
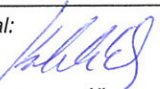


# VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv      SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

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

|  |  |
|--|--|
| <b>Objednatel:</b><br><br><small>Správa železniční dopravní cesty</small> | <b>SŽDC, s.o.</b><br>Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1<br>tel.: +420 222 335 777<br>e-mail: szdc@szdc.cz |
|--|--|

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Generální projektant:</b><br> | <b>SUDOP PRAHA a.s.</b><br>Olšanská 1a, 130 80 Praha 3<br>tel.: +420 267 094 111<br>fax: +420 224 230 316<br>e-mail: praha@sudop.cz | <b>Hlavní inženýr projektu:</b><br>ING. PETR NEKULA<br><br><b>Garant profese:</b> |
|---|---|---|

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <b>Středisko:</b><br>202 SILNIC A DÁLNIC            |  |   |  |
| <b>Vedoucí střediska:</b><br><br>ING. HANA STAŇKOVÁ | <b>Odpovědný projektant SO, IO, PS:</b><br><br>ING. JANA ŠAFRATOVÁ | <b>Vypracoval:</b><br><br>ING. JANA ŠAFRATOVÁ | <b>Kontroloval:</b><br><br>FRANTIŠEK KOHLÍČEK |

|  |  |                      |                             |                            |  |
|--|--|----------------------|-----------------------------|----------------------------|--|
| <b>Název akce:</b><br><b>Zvýšení kapacity trati Týniště n.O. - Častolovice - Solnice,</b><br><b>2. část, rekonstrukce žst. Častolovice</b> | <b>Číslo smlouvy:</b><br>11 271 208  |                      |                             |                            |  |
|  | <b>Projektový stupeň:</b><br>PD  |                      |                             |                            |  |
| <b>Část:</b><br><br>SOUHRNNÁ ČÁST<br>SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA   | <b>Datum:</b><br>29.02.2012  |                      |                             |                            |  |
|  | <b>Číslo částí:</b><br>B.1   |                      |                             |                            |  |
| <b>Název přílohy:</b><br><br><b>HLUKOVÁ STUDIE</b>   | <table> <tr> <td><b>Měřítko:</b><br/>-</td> <td><b>Počet formátů:</b><br/>A4</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Číslo přílohy:</b><br/>2</td> </tr> </table> | <b>Měřítko:</b><br>- | <b>Počet formátů:</b><br>A4 | <b>Číslo přílohy:</b><br>2 |  |
| <b>Měřítko:</b><br>-   | <b>Počet formátů:</b><br>A4  |                      |                             |                            |  |
| <b>Číslo přílohy:</b><br>2   |  |                      |                             |                            |  |

**OBSAH**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ÚVOD .....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>1. LEGISLATIVA .....</b>  | <b>2</b>  |
| 1.1 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU V CHRÁNĚNÝCH VENKOVNÍCH PROSTORECH STAVEB A V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU .....                 | 2         |
| 1.2 KOREKCE PRO STANOVENÍ HYGIENICKÝCH LIMITŮ HLUKU V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU STAVEB PRO HLUK ZE STAVEBNÍ ČINNOSTI..... | 4         |
| 1.3 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU V CHRÁNĚNÉM VNITŘNÍM PROSTORU STAVEB .....   | 4         |
| 1.4 VIBRACE V CHRÁNĚNÝCH VNITŘNÍCH PROSTORECH STAVEB .....   | 5         |
| 1.5 NEJISTOTA VÝPOČTU .....  | 6         |
| <b>2. ŘEŠENÉ VARIANTY A JEJICH LIMITY .....</b>  | <b>7</b>  |
| 2.1 HLUKOVÉ ZATÍŽENÍ V ROCE 2000 .....   | 7         |
| 2.2 HLUKOVÉ ZATÍŽENÍ V ROCE 2010 .....   | 7         |
| 2.3 HLUKOVÉ ZATÍŽENÍ V ROCE 2020 .....   | 7         |
| <b>3. VÝCHOZÍ ÚDAJE.....</b>   | <b>7</b>  |
| 3.1 POPIS REKONSTRUKCE .....   | 7         |
| 3.2 TECHNOLOGIE DOPRAVY .....  | 7         |
| 3.3 POROVNÁNÍ POČTU STÁVAJÍCÍ A VÝHLEDOVÉ DOPRAVY .....  | 9         |
| <b>4. AKUSTICKÉ VÝPOČTY .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>5. OBECNĚ K PROTIHLUKOVÝM OPATŘENÍM .....</b>   | <b>10</b> |
| 5.1 SNÍŽENÍ HLUČNOSTI U ZDROJE .....   | 10        |
| 5.2 OPATŘENÍ U EXPONOVANÝCH OBJEKTŮ .....  | 11        |
| 5.3 VÝSTAVBA UMĚLÝCH PŘEKÁŽEK NA CESTĚ MEZI ZDROJEM A PŘÍJEMCEM.....   | 11        |
| 5.3.1 Akustické požadavky na konstrukci protihlukových stěn.....   | 11        |
| 5.3.2 Speciální požadavky .....  | 12        |
| <b>6. VYHODNOCENÍ SITUACÍ A NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ .....</b>  | <b>13</b> |
| 6.1 ŽST. ČASTOLOVICE .....   | 13        |
| 6.2 ŽST. RYCHNOV NAD KNĚŽNOU .....   | 14        |
| <b>7. HLUK ZE SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ .....</b>   | <b>15</b> |
| <b>8. VIBRACE .....</b>  | <b>15</b> |
| <b>9. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>10. ZÁVĚR.....</b>  | <b>16</b> |

**PŘÍLOHY**

**hlukové mapy v noční době bez protihlukových stěn pro roky 2000, 2010 a 2030**

**hluková mapa v noční době s PHS v roce 2030**

## ÚVOD

Tato hluková studie byla zpracována v rámci stavby **Zvýšení kapacity trati Týniště n. O. – Častolovice – Solnice, 2. část, rekonstrukce žst. Častolovice** a řeší rekonstrukci železniční stanice Častolovice a stanice Rychnov n/K.

Stavba vychází ze zpracovaného investičního záměru, jehož účelem bylo navrhnout jak stavební, tak technologické úpravy, které zvýší kapacitu traťového úseku Týniště – Častolovice – Solnice.

Hluková studie se zabývá přehledovým posouzením **výhledové akustické situace** v přílehlém okolí železničních stanic Častolovice a Rychnov n/K. a předkládá možnosti snížení hlukového zatížení u přílehlé obytné zástavby.

## 1. LEGISLATIVA

Ochrana před hlukem vyplývá ze **zákona č.258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů**.

Podrobně ochranu před hlukem upravuje **Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.** o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Toto nařízení vlády zapracovává příslušné předpisy Evropských společenství a upravuje hygienické limity hluku pro chráněný vnitřní prostor staveb, chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor. Dále upravuje hygienické limity vibrací pro chráněný vnitřní prostor staveb.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vysvětlivky:

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

dostavby proluk, a výstavby ojedinělých obytných nebo víceúčelových objektů v rámci dostavby center obcí a jejich historických částí.

