**OBSAH**

1. ÚVOD 2

2. LEGISLATIVA 2

2.1 Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru 2

2.2 Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb pro hluk ze stavební činnosti 4

2.3 Hygienické limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb 4

2.4 Korekce na využití prostoru ve stavbách a chráněném vnitřním prostoru staveb, denní dobu a povahu vibrací 5

2.4.1 Vibrace v chráněných vnitřních prostorech staveb 5

3. VÝCHOZÍ ÚDAJE 6

3.1 Popis stavby 6

4. TECHNOLOGIE DOPRAVY 8

4.1 Rozsah dopravy v roce 2000 8

4.2 Stávající doprava 9

4.3 Výhledová doprava 10

5. AKUSTICKÉ VÝPOČTY 11

5.1 Nejistota výpočtu 12

5.2 Výpočet ekvivalentních hladin hluku 12

5.3 Výpočet hlukového zatížení 13

5.4 Solnice, nákladové nádraží 17

6. VYHODNOCENÍ SITUACÍ A NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ 19

6.1 Návrh protihlukových opatření 19

7. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY 20

7.1 Stavební činnosti 20

7.2 Návrh technických a organizačních opatření ke snížení hluku 21

8. MĚŘENÍ HLUKU A VIBRACÍ 21

8.1 HLUK 21

8.2 VIBRACE 23

9. ZÁVĚR 23

10. POUŽITÁ LITERATURA 24

**Přílohy:**

HLUKOVÉ MAPy Situace 1 – 8

hLUKOVÁ MAPA S NAVRHOVANOU phS

MĚŘENÍ HLUKU A VIBRACÍ

# ÚVOD

Tato hluková studie byla zpracována jako součást dokumentace pro územní rozhodnutí stavby „*Zvýšení kapacity trati Týniště n. O. – Častolovice – Solnice, 4. část“*

Hluková studie se zabývá přehledovým posouzením **výhledové akustické situace** v přilehlém okolí železniční trati. Již nejsou řešeny úseky železničních stanic Týniště n. Orlicí, Častolovice ani Rychnov n. Kněžnou. Hluková studie se zabývá navazujícími traťovými úseky.

# LEGISLATIVA

Ochrana před hlukem vyplývá ze zákona č.258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů Pro dopravní hluk je významný především § 30 a § 31 tohoto zákona, který hovoří o povinnosti správců pozemních komunikací či železnic technickými opatřeními zajistit, aby hluk nepřekračoval hygienické limity stanovené v Nařízení vlády (viz dále).

Podrobně ochranu před hlukem upravuje Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů (NV č. 217/2016 ze dne 15. června 2016). Toto nařízení vlády zapracovává příslušné předpisy Evropské unie 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.

## 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, 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 hluk 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. Co se považuje za prostor významný z hlediska pronikání hluku, stanoví prováděcí právní předpis.

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. Tabulka hygienických limitů v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru (základní hladina akustického tlaku LAeq,T =50 dB)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Druh chráněného prostoru | Korekce [dB]  (základní hladina akustického tlaku je 50 dB) | | | |
| 1) | 2) | 3) | 4) |
| Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní | -5 | 0 | +5 | +15 |
| Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní | 0 | 0 | +5 | +15 |
| Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor | 0 | +5 | +10 | +20 |

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce:

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, silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 ods. 1 zákona č. 13/1997 Sb.
3. Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na dráhách v ochranném pásmu dráhy.
4. Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

*Stará hluková zátěž (vyplývá z nařízení vlády):*

*Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A staré hlukové zátěže stanovený součtem základní hladiny akustického tlaku A LAeq,T 50 dB a korekce pro starou hlukovou zátěž zůstává zachován 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 a pro krátkodobé objízdné trasy.*

*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. Jestliže ale byl hluk působený dopravou na pozemních komunikacích a dráhách před zvýšením o více než 2 dB nad hodnotami uvedenými v tabulce 2 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení, pak se k hygienickým limitům ekvivalentní hladiny akustického tlaku A LAeq,T stanoveným podle odstavce 3 přičte další korekce +5 dB.*

1. Tabulka 2 části A nařízení vlády – hodnoty hluku působeného dopravou na pozemních komunikacích a drahách pro použití další korekce +5 dB podle § 12, ods. 6 věty třetí.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pozemní komunikace a železniční dráhy | Doba dne | L*Aeq,T* [dB] |
| Dálnice, silnice I. a II. třídy, místí komunikace I. a II. tř. | Denní | 65 |
| Noční | 55 |
| Silnice III. tř., komunikace III. tř. a účelové komunikace | Denní | 60 |
| Noční | 50 |
| Železniční dráhy v ochranném pásmu dráhy | Denní | 65 |
| Noční | 60 |
| Železniční dráhy mimo ochranné pásmo dráhy | Denní | 60 |
| Noční | 55 |

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

1. Tabulka – hygienické limity (základní hladina LAeq =50dB pro den a 40dB pro noc)

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

## Hygienické limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb

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

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

1. Tabulka – hygienické limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb (základní hladina LAeq,T =40 dB)

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

Pro ostatní druhy chráněného vnitřního prostoru v tabulce jmenovitě neuvedené platí hodnoty pro prostory funkčně obdobné.

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

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

\*) Hodnoty v ochranném pásmu dráhy a v okolí hlavních komunikací

## Korekce na využití prostoru ve stavbách a chráněném vnitřním prostoru staveb, denní dobu a povahu vibrací

### Vibrace v chráněných vnitřních prostorech staveb

Hygienický limit vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb vyjádřený průměrnou váženou

* 1. hladinou zrychlení vibrací *L*aw,T se rovná 75 dB, nebo
  2. hodnotou zrychlení aew se rovná 0,0056 m/s2 .

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. 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  noc | 0  0 | 1  1 | 0  0 | 1  1 |
| 2. Obytné místnosti | den  noc | 6  3 | 2  1,41 | 24  3 | 16  1,41 |
| 3. Pokoje pro pacienty v sanatoriích a v nemocnicích | den  noc | 6  3 | 2  1,41 | 24  3 | 16  1,41 |
| 4. Učebny a pobytové místnosti jeslí, mateřských škol a školských zařízení | den  noc | 6  3 | 2  1,41 | 24  3 | 16  1,41 |
| 5. Ostatní chráněné vnitřní prostory staveb | nepřetržitě | 12 | 4 | 42 | 128 |

# VÝCHOZÍ ÚDAJE

## Popis stavby

Jak z názvu stavby vyplývá, je předmětná stavba čtvrtou etapou investičního záměru SŽDC s. o., který má za úkol zajistit stavební a technologickou modernizaci železniční infrastruktury v úseku Týniště nad Orlicí – Častolovice – Solnice.

