STAVBA: **Směrodatný rychlostní profil Krnov – Jindřichov ve Slezsku**

STUPEŇ: **Technický projekt**

**Technická zpráva**

**Obsah:**

[1 Identifikační a základní údaje: 3](#_Toc530742010)

[2 Základní údaje 3](#_Toc530742011)

[2.1 Zadané parametry 3](#_Toc530742012)

[2.2 Základní charakteristika řešeného úseku 3](#_Toc530742013)

[2.3 Navazující projekty 3](#_Toc530742014)

[3 Podklady a použité normy 3](#_Toc530742015)

[4 Způsob zpracování rychlostního profilu 4](#_Toc530742016)

[4.1 Stávající směrové poměry 4](#_Toc530742017)

[4.2 Omezující objekty 4](#_Toc530742018)

[4.3 Návrh úpravy směrových poměrů 4](#_Toc530742019)

[4.4 Zpracování grafu rychlostí 5](#_Toc530742020)

[5 Místa omezující plynulost grafu rychlostí a další poznámky ke směrovým poměrům 5](#_Toc530742021)

[6 Závěr 6](#_Toc530742022)

# 

# Identifikační a základní údaje:

Stavba: Směrodatný rychlostní profil Krnov – Jindřichov ve Slezsku

Lokalita: TÚ 2253 Krnov (mimo) – Jindřichov ve Slezsku (včetně), v km 87,749 (KV5 v žst. Krnov) – 87,847=0,000 – 25,713 (státní hranice ČR/PL)

Kraj: Moravskoslezský

Zpracovatel dokumentace: EXprojekt s.r.o., Heršpická 758/13, 619 00 Brno

Odpovědný projektant: Ing. Igor Kekely

Vypracovala: Ing. Kateřina Peřinová

# Základní údaje

## Zadané parametry

V daném úseku byly zadány následující rychlostní profily:

1. rychlostní profil V s Imax = 100 mm
2. rychlostní profil V130 s Imax = 130 mm

## Základní charakteristika řešeného úseku

Jedná se o jednokolejnou neelektrifikovanou trať celostátní dráhy. Celková délka řešeného úseku je cca 26 km. Stávající traťová rychlost se podle TTP pohybuje mezi 50 a 80 km/h, přičemž převážně v celé délce úseku Krnov – Město Albrechtice je tato rychlost 80 km/h a převážně v celé délce úseku Město Albrechtice – Jindřichov ve Slezsku je tato rychlost 60 km/h.

## Navazující projekty

V části řešeného úseku došlo v nedávné době k vypracování zjednodušeného projektu „Úprava nivelety koleje na mostě ev. km 17,758 trati Krnov – Jindřichov ve Slezsku“. Projekt řeší pouze úpravu nivelety, směrové řešení převzal z projektu vyrovnání osy koleje „Tvorba projektu osy koleje č. 1 na TÚ 2253 Krnov – Jindřichov ve Slezsku st. hr., km 87,801 – 87,847=0,000 – 25,710“. V rámci zmíněné dokumentace se nepočítá s výměnou železničního svršku ani se zásahem do železničního spodku. Stavba byla proto zohledněna pouze při orientačním zákresu výškových poměrů.

# Podklady a použité normy

**Projekt vyrovnání osy koleje**

* Tvorba projektu osy koleje č. 1 na TÚ 2253 Krnov – Jindřichov ve Slezsku st. hr., km 87,801 – 87,847=0,000 – 25,710 (10/2016, EXprojekt s.r.o.)

**Projekt navazující stavby**

* zjednodušený projekt „Úprava nivelety koleje na mostě ev. km 17,758 trati Krnov – Jindřichov ve Slezsku“ (2/2017, SŽG Olomouc)

**Databáze a ostatní podklady z informačních systémů SŽDC**

* aktuální nákresné přehledy železničního svršku
* Mostní evidenční systém
* Seznam nástupištních hran, přejezdů, mostů, propustků a zdí
* Mapový portál SŽDC
* tabulka č. 06b TTP 311A (účinnost od 15. 1. 2016)

**Normy a předpisy**

* Zákon č. 266/1994 Sb. (zákon o dráhách)
* Vyhláška č. 177/1995 Sb. (Stavební a technický řád drah)
* Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
* ČSN 73 4959 Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách
* ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
* ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha, Část 1: Projektování
* ČSN 73 6380 Železniční přejezdy a přechody
* předpis SŽDC S3 Železniční svršek
* předpis SŽDC S5 Správa mostních objektů

# Způsob zpracování rychlostního profilu

## Stávající směrové poměry

Stávající směrové poměry byly převzaty z technického projektu „Tvorba projektu osy koleje č. 1 na TÚ 2253 Krnov – Jindřichov ve Slezsku st. hr., km 87,801 – 87,847=0,000 – 25,710“.