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

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

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

| posuzovaná doba (hod) | korekce (dB) | celkový limit (dB) |
|-----------------------|--------------|--------------------|
| od 6.00 do 7.00       | +10          | 60                 |
| od 7.00 do 21.00      | +15          | 65                 |
| od 21.00 do 22.00     | +10          | 60                 |
| od 22.00 do 6.00      | +5           | 45                 |

## 1.3 Hygienické limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb

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

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

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

| Druh chráněné místnosti       | Doba působení     | Korekce            | Limitní hladina hluku (dB) |
|-------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| Nemocniční pokoje             | 6.00 až 22.00 h   | 0                  | <b>40</b>                  |
|                               | 22.00 až 6.00 h   | -15                | <b>25</b>                  |
| Lékařské vyšetřovny, ordinace | Po dobu používání | -5                 | <b>35</b>                  |
| Obytné místnosti              | 6.00 až 22.00 h   | 0 <sup>+) </sup>   | <b>40/45*)</b>             |
|                               | 22.00 až 6.00 h   | -10 <sup>+) </sup> | <b>30/35*)</b>             |
| Hotelové pokoje               | 6.00 až 22.00 h   | +10                | <b>50</b>                  |
|                               | 22.00 až 6.00 h   | 0                  | <b>40</b>                  |

|  |                 |    |    |
|--|-----------------|----|----|
| Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí, mateřských škol a školských zařízení, | Po dobu užívání | +5 | 45 |
|--|-----------------|----|----|

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

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

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

<sup>\*) Hodnoty v ochranném pásmu dráhy a v okolí hlavních komunikací</sup>

#### 1.4 Vibrace v chráněných vnitřních prostorech staveb

1) Hygienický limit vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb vyjádřený průměrnou váženou

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

Hygienické limity vibrací uvedené v odstavci 1 v chráněných vnitřních prostorech staveb se vztahují na horizontální a vertikální vibrace v místě pobytu osob a k době trvání vibrací.

Korekce hygienického limitu podle odstavce 1 jsou v závislosti na typu prostoru, denní době a povaze vibrací upraveny v následující tabulce.

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

| Druh chráněného vnitřního prostoru   | Denní doba  | Povaha vibrací                      |      |                     |      |
|--|-------------|-------------------------------------|------|---------------------|------|
|  |             | Přerušované a nepřerušované vibrace |      | Opakující se otřesy |      |
|  |             | Korekce                             |      |                     |      |
|  |             | dB                                  | (1)  | dB                  | (1)  |
| 1. Operační sály   | den         | 0                                   | 1    | 0                   | 1    |
|  | noc         | 0                                   | 1    | 0                   | 1    |
| 2. Obytné místnosti  | den         | 6                                   | 2    | 24                  | 16   |
|  | noc         | 3                                   | 1,41 | 3                   | 1,41 |
| 3. Pokoje pro pacienty v sanatoriích a v nemocnicích                       | den         | 6                                   | 2    | 24                  | 16   |
|  | noc         | 3                                   | 1,41 | 3                   | 1,41 |
| 4. Učebny a pobytové místnosti jeslí, mateřských škol a školských zařízení | den         | 6                                   | 2    | 24                  | 16   |
|  | noc         | 3                                   | 1,41 | 3                   | 1,41 |
| 5. Ostatní chráněné vnitřní prostory staveb                                | nepřetržitě | 12                                  | 4    | 42                  | 128  |

Maximálně jsou přípustné 1 až 3 výskyty otřesů za den.

**1.5 Nejistota výpočtu**

V souladu s Nařízením vlády č. 272/2011 Sb. je součástí dokumentace také uvedena nejistota výpočtu. Autor programu neudává chybu v jednotlivých algoritmech. Pro výpočet byla použita norma Schall 03. Na základě provedeného ověřování výsledků výpočtů programu CadnaA v jiných programech (např. SOUNDPLAN) lze konstatovat, že celková nejistota výpočtu se bude pohybovat s tolerancí  $\pm 2\text{dB}$ .

## 2. ŘEŠENÉ VARIANTY A JEJICH LIMITY

### 2.1 Hlukové zatížení v roce 2000

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

### 2.2 Hlukové zatížení v roce 2010

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

### 2.3 Hlukové zatížení v roce 2020

Jedná se o výhledový stav po rekonstrukci tratě. Limity hluku jsou pro obytné objekty v ochranném pásmu dráhy 60dB pro denní dobu a 55dB pro noční dobu a pro objekty mimo ochranné pásmo dráhy 55dB ve dne a 50dB v noci.

## 3. VÝCHOZÍ ÚDAJE

### 3.1 Popis rekonstrukce

V ŽST Častolovice dojde k celkové změně kolejové konfigurace s vytvořením ostrovních nástupišť. V ŽST Rychnov n. K. dojde ke zjednodušení konfigurace kolejiště a zřízení nového nástupiště.

Stavba se bude odehrávat výhradně na drážních pozemcích a objektech v majetku SŽDC s. o. případně v majetku ČD a. s.

### 3.2 Technologie dopravy

Hluková situace se řeší v místech železničních stanic, kde většina vlaků zatahuje. Technologie dopravy je uvedena v následujících tabulkách. Pro porovnání je uvedena dopravní technologie v roce 2000, 2010 a výhled pro rok 2020.

#### 3.2.1.1 Rozsah dopravy v žst. Častolovice

| Druh<br>vlaku               | četnost  |          | rychlost<br>km / h | trakce  | hmotnos<br>t<br>tun / vlak | délka<br>m / vlak | Poznámka                 |
|-----------------------------|----------|----------|--------------------|---------|----------------------------|-------------------|--------------------------|
|                             | den 6-22 | noc 22-6 |                    |         |                            |                   |                          |
| žst. Častolovice, rok 2000: |          |          |                    |         |                            |                   |                          |
| R                           | 4        | 1        | zastavuje          | N (754) | 250 t                      | 143               | Letohrad-Týniště n/O     |
| R                           | 2        | 0        | zastavuje          | N (754) | 400 t                      | 205               | Jeseník-Praha-Plzeň      |
| Os                          | 24       | 7        | zastavuje          | 810     |                            | 29 m              | Doudleby n/O-Týniště n/O |
| Os                          | 26       | 5        | zastavuje          | 810     |                            | 14,5 m            | Častolovice-Solnice      |



|   |    |    |           |         |       |        |                                |
|---|----|----|-----------|---------|-------|--------|--------------------------------|
| Mn  | 3  | 1  | zastavuje | N (742) |       | ??     | Týniště n/O-Solnice            |
| Mn  | 3  | 1  | zastavuje | N (742) |       | ??     | Týniště n/O-Rokytnice v Orl.h. |
| žst. Častolovice, rok 2010:                               |    |    |           |         |       |        |                                |
| R   | 4  | 0  | zastavuje | N (754) | 300 t | 170 m  | Letohrad-Týniště n/O           |
| Sp  | 11 | 0  | zastavuje | N (854) | 90 t  | 74 m   | Letohrad-Týniště n/O           |
| Os  | 29 | 5  | zastavuje | 810     |       | 14,5 m | Doudleby n/O-Týniště n/O       |
| Os  | 33 | 5  | zastavuje | 814+914 |       | 29 m   | Častolovice-Solnice            |
| Mn  | 6  | 0  | zastavuje | N (742) |       | 317 m  | pro Škoda Auto, závod Kvasiny  |
| Mn  | 1  | 1  | zastavuje | N (742) |       | 50 m   | Týniště n/O-Solnice            |
| Mn  | 4  | 0  | zastavuje | N (742) |       | 150 m  | Týniště n/O-Rokytnice v Orl.h. |
| žst. Častolovice, rok 2020:                               |    |    |           |         |       |        |                                |
| Osobní doprava - varianta projektová minimální+optimální: |    |    |           |         |       |        |                                |
| R+Sp  | 14 | 0  | zastavuje | N (854) | 90 t  | 74 m   | Letohrad-Týniště n/O           |
| Os  | 31 | 5  | zastavuje | 810     |       | 14,5 m | Doudleby n/O-Týniště n/O       |
| Os  | 35 | 4  | zastavuje | 814+914 |       | 29 m   | Častolovice-Solnice            |
| Osobní doprava - varianta projektová maximální:           |    |    |           |         |       |        |                                |
| R+Sp  | 14 | 1  | zastavuje | N (854) | 90 t  | 74 m   | Letohrad-Týniště n/O           |
| Os  | 31 | 5  | zastavuje | 810     |       | 14,5 m | Doudleby n/O-Týniště n/O       |
| Os  | 41 | 12 | zastavuje | 814+914 |       | 29 m   | Častolovice-Solnice            |
| Nákladní vlaky - 1.etapa                                  |    |    |           |         |       |        |                                |
| Mn  | 14 | 6  | zastavuje | N (742) |       | 317 m  | pro Škoda Auto, závod Kvasiny  |
| Mn  | 1  | 1  | zastavuje | N (742) |       | 50 m   | Týniště n/O-Solnice            |
| Mn  | 1  | 1  | zastavuje | N (742) |       | 150 m  | Týniště n/O-Rokytnice v Orl.h. |
| Nákladní vlaky - cílový stav                              |    |    |           |         |       |        |                                |
| Mn  | 22 | 12 | zastavuje | N (742) |       | 317 m  | pro Škoda Auto, závod Kvasiny  |
| Mn  | 1  | 1  | zastavuje | N (742) |       | 150 m  | Týniště n/O-Solnice            |
| Mn  | 1  | 1  | zastavuje | N (742) |       | 250 m  | Týniště n/O-Rokytnice v Orl.h. |