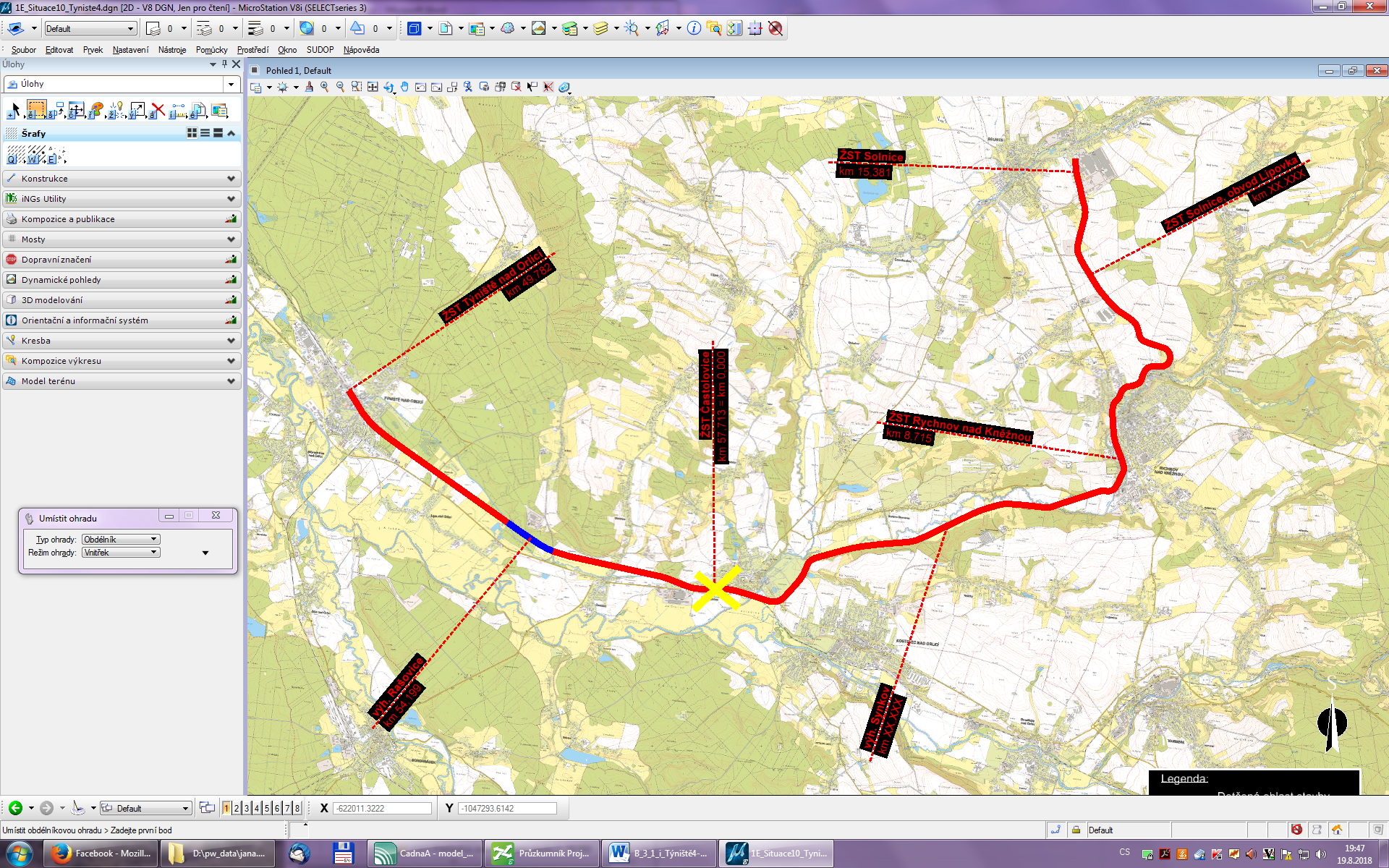
Stavba se dle Prohlášení o dráze celostátní a regionální (č. j. 51945/2012-OZŘP) nachází na dráze celostátní. Stavbou budou dotčeny traťové úseky Borohrádek – Týniště nad Orlicí – Třebechovice pod Orebem, Častolovice – Týniště nad Orlicí a Týniště nad Orlicí – Bolehošť. Jedná se o jednokolejné železniční trati vedené na jihozápadním úpatí Orlických hor.

Stavba „Zvýšení kapacity Týniště n. O. – Častolovice – Solnice, 4. část“ navazuje na již realizované etapy stavby „Zvýšení kapacity Týniště n. O. – Častolovice – Solnice, 1. část, rekonstrukce nástupišť žst. Týniště n. O.“ a „Zvýšení kapacity Týniště n. O. – Častolovice – Solnice, 2. část, rekonstrukce žst. Častolovice“ a je souběžně připravována se záměrem „Zvýšení kapacity Týniště n. O. – Častolovice – Solnice, 3. část“.

Hlavním cílem celého souboru staveb je zajištění požadované kapacity traťového úseku Týniště n. O. – Častolovice – Solnice zejména pro potřeby nákladní železniční dopravy. Dostatečná kapacita je nutná pro zachování a následně i posílení podílu železniční dopravy na zásobování výrobních závodů v oblasti Solnice/Kvasin vůči kamionové dopravě. Kromě toho jsou stavbami nahrazována zastaralá technologická zařízení moderními systémy zvyšující bezpečnost, efektivitu a organizování železniční dopravy. Současně se stavbami zvyšuje komfort cestujících bezbariérovými nástupišti nebo informačními systémy čímž se zvyšuje atraktivita železniční dopravy i jako prostředku hromadné přepravy osob.

Předmětnou stavbu „Zvýšení kapacity Týniště n. O. – Častolovice – Solnice, 4. část“ je dle požadavku investora navrženo realizovat ve dvou etapách. 1. etapa má za úkol řešit celý úsek Týniště n. O. – Častolovice – Solnice a 2. etapa má za úkol zřídit ve stávajícím traťovém úseku Rychnov n. K. – Solnice novou stanici „Solnice, nákladové nádraží“, která bude sloužit pro deponaci vozů a sestavování ucelených vlakových souprav, které jsou v současnosti deponovány a sestavovány zejména v železniční stanici Týniště n. O., to znamená přibližně 23 km od místa jejich potřeby v oblasti výrobního závodu Škoda Auto a. s.

Obrázek 1 Situace stavby



# TECHNOLOGIE DOPRAVY

Dopravní technologie je poskytnuta dopravním technologem firmy SUDOP Praha Martinem Jarathem.

Základní technologické údaje o dopravě jsou seřazeny v následujících tabulkách.

Doplňující informace byly pro potřebu zpracování hlukové studie poskytnuty zpracovatelem dopravní technologie.

Rychlosti jsou:

Pro rok 2000 a současný stav:

Osobní doprava: Týniště nad O. - Častolovice 75 km/h, Častolovice – Rychnov nad K. 55 km/h, Rychnov nad K. - Solnice 45 km/h

Rychlíky, spěšné vlaky: Týniště nad O. - Častolovice 95 km/h

Nákladní doprava: Týniště nad O. - Častolovice 80 km/h, Častolovice - Rychnov 50 km/h, Rychnov nad K. - Solnice 40 km/h

Všechny vlaky staví v Častolovicích, Rychnově nad K. a vyjma nákladních i na rychnovské zastávce. Osobní vlaky staví všude.

Výhledový stav:

Osobní doprava: Týniště nad O. - Častolovice 95 km/h, Častolovice - Rychnov nad K. 85 km/h, Rychnov nad K. – Rychnov zastávka 50 km/h, Rychnov zastávka - Solnice 55 km/h Rychlíky, spěšné vlaky: Týniště nad O. - Častolovice 115 km/h, Častolovice - Rychnov nad K. 95 km/h, Rychnov nad K. - Rychnov zastávka 50 km/h

Nákladní doprava: Týniště nad O. - Častolovice 80 km/h, Častolovice - Rychnov nad K. 70 km/h, Rychnov nad K. - Solnice 50 km/h

Všechny vlaky staví v Častolovicích, Rychnově nad K. a vyjma nákladních i na rychnovské zastávce. Osobní vlaky staví všude.

**Typy vlaků – Legenda:**

R Rychlíky Os Osobní vlaky

Sn Spěšné nákladní vlaky Pn Průběžné nákladní vlaky

Mn Manipulační nákl.vlaky Lv Lokomotivní vlaky

Pv Přestavovací vlaky Sp Spěšné vlaky

Vn Vyrovnávkové nákladní vlaky

## Rozsah dopravy v roce 2000

*Průměrná data za rok 2000 vychází z podkladů poskytnutých SŽDC O15.*

1. Týniště nad Orlicí – Častolovice

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Druh soupravy** | **Den (6:00 – 22:00)** | **Noc (22:00 – 6:00)** | **Celý den** |
| **R klasické** | 6 | 1 | **7** |
| **Os klasické** | 13 | 3 | **16** |
| **Os motorové** | 14 | 3 | **17** |
| **Nákladní** | 6 | 1 | **7** |
| **Celkem vlaků** | 39 | 8 | **47** |

1. Úsek Častolovice – Rychnov nad Kněžnou

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Druh soupravy** | **Den (6:00 – 22:00)** | **Noc (22:00 – 6:00)** | **Celý den** |
| **Os motorové** | 31 | 5 | **36** |
| **Nákladní krátký** | 5 | 1 | **6** |
| **Celkem vlaků** | 36 | 6 | **42** |

1. Úsek Rychnov nad Kněžnou – Rychnov nad Kněžnou zastávka

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Druh soupravy** | **Den (6:00 – 22:00)** | **Noc (22:00 – 6:00)** | **Celý den** |
| **Os motorové** | 29 | 5 | **34** |
| **Nákladní krátký** | 5 | 1 | **6** |
| **Celkem vlaků** | 34 | 6 | **40** |

