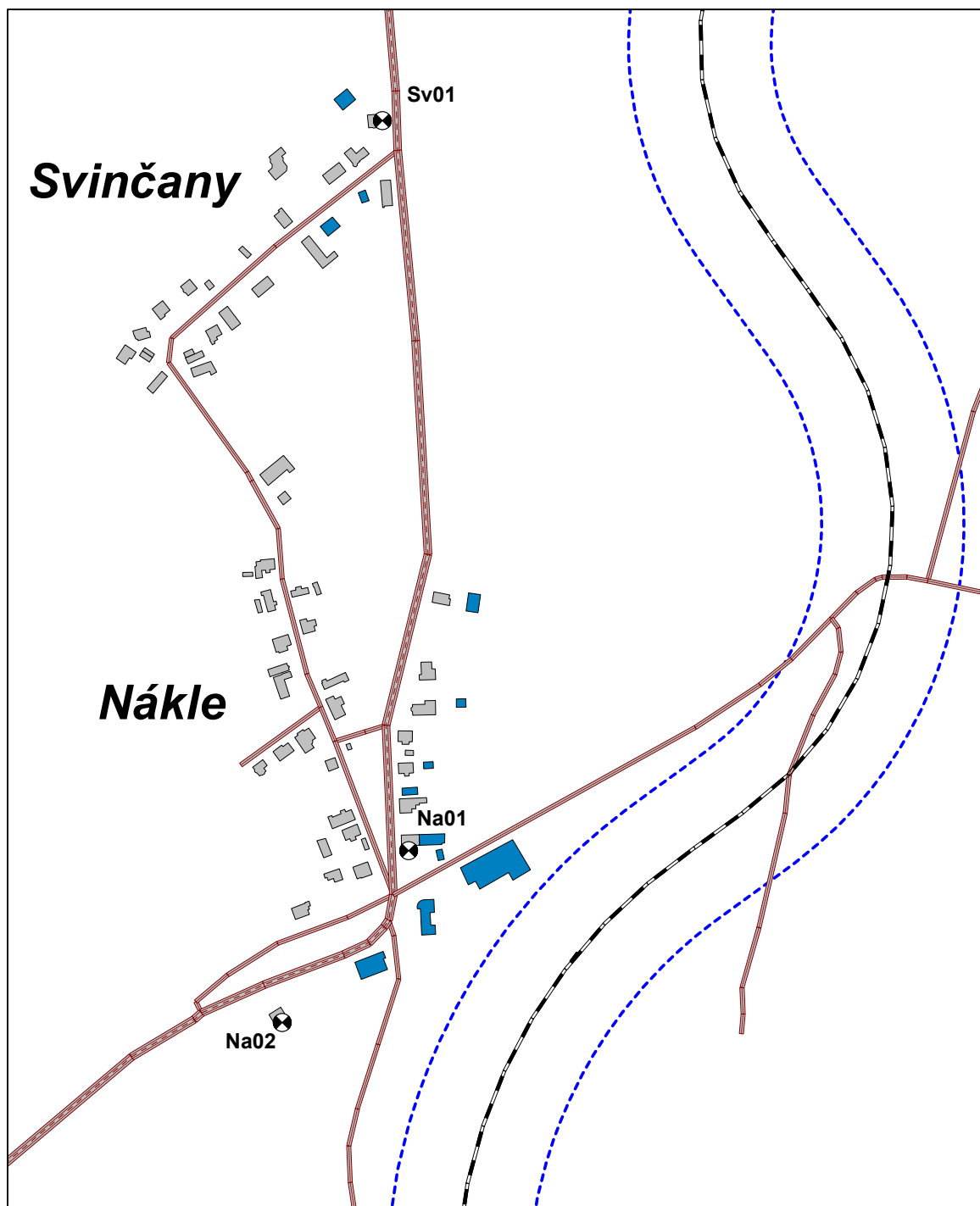
Obrázek 4: Referenční body charakterizující nejbližší chráněnou zástavbu - část Choltice



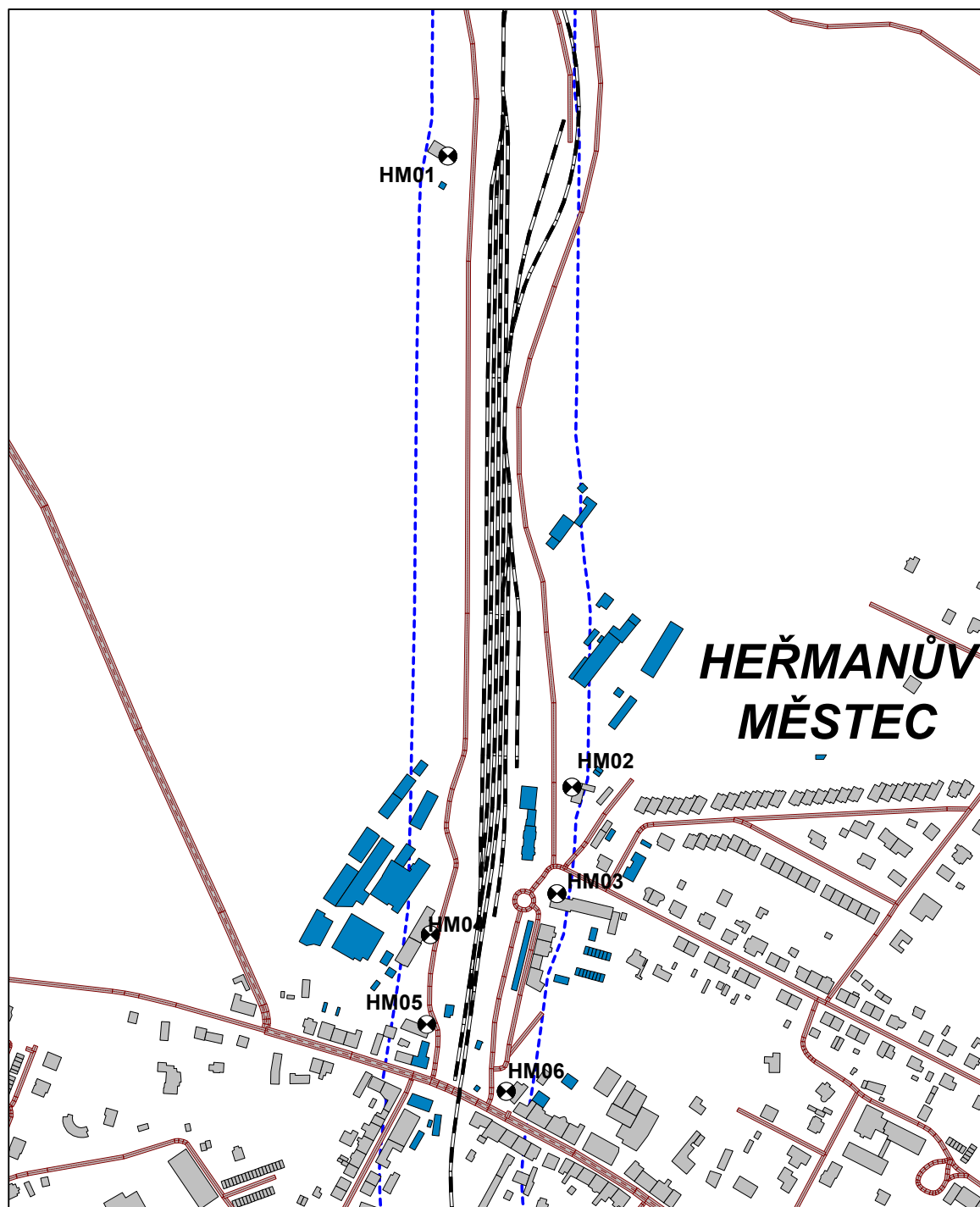
Obrázek 5: Referenční body charakterizující nejbližší chráněnou zástavbu - část Jeníkovice



Obrázek 6: Referenční body charakterizující nejbližší chráněnou zástavbu - část Svinčany, Nákle



Obrázek 7: Referenční body charakterizující nejbližší chráněnou zástavbu
- část Heřmanův Městec



3. HYGIENICKÉ LIMITY

Hodnocení výsledků výpočtů je prováděno podle platného právního předpisu Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

V tomto nařízení (část třetí, § 11 a § 12) jsou stanoveny hygienické limity hluku pro chráněný vnitřní prostor staveb, chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor.

Podle odstavce 3, § 30 zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění novely č. 267/2015 Sb. se „chráněným venkovním prostorem“ rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť. „Chráněným venkovním prostorem staveb“ se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluku* zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb. „Chráněným vnitřním prostorem staveb“ se rozumí pobytové místnosti ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti) ve všech stavbách. Rekreace pro účely podle věty první zahrnuje i užívání pozemku na základě vlastnického, nájemního nebo podnájemního práva souvisejícího s vlastnictvím bytového nebo rodinného domu, nájmem nebo podnájemem bytu v nich.

** Podle § 2 písm. s) nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů se prostorem významným z hlediska pronikání hluku rozumí prostor před výplní otvoru obvodového pláště stavby zajišťující přímé přirozené větrání, za níž se nachází chráněný vnitřní prostor stavby (obytná místnost), pokud tento chráněný prostor nelze přímo větrat jinak.*

Podle §3 písm. i vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů se obytnou místností rozumí část bytu, která splňuje požadavky předepsané touto vyhláškou, je určena k trvalému bydlení a má nejmenší podlahovou plochu 8 m². Kuchyň, která má plochu nejméně 12 m² a má zajištěno přímé denní osvětlení, přímé větrání a vytápění s možností regulace tepla, je obytnou místností.

3.1. HYGIENICKÉ LIMITY V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU STAVEB A V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU

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 ($L_{Aeq,8h}$).

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 $A_{L_{Aeq,T}} = 50$ dB a korekcí, přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době - podle přílohy č. 3 k tomuto nařízení (viz následující tabulka). Obsahuje-li hluk tónové složky nebo má-li výrazně informační charakter, jako například řeč, přičte se další korekce - 5 dB.

Tabulka 2: Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru (příloha č. 3, část A, tabulka č. 1 nařízení vlády č. 272/2011 Sb.)

| Druh chráněného prostoru | Korekce dB(A) | | | |
|--|---------------|----|----|----|
| | 1) | 2) | 3) | 4) |
| Chráněné venkovní prostory staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní | -5 | 0 | 5 | 15 |
| Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní | 0 | 0 | 5 | 15 |
| Chráněné venkovní prostory ostatních staveb a chráněné ostatní venkovní prostory | 0 | 5 | 10 | 20 |

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

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

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce č. 1:

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřaďování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na drahách, není-li dále uvedeno jinak, na silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- 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*. Použije se pro hluk z dopravy na tramvajových a trolejbusových drahách vedených po silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy.
- 4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

*Pro předmětnou stavbu tvoří ochranné pásmo dráhy (dále jen OPD) prostor po obou stranách dráhy, jehož hranice jsou vymezeny vvislou plochou vedenou u dráhy celostátní a u dráhy regionální 60 m od osy krajní koleje, nejméně však ve vzdálenosti 30 m od hranic obvodu dráhy. Pro přehlednost je hranice OPD zakreslena na obrázcích v kap. 2.4. a dále v grafických výstupech izofon pro železniční dopravu.

3.1.1. Hygienický limit staré hlukové zátěže

Podle § 3 písm. n) nařízení vlády č. 272/2011 Sb. se starou hlukovou zátěží rozumí hluk v chráněném venkovním prostoru a chráněných venkovních prostorech staveb působený dopravou na pozemních komunikacích nebo drahách, který existoval již před 1. lednem 2001 a překračoval hodnoty hygienických limitů stanovené k tomuto datu pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor stavby.

Podle § 12 odst. 5 zůstává hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A staré hlukové zátěže zachován i:

- a) po položení nového povrchu vozovky, prováděné údržbě a rekonstrukci železničních drah nebo rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace nebo dráhy
- b) pro krátkodobé objízdné trasy

Podle § 12 odst. 6 hygienický limit staré hlukové zátěže nelze uplatnit v případě, že se hluk působený dopravou na pozemních komunikacích a dráhách po 1. lednu 2001 v předmětném úseku pozemní komunikace nebo dráhy zvýšil o více než 2 dB.

Vzhledem k prokázání plnění příslušných hygienických limitů (viz kap. 5.) nejsou v předmětné hlukové studii uplatňovány hygienické limity s korekcí staré hlukové zátěže.

3.2. HYGIENICKÉ LIMITY V CHRÁNĚNÉM VNITŘNÍM PROSTORU STAVEB

Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A se stanoví pro hluk pronikající zvenčí a pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T} = 40$ dB a korekcí, přihlížejících k druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 nařízení vlády č. 272/2011 Sb. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy po pozemních komunikacích a dráhách, a hluku s výrazně informačním charakterem se přičte další korekce -5 dB.

Stanovení hygienického limitu pro chráněný vnitřní prostor staveb je zde uvedeno pouze pro úplnost. Výsledky modelového výpočtu jsou porovnávány s hygienickými limity pro chráněný venkovní prostor staveb.

3.3. HYGIENICKÉ LIMITY PRO POTŘEBY PŘEDKLÁDANÉ HLUKOVÉ STUDIE

Pro hluk z dopravy na železničních drahách mimo ochranné pásmo dráhy obecně platí hygienický limit 55 dB pro celou denní dobu a 50 dB pro celou noční dobu. V ochranném pásmu dráhy (OPD) platí hygienický limit o 5 dB vyšší tedy 60/55 dB.

Jako již bylo uvedeno v kap. 3.1., pro předmětnou stavbu tvoří ochranné pásmo dráhy prostor po obou stranách dráhy, jehož hranice jsou vymezeny svislou plochou vedenou u dráhy celostátní a u dráhy regionální 60 m od osy krajní koleje, nejméně však ve vzdálenosti 30 m od hranic obvodu dráhy. Pro přehlednost je hranice OPD zakreslena na obrázku v kap. 2.4. a dále v grafických výstupech izofon pro železniční dopravu.

Pozn.: Podle § 34 odst. 2 zákona č. 258/2000 Sb. se noční dobou pro účely kontroly dodržení povinností v ochraně před hlukem a vibracemi rozumí doba mezi 22. a 6. hodinou.