Všechny výše uvedené vlaky v žst. Častolovice zastavují.

Výpočet pro rok 2020 byl proveden s maximální variantou pro osobní vlaky a s cílovým stavem pro nákladní dopravu.

### 3.2.1.2 Rozsah dopravy v žst. Rychnov nad Kněžnou

| Druh<br>vlaku                       | četnost  |          | rychlost<br>km / h | trakce | hmotnos<br>t<br>tun / vlak | délka<br>m / vlak | Poznámka |
|-------------------------------------|----------|----------|--------------------|--------|----------------------------|-------------------|----------|
|                                     | den 6-22 | noc 22-6 |                    |        |                            |                   |          |
| žst. Rychnov nad Kněžnou, rok 2000: |          |          |                    |        |                            |                   |          |

|  |    |    |           |         |  |        |                               |
|--|----|----|-----------|---------|--|--------|-------------------------------|
| Os                                       | 26 | 5  | zastavuje | 810     |  | 14,5 m | Častolovice-Solnice           |
| Mn                                       | 3  | 1  | zastavuje | N (742) |  | ??     | Týniště n/O-Solnice           |
| žst. Rychnov nad Kněžnou, rok 2010:      |    |    |           |         |  |        |                               |
| Os                                       | 33 | 5  | zastavuje | 814+914 |  | 29 m   | Častolovice-Solnice           |
| Mn                                       | 6  | 0  | zastavuje | N (742) |  | 317 m  | pro Škoda Auto, závod Kvasiny |
| Mn                                       | 1  | 1  | zastavuje | N (742) |  | 50 m   | Týniště n/O-Solnice           |
| žst. Rychnov nad Kněžnou, rok 2020:      |    |    |           |         |  |        |                               |
| Varianta projektová minimální+optimální: |    |    |           |         |  |        |                               |
| Os                                       | 35 | 4  | zastavuje | 814+914 |  | 29 m   | Častolovice-Solnice           |
| Mn                                       | 14 | 6  | 40 km/h   | N (742) |  | 317 m  | pro Škoda Auto, závod Kvasiny |
| Mn                                       | 1  | 1  | zastavuje | N (742) |  | 50 m   | Týniště n/O-Solnice           |
| Varianta projektová maximální:           |    |    |           |         |  |        |                               |
| Os                                       | 41 | 12 | zastavuje | 814+914 |  | 29 m   | Častolovice-Solnice           |
| Mn                                       | 22 | 12 | 40 km/h   | N (742) |  | 317 m  | pro Škoda Auto, závod Kvasiny |
| Mn                                       | 1  | 1  | zastavuje | N (742) |  | 150 m  | Týniště n/O-Solnice           |

Mn vlaky pro přepravce Škoda Auto v žst. Rychnov n/K projíždějí, rychlost průjezdu činí 40 km/h.

Všechny Os vlaky v žst. Rychnov nad Kněžnou zastavují, stejně jako Mn vlaky pro ostatní přepravce.

Výpočet pro rok 2020 byl proveden s maximální variantou.

### 3.3 Porovnání počtu stávající a výhledové dopravy

Pro porovnání je v následující tabulce uvedeno porovnání počtu stávajících a uvažovaných počtů vlaků

| Úsek trati                    | Počet vlaků<br>rok 2000<br>(den/noc) | Počet vlaků<br>rok 2010<br>(den/noc) | Počet vlaků<br>rok 2020<br>(den/noc) |
|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Žst. Častolovice</b>       | 62/15                                | 88/11                                | 110/32                               |
| <b>Žst. Rychnov<br/>n./K.</b> | 29/6                                 | 40/6                                 | 64/25                                |

Z tabulky je patrné, že je uvažováno s nárůstem dopravy v uvedených úsecích.

**Pro výpočet bylo u všech úseků uvažováno s nejvyšším možným zatížením.**

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

## 4. AKUSTICKÉ VÝPOČTY

Hluková studie byla zpracována v souladu s postupy uvedenými v platných "Metodických pokynech pro výpočet hladin hluku z dopravy" (VÚVA Praha, RNDr. Miloš Liberko). Při zpracování byl použit výpočetní program CadnaA® verze 4.0 firmy DataKustik GmbH.

Pro výpočet akustického tlaku pro železnici byla použita norma Schall 03.

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

Intenzita dopravy je uvažována dle výše uvedených variant, tedy pro rok 2000, 2010 a pro rok 2020.

Rozdělení dopravy na denní a noční dobu je provedeno podle dodané dopravní technologie.

Výsledkem jsou tabulky s porovnáním vypočtených hodnot pro všechny tři stavy a **hlukové mapy** jednotlivých výpočtových území s průběhem izofon pro variantu k roku 2020. **Pro zjednodušení jsou vykresleny hlukové mapy pouze v noční době**, a to jednak bez protihlukových stěn, jednak s protihlukovými stěnami. Hodnoty pro denní dobu jsou uvedeny v tabulkách s výpočtovými body.

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

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

Výpočet je proveden pro ideální stav trati, bez vlivu stavu kolejového svršku a spodku.

**V příložených tabulkách jsou uvedeny vypočtené hodnoty v jednotlivých výpočtových bodech.**

## 5. Obecně k protihlukovým opatřením

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

### 5.1 Snižování hlučnosti u zdroje

Předpokládá se, že k tomuto snížení dojde vlivem optimalizace kolejového svršku a spodku (uvažováno ve výpočtu) a vlivem obnovy vozového parku ČD. Další výraznější snížení hlučnosti při provozu kolejových vozidel už pravděpodobně očekávat nelze. Toto snížení však není možné v současné době kvantitativně posoudit. Dnes je známo, že nový železniční svršek, bezстыková kolej, její pružné upevnění a další technická opatření zlepšují stávající stav cca o 4 - 5 dB. Výpočtový systém však již počítá s novým a kvalitním kolejovým ložem.

Další možností ke snížení hluku u zdroje je snížení rychlosti vlakových souprav.