1. Úsek Rychnov nad Kněžnou zastávka – Solnice

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Druh soupravy** | **Den (6:00 – 22:00)** | **Noc (22:00 – 6:00)** | **Celý den** |
| **Os motorové** | 25 | 5 | **30** |
| **Nákladní krátký** | 5 | 1 | **6** |
| **Celkem vlaků** | 30 | 6 | **36** |

1. Průměrné parametry typových vlaků pro rok 2000

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Druh soupravy** | **Délka vlaku [m]** | **Kotoučové brzdy [%]** |
| **R klasické** | 200 | 10 |
| **Os klasické** | 100 | 20 |
| **Os motorové** | 30 | 0 |
| **Nákladní** | 200 | 0 |
| **Nákladní krátký** | 60 | 0 |

## Stávající doprava

*Průměrná data za rok 2017 vychází z podkladů poskytnutých SŽDC O15.*

1. Týniště nad Orlicí – Častolovice

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Druh soupravy** | **Den (6:00 – 22:00)** | **Noc (22:00 – 6:00)** | **Celý den** |
| **R klasické** | 2 | 0 | **2** |
| **Sp motorové** | 13 | 0 | **13** |
| **Os motorové** | 32 | 5 | **37** |
| **Nákladní** | 10 | 4 | **14** |
| **Celkem vlaků** | 57 | 9 | **66** |

1. Úsek Častolovice – Rychnov nad Kněžnou

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Druh soupravy** | **Den (6:00 – 22:00)** | **Noc (22:00 – 6:00)** | **Celý den** |
| **Os motorové** | 35 | 5 | **40** |
| **Nákladní** | 6 | 4 | **10** |
| **Celkem vlaků** | 41 | 9 | **50** |

1. Úsek Rychnov nad Kněžnou – Rychnov nad Kněžnou zastávka

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Druh soupravy** | **Den (6:00 – 22:00)** | **Noc (22:00 – 6:00)** | **Celý den** |
| **Os motorové** | 6 | 2 | **8** |
| **Nákladní** | 6 | 4 | **10** |
| **Celkem vlaků** | 12 | 6 | **18** |

1. Úsek Rychnov nad Kněžnou zastávka – Solnice

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Druh soupravy** | **Den (6:00 – 22:00)** | **Noc (22:00 – 6:00)** | **Celý den** |
| **Os motorové** | 4 | 2 | **6** |
| **Nákladní** | 6 | 4 | **10** |
| **Celkem vlaků** | 10 | 6 | **16** |

1. Průměrné parametry typových vlaků ve stávajícím stavu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Druh soupravy** | **Délka vlaku [m]** | **Kotoučové brzdy [%]** |
| **R klasické** | 120 | 60 |
| **Sp motorové** | 74 | 0 |
| **Os motorové** | 30 | 50 |
| **Nákladní** | 300 | 0 |

## Výhledová doprava

*Průměrná data ve výhledovém stavu.*

1. Týniště nad Orlicí – Častolovice

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Druh soupravy** | **Den (6:00 – 22:00)** | **Noc (22:00 – 6:00)** | **Celý den** |
| **R klasické** | 2 | 0 | **2** |
| **Sp motorové** | 32 | 6 | **38** |
| **Os motorové** | 32 | 2 | **34** |
| **Nákladní** | 13 | 3 | **16** |
| **Celkem vlaků** | 79 | 11 | **90** |

1. Úsek Častolovice – Rychnov nad Kněžnou

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Druh soupravy** | **Den (6:00 – 22:00)** | **Noc (22:00 – 6:00)** | **Celý den** |
| **Os motorové** | 16 | 4 | **20** |
| **Sp motorové** | 32 | 2 | **34** |
| **Nákladní** | 11 | 3 | **14** |
| **Celkem vlaků** | 59 | 9 | **66** |

1. Úsek Rychnov nad Kněžnou – Rychnov nad Kněžnou zastávka

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Druh soupravy** | **Den (6:00 – 22:00)** | **Noc (22:00 – 6:00)** | **Celý den** |
| **Sp, Os motorové** | 48 | 6 | **54** |
| **Nákladní** | 11 | 3 | **14** |
| **Celkem vlaků** | 59 | 9 | **68** |

1. Úsek Rychnov nad Kněžnou zastávka – Solnice

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Druh soupravy** | **Den (6:00 – 22:00)** | **Noc (22:00 – 6:00)** | **Celý den** |
| **Os motorové** | 4 | 2 | **6** |
| **Nákladní** | 11 | 3 | **14** |
| **Celkem vlaků** | 15 | 5 | **20** |

1. Průměrné parametry typových vlaků ve stávajícím stavu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Druh soupravy** | **Délka vlaku [m]** | **Kotoučové brzdy [%]** |
| **R klasické** | 120 | 100 |
| **Sp motorové** | 53 | 100 |
| **Os motorové** | 53 | 100 |
| **Nákladní** | 510 | 80 |

Na akustickou situaci má vliv nejen počet vlaků, ale také délky, typy a rychlosti souprav. Případné navýšení/snížení dopravy ještě nemusí znamenat zhoršení/zlepšení situace v řešené lokalitě. Na hlukovou situaci má významný vliv typ použitých brzd na vlakových soupravách i stav železničního svršku, který bude řešenou stavbou zlepšen. V roce 2000 byla doprava provozována soupravami téměř bez kotoučových brzd, ve výhledu je počítáno s kotoučovými brzdami.

# AKUSTICKÉ VÝPOČTY

Výpočet byl proveden pro úseky, kde je v této etapě uvažováno se stavebními úpravami. Jedná se zejména o mezistaniční úseky.

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 2018 firmy DataKustik GmbH.

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

Intenzita dopravy a její rozdělení na denní a noční dobu je uvažována dle dodané dopravní technologie (rok 2000, stávající a výhledový stav).

Ve výhledu je počítáno s novým železničním svrškem i spodkem.

Výsledkem jsou vypočtené ekvivalentní hladiny hluku - **tabulky s porovnáním vypočtených hodnot** pro traťové úseky a **hlukové mapy** okolí stavebních úprav s průběhem izofon.

Do výpočtů nebylo možno zahrnout např. brždění vlakových souprav, posunování vagónů a manipulaci v žel. stanici, hlučnost staničního rozhlasového zařízení, používání výstražných hlukových signálů apod. Posunování a odstavování vlaků se mění a pro výhled se nedá v současné době stanovit - není možné ho predikovat. Stejně tak odstavování vlaků ve výhybnách.

## Nejistota výpočtu

Autor programu neudává chybu v jednotlivých algoritmech. Pro výpočet byla použita norma Shall 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 ± 2dB.

## Výpočet ekvivalentních hladin hluku

V následující tabulce jsou uvedeny vypočtené hodnoty hluku ve vzdálenostech 25 metrů od osy kolejí a je proveden rozdíl vypočtených hodnot.

1. Porovnání vypočtených hodnot ve 25 metrech od osy kolejí (Lm,E, ve výšce 3,5 metru nad hranou kolejnice)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Úsek** | **Rok 2000**  **|dB|** | | **Stávající**  **|dB|** | | **Výhled.**  **|dB|** | | **Rozdíl**  ***Stávající - 2000***  **|dB|** | | **Rozdíl**  ***Výhled - 2000***  **|dB|** | | **Rozdíl**  ***Výhled - Stávající***  **|dB|** | |
| den | noc | den | noc | den | noc | den | noc | den | noc | den | noc |
| **1.**  **Týniště n. O. – Častolov.** | 60,1 | 56,8 | 61,0 | 58,1 | 58,4 | 55,0 | 0,9 | 1,3 | -1,7 | -1,8 | -2,6 | -3,1 |
| **2.**  **Častolov. – Rych. n. K.** | 51,5 | 46,8 | 54,0 | 54,1 | 56,3 | 53,4 | 2,5 | 7,3 | 4,8 | 6,6 | 2,3 | -0,7 |
| **3.**  **Rych. n. K. – Rych. zast.** | 49,5 | 45,0 | 50,9 | 52,0 | 52,7 | 50,3 | 1,4 | 7,0 | 3,2 | 5,3 | 1,8 | -1,7 |
| **4.**  **Rych. zast. - Solnice** | 49,0 | 45,0 | 50,8 | 52,0 | 51,7 | 50,0 | 1,8 | 7,0 | 2,7 | 5,0 | 0,9 | -2,0 |

*Limity pro starou hlukovou zátěž nejsou u žádného úseku ve vzdálenosti 25 metrů od osy koleje překročeny.*

Na 1. úseku jsou ve vzdálenosti 25 metrů překročeny základní limity hluku. Vypočtené ekvivalentní hladiny hluku jsou pro výhledový stav nižší než pro rok 2000 i než pro stávající stav. Snížení je zejména díky změně vozového parku – vyšší podíl souprav s kotoučovými brzdami. U osobních vlaků má také vliv zkrácení vlakových souprav. Stávající stav je o 0,9 dB ve dne a o 1,3 dB v noci vyšší než rok 2000. Z těchto uvedených důvodů je na prvním úseku možné uznat limity pro starou hlukovou zátěž pro denní i noční dobu – 70/65 dB.