**Staničení**

V řešeném úseku bylo staničení na začátku úseku převzato z technického projektu „Tvorba projektu osy koleje č. 1 na TÚ 2253 Krnov – Jindřichov ve Slezsku st. hr., km 87,801 – 87,847=0,000 – 25,710“. Jedná se o staničení 87,749 000 (KV 5 v žst. Krnov). Po 98 metrech dochází ke skoku ve staničení: km 87,847 000 = km 0,000 000.

## Omezující objekty

V dokumentaci jsou vyneseny základní objekty omezující návrh. Jedná se o výhybky, nástupiště, přejezdy, propustky, mosty a nadjezdy. Všechny objekty jsou identifikovány polohou (tj. staničením) a případně identifikačním číslem (přejezdy), evidenční kilometráží (mosty a propustky) nebo popisem (výhybky).

Informace o jednotlivých objektech byly získány z různých informačních systémů SŽDC (viz kapitola 3) a byly lokalizovány pomocí geodetických podkladů.

## Návrh úpravy směrových poměrů

Směrové poměry byly navrženy v 1 variantě společné pro oba rychlostní profily.

Maximální návrhová rychlost byla omezena na 100 km/h.

V celém řešeném úseku jsou úpravy směrových poměrů navrženy tak, aby byl maximální směrový posun do 20 cm, tj. aby bylo možné umístit železniční svršek na stávající drážní těleso.

**Metody zvýšení rychlosti byly v zásadě využity tyto:**

1. Zvýšení převýšení – převýšení bylo zvyšováno tak, aby nedostatek převýšení byl pokud možno do 90 mm (pro rychlostní profil V), respektive do 120 mm (pro rychlostní profil V130). Pokud se vyskytují nedostatky převýšení vyšší, je to výjimečně z důvodu, aby nedošlo k propadu rychlosti.

2. Prodloužení přechodnic, respektive vzestupnic, které jsou navrženy ve stejné délce – vzhledem ke snaze navrhovat co nejmenší směrové posuny, je toto prodloužení navrhováno co nejkratší s ohledem na strmost vzestupnic – sklon vzestupnic je navrhován pokud možno 1:500 a nižší, některé vzestupnice v zrekonstruovaných úsecích bylo však nutné kvůli přísnějšímu omezení směrových posunů navrhnout se sklonem vyšším. Kromě délek vzestupnic byly posouzeny i délky přechodnic.

3. Změna poloměru směrového oblouku. Jeho zvětšení bylo použito pro přímé zvýšení rychlosti, jeho zmenšení bylo pak využito pro snížení posunu při prodloužení přechodnic.

**Způsob návrhu směrových posunů a geometrických parametrů koleje v místě objektů shrnuje následující tabulka:**

|  |  |
| --- | --- |
| **typ objektu** | **omezení směrových posunů nebo geometrických parametrů koleje** |
| nástupiště | Dmax = 110 mm |
| přesypané mosty a propustky | směrové posuny navrhovány jako na zemním tělese (tj. do 20 cm), v případě nutnosti se předpokládá zvednutí mostních říms a případně i svahových křídel |
| mosty a propustky s kolejovým ložem ve žlabu | směrové posuny navrhovány jako na zemním tělese (tj. do 20 cm), v případě nutnosti se předpokládá rekonstrukce mostních říms |
| mosty bez průběžného kolejového lože | Imax = 100 mm  zvýšení převýšení předpokládá výměnu mostnic, směrové posuny řešeny individuálně |
| přejezdy | směrové posuny navrhovány jako na zemním tělese (tj. do 20 cm – předpokládá se přestavba přejezdu); možnost zvýšení převýšení na přejezdu je vždy nutné prověřit projekčně |
| nadjezdy | směrové posuny navrhovány jako na zemním tělese (tj. do 20 cm), možnost směrových posunů je třeba prověřit po podrobném zaměření |

Navrhované směrové poměry byly zkonstruovány pomocí programů ZWCAD a MS Excel.