## 5.2 Opatření u exponovaných objektů

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

## 5.3 Výstavba umělých překážek na cestě mezi zdrojem a příjemcem

Jedná se o **protihlukové bariéry**. Protihlukové bariéry umísťujeme co nejbližší ke zdroji. Jejich výška se běžně u železničních tratí pohybuje od 1 do 3 m. Vyšší clony jsou z důvodů bezpečnosti provozu na trati nežádoucí. Je však nutno posuzovat každou konkrétní situaci zvlášť. Vložný útlum akustické clony závisí na její efektivní výšce, což je jen ta část clony, která je vymezena přímkou spojující zdroj s příjemcem a horním okrajem clony. Efektivnost akustické clony vzrůstá tím více, čím je místo příjemce položeno níže vůči poloze zdroje. Efektivnost clony (její efektivní výška) klesá s rostoucí výškou polohy příjemce nad rovinou zdroje. Ve chvíli, kdy jsou obě místa vzájemně viditelná, je vložný útlum clony nulový. To se stává především u vysokých domů položených v bezprostřední blízkosti komunikace a u objektů situovaných na kopci nad tratí. V takových případech nemá výstavba protihlukových bariér žádný význam. **Výstavbu protihlukových stěn je tedy nutné velmi pečlivě zvážit, aby náklady na jejich výstavbu nebyly vzhledem k jejich účinnosti zcela neadekvátní. Požadavky na konstrukci protihlukových stěn se řídí dokumentací „Metodický pokyn – protihlukové stěny a valy“ vydaný ČD, s.o. 1.9.2000.**

### 5.3.1 Akustické požadavky na konstrukci protihlukových stěn

#### 5.3.1.1 Vzduchová neprůzvučnost $R$

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

**Tabulka 4**

| frekvence $f$ (Hz)                     | 100 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|--|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| vzduchová<br>neprůzvučnost $R$<br>(dB) | 10  | 12  | 18  | 24  | 30   | 35   | 35   |

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

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

### 5.3.1.2 Činitel pohltivosti $\alpha$

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

**Tabulka 5**

| frekvence $f$ (Hz)                  | 100 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| činitel pohltivosti<br>$\alpha$ [-] | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,8 | 0,9  | 0,9  | 0,8  |

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

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

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

### 5.3.2 Speciální požadavky

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

## 6. VYHODNOCENÍ SITUACÍ A NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ

### 6.1 Žst. Častolovice

Obytné objekty se u řešeného úseku nacházejí v ochranném pásmu dráhy a platí pro ně tedy limity 60 dB pro den a 55 dB pro noc.

#### 6.1.1.1 Vypočtené hodnoty akustického tlaku u obytných objektů v okolí žst. Častolovice

| Výpočtový bod     | Výška bodu nad terénem<br>[m] | Ekvivalentní hladiny akustického tlaku [dB] |      |          |      |          |       |
|-------------------|-------------------------------|---|------|----------|------|----------|-------|
|                   |                               | Rok 2000                                    |      | Rok 2010 |      | Rok 2020 |       |
|                   |                               | den   | noc  | den      | noc  | den      | noc   |
| A                 | 2,5                           | 52,4  | 47,7 | 56,4     | 50,3 | 57,3     | 56,5* |
|                   | 5,5                           | 51,9  | 47,2 | 56       | 49,9 | 55,9     | 55,7* |
| B                 | 2,5                           | 37,5  | 32,8 | 38,9     | 31,6 | 40,6     | 39,9  |
|                   | 5,5                           | 38,3  | 33,6 | 39,6     | 32,3 | 41,4     | 40,6  |
| C výpravní budova | 5,5                           | 51  | 46,8 | 52       | 45,2 | 53,6     | 52,3  |
| D ubytovna ČD     | 2,5                           | 51,3  | 47,3 | 52,2     | 45,5 | 54       | 52,6  |
| E                 | 2,5                           | 46,1  | 41,5 | 47       | 39,3 | 49,9     | 49,4  |
|                   | 5,5                           | 50,5  | 45,9 | 51,3     | 43,7 | 52,9     | 51,9  |
| F                 | 2,5                           | 38,1  | 33,5 | 39,1     | 31,1 | 41,6     | 41,1  |
| G                 | 2,5                           | 38,5  | 33,9 | 39,5     | 31,6 | 42       | 41,5  |
|                   | 5,5                           | 39,6  | 35   | 40,6     | 32,7 | 44,1     | 43,9  |
| H                 | 2,5                           | 33  | 29,5 | 35,1     | 27,2 | 37,5     | 36,9  |
|                   | 5,5                           | 34  | 30,6 | 36,2     | 28,3 | 39,4     | 39    |
| CH                | 2,5                           | 37,3  | 34,1 | 39,7     | 31,8 | 42,5     | 42    |
|                   | 5,5                           | 37,9  | 34,8 | 40,4     | 32,5 | 44,3     | 44,2  |
| I                 | 2,5                           | 36,8  | 33,7 | 39,3     | 31,4 | 42,6     | 42,3  |
|                   | 5,5                           | 38  | 34,9 | 40,5     | 32,6 | 45,8     | 45,9  |
| J                 | 5,5                           | 42,3  | 39,2 | 44,9     | 37   | 46,7     | 46    |
|                   | 2,5                           | 40  | 36,9 | 42,5     | 34,6 | 44,9     | 44,3  |
| K                 | 2,5                           | 38,1  | 35   | 40,7     | 32,8 | 43,1     | 42,5  |
|                   | 5,5                           | 39,4  | 36,3 | 42       | 34,1 | 44,2     | 43,6  |
| L                 | 2,5                           | 37,2  | 32,5 | 38,1     | 30,3 | 41       | 40,5  |

\* překročení limitů v bodě

V lokalitě u stanice Častolovice bude podle výpočtů docházet k překročení limitů hluku ve výpočtovém bodě A. Kvůli tomuto bodu **je zde navržena protihluková stěna**. *Poznámka: vzhledem k navýšení hlukové zátěže nelze použít limit pro starou hlukovou zátěž.*

**6.1.1.2 Navržená PHS v Častolovicích**

| Lokalita                 | Staničení (v km) | Délka (m)   | Strana P/L | Výška PHS (m) | Povrch stěny ABS/REF |
|--------------------------|------------------|-------------|------------|---------------|----------------------|
| Častolovice              | 57,440 – 57,448  | 8           | L          | 2,5           | ABS                  |
|                          | 57,448 – 57,462  | 14          | L          | 3             | ABS                  |
|                          | 57,462 – 57,468  | 6           | L          | 2,5           | ABS                  |
| <b>Celková délka PHS</b> |                  | <b>28 m</b> |            |               |                      |

**6.1.1.3 Vypočtené hodnoty akustického tlaku s navrženou PHS**

| Imisní bod | Výška bodu nad terénem [m] | Ekvivalentní hladiny akustického tlaku [dB] den/noc |            |
|------------|----------------------------|---|------------|
|            |                            | bez bariéry   | s bariérou |
| A          | 2,5                        | 57,3/56,5   | 43,3/42,7  |
|            | 5,5                        | 55,9/55,7   | 53,1/53,1  |

Protihlukovou bariérou byly sníženy ekvivalentní hladiny hluku u rodinného domu. Přízemí rodinného domu je navrženou stěnou cloněno výrazněji, než první patro kvůli těsné blízkosti domu u železnice.

**6.2 Žst. Rychnov nad Kněžnou**

Obytné objekty se u řešeného úseku nacházejí v ochranném pásmu dráhy a platí pro ně limity 60 dB pro den a 55 dB pro noc.