4. POUŽITÁ METODIKA VÝPOČTU

Pro výpočet akustické zátěže území byl použit výpočtový program CadnaA (Version 2021 MR 2) od společnosti DataKustik.

Výpočet šíření hluku pro průmyslové zdroje hluku je proveden dle normy ČSN ISO 9613. Metodika výpočtu zohledňuje odrazy hluku od všech objektů (budovy, clony, atd.) na cestě přenosu hluku mezi zdrojem hluku a referenčním bodem výpočtu.

Akustické parametry provozu na železnici byly generovány v souladu s metodickou oporou SŽDC: „Metodický pokyn pro hodnocení a řízení hluku ze železniční dopravy“ (2018) a „Manuálem pro zpracování hlukových studií pro posuzování hluku ze železniční dopravy a pro měření hluku ze železniční dopravy“ vypracovaný Zdravotním ústavem se sídlem v Ostravě (2016). Pro výpočet hluku z železniční dopravy byla použita německá metodika Schall 03 (2014).

Výpočty ekvivalentních hladin akustického tlaku v referenčních bodech výpočtu byly provedeny pro hluk dopadající na výpočtový bod (dle Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí - Věstník MZ ČR, částka 11/2017). Ve studii tak není hodnocen odraz od přilehlé fasády.

Přesnost modelového výpočtu ovlivňují především vstupní údaje zadávané do modelu, mezi které patří výhledové intenzity dopravy, přesnost použitých mapových podkladů a dále zvolená výpočtová metodika, zaokrouhlování apod. Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A jsou tedy uváděny s nejistotou výpočtu ± 2 dB.

5. VÝSLEDKY HLUKOVÉ STUDIE

Vlastní výpočet ekvivalentních hladin akustického tlaku A pro hluk z železniční dopravy byl proveden po 3D namodelování zájmového území včetně zadání veškerých zdrojů hluku v následujících krocích:

- výpočet ekvivalentních hladin akustického tlaku A v místech kalibračního náměru
- optimalizace modelového výpočtu pro dosažení hodnot odpovídajících naměřeným hodnotám, následné provedení optimalizace pro všechny hodnocené zdroje hluku
- výpočet ekvivalentních hladin akustického tlaku A v chráněném venkovním prostoru staveb (ve vybraných referenčních bodech) pro nulovou a aktivní variantu
- výpočet izofon v chráněném venkovním prostoru ve výšce 5,5 m nad terénem (úroveň 2. NP)

5.1. OPTIMALIZACE VÝPOČTOVÉHO MODELU NA ZÁKLADĚ MĚŘENÍ HLUKU

Správnost výpočtového modelu byla ověřena (optimalizována) na základě výsledků měření hluku provedeného pro potřeby hlukové studie (viz příloha č. 1 - Protokol o autorizovaném měření hluku z železniční dopravy - Rekonstrukce TZZ Přelouč - Prachovice, Akustické centrum s.r.o., 08/2021).

Měření hluku z železniční dopravy bylo provedeno v srpnu 2021 ve dvou bodech v chráněném venkovním prostoru staveb:

- měřicí bod č. 1 (dále M1) - 2 m před oknem obytné místnosti v 1.NP objektu RD Valy č. p. 91 (vodorovná vzdálenost osy koleje od měřicího bodu 52,7 m, výška měřicího bodu od kolejnice -0,7 m).
- měřicí bod č. 2 (dále M2) - 2 m před oknem obytné místnosti v 2.NP objektu BD Cukrovarská č. p. 123, Choltice (vodorovná vzdálenost osy koleje od měřicího bodu 18,5 m, výška měřicího bodu od kolejnice 7,0 m).

Měření hluku probíhalo po dobu 24 hodin, kdy bylo naměřeno celkem 23 průjezdů osobních vlaků a 4 průjezdy nákladních vlaků. Zjištěné průměrné denní $L_{Aeq,16h}$ a průměrné noční $L_{Aeq,8h}$ společně se stanovenou korekcí na odrazy od fasády dokumentuje následující tabulka.

Tabulka 3: Stanovené denní a noční ekvivalentní hladiny akustického tlaku (zdroj: příloha č. 1)

| Měřicí bod č. | Popis měřicího bodu | Ekvivalentní hladina akustického tlaku A z železniční dopravy $L_{Aeq,T}$ [dB] | | Korekce na odrazy [dB] |
|---------------|---|--|------------|------------------------|
| | | Denní doba | Noční doba | |
| 1 | 2 m před oknem obytné místnosti v 1.NP objektu RD Valy č. p. 91 | 46,5 | 46,0 | -2,0 |
| 2 | 2 m před oknem obytné místnosti v 2.NP objektu BD Cukrovarská č. p. 123, Choltice | 52,2 | 50,8 | -2,0 |

Optimalizace zdrojů hluku (železniční trati) byla provedena při umístění referenčních bodů, které odpovídá bodům měření

Tabulka 4: Porovnání výsledků měření hluku a výpočtového modelu hlukové studie

| Adresa měřicího bodu | Umístění měřicího bodu | Autorizované měření hluku | | Modelový výpočet hlukové studie | | Rozdíl mezi měřením a modelem | |
|--------------------------------|---|---------------------------|------------|---------------------------------|------------|-------------------------------|------------|
| | | Denní doba | Noční doba | Denní doba | Noční doba | Denní doba | Noční doba |
| M1 - Valy 91, Valy | 2 m před oknem obytné místnosti v 1.NP | 44.5 | 44.0 | 44.2 | 43.1 | -0.3 | -0.9 |
| M2 - Cukrovarská 123, Choltice | 2 m před oknem obytné místnosti ve 2.NP | 50.2 | 50.8 | 51.1 | 49.9 | 0.9 | -0.9 |

Z tabulky výše je zřejmé, že bylo dosaženo velmi dobré shody mezi výpočtovým modelem a naměřenými hodnotami. Rozdíl naměřených a vypočtených hodnot v výši 0,9 dB je menší než konvenční nejistota měření, která je v protokolu stanovena ve výši 1,7 dB.

5.2. TABELÁRNÍ VÝSLEDKY MODELOVÉHO VÝPOČTU

V tabulce níže jsou shrnuty výsledky modelového výpočtu pro nulovou i aktivní variantu. Jak již bylo uvedeno, nulová varianta odráží stávající stav železniční tratě, tzn. bez realizace stavby. Aktivní varianta odpovídá stavu po rekonstrukci TZZ Přelouč - Prachovice.

V příslušných sloupcích je uvedena dosahovaná ekvivalentní hladina akustického tlaku A v chráněném venkovním prostoru staveb. Pro přehlednost jsou v tabulce uvedeny i příslušné hygienické limity, které odpovídají umístění ref. bodu uvnitř/vně ochranného pásma dráhy.

Tabulka 5: Výsledky modelového výpočtu pro nulovou a aktivní variantu

| Číslo a adresa referenčního bodu | Podlaží | Vypočtená ekvivalentní hladina akustického tlaku A (dB) | | | | | | Příslušný hygienický limit | |
|---------------------------------------|---------|---|------------|--|------------|-------------------------------------|------------|----------------------------|------------|
| | | Nulová varianta (stávající stav) | | Aktivní varianta (po realizaci stavby) | | Porovnání nulové a aktivní varianty | | | |
| | | Denní doba | Noční doba | Denní doba | Noční doba | Denní doba | Noční doba | Denní doba | Noční doba |
| Va01 - Valy 124 | 1 | 42.3 | 41.2 | 38.8 | 37.6 | -3.5 | -3.6 | 55 | 50 |
| | 2 | 43.8 | 42.8 | 40.3 | 39.2 | -3.5 | -3.6 | 55 | 50 |
| Va02 - Valy 8 | 1 | 42.4 | 41.3 | 38.9 | 37.7 | -3.5 | -3.6 | 55 | 50 |
| | 2 | 44.5 | 43.5 | 41.0 | 39.9 | -3.5 | -3.6 | 55 | 50 |
| Va03 - Valy 91 | 1 | 44.2 | 43.1 | 40.8 | 39.6 | -3.4 | -3.5 | 60 | 55 |
| | 2 | 46.9 | 45.8 | 43.4 | 42.3 | -3.5 | -3.5 | 60 | 55 |
| Va04 - Valy 101 | 1 | 45.0 | 43.9 | 41.6 | 40.4 | -3.4 | -3.5 | 60 | 55 |
| | 2 | 47.8 | 46.7 | 44.3 | 43.1 | -3.5 | -3.6 | 60 | 55 |
| Va05 - Valy 168 | 1 | 49.9 | 48.9 | 46.5 | 45.4 | -3.4 | -3.5 | 60 | 55 |
| | 2 | 51.8 | 50.8 | 48.4 | 47.2 | -3.4 | -3.6 | 60 | 55 |
| Ve01 - Veselí 125 | 1 | 36.7 | 35.6 | 33.1 | 31.9 | -3.6 | -3.7 | 55 | 50 |
| | 2 | 36.9 | 35.8 | 33.3 | 32.1 | -3.6 | -3.7 | 55 | 50 |
| Ve02 - Veselí 74 | 1 | 37.5 | 36.4 | 33.9 | 32.7 | -3.6 | -3.7 | 55 | 50 |
| | 2 | 37.8 | 36.7 | 34.2 | 33.0 | -3.6 | -3.7 | 55 | 50 |
| Ch01 - Cukrovarská 262, Choltice | 1 | 43.8 | 42.7 | 40.5 | 39.2 | -3.3 | -3.5 | 60 | 55 |
| | 2 | 45.1 | 44.0 | 41.8 | 40.5 | -3.3 | -3.5 | 60 | 55 |
| Ch02 - Cukrovarská 124, Choltice | 1 | 46.9 | 45.8 | 43.7 | 42.4 | -3.2 | -3.4 | 60 | 55 |
| | 2 | 48.7 | 47.6 | 45.3 | 44.1 | -3.4 | -3.5 | 60 | 55 |
| | 3 | 49.2 | 48.0 | 45.8 | 44.5 | -3.4 | -3.5 | 60 | 55 |
| Ch03 - Cukrovarská 123, Choltice | 1 | 49.5 | 48.4 | 46.2 | 44.9 | -3.3 | -3.5 | 60 | 55 |
| | 2 | 51.1 | 49.9 | 47.7 | 46.4 | -3.4 | -3.5 | 60 | 55 |
| | 3 | 51.0 | 49.9 | 47.6 | 46.4 | -3.4 | -3.5 | 60 | 55 |
| Je01 - Jeníkovice 45 | 1 | 42.2 | 41.1 | 38.8 | 37.6 | -3.4 | -3.5 | 55 | 50 |
| Je02 - Jeníkovice 73 | 1 | 40.1 | 39.0 | 36.7 | 35.4 | -3.4 | -3.6 | 55 | 50 |
| | 2 | 40.5 | 39.4 | 37.1 | 35.8 | -3.4 | -3.6 | 55 | 50 |
| Sv01 - Svinčany 155 | 1 | 34.2 | 33.0 | 30.6 | 29.3 | -3.6 | -3.7 | 55 | 50 |
| | 2 | 34.3 | 33.2 | 30.8 | 29.5 | -3.5 | -3.7 | 55 | 50 |
| Na01 - Nákle 14, Klešnice | 1 | 34.2 | 33.1 | 30.8 | 29.5 | -3.4 | -3.6 | 55 | 50 |
| | 2 | 35.0 | 33.9 | 31.5 | 30.3 | -3.5 | -3.6 | 55 | 50 |
| Na02 - Nákle 28, Klešnice | 1 | 36.0 | 34.9 | 32.5 | 31.3 | -3.5 | -3.6 | 55 | 50 |
| | 2 | 36.3 | 35.2 | 32.8 | 31.6 | -3.5 | -3.6 | 55 | 50 |
| HM01 - K Nákli 507, Heřmanův Městec | 1 | 44.6 | 43.5 | 41.2 | 40.2 | -3.4 | -3.3 | 60 | 55 |
| | 2 | 45.6 | 44.5 | 42.2 | 41.3 | -3.4 | -3.2 | 60 | 55 |
| HM02 - Tylova 399, Heřmanův Městec | 1 | 40.6 | 39.5 | 37.1 | 36.1 | -3.5 | -3.4 | 60 | 55 |
| | 2 | 41.5 | 40.4 | 38.0 | 36.9 | -3.5 | -3.5 | 60 | 55 |
| HM03 - Jiráskova 731, Heřmanův Městec | 1 | 41.7 | 40.8 | 38.1 | 37.4 | -3.6 | -3.4 | 60 | 55 |
| | 2 | 42.8 | 41.9 | 39.2 | 38.5 | -3.6 | -3.4 | 60 | 55 |
| HM04 - K Nákli 397, Heřmanův Městec | 1 | 44.0 | 43.8 | 40.7 | 40.5 | -3.3 | -3.3 | 60 | 55 |
| | 2 | 45.1 | 44.9 | 41.8 | 41.6 | -3.3 | -3.3 | 60 | 55 |
| HM05 - Čáslavská 364, Heřmanův Městec | 1 | 42.9 | 42.9 | 39.8 | 39.8 | -3.1 | -3.1 | 60 | 55 |
| HM06 - Čáslavská 242, Heřmanův Městec | 1 | 42.8 | 42.7 | 39.7 | 39.6 | -3.1 | -3.1 | 60 | 55 |
| | 2 | 44.5 | 44.5 | 41.3 | 41.3 | -3.2 | -3.2 | 60 | 55 |

Z tabelárních výsledků modelového výpočtu vyplývá, že hluk z železniční dopravy po realizaci záměru dosahuje u nejbližší obytné zástavby (v chráněném venkovním prostoru staveb) hodnot v rozmezí 30,6 - 48,4 dB v denní době a 29,3 - 47,2 dB v noční době. Při tom je předpokládáno, že realizací stavby dojde ke snížení stávající hlukové zátěže o cca 3,1 - 3,7 dB.