Na 2. úseku je stávající hlukové zatížení vyšší než v roce 2000, o více než 2 dB, nelze počítat se starou hlukovou zátěží.

Na 3. a 4. úseku je v noční době současný stav vyšší o 7 dB než v roce 2000, nelze uvažovat se starou hlukovou zátěží. V denní době je překročení nižší než 2 dB, což umožňuje starou hlukovou zátěž, zároveň by při překročení základních limitů nemělo dojít ke zhoršení stávající situace, případně situace v roce 2000, toto je výpočtem kontrolováno.

**Starou hlukovou zátěž zároveň nelze uznat, pokud v roce 2000 nebyly překročeny základní hygienické limity hluku. Tato skutečnost je kontrolována u jednotlivých výpočtových bodů.**

Kde není možné uznat starou hlukovou zátěž je v dalším posouzení prověřena možnost zvýšení základních limitů o +5 dB – viz. tabulka 2 části A nařízení vlády – hodnoty hluku působeného dopravou na pozemních komunikacích a drahách pro použití další korekce +5 dB podle § 12, ods. 6 věty třetí. Zároveň by musela být splněna podmínka překročení hodnot z tabulky 2 části A nařízení vlády v roce 2000.

## Výpočet hlukového zatížení

Výpočet byl proveden pro území, ve kterém se počítá s rekonstrukcí kolejiště, které zůstane ve stejné poloze.

Výpočtové body v okolí trati byly zvoleny u nejbližší obytné zástavby.

Popis jednotlivých objektů, u kterých byly výpočtové body zvoleny je v následující tabulce.

1. Popis výpočtových bodů

| Ozn. bodu | Adresa a informace o objektu |
| --- | --- |
| VB1 | Týniště n. O., č.p. 754, RD |
| VB2 | Týniště n. O., č.p. 326, RD |
| VB3 | Týniště n. O., č.p. 774, RD |
| VB4 | Lípa n. O., č.p. 89, objekt k bydlení |
| VB5 | Dlouhá Louka č.p. 18 (k. ú. Lípa n. O.), RD |
| VB6 | Lípa n. O., č.p. 150, objekt k bydlení |
| VB7 | Lípa n. O., č.p. 88, objekt k bydlení |
| VB8 | Lípa n. O., č.p. 72, objekt k bydlení – Týniště 3 |
| VB9 | Čestice, č.p. 72, objekt k bydlení, SŽDC – Týniště 3 |
| VB10 | Čestice, č.p. 44, objekt k bydlení |
| VB11 | Čestice, č.p. 73, objekt k bydlení |
| VB12 | Častolovice, č.p. 206, bytový dům |
| VB13 | Častolovice, č.p. 168, RD – Týniště 2 |
| VB14 | Častolovice, č.p. 128, objekt k bydlení |
| VB15 | Rychnov n. K., č.p. 585 (Zbuzany) |
| VB16 | Rychnov n. K., č.p. 167 – Týniště 2 |
| VB17 | Rychnov n. K., č.p. 1241, bytový dům |
| VB18 | Rychnov n. K., č.p. 216, RD |
| VB19 | Rychnov n. K., č.p. 268, RD |
| VB20 | Rychnov n. K., č.p. 270, RD |
| VB21 | Rychnov n. K., č.p. 310, RD |
| VB22 | Rychnov n. K., č.p. 309, RD |
| VB23 | Rychnov n. K., č.p. 311, RD |
| VB24 | Rychnov n. K., č.p. 523, RD |
| VB25 | Rychnov n. K., č.p. 314, RD |
| VB26 | Rychnov n. K., č.p. 1602, RD |
| VB27 | Rychnov n. K., č.p. 491, RD |
| VB28 | Rychnov n. K., č.p. 438, RD |
| VB29 | Rychnov n. K., č.p. 795, RD |
| VB30 | Rychnov n. K., č.p. 786, RD |
| VB31 | Rychnov n. K., č.p. 705, RD |
| VB32 | Rychnov n. K., č.p. 762, RD |
| VB33 | Kvasiny, č.p. 147, stavba pro dopravy – výpravní budova |

Ve výpočtových bodech byly vypočteny ekvivalentní hladiny hluku pro denní a noční dobu. Výšky bodů byly zvoleny podle přibližné výšky oken na jednotlivých budovách.

1. Vypočtené hodnoty hluku – úsek 1

| Bod | | Vypočtené ekvivalentní hladiny hluku [dB] | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ozn. | Patro | Rok 2000 | | Stávající stav | | Výhledový stav | |
| den | noc | den | noc | den | noc |
| VB1 | 2,5 | 64,4 | 61,1 | 65,3 | 62,4 | 62,7 | 59,3 |
| VB1 | 5 | 64,5 | 61,2 | 65,4 | 62,5 | 62,8 | 59,4 |
| VB2 | 3 | 63,4 | 60,1 | 64,3 | 61,4 | 61,7 | 58,3 |
| VB3 | 2,5 | 63,6 | 60,3 | 64,5 | 61,6 | 61,9 | 58,5 |
| VB3 | 5 | 63,9 | 60,6 | 64,8 | 61,9 | 62,2 | 58,8 |
| VB4 | 2,5 | 66,1 | 62,8 | 67 | 64,1 | 64,4 | 61 |
| VB4 | 5 | 66,1 | 62,8 | 67 | 64,1 | 64,4 | 61 |
| VB5 | 2,5 | 61,5 | 58,2 | 62,4 | 59,5 | 59,8 | 56,4 |
| VB5 | 5 | 62,6 | 59,3 | 63,5 | 60,6 | 60,9 | 57,5 |
| VB6 | 2,5 | 52,2 | 48,9 | 53,1 | 50,2 | 50,5 | 47,1 |
| VB6 | 5 | 52,5 | 49,2 | 53,4 | 50,5 | 50,8 | 47,4 |
| VB7 | 2,5 | 67,4 | 64,1 | 68,3 | **65,4\*** | 65,7 | 62,3 |
| VB7 | 5 | 67,2 | 63,9 | 68,1 | **65,2\*** | 65,5 | 62,1 |
| VB8 | 2,5 | 55,5 | 52,2 | 56,4 | 53,5 | 53,8 | 50,4 |
| VB8 | 5 | 56,3 | 53 | 57,2 | 54,3 | 54,6 | 51,2 |
| VB9 | 2,5 | 68,4 | **65,1\*** | 69,3 | **66,4\*** | 66,7 | 63,3 |
| VB10 | 2,5 | 67,4 | 64,1 | 68,3 | **65,4\*** | 65,7 | 62,3 |
| VB10 | 5 | 67,2 | 63,9 | 68,1 | **65,2\*** | 65,5 | 62,1 |
| VB11 | 2,5 | 67,3 | 64 | 68,2 | **65,3\*** | 65,6 | 62,2 |
| VB11 | 5 | 67,2 | 63,9 | 68,1 | **65,2\*** | 65,5 | 62,1 |
| VB12 | 2,5 | 52,7 | 49,4 | 53,6 | 50,7 | 51 | 47,6 |
| VB12 | 5 | 53,1 | 49,8 | 54 | 51,1 | 51,4 | 48 |
| VB13 | 2,5 | 66,5 | 63,2 | 67,4 | 64,5 | 64,8 | 61,4 |

**\*) hodnota překračující limit pro starou hlukovou zátěž (SHZ) 70/65 dB**

Ve výpočtových bodech je splněna podmínka uznání limitů staré hlukové zátěže. Ve výhledu v žádném bodě nedojde ke zhoršení hlukové situace. Vlivem změny dopravní technologie – vlastnostmi vlakových souprav, by mělo dojít ke zlepšení hlukové situace. V současné době se hodnoty ve výpočtových bodech VB7, VB9, VB10 a VB11 pohybují na hranici hygienických limitů hluku 70/65 dB. Ve výhledu by měly být limity SHZ splněny.