**6.2.1.1 Vypočtené hodnoty akustického tlaku u obytných objektů v okolí žst. Rychnov n./K.**

| Výpočtový bod | Výška bodu nad terénem [m] | Ekvivalentní hladiny akustického tlaku [dB] |      |          |      |          |      |
|---------------|----------------------------|---|------|----------|------|----------|------|
|               |                            | Rok 2000                                    |      | Rok 2010 |      | Rok 2020 |      |
|               |                            | den   | noc  | den      | noc  | den      | noc  |
| A             | 2,5                        | 32,1  | 28,4 | 38,3     | 31   | 47,1     | 47,2 |
|               | 8,5                        | 34,7  | 31   | 40,9     | 33,6 | 49,9     | 50   |
|               | 14,5                       | 36,3  | 32,6 | 42,5     | 35,2 | 51,1     | 51,2 |
|               | 20,5                       | 36,4  | 32,7 | 42,6     | 35,3 | 51,3     | 51,4 |
| B             | 2,5                        | 32,4  | 28,7 | 38,6     | 31,3 | 47,1     | 47,2 |
|               | 8,5                        | 34,4  | 30,7 | 40,6     | 33,3 | 49,2     | 49,3 |
|               | 14,5                       | 35,8  | 32,1 | 42       | 34,7 | 50,7     | 50,8 |
|               | 20,5                       | 36,1  | 32,4 | 42,3     | 35   | 50,9     | 51   |
| C             | 2,5                        | 35,3  | 31,6 | 41,5     | 34,2 | 50       | 50,2 |
|               | 8,5                        | 37,9  | 34,2 | 44,2     | 36,9 | 52,7     | 52,9 |
|               | 14,5                       | 38,1  | 34,4 | 44,3     | 37   | 52,9     | 53   |
|               | 20,5                       | 37,9  | 34,2 | 44,1     | 36,8 | 52,7     | 52,8 |
| D             | 2,5                        | 28,8  | 25,1 | 34,8     | 27,6 | 43,4     | 43,6 |
|               | 8,5                        | 30,2  | 26,5 | 36,1     | 29   | 44,7     | 44,9 |
|               | 14,5                       | 31,5  | 27,8 | 37,4     | 30,3 | 46       | 46,1 |

|                         |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                         | 20,5 | 32,4 | 28,7 | 38,4 | 31,3 | 47   | 47,2 |
| E                       | 2,5  | 27,7 | 24   | 35,2 | 27,9 | 43,8 | 44   |
| F                       | 2,5  | 33,2 | 29,5 | 41,3 | 33,8 | 50,1 | 50,4 |
| G<br>výpravní<br>budova | 8,5  | 27,8 | 24,1 | 44   | 32,1 | 54,4 | 54,8 |
|                         | 5,5  | 25,7 | 22   | 38,3 | 27,5 | 49,8 | 50,2 |
| H                       | 2,5  | 33   | 29,3 | 38,7 | 31,8 | 46,2 | 46,3 |
|                         | 5,5  | 34,8 | 31,1 | 40,3 | 33,5 | 47,5 | 47,7 |
| CH                      | 2,5  | 34,3 | 30,6 | 40,2 | 33,2 | 48,4 | 48,6 |
|                         | 5,5  | 36,1 | 32,4 | 42   | 35,1 | 50,1 | 50,3 |

U obytných objektů, které budou ovlivněny rekonstrukcí nádraží v Rychnově nad Kněžnou nebude podle výpočtů docházet k překročení hygienických limitů pro hluk. Není zde nutné navrhovat žádné protihlukové opatření.

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

**Po realizaci protihlukových stěn dojde jednoznačně ke zlepšení akustického klimatu v okolí trati. Hygienické limity tak budou v denní i noční době dodrženy.**

## 7. HLUK ZE SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ

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

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

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

Akustické parametry rozhlasových zařízení budou po realizaci proměřeny.

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

## 8. VIBRACE

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



Výskyt vyšších hodnot vibrací, než jsou max.přípustné hodnoty nelze předem vyloučit, je však nutné připomenout, že modernizací tratě se nemění její poloha, dochází pouze k výměně starých a nefunkčních či špatně fungujících částí částmi novými a kvalitnějšími. Jedná se o nové kolejnice, typu UIC 60, jejich pružné upevnění s přímým uložením kolejnice, výměna pražců, zkvalitnění šterkového lože a tím zlepšení schopnosti pohlcovat vibrace, obnova železničního spodku. Tento kvalitativní posun bude mít za následek i lepší funkci kolejové dráhy jako celku a tím i snížení hodnot vibrací šířících se do okolí (dle měření na již realizovaných úsecích se jedná o zlepšení cca o 5 – 7 dB).

## 9. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY

Vzhledem ke skutečnosti, že zatím není znám dodavatel stavby není možné blíže specifikovat hluk z provádění stavby. Je však třeba se touto problematikou zabývat před realizací stavby, kdy bude již znám její dodavatel a jeho technické možnosti a strojový park.

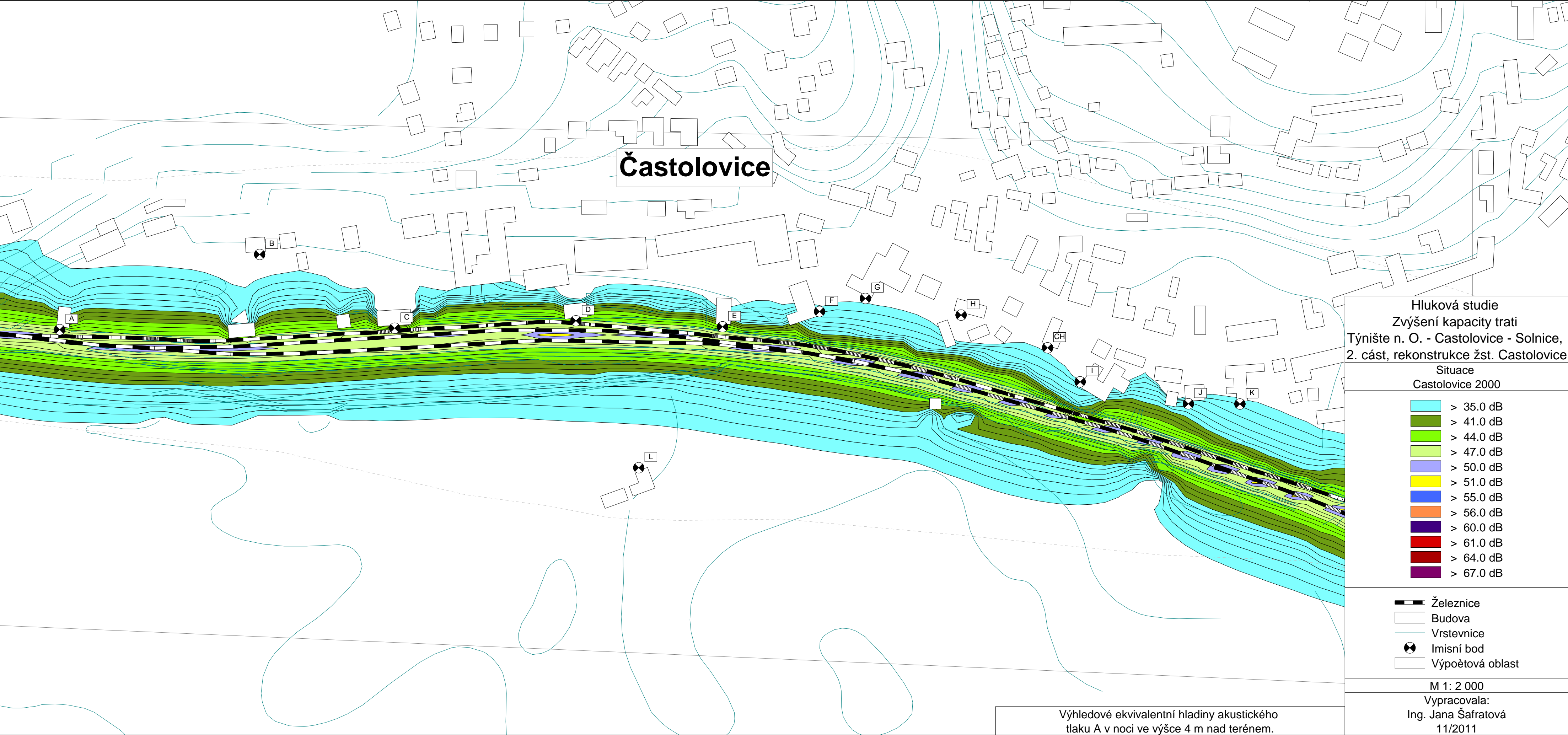
**Dodavatel stavby je povinen dodržet po dobu realizace hygienické limity pro provádění staveb.**