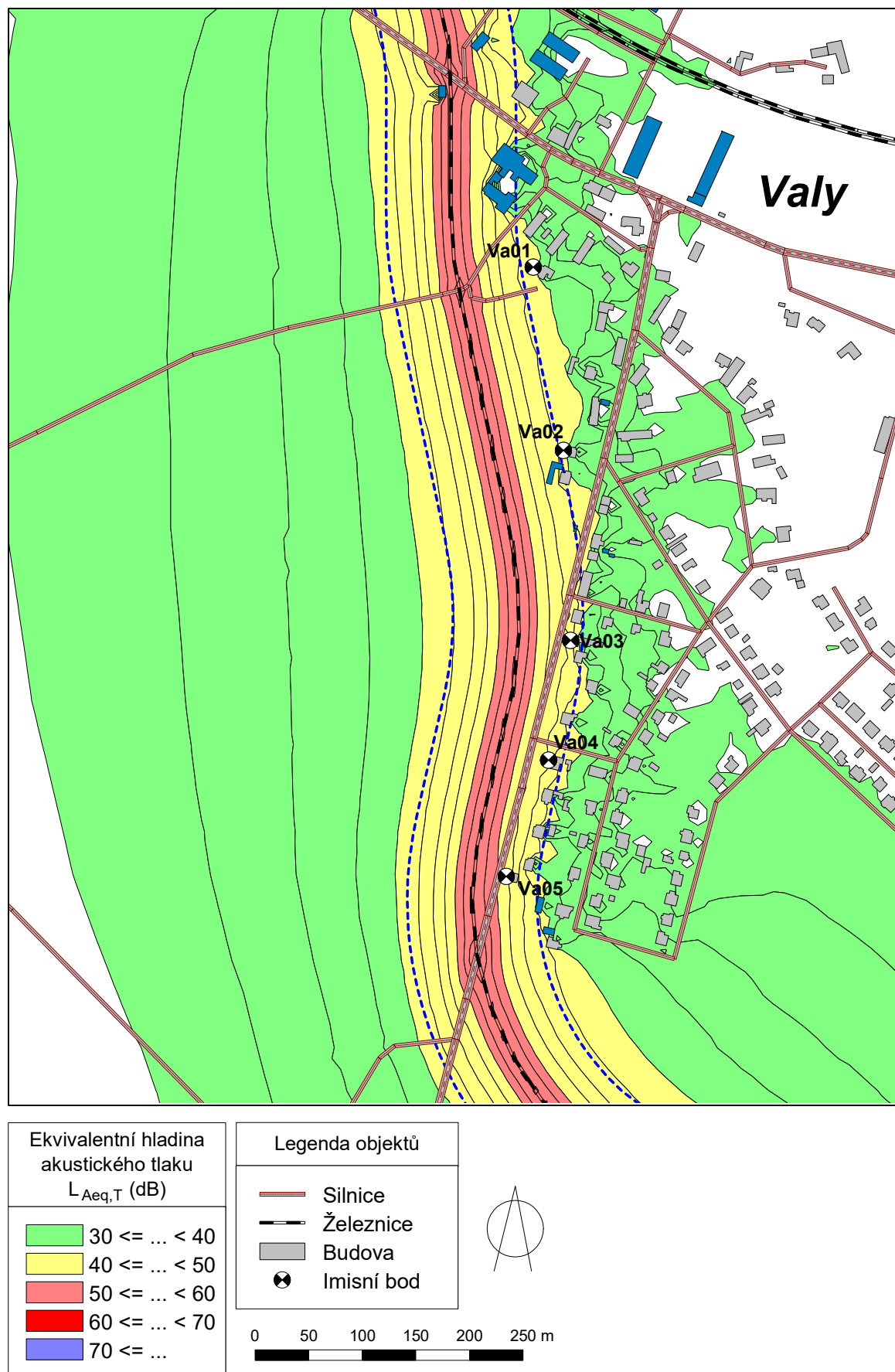
Na základě výsledků hlukové studie lze konstatovat, že příslušný hygienický limit pro hluk z železniční dopravy ve výši 60/55 dB v ochranném pásmu dráhy, resp. 55/50 dB mimo OPD tak bude ve všech referenčních bodech výpočtu, které charakterizují nejbližší obytnou zástavbu, plněn s dostatečnou rezervou.

5.3. GRAFICKÉ VÝSTUPY IZOFON

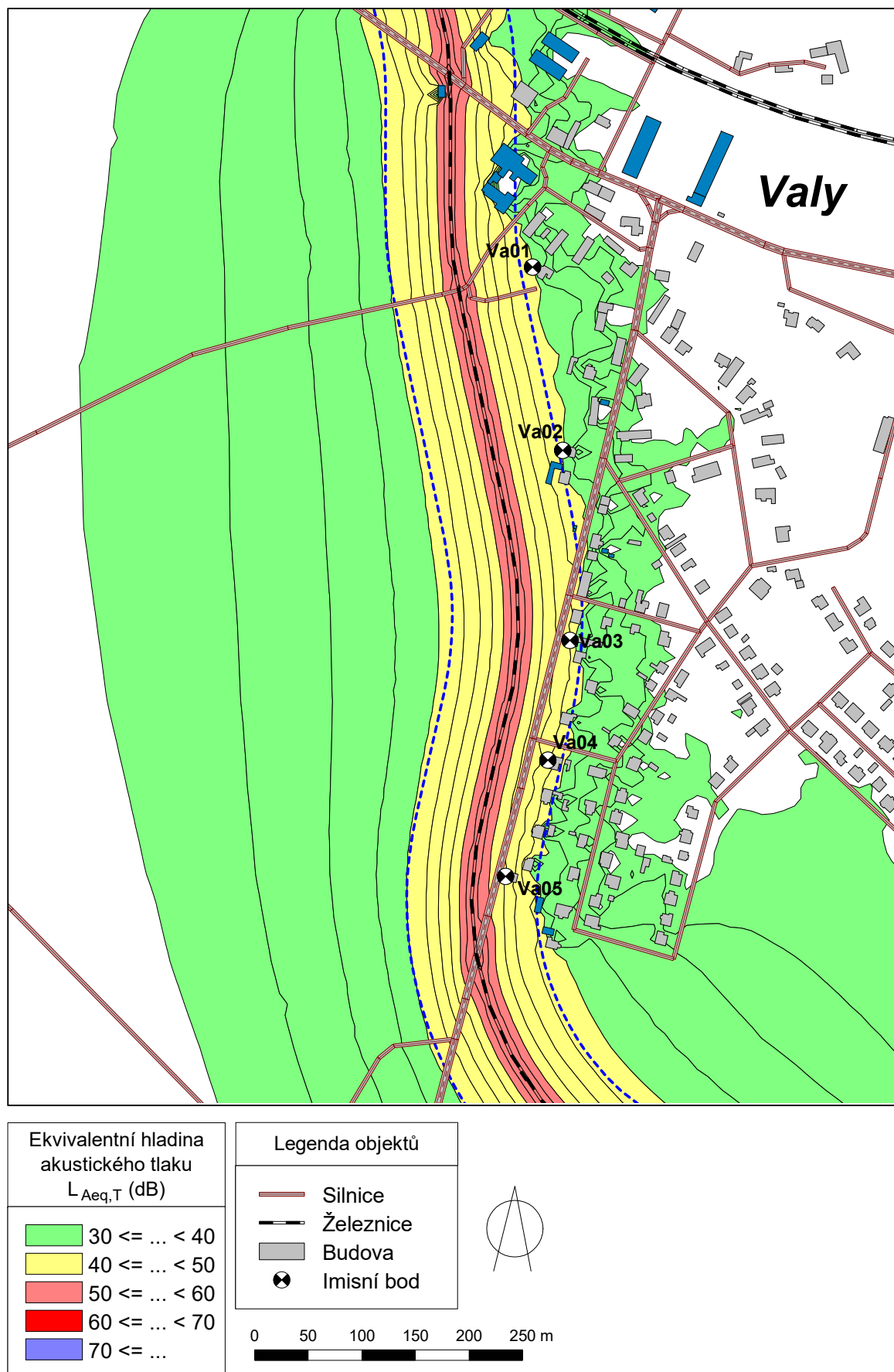
Pro vizuální prezentaci výsledků jsou na obrázcích níže vykresleny izofony pro denní a noční dobu v okolí posuzované stavby ve výšce 5,5 m nad terénem (úroveň 2. NP). Izofony jsou vykresleny pro stav po realizaci stavby.

Pozn.: Obytné (chráněné objekty ve smyslu zákona o ochraně veřejného zdraví) jsou na obrázcích znázorněny šedou barvou, neobytné (nechráněné) modrou.

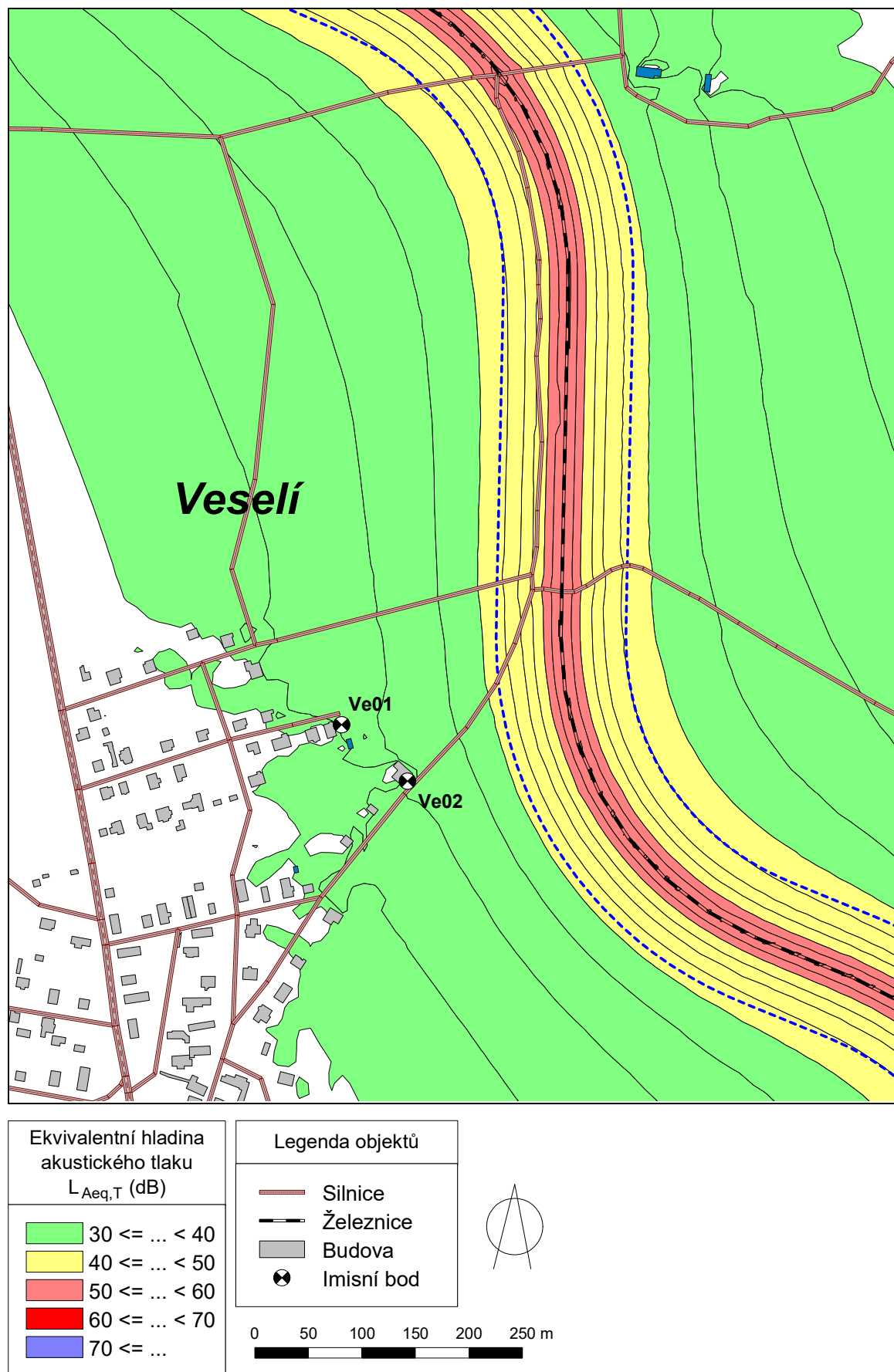
Obrázek 8: Hluk z železniční dopravy po realizaci stavby, část Valy
- zobrazení izofon ve výšce 5,5 m nad terénem v denní době