1. Vypočtené hodnoty hluku – úsek 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bod | | Vypočtené ekvivalentní hladiny hluku [dB] | | | | | |
| Ozn. | Patro | Rok 2000 | | Stávající stav | | Výhledový stav | |
| den | noc | den | noc | den | noc |
| VB14 | 2,5 | 49,4 | 44,1 | 51,9 | 51,4 | 54,2 | 50,7 |
| VB14 | 5 | 50,9 | 45,6 | 53,4 | 52,9 | 55,7 | 52,2 |
| VB15 | 1,5 | 54,6 | 49,3 | 57,1 | **56,6\*** | 59,4 | **55,9\*** |
| VB15 | 4 | 54,9 | 49,6 | 57,4 | **56,9\*** | 59,7 | **56,2\*** |

**\*) hodnota překračující základní limit 60/55 dB v OPD a 55/50 za OPD**

Výhledové a stávající hodnoty jsou vyšší než hodnoty z roku 2000, zároveň v roce 2000 nedocházelo k překročení hyg. limitů hluku, z těchto důvodů je na úseku uvažováno se základním limitem 60/55 dB v OPD a 55/50 za OPD.

Ve výpočtovém bodě VB15 dochází k překročení stanovených limitů. Nejedná se o samostatně stojící objekt, ale o řadů podobných, většinou dvoupodlažních, rodinných domů. Hlukové zatížení je u všech objektů podobné, proto je u všech navrhováno společné protihlukové opatření – protihluková stěna.

1. Vypočtené hodnoty hluku – úsek 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bod | | Vypočtené ekvivalentní hladiny hluku [dB] | | | | | |
| Ozn. | Patro | Rok 2000 | | Stávající stav | | Výhledový stav | |
| den | noc | den | noc | den | noc |
| VB16 | 2,5 | 53,4 | 48,9 | 54,8 | **55,9\*** | 56,6 | 54,2 |
| VB17 | 2 | 45,4 | 40,9 | 46,8 | 47,9 | 48,6 | 46,2 |
| VB17 | 4,5 | 46,2 | 41,7 | 47,6 | 48,7 | 49,4 | 47 |
| VB17 | 7,3 | 47,1 | 42,6 | 48,5 | 49,6 | 50,3 | 47,9 |
| VB17 | 10,1 | 47,9 | 43,4 | 49,3 | 50,4 | 51,1 | 48,7 |
| VB17 | 12,9 | 48,5 | 44 | 49,9 | 51 | 51,7 | 49,3 |
| VB17 | 15,7 | 48,7 | 44,2 | 50,1 | 51,2 | 51,9 | 49,5 |
| VB17 | 18,5 | 48,7 | 44,2 | 50,1 | 51,2 | 51,9 | 49,5 |
| VB18 | 2,5 | 54,6 | 50,1 | 56 | **57,1\*** | 57,8 | **55,4\*** |
| VB18 | 5 | 54,8 | 50,3 | 56,2 | **57,3\*** | 58 | **55,6\*** |
| VB19 | 2,5 | 53,9 | 49,4 | 55,3 | **56,4\*** | 57,1 | 54,7 |
| VB19 | 5 | 55,9 | 51,4 | 57,3 | **58,4\*** | 59,1 | **56,7\*** |
| VB20 | 3 | 55,9 | 51,4 | 57,3 | **58,4\*** | 59,1 | **56,7\*** |
| VB20 | 5,5 | 55,7 | 51,2 | 57,1 | **58,2\*** | 58,9 | **56,5\*** |
| VB21 | 3 | 56,5 | 52 | 57,9 | **59\*** | 59,7 | **57,3\*** |
| VB21 | 5,5 | 56,3 | 51,8 | 57,7 | **58,8\*** | 59,5 | **57,1\*** |
| VB22 | 3 | 57 | 52,5 | 58,4 | **59,5\*** | **60,2\*** | **57,8\*** |
| VB22 | 5,5 | 56,8 | 52,3 | 58,2 | **59,3\*** | **60\*** | **57,6\*** |
| VB23 | 2,5 | 53,8 | 49,3 | 55,2 | **56,3\*** | 57 | 54,6 |
| VB23 | 5 | 54 | 49,5 | 55,4 | **56,5\*** | 57,2 | 54,8 |
| VB24 | 2,5 | 55 | 50,5 | 56,4 | **57,5\*** | 58,2 | **55,8\*** |
| VB24 | 5 | 55,1 | 50,6 | 56,5 | **57,6\*** | 58,3 | **55,9\*** |
| VB25 | 2,5 | 50,3 | 45,8 | 51,7 | 52,8 | 53,5 | 51,1 |
| VB25 | 5,5 | 52 | 47,5 | 53,4 | 54,5 | 55,2 | 52,8 |

**\*) hodnota překračující limit 60/55 dB v OPD a 55/50 za OPD**

Výhledové a stávající hodnoty jsou vyšší než hodnoty z roku 2000, zároveň v roce 2000 nedocházelo k překročení hyg. limitů hluku, z těchto důvodů je na úseku uvažováno se základním limitem 60/55 dB v OPD a 55/50 za OPD.

1. Vypočtené hodnoty hluku ve VB – úsek 4

| Bod | | Vypočtené ekvivalentní hladiny hluku [dB] | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ozn. | Patro | Rok 2000 | | Stávající stav | | Výhledový stav | |
| den | noc | den | noc | den | noc |
| VB26 | 2,5 | 46,6 | 42,6 | 48,4 | 49,6 | 49,3 | 47,6 |
| VB26 | 5 | 47,5 | 43,5 | 49,3 | 50,5 | 50,2 | 48,5 |
| VB27 | 2,5 | 47,4 | 43,4 | 49,2 | 50,4 | 50,1 | 48,4 |
| VB27 | 5 | 48,4 | 44,4 | 50,2 | 51,4 | 51,1 | 49,4 |
| VB28 | 2,5 | 52,1 | 48,1 | 53,9 | **55,1\*** | 54,8 | 53,1 |
| VB29 | 2,5 | 41,8 | 37,8 | 43,6 | 44,8 | 44,5 | 42,8 |
| VB30 | 2,5 | 48,5 | 44,5 | 50,3 | 51,5 | 51,2 | 49,5 |
| VB30 | 5 | 51,4 | 47,4 | 53,2 | 54,4 | 54,1 | 52,4 |
| VB31 | 2,5 | 46,5 | 42,5 | 48,3 | 49,5 | 49,2 | 47,5 |
| VB31 | 5 | 49,1 | 45,1 | 50,9 | 52,1 | 51,8 | 50,1 |
| VB32 | 2,5 | 45,8 | 41,8 | 47,6 | 48,8 | 48,5 | 46,8 |
| VB32 | 5 | 48,6 | 44,6 | 50,4 | 51,6 | 51,3 | 49,6 |
| VB33 | 2,5 | 54,5 | 50,5 | 56,3 | **57,5\*** | 57,2 | **55,5\*** |
| VB33 | 5 | 54,3 | 50,3 | 56,1 | **57,3\*** | 57 | **55,3\*** |

**\*) hodnota překračující limit 60/55 dB v OPD a 55/50 za OPD**

Výhledové a stávající hodnoty jsou vyšší než hodnoty z roku 2000, zároveň v roce 2000 nedocházelo k překročení hyg. limitů hluku, z těchto důvodů je na úseku uvažováno se základním limitem 60/55 dB v OPD a 55/50 za OPD.

Ve výpočtovém bodě VB33 dochází k překročení stanovených limitů. Jedná se o stavbu pro dopravu – nádraží v Solnice, kde je evidován 1 byt, objekt je majetkem investora stavby – SŽDC. U objektu nelze navrhnout protihlukovou stěnu.