Navržené parametry oblouků jsou obsahem přílohy č. 2 Seznam základních parametrů oblouků a jsou zobrazeny i v příloze č. 3 Výkresy grafu rychlostí.

## Zpracování grafu rychlostí

Výkres grafu rychlostí byl zkonstruován pomocí programů ZWCAD a MS Excel.

Výkres grafu rychlostí obsahuje (řazeno odzdola nahoru):

1. čáru staničení s polohou stanic a zastávek

2. graf křivosti se základními směrovými parametry

3. čáru s objekty a jejich popisem (výhybky, nástupiště, přejezdy, propustky, mosty, nadjezdy)

4. graf rychlostí

a. stávající rychlost (černá barva) – vynesena dle tabulky č. 06b TTP 311A\*

b. navrhovaná rychlost V s Imax = 100 mm (červená barva)

c. navrhovaná rychlost V130 s Imax = 130 mm (modrá barva)

5. směrové posuny osy

6. nevyrovnané boční zrychlení

a. rychlostní profil V

b. rychlostní profil V130

7. orientační zákres sklonových poměrů

\*Navíc byly zakresleny i propady rychlosti, které vyplývaly ze stávající geometrie trati, avšak v TTP uvedeny nebyly.

# Místa omezující plynulost grafu rychlostí a další poznámky ke směrovým poměrům

V následující tabulce jsou uvedeny popisy řešení v místech, kde dochází k omezení plynulosti grafu rychlostí, případně jsou slovně popsána řešení, která by nemusela být z grafických zobrazení zřejmá. Čísla odkazů se vztahují k odkazům z přílohy č. 3 Výkres grafu rychlostí.