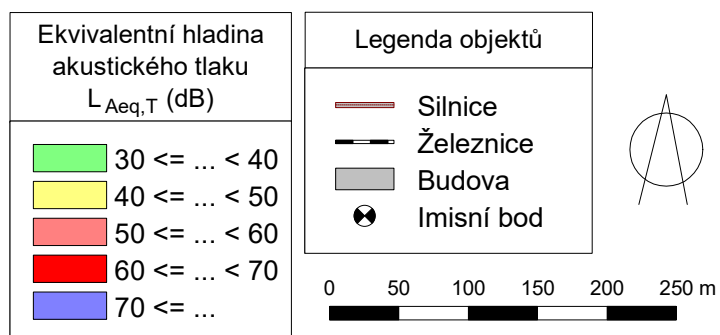
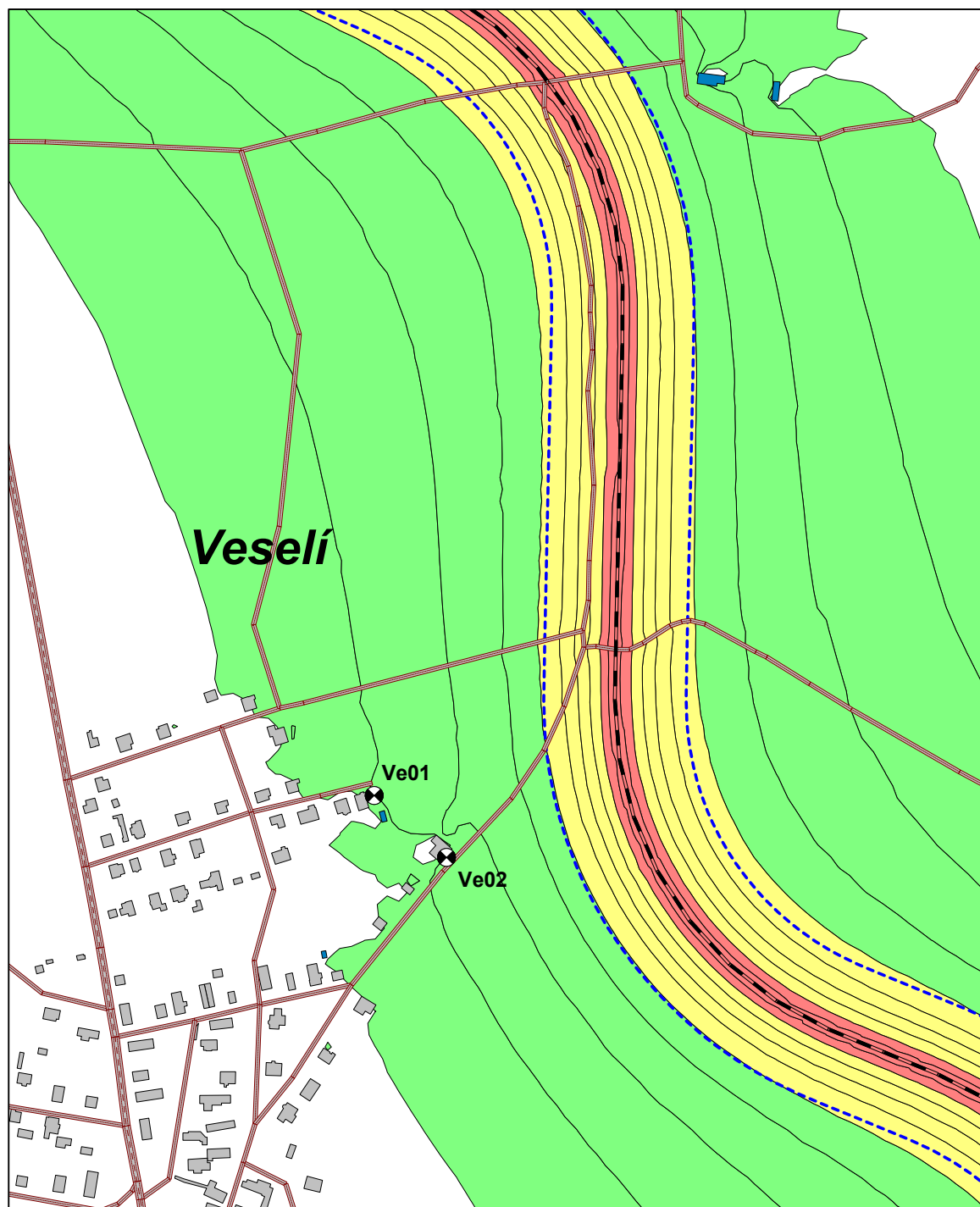
Obrázek 9: Hluk z železniční dopravy po realizaci stavby, část Valy
- zobrazení izofon ve výšce 5,5 m nad terénem v noční době



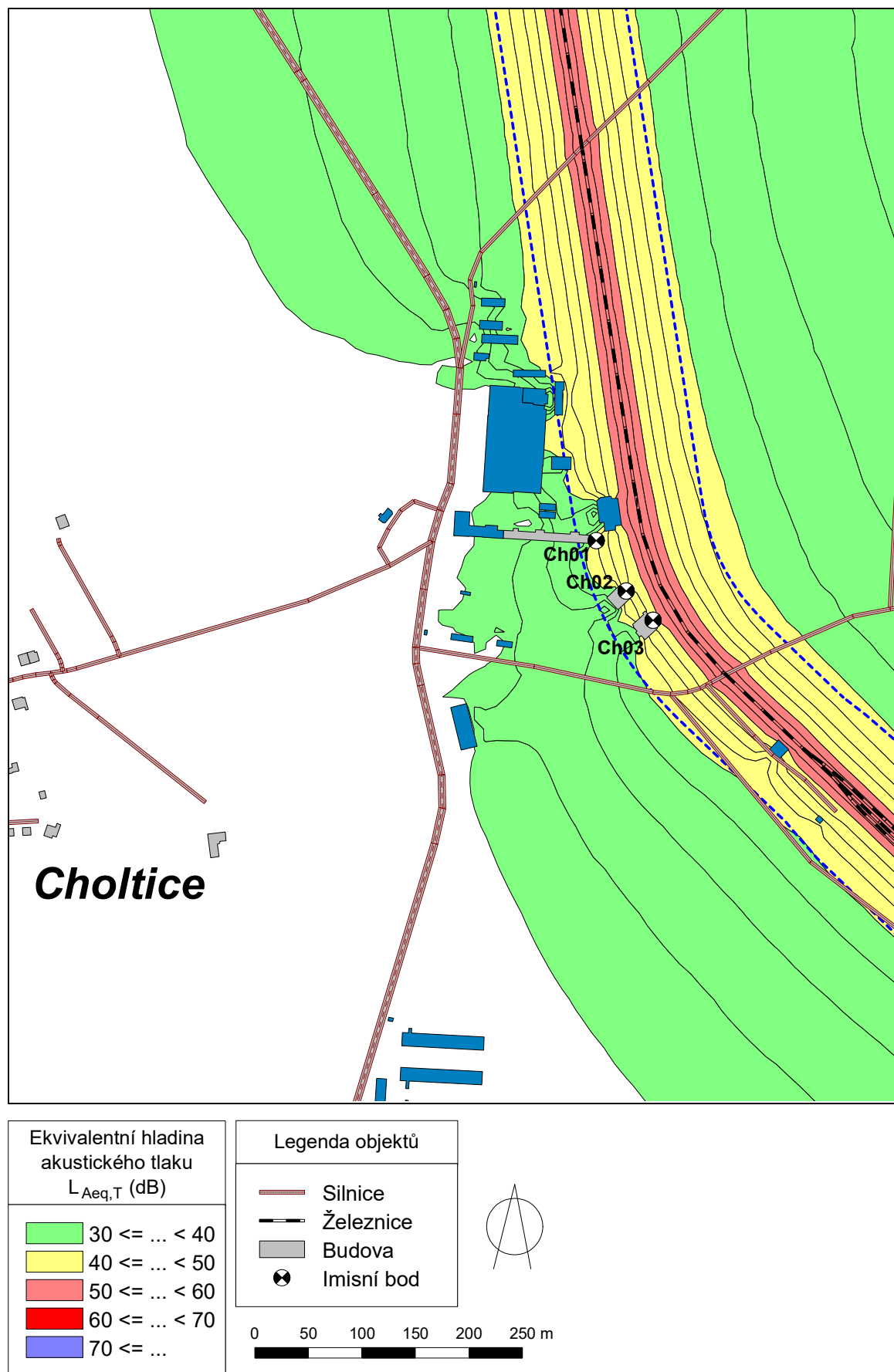
Obrázek 10: Hluk z železniční dopravy po realizaci stavby, část Veselí
- zobrazení izofon ve výšce 5,5 m nad terénem v denní době



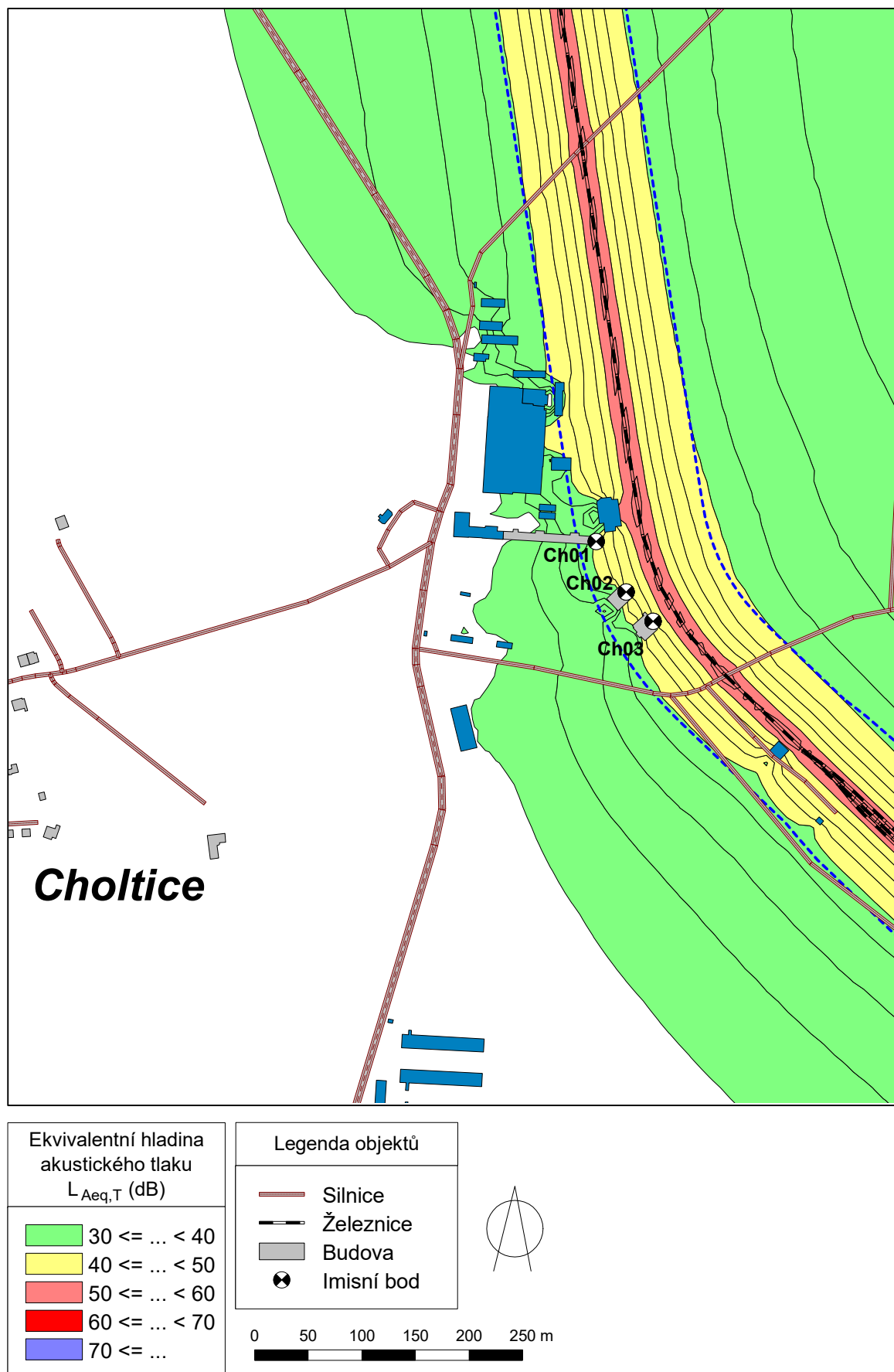
Obrázek 11: Hluk z železniční dopravy po realizaci stavby, část Veselí
- zobrazení izofon ve výšce 5,5 m nad terénem v noční době



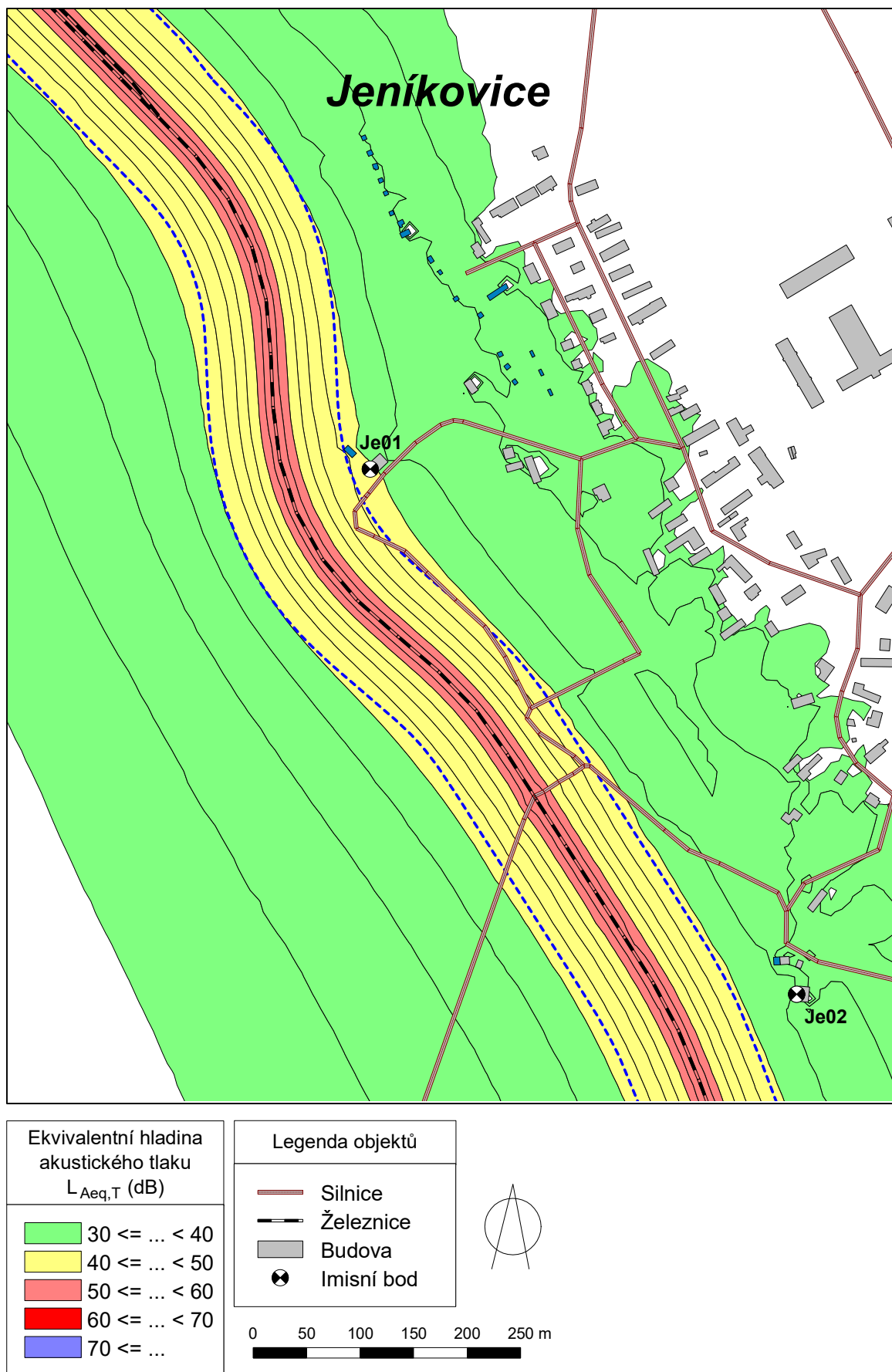
Obrázek 12: Hluk z železniční dopravy po realizaci stavby, část Choltice
- zobrazení izofon ve výšce 5,5 m nad terénem v denní době