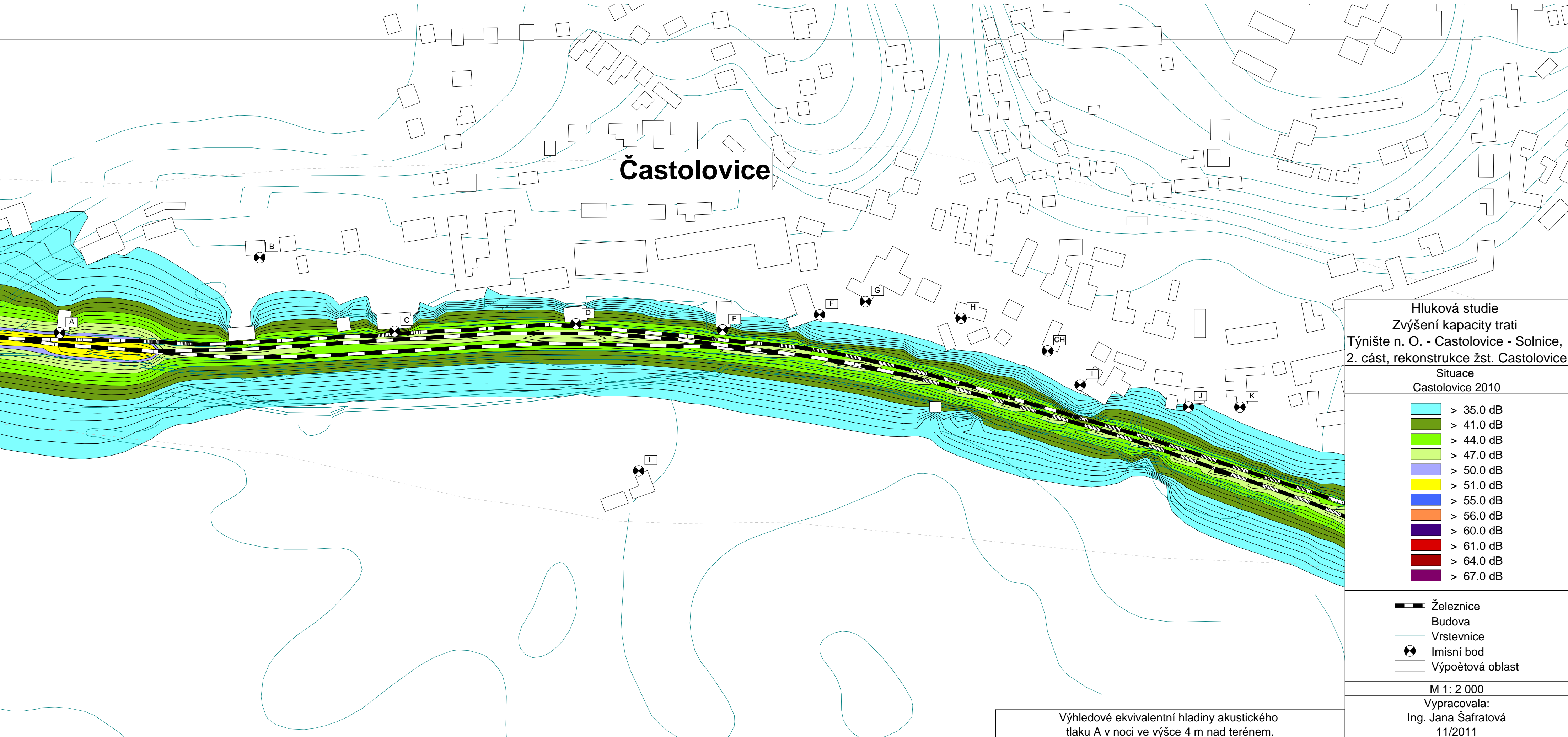
## 10. ZÁVĚR

Tato přehledová akustická studie předkládá výsledky výpočtu výhledových ekvivalentních hladin hluku v přílehlé zástavbě u rekonstruovaných železničních stanic Častolovice a Rychnov nad Kněžnou. Jedná se o výhledový stav po zvýšení kapacity na trati Týniště n. O. – Častolovice – Solnice. Výpočet zohledňuje nové podmínky provozu na uvedené trati.

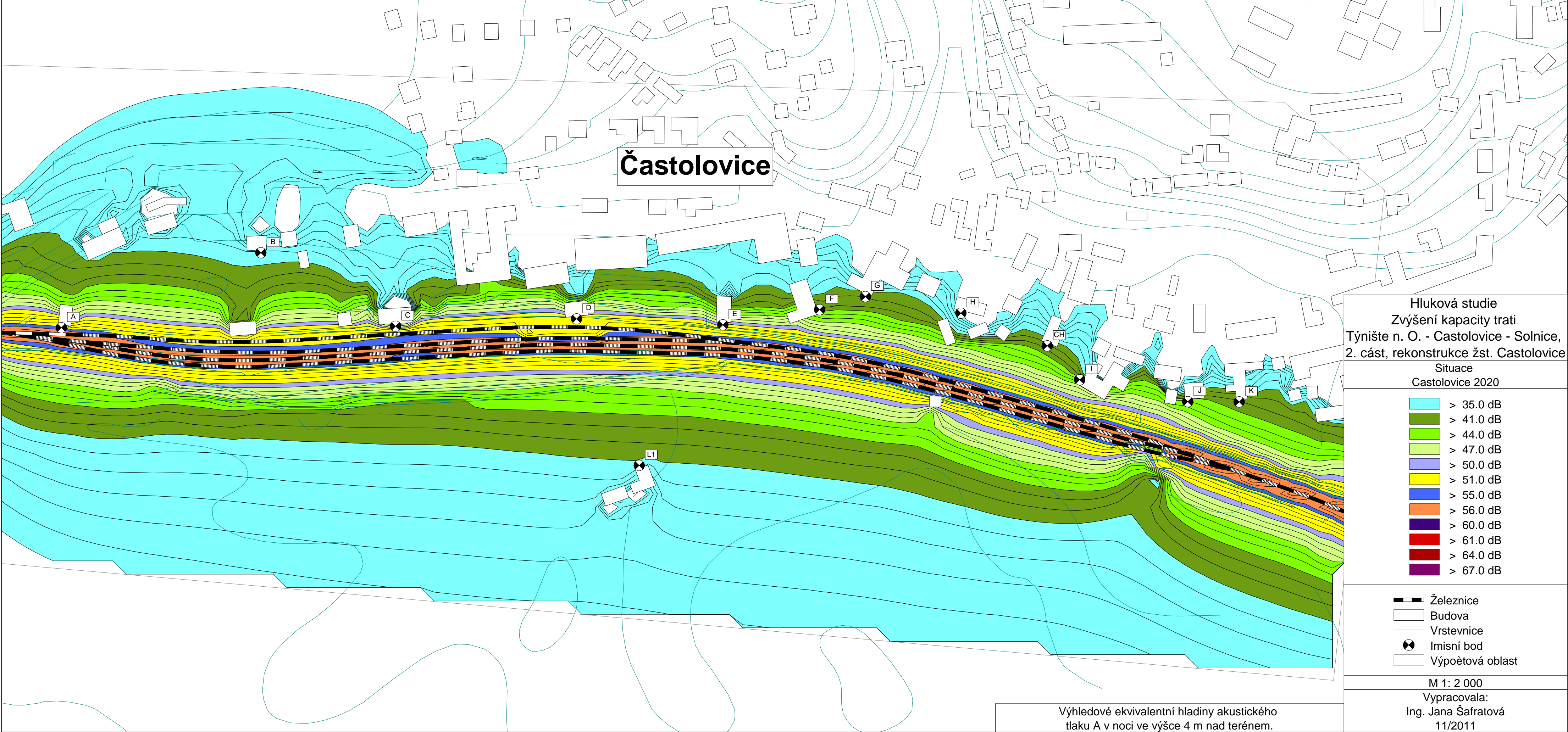
Studie předkládá možnost snížení nadměrných ekvivalentních hladin hluku u obytné zástavby. Jedná o výstavbu jedné protihlukové stěny o celkové délce 28 metrů, vysoké 2,5 – 3 m. Součástí hlukové studie jsou přehledové hlukové mapy výhledového stavu bez navržených opatření a mapa s protihlukovou stěnou.