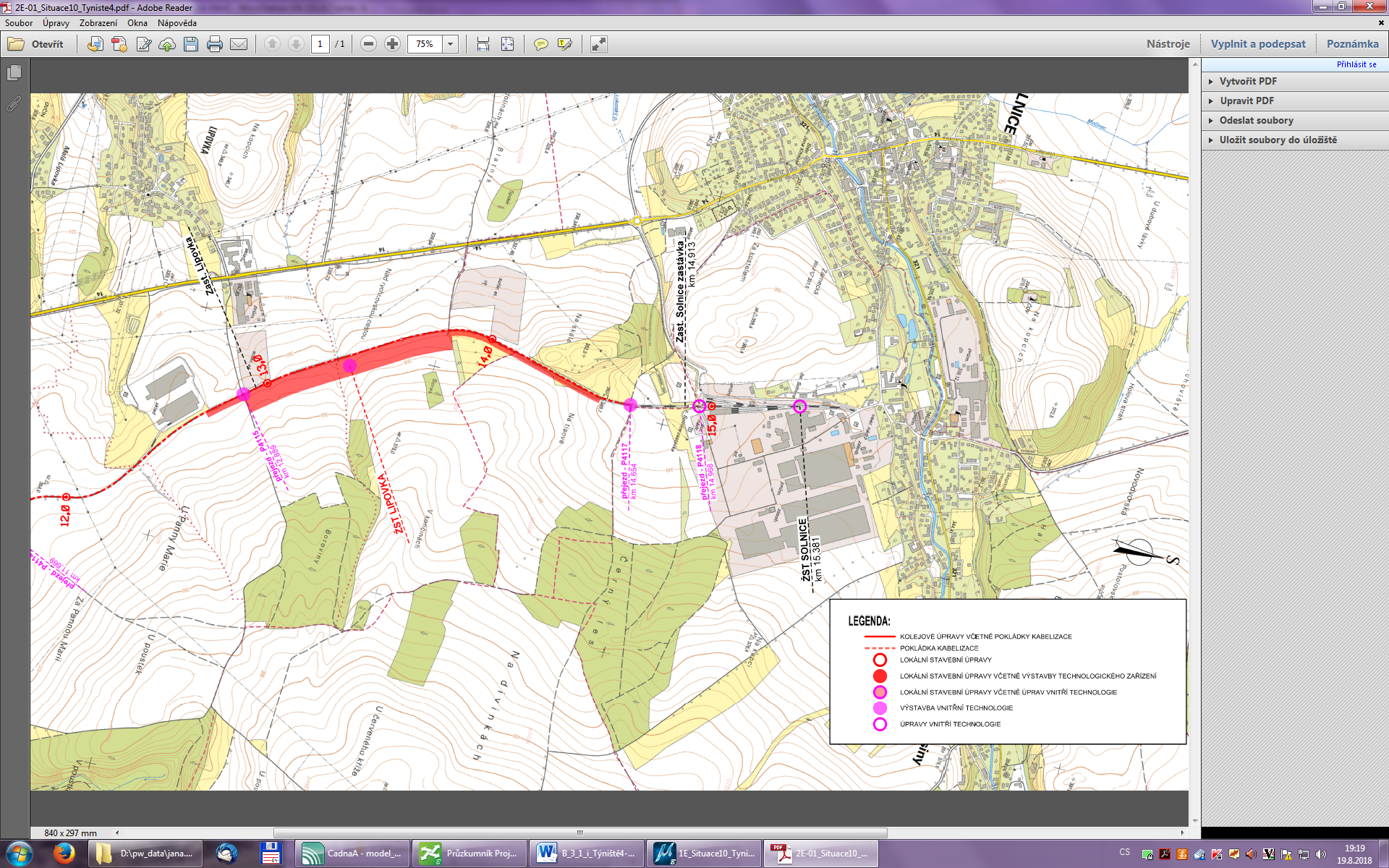
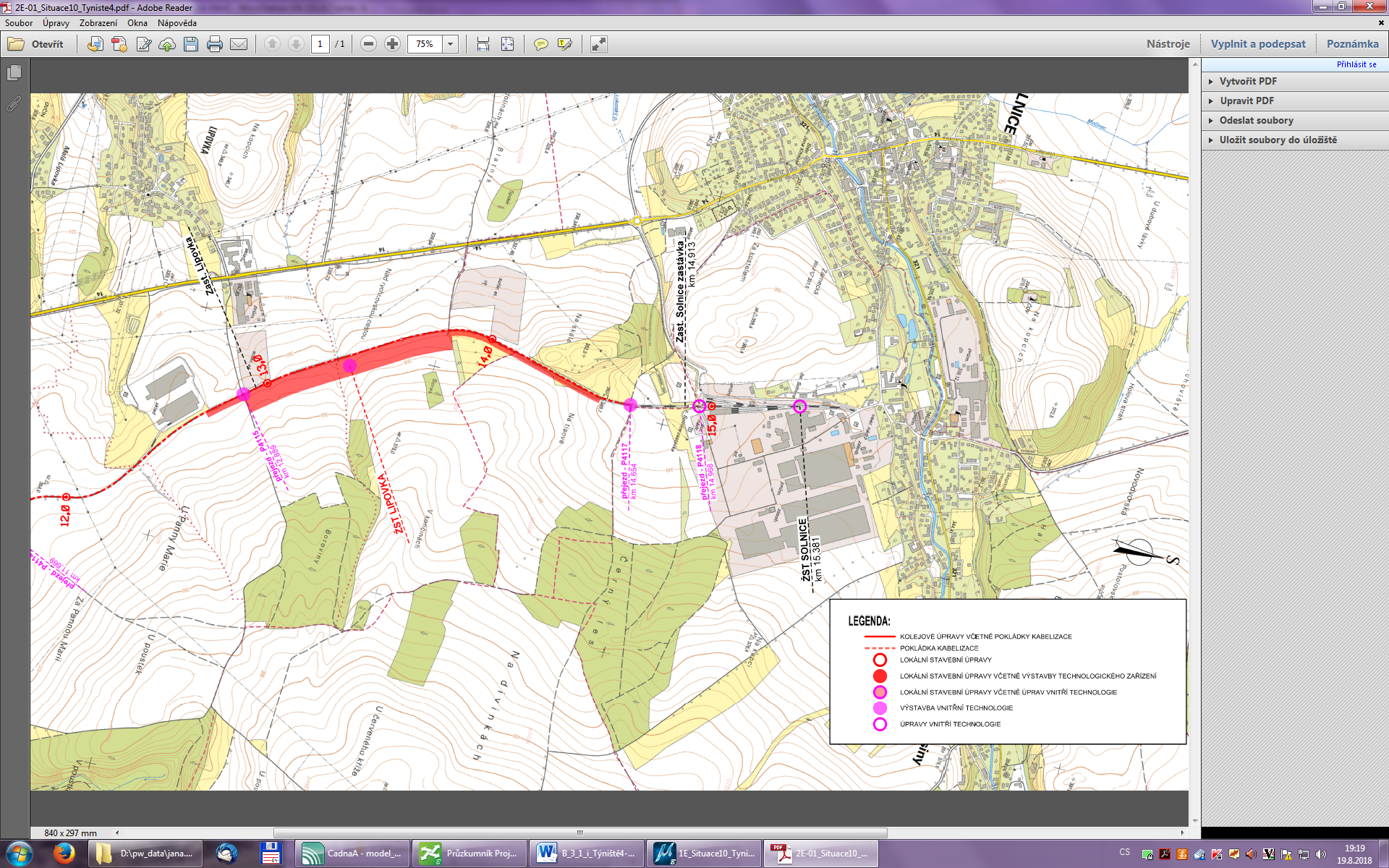
## Solnice, nákladové nádraží

Součástí stavby je ve 2. etapě zřízení nákladového nádraží ve stávajícím traťovém úseku Rychnov n. K. – Solnice, které bude sloužit pro deponaci vozů a sestavování ucelených vlakových souprav, které jsou v současnosti deponovány a sestavovány zejména v železniční stanici Týniště n. O.