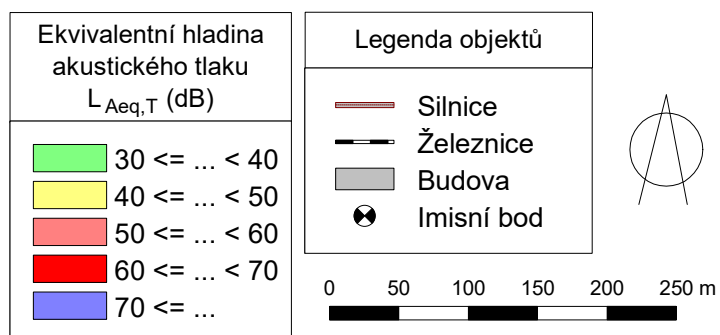
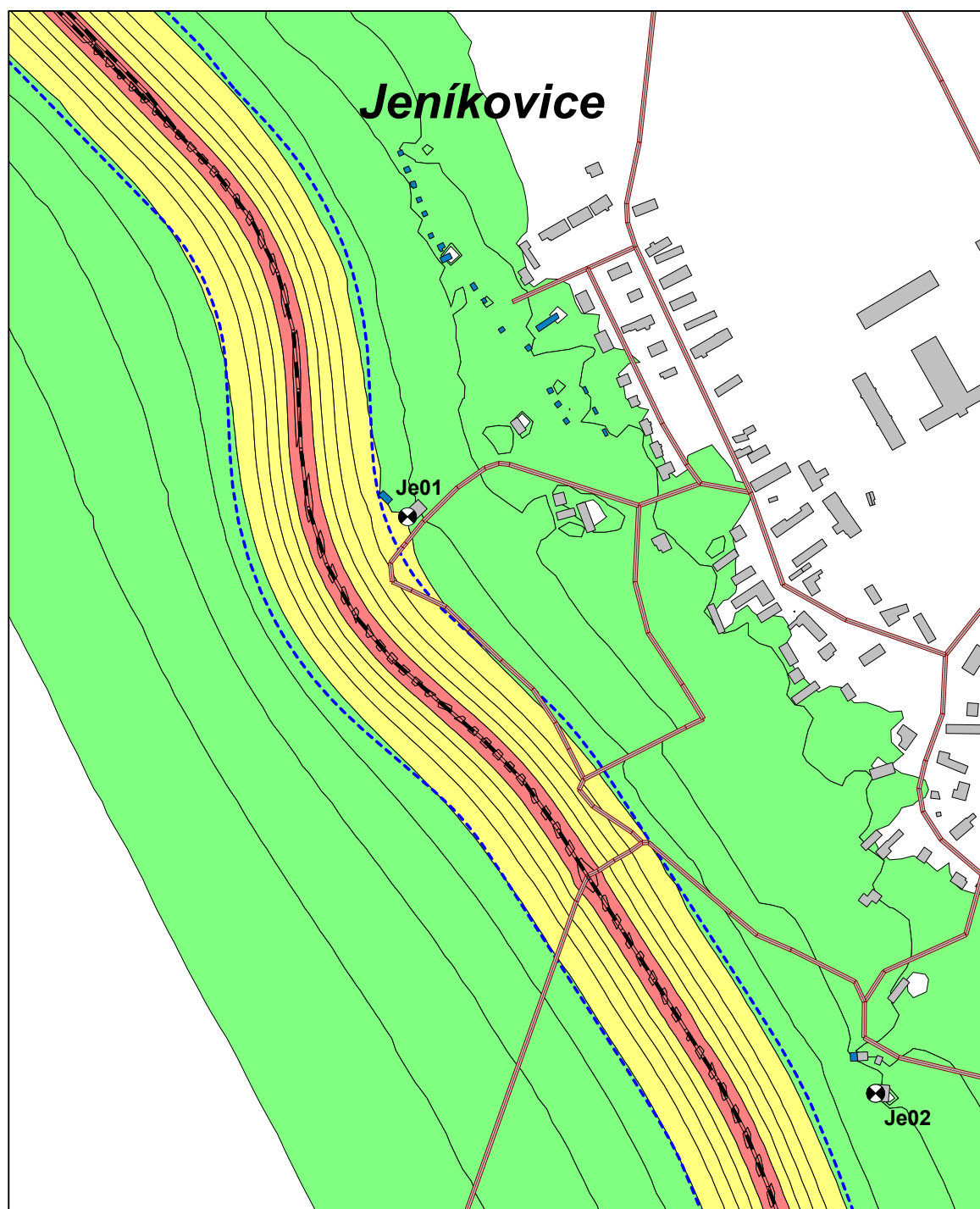
Obrázek 13: Hluk z železniční dopravy po realizaci stavby, část Choltice
- zobrazení izofon ve výšce 5,5 m nad terénem v noční době



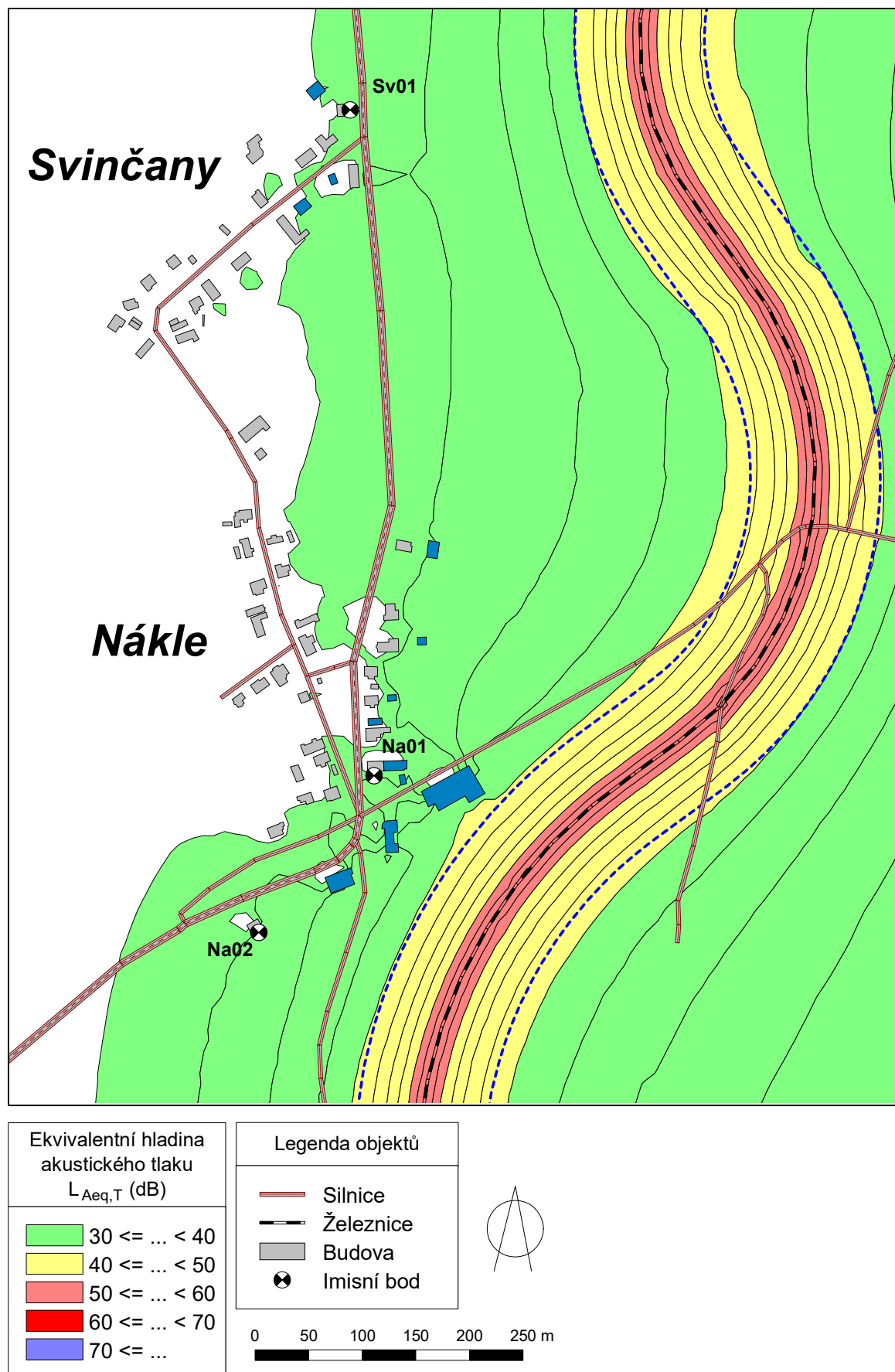
Obrázek 14: Hluk z železniční dopravy po realizaci stavby, část Jeníkovice
- zobrazení izofon ve výšce 5,5 m nad terénem v denní době



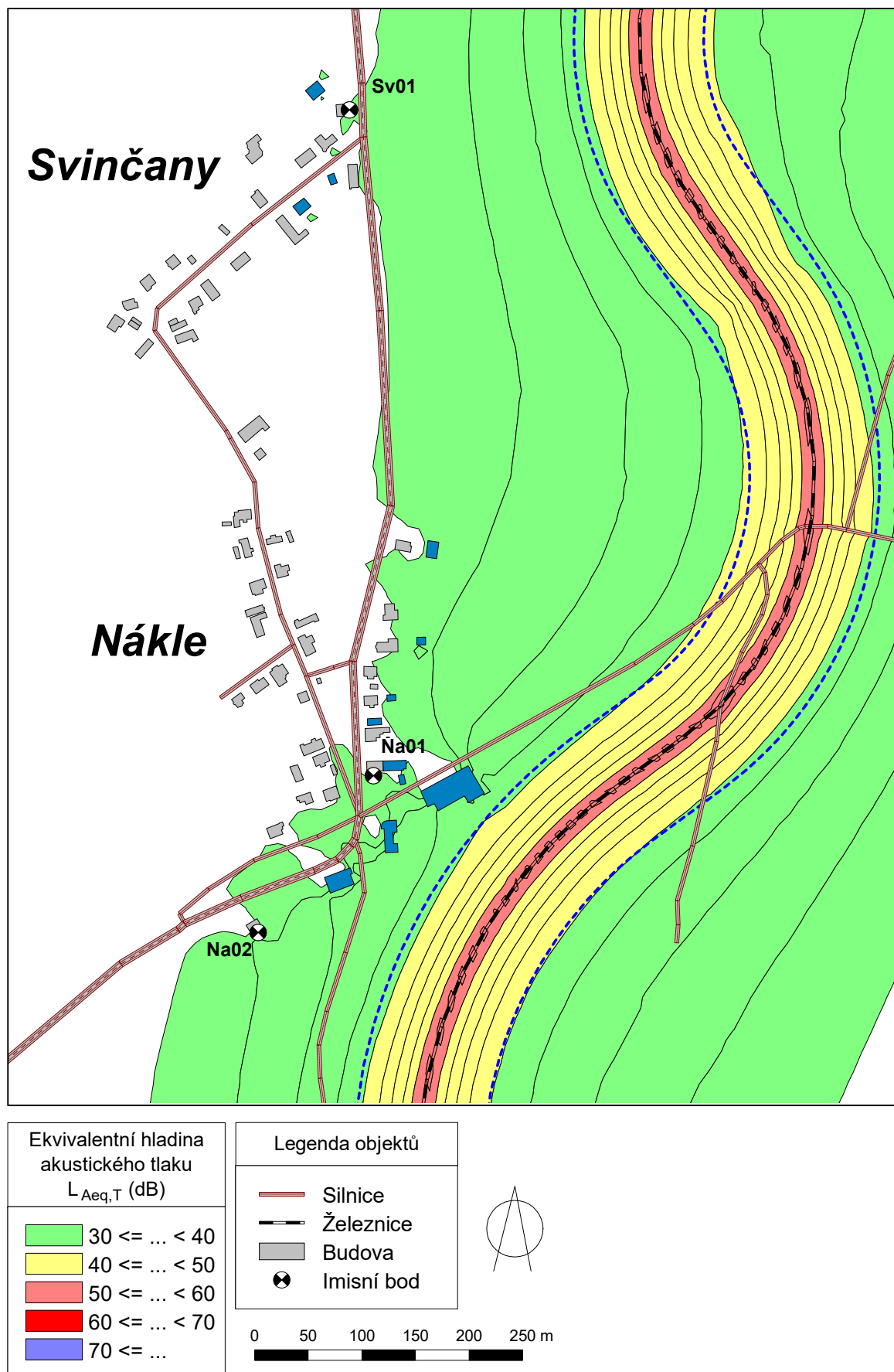
Obrázek 15: Hluk z železniční dopravy po realizaci stavby, část Jeníkovice
- zobrazení izofon ve výšce 5,5 m nad terénem v noční době