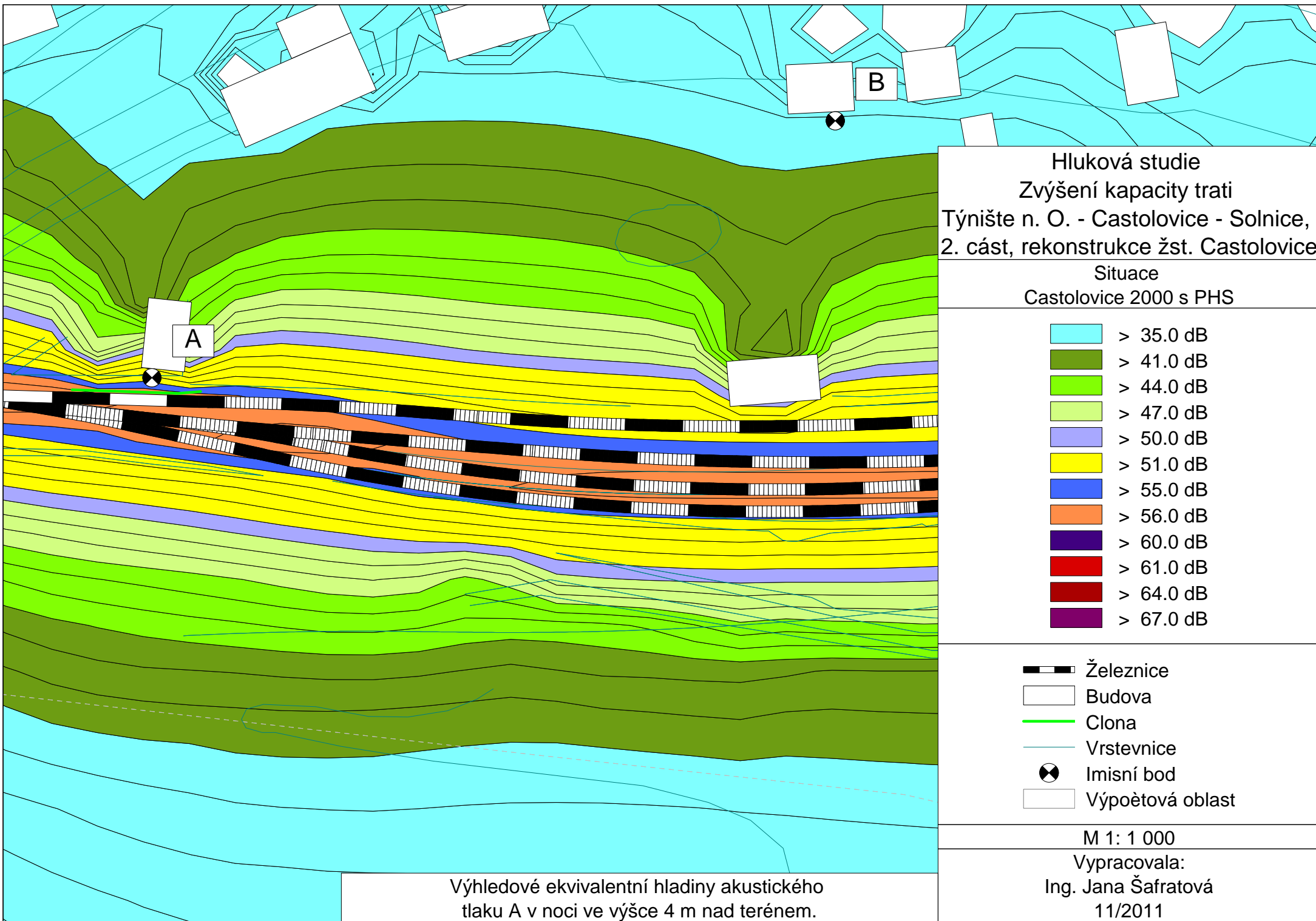
Hodnoty ve výpočtových bodech jsou uvedeny v příložených tabulkách, pro porovnání jsou uvedeny hodnoty pro rok 2000, 2010 a 2020.