Nejbližší obytné objekty se nacházejí v obci Lipovka. Od výhybny jsou vzdáleny více než 650 metrů, za silnicí první třídy I/14. Mezi obytnými objekty a výhybnou se nachází několik průmyslových objektů, které případný hluk z výhybny odcloní.

Není zde předpoklad nadměrného hlukového zatížení obytných objektů od nákladového nádraží. Stanovit předem přesné hlukové zatížení je obtížné, doporučujeme tedy po realizaci stavby provést měření hluku u nejbližšího obytného objektu.

Obrázek 2 Situace u nákladového nádraží Solnice (v mapě ještě původní označení jako ŽST Lipovka)



# VYHODNOCENÍ SITUACÍ A NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ

Kvůli stavbě „*Zvýšení kapacity trati Týniště n. O. – Častolovice – Solnice, 4*. *část*“ je navrhováno několik protihlukových opatření. Protihluková stěna a protihluková technická opatření na jednotlivých objektech, kde není možné navrhnout PHS.

Opatření spočívají ve výměně oken za okna s vyšší zvukovou neprůzvučností a v instalaci systému nuceného větrání v chráněných prostorech objektu. Výměnou oken a zajištěním nucené výměny vzduchu nebude ve směru k trati či na bočních fasádách prostor významný z hlediska pronikání hluku zvenčí (odst. 3 § 30 zákona č. 258/2000 Sb.)

## Návrh protihlukových opatření

V následujících tabulkách je popis navržené protihlukové stěny a vypočtena její účinnost. Z  výsledků vyplývá dodržení hygienických limitů hluku ve výpočtovém bodě VB15.

1. Navržené protihlukové opatření

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Navržené protihlukové opatření | | | | |
| Opatření | Výška [m] | Délka [m] | Staničení [km] | |
| Protihluková stěna | 1,5 | 230 | Vpravo 8,080 | 8,310 |
| Protihluková stěna | 1,5 | 45 | Vpravo 8,335! | 8,380 |

*! začátek PHS co nejblíže za přejezdem dle další požadavků a možností*

*PHS by měla být oboustranně pohltivá, aby nedocházelo k odrazům hluku od souběžné silnice*

1. Posouzení navrženého protihlukového opatření

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bod | | Vypočtené ekvivalentní hladiny hluku [dB] | | | | | |
| Ozn. | Patro | Výhledový stav bez PHS | | Výhledový stav s PHS | | Účinnost PHS | |
| den | noc | den | noc | den | noc |
| VB15 | 1 | 59,4 | **55,9\*** | 54,4 | 50,9 | 5 | 5 |
| 2 | 59,7 | **56,2\*** | 56,3 | 52,8 | 3,4 | 3,4 |

**Umístění klasické stěny je u silničních přejezdů problematické, musejí být zachovány rozhledové poměry. Modelem byl prověřen variantní návrh s tzv. nízkou protihlukovou clonou (NPC). Jedná se o jednokolejnou trať a chráněné objekt jsou v úrovni trati za souběžnou silnicí. Nízká protihluková clona se umisťuje blíže ke kolejím – 1,73 od osy a její výška je nižší (0,73 m nad temenem). Výsledné hodnoty hluku ve výpočtových bodech s NPC jsou dokonce nižší než s klasickou protihlukovou stěnou.**

U ostatních objektů je návrh klasické PHS problematický. Nacházejí se těsně u trati a většina i v blízkosti přejezdů. Jedná se o objekty VB18, VB19, VB20, VB21, VB22, VB24 a VB33. U těchto objektů doporučujeme zajistit splnění limitů na fasádách významných z hlediska pronikání hluku zvenčí, což spočívá ve výměně oken a zajištěním nucené výměny vzduchu. V dalších stupních projektové dokumentace je nutné posoudit, o které fasády se bude jednat.

1. Objekty navržené na individuální opatření

|  |  |
| --- | --- |
| Ozn. bodu | Adresa a informace o objektu |
| VB18\* | Rychnov n. K., č.p. 216, RD |
| VB19\* | Rychnov n. K., č.p. 268, RD |
| VB20 | Rychnov n. K., č.p. 270, RD |
| VB21 | Rychnov n. K., č.p. 310, RD |
| VB22 | Rychnov n. K., č.p. 309, RD |
| VB24 | Rychnov n. K., č.p. 523, RD |
| VB33 | Kvasiny, č.p. 147, stavba pro dopravy – výpravní budova |

\* U některých objektů by byl také možný návrh nízké protihlukové clony. Jednalo by se u 2 úseky nízkých clon chránících objekty

1. Alternativně navržené nízké protihlukové clony

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Navržené protihlukové opatření | | | |
| Opatření | Strana | Staničení [km] | |
| NPC | Vlevo | 9,130 | 9,200 |
| Vlevo | 9,218 | 9,260 |
| NPC | Vpravo | 9,450 | 9,469 |
| Vpravo | 9,482 | 9,520 |

# HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY

Pro hluk ze stavební činnosti jsou závazné hygienické limity akustického tlaku, stanovené v Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Hygienické limity pro hluk ze stavební činnosti jsou uvedeny v kapitole „Legislativa“.

Vzhledem ke skutečnosti, že hluková studie je zpracována jako součást přípravné dokumentace stavby „Zvýšení kapacity trati Týniště n. O. – Častolovice – Solnice, 4. část“, není možné blíže specifikovat hluk z provádění stavby. Je však třeba se touto problematikou zabývat v dalších stupních dokumentace, nejlépe před realizací stavby, kdy bude již znám její dodavatel a jeho technické možnosti a strojový park.

## Stavební činnosti

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

1. Uvažované stavební činnosti

|  |  |
| --- | --- |
| **Stavební činnost pro DEN** | **Stavební činnost pro NOC** |
| * sejmutí stávajících roštů (pražců a kolejnic) * odtěžení štěrkového lože * úprava zemní pláně * rekonstrukce mostních objektů a propustků * navážení a hutnění nového štěrkového lože * pokládka roštů s kolejnicemi * podbíjení * broušení kolejnic * výkopové práce (kabely, zdi, PHS) | * provedení ručních výkopových prací * instalace dočasných zabezpečovacích systémů * vápno - cementová stabilizace spodku * ruční opravy opěrných zdí. * drobné práce – tiché (nátěry) * pokládání kabelů * výměna nebo opravy trolejového vedení. * instalace nových sítí * instalace zabezpečovacího a sdělovacího zařízení * montáž protihlukových barier. |

Rozdělení činností na den a noc má význam pouze v obydleném území, mimo zástavbu je možné i hlukově náročnější práce provádět v denní i v noční době.

## Návrh technických a organizačních opatření ke snížení hluku

Pro snížení hlučnosti při provádění stavby doporučujeme následující opatření:

* Všechny **stavební práce budou prováděny pouze v denní době, a to od 7 do 21 hodin.**
* Zvolit **stroje s garantovanou nižší hlučností**
* **Stacionární stavební stroje (zdroje hluku) obestavět mobilní protihlukovou stěnou** s pohltivým povrchem, případně stroje opatřit vhodnou kapotáží.

*(útlum cca 4 - 8 dB).*

* **Kombinovat hlukově náročné práce s pracemi o nízké hlučnosti** (snížení ekvival. hladiny)
* Zkrátit provoz výrazných hlukových zdrojů v jednom dni, práci **rozdělit do více dnů** po menších časových úsecích (snížení ekvival. hladiny).
* Staveništní **dopravu organizovat vždy dle možností mimo obydlené zóny**.

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

# MĚŘENÍ HLUKU A VIBRACÍ

## HLUK

Na trati bylo provedeno měření hluku ve 4 bodech (vibrace ve 2) – měřící bod 2 + vibrace V2 (VB7), měřící bod 3 (VB11), měřící bod 4 (VB15) a měřící bod 5 + vibrace V3, kde byly v průběhu průzkumů trati zaznamenány stížnosti k hluku a vibracím - v blízkosti VB23.

Měření hluku dokladuje současné zatížení a zároveň posloužilo pro kalibraci celého výpočtového modelu a posouzení vlivu stávajícího železničního svršku.