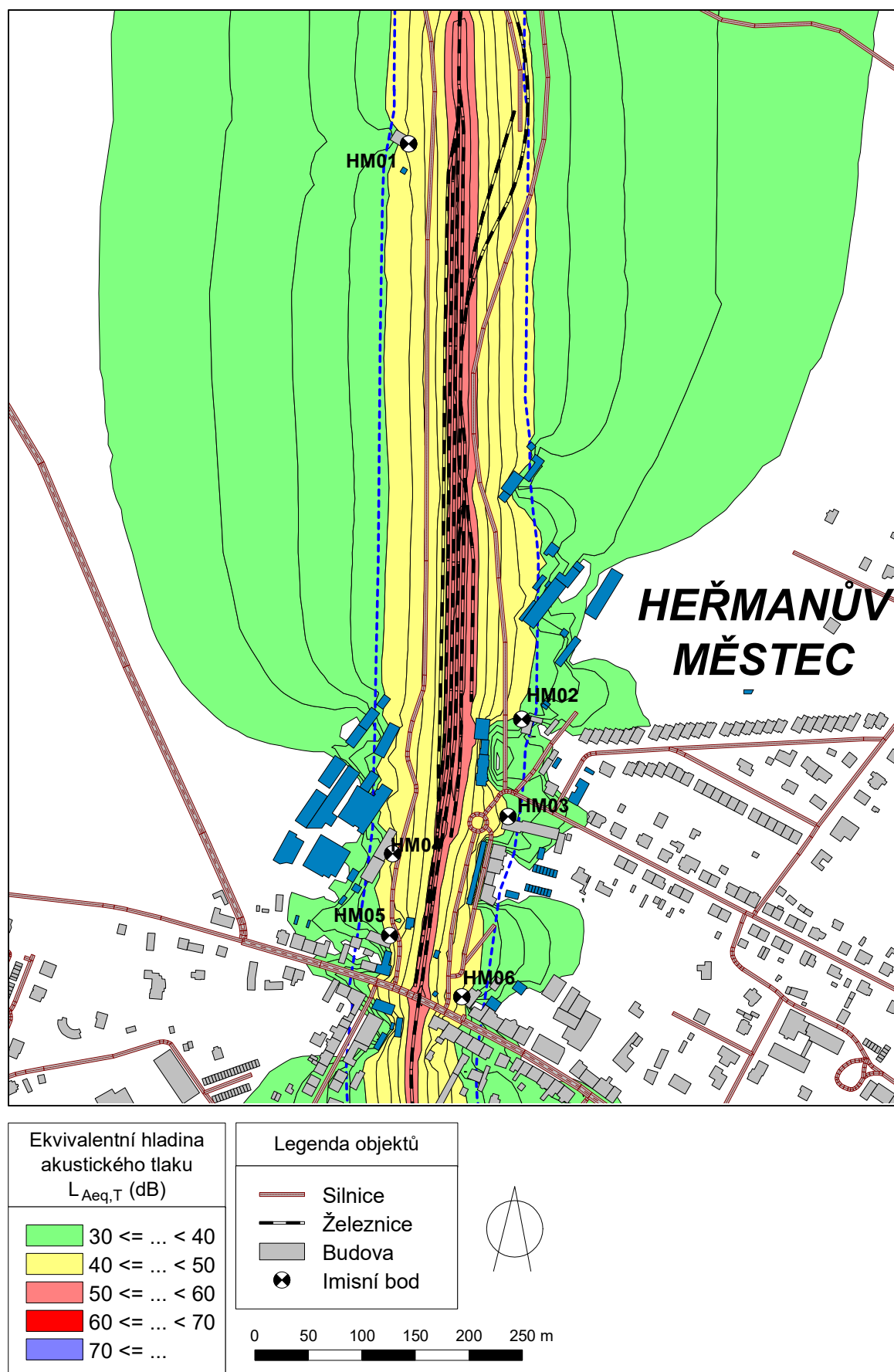
Obrázek 16: Hluk z železniční dopravy po realizaci stavby, část Svinčany a Nákle (Kleštice)
- zobrazení izofon ve výšce 5,5 m nad terénem v denní době



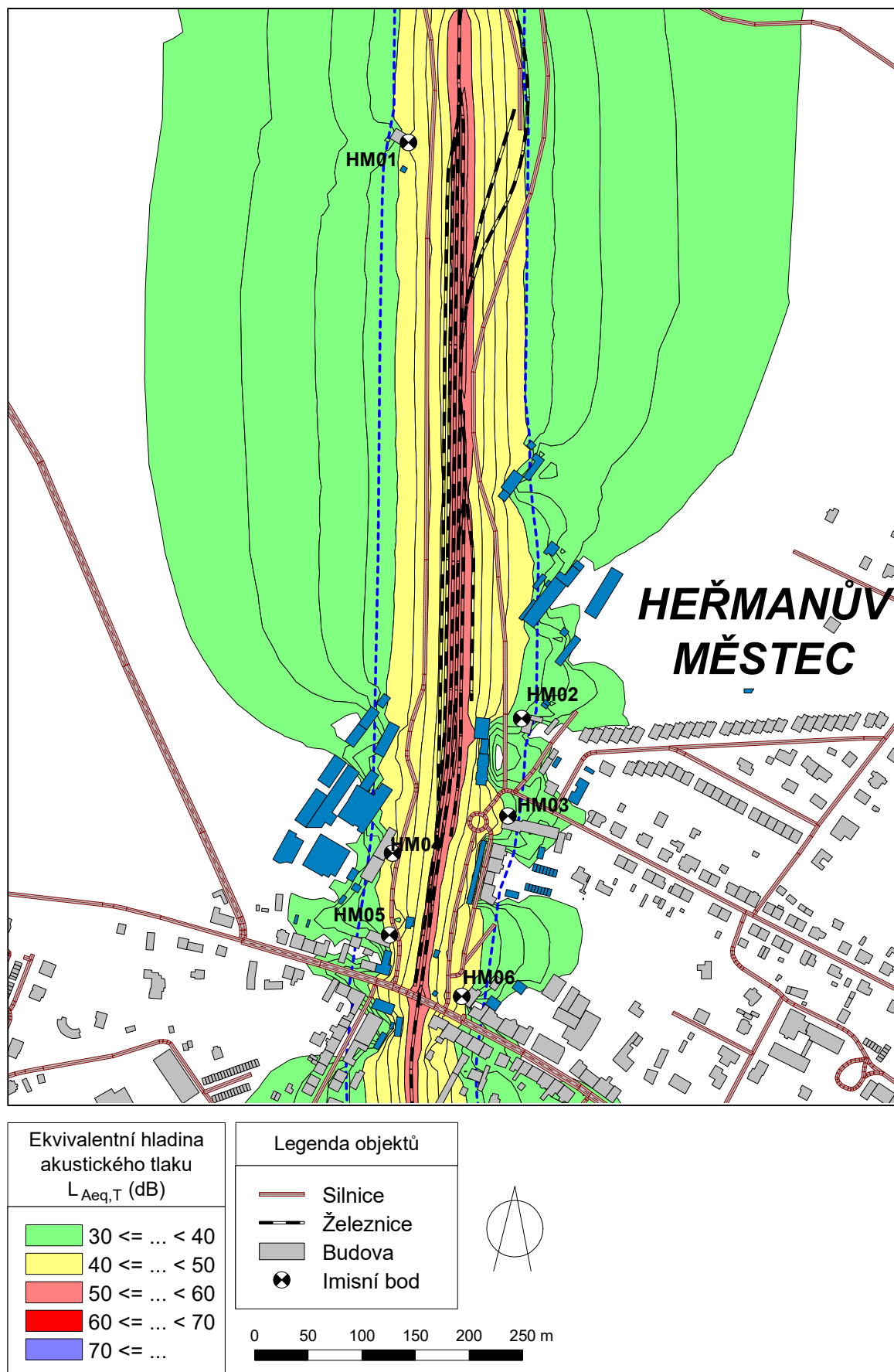
Obrázek 17: Hluk z železniční dopravy po realizaci stavby, část Svinčany a Nákle (Kleštice)
- zobrazení izofon ve výšce 5,5 m nad terénem v noční době



Obrázek 18: Hluk z železniční dopravy po realizaci stavby, část Heřmanův Městec
- zobrazení izofon ve výšce 5,5 m nad terénem v denní době



Obrázek 19: Hluk z železniční dopravy po realizaci stavby, část Heřmanův Městec
- zobrazení izofon ve výšce 5,5 m nad terénem v noční době



6. ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ

Stavba „**Rekonstrukce TZZ Přelouč - Prachovice**“ má charakter rekonstrukce, která zahrnuje především kompletní rekonstrukci zabezpečovacího a sdělovacího zařízení, částečnou rekonstrukci energetických zařízení, železničního svršku, spodku, přejezdů, nástupišť a pozemních objektů.

Účelem hlukové studie bylo vyhodnocení vlivu hluku z provozu železnice na hladinu akustického tlaku A v chráněném venkovním prostoru staveb, porovnání vypočtených hodnot s hygienickými limity uvedenými v nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Z tabelárních výsledků modelového výpočtu vyplývá, že hluk z železniční dopravy po realizaci záměru dosahuje u nejbližší obytné zástavby (v chráněném venkovním prostoru staveb) hodnot v rozmezí 30,6 - 48,4 dB v denní době a 29,3 - 47,2 dB v noční době. Při tom je předpokládáno, že realizací stavby dojde ke snížení stávající hlukové zátěže o cca 3,1 - 3,7 dB.

Na základě výsledků hlukové studie lze konstatovat, že příslušný hygienický limit pro hluk z železniční dopravy ve výši 60/55 dB v ochranném pásmu dráhy, resp. 55/50 dB mimo OPD tak bude ve všech referenčních bodech výpočtu, které charakterizují nejbližší obytnou zástavbu, plněn s dostatečnou rezervou.

Období provozu stavby „Rekonstrukce TZZ Přelouč - Prachovice“ je z hlediska požadavků zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, resp. nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, akceptovatelná a lze doporučit k realizaci.

7. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ

Pro zpracování hlukové studie byly použity níže uvedené podklady:

- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- Dokumentace pro vydání společného povolení stavby „Rekonstrukce TZZ Přelouč - Prachovice“ (EXprojekt s.r.o., 09/2021)
 - o souhrnná technická zpráva, situační výkresy, zásady organizace výstavby,
- Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (Věstník MZ ČR, částka 11/2017)
- Metodický pokyn pro hodnocení hluku ze železniční dopravy (Správa železniční dopravní cesty, 01/2018)
- Mapové podklady – rastrová základní mapa, ortofotomapa (WMS služby portálu CUZK)
- Digitální podklady - koordinační situace, 3D těleso dráhy (EXprojekt s.r.o., 09/2021)
- Ověření způsobu využívání staveb v katastru nemovitostí (09/2021)
 - o nahlížení do katastru nemovitostí (<https://nahliznidokn.cuzk.cz>)
 - o veřejný dálkový přístup (<https://vdp.cuzk.cz/vdp>)
- Výškopis 3D vrstevnice - ZABAGED (CUZK, 07/2021)

8. PŘÍLOHY

- Protokol o autorizovaném měření hluku z železniční dopravy - Rekonstrukce TZZ Přelouč - Prachovice (Akustické centrum s.r.o., 08/2021)

AKUSTICKÉ CENTRUM

Subjekt autorizovaný Státním zdravotním ústavem č. A0150122620 ze dne 21.05.2020 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

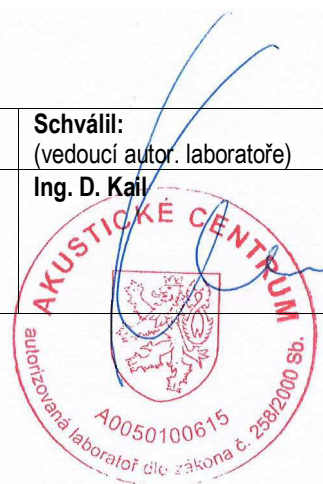
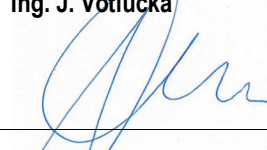
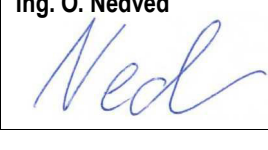
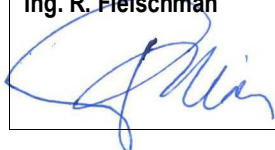
Název zakázky: **Rekonstrukce TZZ Přelouč - Prachovice**

**Měření a vyhodnocení hluku z železniční dopravy
v chráněných venkovních prostorech staveb**

Objednatel: **Ing. Josef Gresl**
Podvesná XI 6470
760 01 Zlín

Zakázka č. **5-0821-3471/1** Datum vydání: **23.08.2021**

| Zpracoval: | Supervize: | Ověřil: (odborný vedoucí setu) | Schválil: (vedoucí autor. laboratoře) |
|--------------------|----------------|-----------------------------------|--|
| Ing. R. Fleischman | Ing. O. Nedvěd | Ing. J. Votlučka | Ing. D. Kail |



© AKUSTICKÉ CENTRUM 2021

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 Ing. Josefa Gresla ze dne 01.06.2021.

V předkládané zprávě jsou uvedeny výsledky měření hluku z železniční dopravy v chráněných venkovních prostorech staveb u objednatelem zadaných dvou objektů v blízkosti úseku trati č. 517 D (traťový úsek č. 015) Prachovice – Přelouč.

Výsledky měření slouží primárně pro potřeby optimalizace (kalibrace) akustického výpočtového modelu hlukové situace v okolí předmětné železniční trati.

Zpráva v souladu se zadáním obsahuje:

- stanovení průměrných ekvivalentních hladin akustického tlaku A a hladin expozice zvuku A průjezdů vlakových souprav (v dělení osobní/nákladní) ve dvou bodech v chráněných venkovních prostorech staveb;
- stanovení ekvivalentních hladin akustického tlaku A ze železniční dopravy ve dvou bodech v chráněných venkovních prostorech staveb za celou denní a noční dobu na základě měření hlučnosti jednotlivých průjezdů vlakových souprav;
- vyhodnocení naměřených hodnot dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

2 Datum a čas měření

09.08.2021 (18:30 hod.) - 10.08.2021 (18:30 hod.)

3 Účastníci měření

Měření provedl: Ing. Robert Fleischman

Měření přítomni: majitelé předmětných chráněných objektů

4 Místa měření – umístění mikrofону

Měření hluku z železniční dopravy bylo prováděno ve dvou objednatelem zadaných bodech v chráněných venkovních prostorech staveb.

Měřeno bylo v následujících bodech:

- měřicí bod č. 1 - 2 m před oknem obytné místnosti v 1.NP objektu RD Valy č. p. 91 (vodorovná vzdálenost osy koleje od měřicího bodu 52,7 m, výška měřicího bodu od kolejnice -0,7 m).
- měřicí bod č. 2 - 2 m před oknem obytné místnosti v 2.NP objektu BD Cukrovarská č. p. 123, Choltice (vodorovná vzdálenost osy koleje od měřicího bodu 18,5 m, výška měřicího bodu od kolejnice 7,0 m).