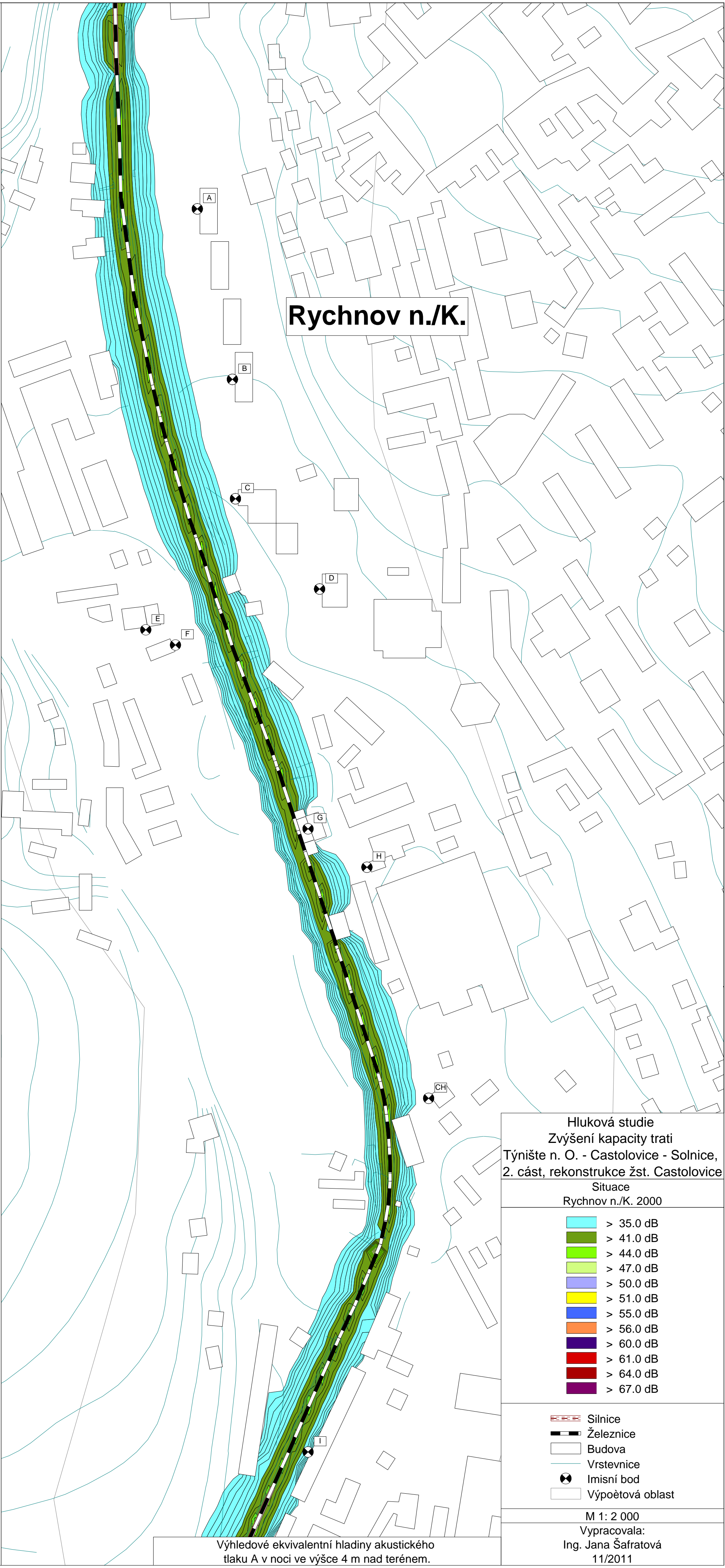




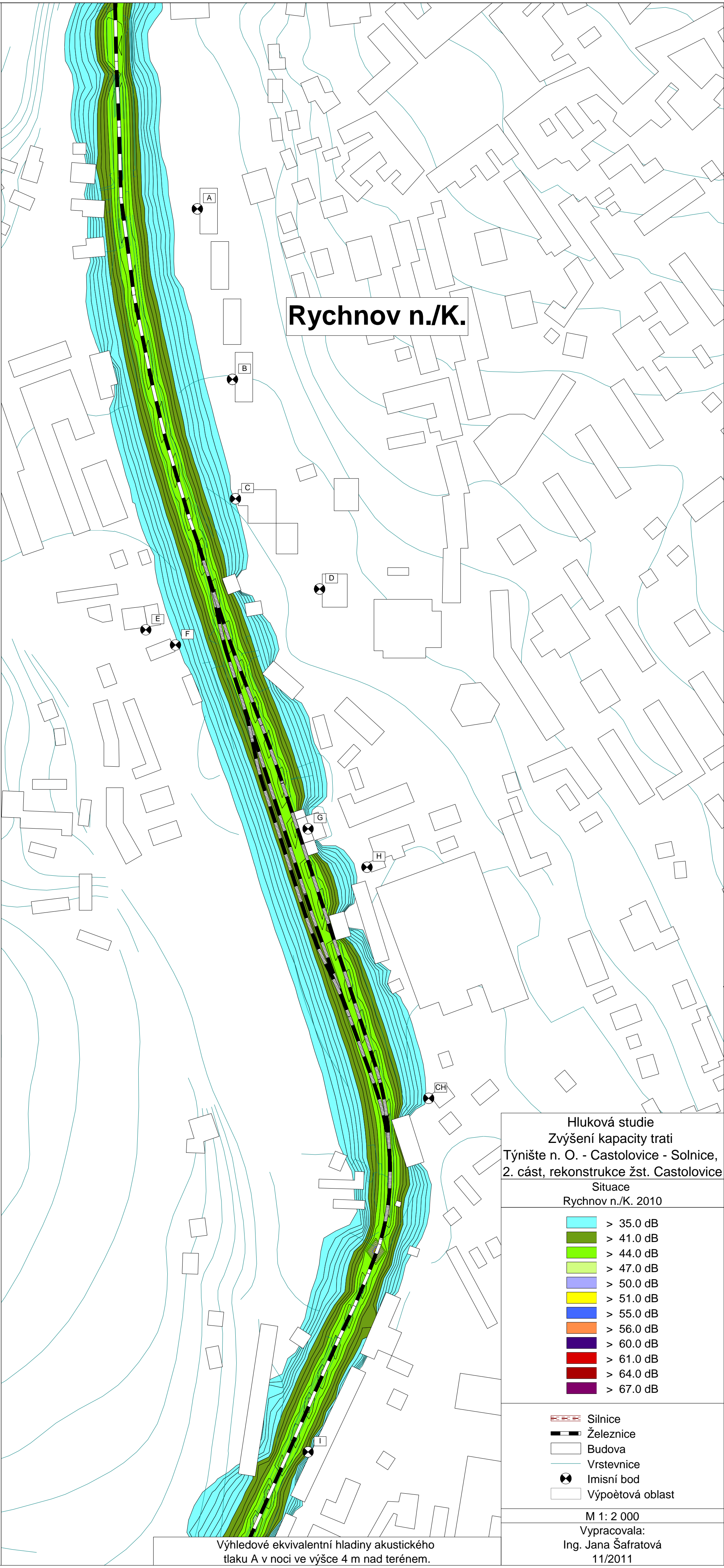






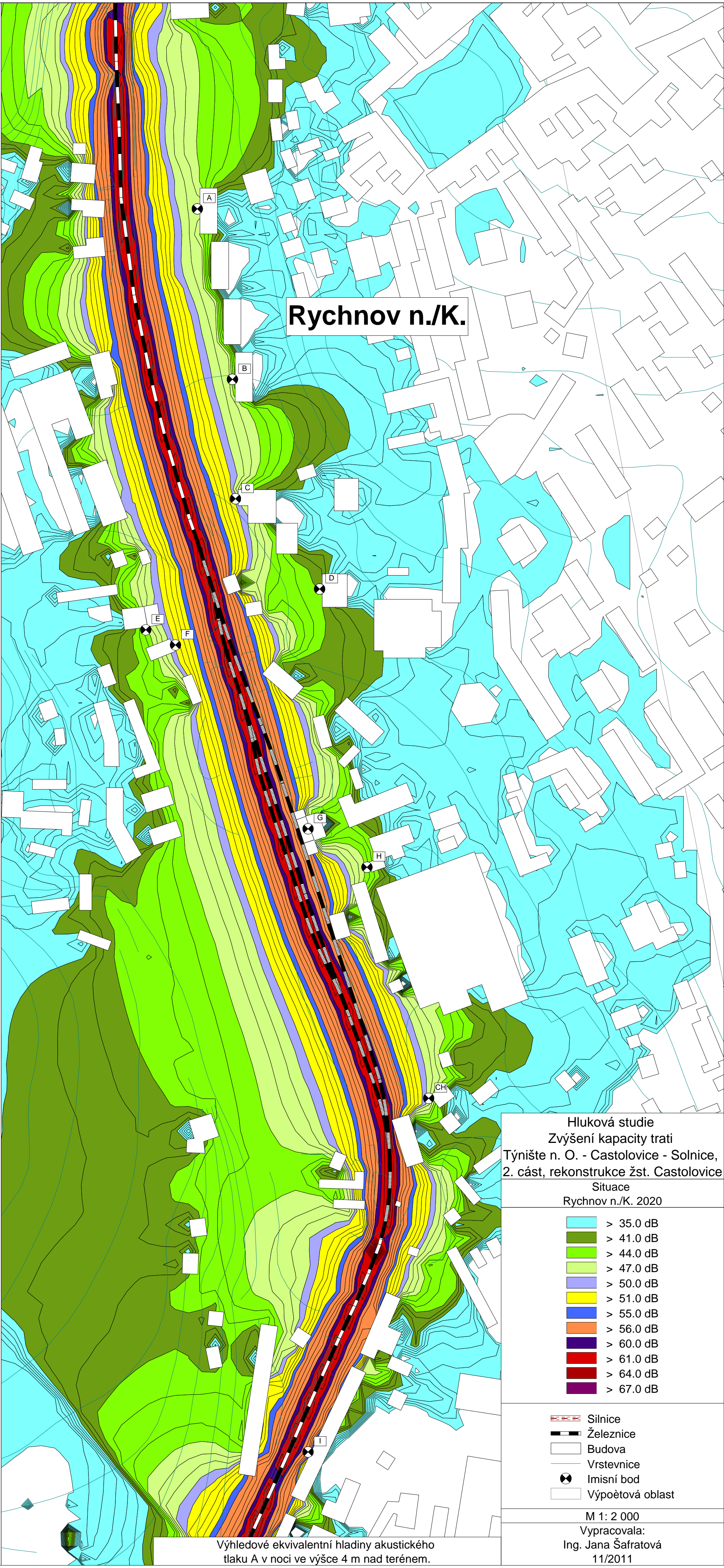






Výhledové ekvivalentní hladiny akustického  
tlaku A v noci ve výšce 4 m nad terénem.





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