1. Tabulka – měřící body

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Bod | Adresa | Využití | Výška mikrofonu  [m] | Datum  měření |
| 2 (VB7) | Lípa nad Orlicí č.p. 88 | objekt k bydlení | 2 | 31.5.2018 |
| 3 (VB11) | Čestice č.p. 73 | objekt k bydlení | 2 | 31.5.2018 |
| 4 (VB15) | Zbuzany 585, Rychnov n/K | objekt k bydlení | 4 | 30.5.2018 |
| 5 | Velká láň 304, Rychnov n/K | objekt k bydlení | 5 | 30.5.2018 |

Bod 2 (VB7):

V šíření hluku z železnice na měřící bod neleží žádná překážka, je zde širá trať s přejezdem nezpevněné místní komunikace. Před a v průběhu měření byly kolejnice na přejezdu čištěny od kamínků a písku natahaného koly automobilů, provoz na cestě je sporadický.

Bod 3 (VB11):

V šíření hluku z železnice na měřící bod neleží žádná překážka, je zde širá trať s přejezdem zpevněné místní komunikace. Nedaleko bodu měření je betonový mostek přes vodoteč, je zde průběžné štěrkové lože a most neovlivňuje hlučnost projíždějících vlaků.

Bod 4 (VB15):

V měřeném profilu trati je starý typ kolejnic se šroubovými spoji s dilatační mezerou (viz foto), což zvyšuje hlučnost projíždějících vlaků a do značné míry stírá rozdíl v kvalitě železničních vozidel.

Bod 5:

V měřeném profilu trati je zastávka osobních vlaků, nedaleko pak železniční přejezd. Zejména nákladní vlaky v okolí místa měření troubí, a to často i 10x za sebou, což výrazně navyšuje hlučnost. Důvod troubení nebyl zjištěn, nejsou zde žádné legální přechody trati pro pěší ani nechráněné silniční přejezdy. Troubení je v náměrech obsaženo a hodnoceno jako běžný hlukový projev projíždějícího vlaku. Podle obyvatel měřeného domu je zachycené troubení standardní stav.

Na měřeném úseku trati je pouze sporadická osobní doprava, spočívající v několika směnových vlacích, trať je využívána převážně nákladní dopravou pro obsluhu automobilky v Kvasinkách. Převládají zde moderní tiché vlaky pro transport automobilů a kdyby zde strojvůdci netroubili, byly by naměřené hodnoty výrazně nižší, což dokládá rozdíl cca 10 dB mezi stejnými nákladními vlaky s / bez troubení, například průjezdy v 18:48 (troubil dlouze 10x) a 22:04 (troubil krátce 2x).

1. Tabulka – porovnání vypočtených a naměřených hodnot – stávající stav

| **Výpočtový bod** | **Stávající ekvivalentní hladiny hluku**  **[dB]** | | | | **Porovnání**  **(výpočet – měření)** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Výpočet \*\*** | | **Měření** | |
| **den** | **noc** | **den** | **noc** | **den** | **noc** |
| Bod 2 (VB7) | 64,8 | 58,8 | 62,7 | 56,8 | 2,1 | 2 |
| Bod 3 (VB11) | 64,7 | 58,7 | 62,1 | 56,8 | 2,6 | 1,9 |
| Bod 4 (VB15) | 56,5 | 55,9 | 58,4 | 58,8 | -1,9 | -2,9 |
| Bod 5 | 55,6 | 56,8 | 59,1 | 60,3 | -3,5 | -3,5 |

\*\* Vypočtené hodnoty hluku vycházejí z dopravní technologie uvedené v protokolu měření hluku a vibrací. Od stávající dopravní technologie uváděné v hlukové studii se liší vyšším podílem kotoučových brzd a také byly zjištěny nižší skutečné rychlosti u nákladních vlaků. Proto jsou zde uváděné vypočtené ekvivalentní hladiny hluku nižší.

U měření je uvažováno s nejistotou výsledků 2 dB. Chyba výpočtu je cca 2 dB. Součet chyb měření a výpočtu je 4 dB. Porovnané hodnoty se pohybují v rámci chyb měření a výpočtu.

Vyšší naměřené hodnoty pro bod 4 můžou být způsobeny starým typem kolejnic se šroubovými spoji s dilatační mezerou. U bodu 5 pak častým troubením projíždějících vlaků - troubení je v náměrech obsaženo a hodnoceno jako běžný hlukový projev projíždějícího vlaku.

V rámci řešené stavby bude přejezd světelně zabezpečen a návěsti „Pískej“ odstraněny.

V bodech 2 a 3 je model na straně bezpečnosti a vypočtené hodnoty hluku s reálnými rychlostmi jsou vyšší než naměřené.

## VIBRACE

Měření vibrací bylo provedeno u dvou obytných objektů.

Bod V2, Lípa nad Orlicí č.p. 88 – objekt leží na rozlehlých plochách kvarterních nezpevněných sedimentů, což je podloží náchylné na intenzivní přenos vibrací v případě nasycení terénu vodou. Naměřené hodnoty se při průjezdech většiny těžších vlaků vyšší rychlostí pohybovaly v době měření nad hygienickým limitem pro noc 78 dB. Doporučuji zde provedení antivibračních opatření malého rozsahu, chránící měřený objekt, neboť stávající trať nevykazuje podstatné závady a není předpoklad zásadního zlepšení stavu vlivem modernizace. Je předpoklad, že podobných hodnoty bude dosahováno i v obci Čestice u objektu č.p. 73, proto i zde doporučujeme antivibrační opatření.

Bod V3, Velká láň 304, Rychnov n/K – měření zde bylo provedeno z podnětu stížnosti obyvatel domu na nadměrný hluk a vibrace. Již při místním šetření se však ukázalo, že předmětem stížnosti je neopodstatněně intenzivní troubení vlaků a vibrace jsou podružným jevem. Bylo provedeno podrobné měření zachycující relevantní vzorek dopravy, naměřené hodnoty leží zcela pod nočním limitem 78 dB a tento stav se plánovanou modernizací trati nezhorší, objekt stojí na podloží, které není vibracím vodivé.

1. Tabulka – měření vibrací – stávající stav

| **Výsledné hodnoty vibrací [dB]** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bod | (X) Law,T | (Y) Law,T | (Z) Law,T | Nejistota U | Limit - noc | Závěr |
| V2 | 74,2 | 75,5 | 77,1 | 2,0 | 78,0 | Překračuje\* |
| V3 | 58,5 | 59,3 | 62,5 | 2,0 | 78,0 | Vyhovuje |

\* Nejistota se přičítá k výsledným hodnotám vibrací

# ZÁVĚR

Výhledový stav dopravy počítá s rozvojem ve Škoda Auto v Kvasinách. V prvním kroku   
se řešila úprava stanic, tak aby se zejména nahradila dosluhující technologická zařízení a kolejiště se na tento výhled kapacitně připravila. Další etapy stavby řeší mezistaniční úseky stavebně tak, aby bylo možné provézt všechny vlaky (v mezistaničních úsecích budou muset být provedeny stavební úpravy svršku a spodku, aby bylo možné zvýšit rychlosti vlakových souprav), stávající stav kolejiště neumožnuje požadovaná navýšení.

Tato přehledová akustická studie předkládá hlukové mapy a výsledky výpočtu ekvivalentních hladin akustického tlaku v přilehlém okolí železniční trati Týniště n. O. – Solnice.

Porovnány jsou vypočtené hodnoty, které odpovídají dopravnímu zatížení v roce 2000, v současnosti a ve výhledu.

Výpočet zohledňuje nové podmínky provozu na uvedené trati.

Závěrem hlukové studie je návrh jedné protihlukové stěny (rozdělené přejezdem) a dále návrh individuálních protihlukových opatření u 7 objektů. Také je uvedena možnost náhrady klasické PHS za nízkou protihlukovou clonu a dále další 2 úseky nízkých clon místo dvou individuálních protihlukových opatření.

Antivibrační opaření malého rozsahu jsou navrhována u dvou obytných objektů – Lípa nad Orlicí č.p. 88 a Čestice č.p. 73.

# POUŽITÁ LITERATURA

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

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

Hluková studie Modernizace ŽST Česká Lípa – přípravná dokumentace stavby SUDOP PRAHA a.s. rok 2013

Zvýšení kapacity trati Týniště n. O. – Častolovice – Solnice, 3. Hluková studie z roku 2015