5 Zdroj hluku

Posuzovaným zdrojem hluku je **železniční doprava** na železniční trati č. 517 D (traťový úsek č. 015) Prachovice – Přelouč.

Intenzity železniční dopravy uvedené v následující tabulce byly převzaty z grafikonu vlakové dopravy 2020/2021 (dodáno Správou železnic, s. o.). Max. traťová rychlost v tomto úseku je 50 km/h. Všechny vlaky jsou vedeny motorovou trakcí.

| trať č. 517 D (traťový úsek č. 015) PRACHOVICE – PŘELOUČ | | | | Ø – den 06:00 – 22:00 | Ø – noc 22:00 – 06:00 | druh (řada) hnacího vozidla | Ø | | | |
|---|--|-----------------|---------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------|
| GVD | úsek | druh dopravy | druh vlaku | počet vlaků | počet vlaků | | délka vlaku v metrech | hmotnost vlaku v tunách | počet náprav | počet vozů |
| 2020 – 2021 | Valy u Přelouče zastávka – Choltice | osobní | Os | 18 | 4 | M – 810. | 14 | 24 | 2 | 1 |
| | km 3,147 – 8,514 V _{max} = 50 km/h | nákladní | Mn, Pn | 2 | 1 | M – 742., 753., 749. | 168 | 590 | 48 | 13 |

Pozn: Intenzita vlakové dopravy v tomto úseku může být navýšena při výlukových činnostech nebo mimořádnostech (jízdy vlaků po odklonových trasách). Ve výpočtu nejsou výluky zahrnuty.

Kategorie osobní doprava zahrnuje vlaky: osobní (Os)

Kategorie nákladní doprava zahrnuje vlaky: průběžné (Pn) a manipulační (Mn)

M = vlaky vedeny motorovou trakcí

6 Měřicí přístroje

- Zvukoměr, typ NTi-XL2, výr. č. A2A-10940-E0, výrobce NTi Audio AG, Lichtenštejnsko, rozsah 17-137 dB, 5 Hz -20 kHz, třída přesnosti I, ověřovací list č. 8012-OL-10451-21, platnost do 29.07.2023.
- Měřicí mikrofón, typ MC230A, výr. č. A14137, výrobce NTi Audio AG, Lichtenštejnsko, rozsah 16 - 137 dB, 5 Hz -20 kHz, třída přesnosti I, ověřovací list č. 8012-OL-10452-21, platnost do 29.07.2023.
- Zvukoměr, typ NTi-XL2, výr. č. A2A-17988-E0, výrobce NTi Audio AG, Lichtenštejnsko, rozsah 17-137 dB, 5 Hz - 20 kHz, třída přesnosti I, ověřovací list č. 8012-OL-10453-21, platnost do 29.07.2023
- Měřicí mikrofón, typ MC230A, výr. č. A19073, výrobce NTi Audio AG, Lichtenštejnsko, rozsah 16 - 137 dB, 5 Hz -20 kHz, třída přesnosti I, ověřovací list č. 8012-OL-10454-21, platnost do 29.07.2023
- Digitální termohygrobarometr COMET, typ D4130, výrobce COMET SYSTÉM s.r.o., výr.č. 06910360, přesnost teplotního čidla 0,2°C, přesnost vlhkostního čidla 1,8%, přesnost barometrického čidla 1,1 hPa, kalibrační list č. 06910360/001, platnost kalibračního listu do 22.11.2022.
- Anemometr TESTO, typ 405-V1, výrobce TESTO AG, výr. č. 39420265/101, kalibrační list č. 2532/12, platnost kalibrace do 12.10.2022.

(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

- Poznatky, závěry a fotodokumentace z rekognoskace předmětné lokality.
- Výpis z GVD 2020/2021 trať č. 517 D (traťový úsek č. 015) PRACHOVICE – PŘELOUČ, zprac. Správa železnic, s. o., 7/2021.

- Ortofotomapy: www.mapy.cz.
- Informace poskytnuté zástupcem objednatele.

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, ve znění pozdějších předpisů.
- 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, Věstník Ministerstva zdravotnictví ČR, 2017/11, vydáno 18. října 2017.
- 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

Dle §12 nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů, jsou hygienické limity v chráněném venkovním prostoru a v chráněných venkovních prostorech staveb stanoveny následovně.

(1) *Určujícím ukazatelem hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, je ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. 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 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 $A_{L_{Aeq,T}}$ 50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 části A 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, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.*

Ostatní stavby (stavby pro bydlení) – korekce dle přílohy č. 3:

Korekce dle přílohy č. 3, část A – ostatní stavby, hluk z dopravy na drahách v ochranném pásmu dráhy:

| | |
|---|--------|
| 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 dráze (v ochranném pásmu dráhy) $L_{Aeq,16h}$ = 60 dB - denní doba (pro celou denní dobu) $L_{Aeq,8h}$ = 55 dB - noční doba (pro celou noční dobu)

Pozn.: Hodnota hygienických limitů je pouze návrhová – rozhodující je stanovisko místně příslušné hygienické stanice.

10 Použitý postup a strategie měření**Měření hluku a určení ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z železniční dopravy v denní a noční době**

Vzhledem k tomu, že hluk z provozu železnice je tvořen řadou identifikovatelných hlukových událostí, byla při stanovování ekvivalentních hladin akustického tlaku A v denní a noční době 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 dopravou), je uvedená metoda obzvláště výhodná, neboť odpadá pracná a v některých případech i nemožná eliminace hlukových událostí nesouvisejících s měřeným zdrojem hluku.

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

Během měření byly měřené veličiny – především veličina SEL (L_{AE}) – 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 24 hodinách ukončit, neboť během této doby byl zaznamenán dostatečný počet průjezdů vlaků sledované kategorie pro stanovení statisticky průkazných hodnot rozhodujících veličin, tj. SEL (L_{AE}), $L_{Aeq,T}$, t .

Z naměřených hodnot SEL (L_{AE}) byla pro sledovanou kategorii osobních vlaků stanovena střední energetická hodnota, kterou lze považovat z hlediska statistiky za charakteristickou. Též byla vypočtena průměrná doba trvání hlukové události t při průjezdu vlaku sledované 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 hladiny expozice zvuku SEL (L_{AE}) pro danou kategorii vlaku i .

11 Klimatické podmínky při měření

| Datum měření | Sledované meteo veličiny | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------|-------------|-----------------|----------------------|--------|--------------|------------------------|-----------|
| | t [°C] | Φ [%] | tlak [hPa] | rychlost větru [m/s] | srážky | stav povrchu | převažující směr větru | oblačnost |
| 09.08.2021 18:30-24:00 | 16,2 až 23,2 | 50,1 – 82,3 | 1019,3 – 1020,9 | 0 – 0,8 | ne | suchý | Z - JZ | jasno |
| 10.08.2021 00:00-18:30 | 14,1 až 25,0 | 41,0 – 88,3 | 1017,6 – 1019,9 | 0 – 0,7 | ne | suchý | J - JZ | jasno |

12 Podmínky měření

Povaha hluku: proměnný hluk (železniční doprava)

Charakter hluku: slyšitelný zvuk

Impulsnost: ne (ověřeno pomocí kritérií dle přílohy č. 4 nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů)

Tónová složka: ne (doprava)

Šíření hluku: vzduchem

Před měřením a po měření byla provedena kalibrace zvukoměrných měřících systémů – nebyla zjištěna odchylka.

Korekce na svislou polohu mikrofону a použitou venkovní mikrofonní sadu byla započítána.

13 Nejistota měření

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

Dle metodického návodu ze dne 18. října 2017 lze rozšířenou kombinovanou nejistotu měření u stanovit na základě následující tabulky (konvenční hodnota nejistoty).

| Druh hluku | u [dB] | |
|--|----------|----------|
| | Interiér | Exteriér |
| Hluk s odstupem více než 10 dB od zbytkového hluku | 1,7 | 1,7 |
| Hluk s odstupem 3 - 10 dB od zbytkového hluku | 2,0 | 1,8 |

Konvenční hodnota nejistoty měření byla určena na základě odstupe měřeného od zbytkového hluku **u = 1,7 dB**.

14 Výsledky měření hluku ze železniční dopravy

Soupis všech dílčích naměřených hodnot odpovídajících jednotlivým měřeným průjezdům je uložen v archivu Akustického centra (měřeno bylo celkem 23 průjezdů osobních vlaků a 4 průjezdy nákladních vlaků). V následujícím přehledu jsou uvedeny statisticky zpracované naměřené hodnoty pro jednotlivé kategorie vlaků.

| Měřicí bod | Popis měřicího bodu | druh vlaku | v [km/h] | T [s] | SEL [dB] | L _{Aeq,T} [dB] |
|------------|---|------------|----------|-------|----------|-------------------------|
| 1 | 2 m před oknem obytné místnosti v 1.NP objektu RD Valy č. p. 91 | Os | 50 | 24 | 74,6 | 60,8 |
| | | N | 50 | 50 | 90,1 | 73,1 |
| 2 | 2 m před oknem obytné místnosti v 2.NP objektu BD Cukrovarská č. p. 123, Choltice | Os | 50 | 18 | 84,3 | 71,6 |
| | | N | 50 | 60 | 93,7 | 75,9 |

Osobní vlaky - motorový vůz řady 810 (vždy 1 ks)

Nákladní vlaky – motorová lokomotiva řady 742 („Batoh“), 3 x 9 vagónů, 1 x 24 vagónů (čtyřnápravový otevřený výsypný vůz, typ 9-436.1)

Pozn.: V měřicím bodě č. 2 se při všech 4 průjezdech nákladního vlaku zatáčkou projevilo pískání, které navýšilo naměřené hladiny akustického tlaku.

15 Stanovené denní a noční ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z železniční dopravy

Zjištěné průměrné denní L_{Aeq,16h} (6:00 – 22:00 hod.) a průměrné noční L_{Aeq,8h} (22:00 – 6:00 hod.) společně se stanovenou korekcí na odrazy od fasády dokumentuje následující tabulka.

Ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v měřicích bodech pro denní a noční dobu byly stanoveny s využitím výpočtového vztahu uvedeného v kapitole 10 tak, že do něj byly dosazeny počty průjezdů vlaků dle GVD 2020/2021 a statisticky zpracované hodnoty SEL jednotlivých kategorií vlaků získané na základě měření.

| Měřicí bod č. | Popis měřicího bodu | Ekvivalentní hladina akustického tlaku A z železniční dopravy L _{Aeq,T} [dB] | | Korekce na odrazy [dB] |
|---------------|---|---|------------|------------------------|
| | | Denní doba | Noční doba | |
| 1 | 2 m před oknem obytné místnosti v 1.NP objektu RD Valy č. p. 91 | 46,5 | 46,0 | -2,0 |
| 2 | 2 m před oknem obytné místnosti v 2.NP objektu BD Cukrovarská č. p. 123, Choltice | 52,2 | 50,8 | -2,0 |

Pozn.: Dle metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí a dle § 20 odst. 3 nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů, se v současnosti hodnotí v chráněných venkovních prostorech staveb výsledné ekvivalentní hladiny akustického tlaku A dopadajícího zvuku. 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.

V případech měřených a hodnocených situací nejsou splněny podmínky pro započítání korekce na odraz 3 dB. Dále je tedy uvažována korekce na odraz 2 dB.

V tabulce v kapitole 17 Hygienické hodnocení je již tato korekce do výsledných hodnot v obou měřicích bodech zahrnuta.

16 Hygienické hodnocení

Vyhodnocení naměřených hodnot (při zohlednění nejistoty měření a započítání korekce na odrazy od fasády) ve vztahu k hygienickým limitům hluku stanoveným dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů, je provedeno následovně.

Denní doba (6:00 – 22:00 hod.)

| Měřicí bod č. | Popis měřicího bodu | Ekvivalentní hladina akustického tlaku A [dB] | | Pikto ¹ |
|---------------|---|---|-------------------------|--------------------|
| | | Výsledná L _{Aeq, 16h} ± u | Hyg. limit ² | |
| | | [dB] | | |
| 1 | 2 m před oknem obytné místnosti v 1.NP objektu RD Valy č. p. 91 | 44,5 ± 1,7 | 60,0 | ☺ |
| 2 | 2 m před oknem obytné místnosti v 2.NP objektu BD Cukrovarská č. p. 123, Choltice | 50,2± 1,7 | 60,0 | ☺ |

1. Legenda piktogramů:

☺ **vyhovuje** – pokud L_{Aeq,T} - u ≤ L_{lim} nejvyšší přípustná hladina je dodržena

☹ **nevyhovuje** – pokud L_{Aeq,T} - u > L_{lim} nejvyšší přípustná hladina je překročena

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

3. Korekce na odrazy od fasády je do výsledné hodnoty L_{Aeq, 16h} započítána.

Noční doba (22:00 – 6:00 hod.)

| Měřicí bod č. | Popis měřicího bodu | Ekvivalentní hladina akustického tlaku A [dB] | | Pikto ¹ |
|---|---|---|-------------------------|--------------------|
| | | Výsledná L _{Aeq,8h} ± u | Hyg. limit ² | |
| | | [dB] | | |
| 1 | 2 m před oknem obytné místnosti v 1.NP objektu RD Valy č. p. 91 | 44,0 ± 1,7 | 55,0 | ☺ |
| 2 | 2 m před oknem obytné místnosti v 2.NP objektu BD Cukrovarská č. p. 123, Choltice | 48,8 ± 1,7 | 55,0 | ☺ |
| 1. Legenda piktogramů: | | | | |
| ☺ vyhovuje – pokud L _{Aeq,T} - u ≤ L _{lim} nejvyšší přípustná hladina je dodržena | | | | |
| ☹ nevyhovuje – pokud L _{Aeq,T} - u > L _{lim} nejvyšší přípustná hladina je překročena | | | | |
| 2. Hodnota hygienického limitu je pouze návrhová – rozhodující je stanovisko místně příslušné hygienické stanice. | | | | |
| 3. Korekce na odrazy od fasády je do výsledné hodnoty L _{Aeq,8h} započítána. | | | | |

17 Základní hodnocení - závěr

Z podrobného vyhodnocení hluku (dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů) **z železniční dopravy** v chráněných venkovních prostorech staveb objektů Valy č. p. 91 a Cukrovarská č. p. 123, Choltice, vyplývá následující.

Denní doba

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A **z železniční dopravy** pro chráněné venkovní prostory staveb v denní době $L_{Aeq,16h} = 60$ dB je v obou měřicích bodech dodržena.

Noční doba

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A **z železniční dopravy** pro chráněné venkovní prostory staveb v noční době $L_{Aeq,8h} = 55$ dB je v obou měřicích bodech dodržena.

Zdůvodnění rozsahu měření:

Měření hluku z dopravy na železniční dráze v chráněných venkovních prostorech staveb bylo provedeno v bodech požadovaných objednatelem (měření slouží primárně pro optimalizaci (kalibraci) akustického výpočtového modelu hlukové situace v okolí předmětné železniční trati). Umístění měřicích bodů pokrývá požadavky platné metodiky na ověření hygienických limitů a požadavky na fyzikální proveditelnost měření.

Zdůvodnění použitého postupu:

Vzhledem k tomu, že hluk z provozu na železniční dráze 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 expozice zvuku 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 dráze jsou vhodné pro zamýšlený účel měření.

Porovnání výsledků s požadavky:

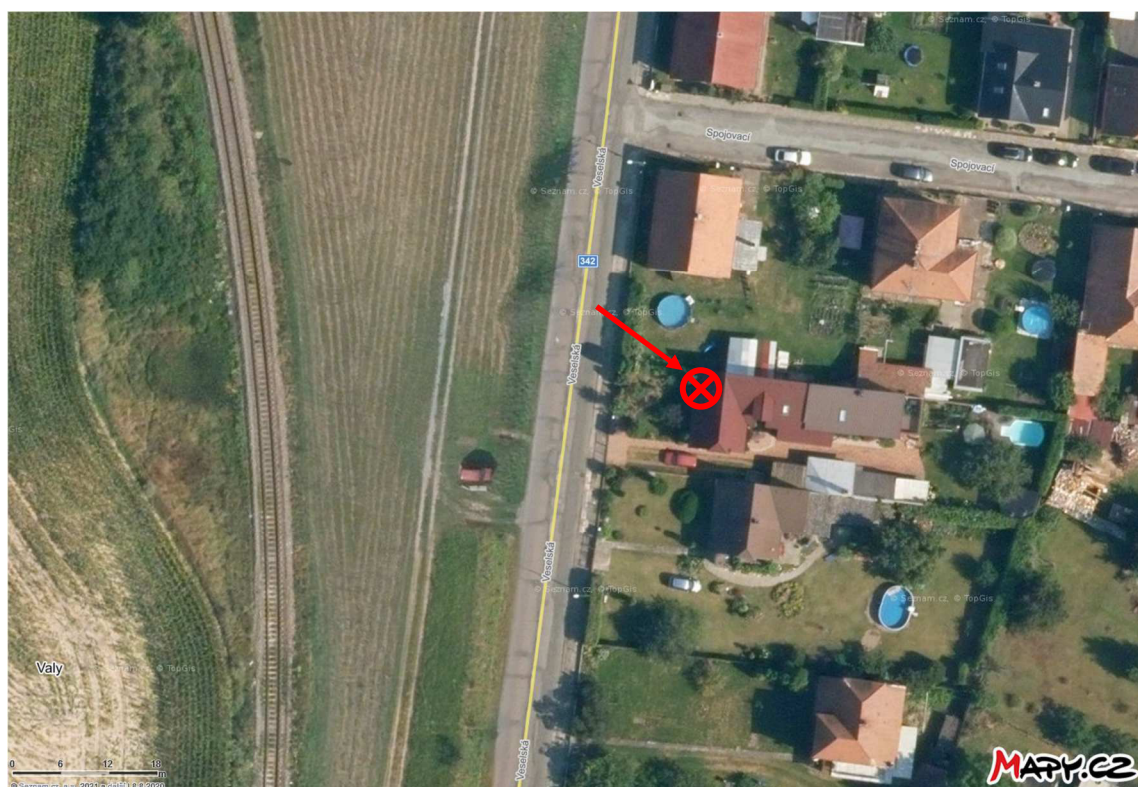
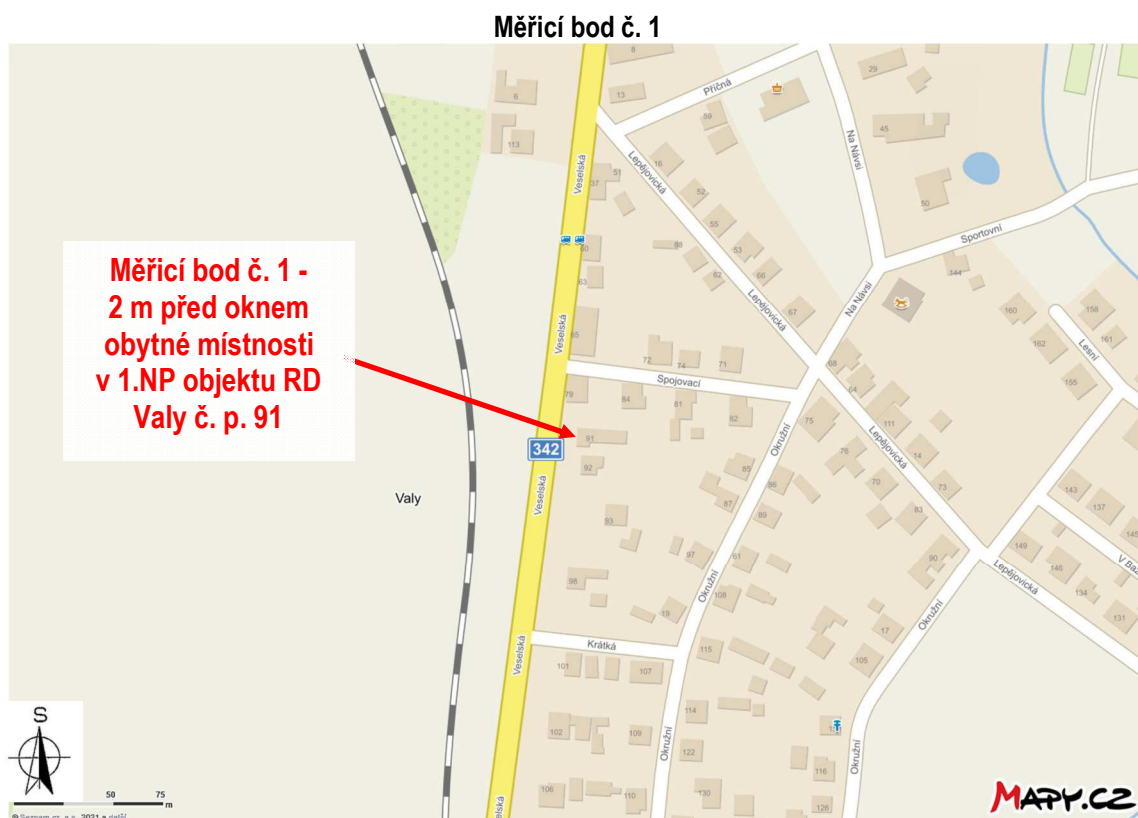
Výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku A, způsobená provozem železniční dopravy v denní i noční době, v zadaných měřicích bodech při zohlednění nejistoty měření nepřekračuje příslušné hygienické limity $L_{Aeq,16h} = 60$ dB v denní době, resp. $L_{Aeq,8h} = 55$ dB v noční době, stanovené dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Hodnocení výsledků nenahrazuje vyjádření místně příslušné hygienické stanice.

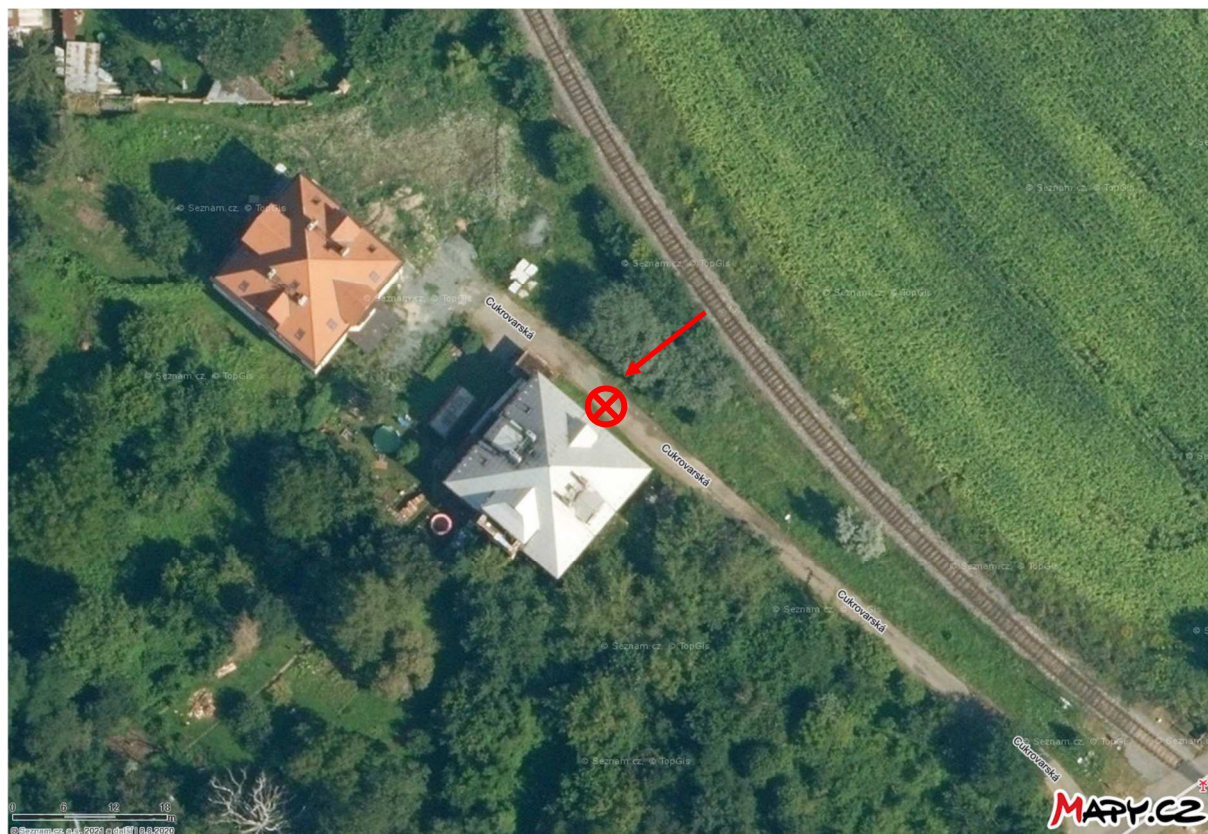
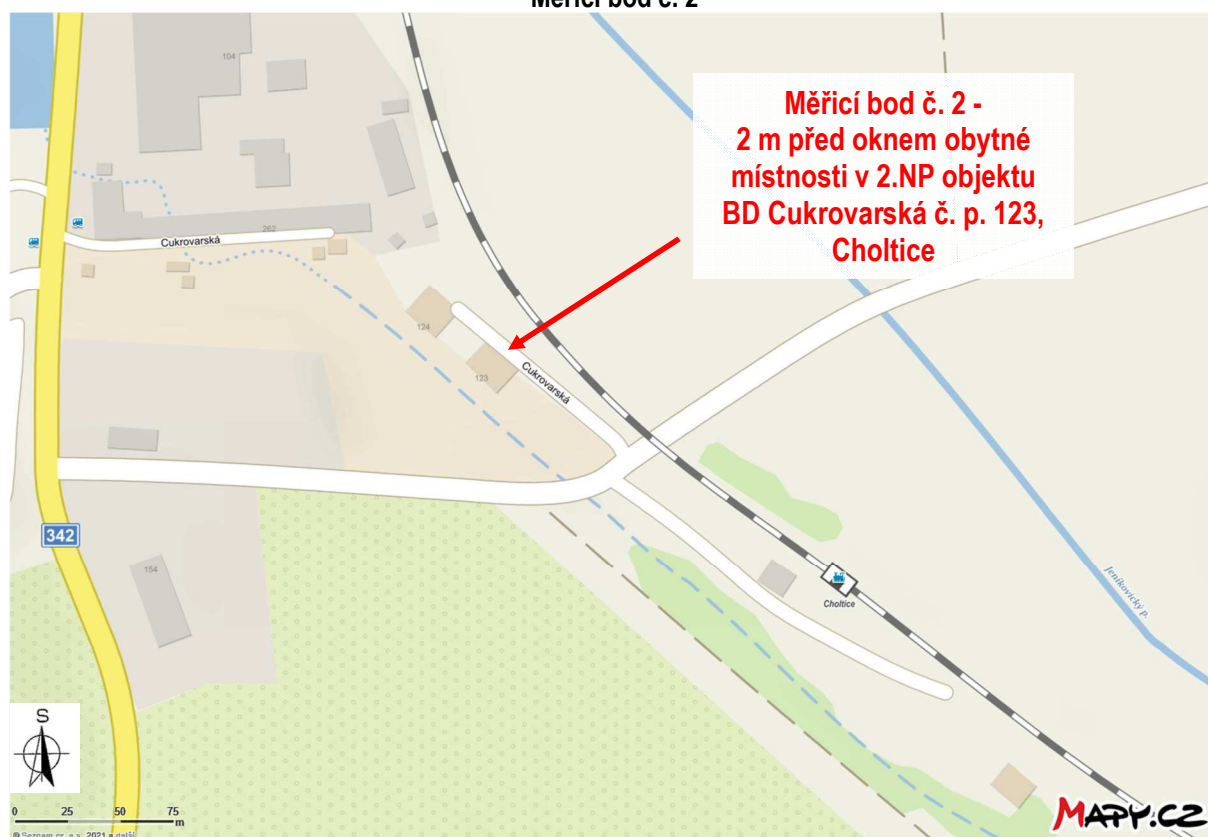
18 Přílohy

- Schémata měřených situací
- Fotodokumentace z měření

Příloha č. 1 – Schémata měřených situací



Měřicí bod č. 2



Příloha č. 2 – Fotodokumentace z měření

Měřicí bod č. 1



Měřicí bod č. 2