| číslo odkazu | popis |
| --- | --- |
| 1 | V rámci navazující stavby "Úprava nivelety koleje na mostě ev. km 17,758 trati Krnov – Jindřichov ve Slezsku" byla oproti stavbě "Tvorba projektu osy koleje č. 1 na TÚ 2253 Krnov – Jindřichov ve Slezsku st. hr., km 87,801 – 87,847=0,000 – 25,710" změněná pouze niveleta koleje, směrové řešení zůstalo stejné. Oproti stávajícímu směrovému řešení je posun na konci mostu cca 2 mm vlevo. Navíc bylo zvýšeno převýšení a prodloužená přechodnice - to způsobí výškovou změnu pravého kolejnicového pásu (v místě maximálního zdvihu je to cca 7 mm). Konkrétní provedení úpravy určí projektant mostních objektů. |
| 2 | Propad rychlosti je dán malým poloměrem oblouku. Požadavek na rychlost V = V130 = 100 km/h (při parametrech R = 473 m, D = 150 mm, I = I130 = 100 mm, Lk = 90 m, n = 600) by se projevil příčným posunem osy až o 22,3 m, navíc by tento oblouk začínal 49,9 m před začátkem řešeného úseku. Posun osy na začátku úseku (KV5) by dosáhl hodnoty 485 mm. |
| 3 | Propad rychlosti způsobuje kombinace oblouku malého poloměru a nástupištní hrany u koleje. Navržené úpravy směrových poměrů počítají s úpravou nástupištní hrany v zastávce Krásné Loučky, a to z důvodu zvýšení převýšení v přilehlé koleji (z původních 97 mm na 110 mm) a posunům osy, které dosahují až 20 cm. Na mostě ev. km 4,793 bez kolejového lože dochází ke směrovým posunům zhruba 2 cm a zvýšení převýšení o 13 mm. Konkrétní úpravy nutno prověřit projekčně. V případě požadavku ponechání zmíněného mostu a nástupištní hrany na původním místě, by byl propad rychlosti ještě větší (obě rychlosti by zde dosáhly 80 km/h). Při požadavku nahrazení složeného oblouku jednoduchým (s parametry V = V130 = 90 km/h, R = 470 m, D = 105 mm, I = 99 mm, Lk = 57 m, n = 543) by bylo nutné posunout výhybku č. 1 o 16,560 m ve směru staničení. V oblouku by došlo k posunům osy až o 118 mm, posun ve významných místech by byl následující: Most ev. km 4,793: až 20 mm; přejezd ev. km 4.732: 60 mm; přejezd ev. km 4,903: 105 mm; propustek ev. km 4.910: 86 mm. V případě odstranění rychlostního propadu, tedy při rychlosti V = V130 = 100 km/h (pro parametry R = 562 m, D = 110 mm, I = 100, Lk = 66 m, n = 600), by byl nutný odsun výhybky o 44,758 m. V oblouku by došlo k posunům osy až o 2 665 mm, v úrovni významných míst by posuny byly následující: Přejezd ev. km 4,732: 1714 mm; most ev. km 4,793: 2665 mm; přejezd ev. km 4,903: 851 mm; propustek ev. km 4,910: 665 mm. Byla také prověřena varianta směrového řešení v případě přesunu nástupiště Krásné Loučky před přejezd P 7782. V tomto případě by při dodržení podmínky posunu osy o max. 200 mm bylo možné dosáhnout rychlosti V = V130 = 95 km/h za následujících parametrů oblouku: R = 459 m, D = 138 mm, I = 95 mm, Lk = 79 m, n = 572. Zároveň by byl nutný posun výhybky č. 1 o 25,716 m ve směru staničení. Příčné posuny ve významných bodech by byly následující: Přejezd ev. km 4,732: 190 mm; most ev. km 4,732: max. 50 mm; přejezd ev. km 4,903: 21 mm; propustek ev. km 4,910: 19 mm. |
| 4 | Propad rychlosti je dán malým poloměrem trojice oblouků. Vzhledem k velikosti směrových posunů bude nutné přestavět nástupištní hranu zastávky Linhartovy. V případě požadavku ponechání stávajícího nástupiště by byl propad rychlosti ještě vyšší (obě rychlosti by zde byly o 5 km/h nižší než navržené). |
| 5 | Na konci oblouku se nachází most ev. km 8,412 bez kolejového lože. Navržený směrový posun by znamenal mírný zásah do konstrukce. Přesný způsob úpravy je třeba určit projekčně. |
| 6 | Propad rychlosti je dán průjezdem přes výhybky v žst. Město Albrechtice. Požadavek na rychlost V = V130 = 60 km/h by si vyžádal výměnu výhybek č. 3 a č. 5 za výhybky typu 1:12-500, s čímž by souviselo i přeprojektování celého zhlaví. Jistou možností pro průjezd této železniční stanice zmiňovanou rychlostí se jeví průjezd po koleji č. 3. |
| 7 | V přechodnici se nachází most ev. km 16,674 bez kolejového lože. Navržené zvýšení rychlosti ctí jeho směrovou polohu, je zde však zvýšeno převýšení o cca 10 mm. Způsob zvednutí kolejnicového pásu určí projektant mostních objektů. |
| 8 | Stávající omezení rychlosti je zde kvůli mostu ev. km 17,758. Jedná se o mostní provizorium s nejvyšší povolenou rychlostí 50 km/h. V případě realizace zvýšení rychlosti se počítá s jeho přestavbou. |
| 9 | Propad rychlosti V130 je dán obloukem malého poloměru. Při požadavku na rychlost V130 (pro parametry R = 272 m, D = 148 mm, I130 = 130 mm, Lk = 71 m, n = 480) by došlo k posunům osy až 275 mm. Příčný posun na přejezdu ev. km 21,220 by dosáhl hodnoty 7 mm. |
| 10 | Propad rychlosti je dán průjezdem přes výhybky v žst. Jindřichov ve Slezsku. Požadavek na rychlost V/V130 = 75/80 km/h by si vyžádal přestavbu celého zhlaví. V případě složeného oblouku s parametry Lk1 = 0 m, R1 = 890 m, D1 = 0 mm, I = 75 mm, I130 = 85 mm, Lkm = 70 m, R2 = 275 m, D2 = 145 mm, I = 97 mm, I130 = 130 mm, Lk2 = 70 m, n = 483, by bylo možné vložit nové výhybky do kružnicové části bez převýšení. Maximální příčný posun osy by v tomto případě dosáhl hodnoty až 2680 mm. Příčné posuny osy ve významných bodech by byly následující: Most ev. km 21,865: 2686 mm; most ev. km 21,893: 2355 mm; propustek ev. km 21,937: 1470 mm; propustek ev. km 22,006: 1142 mm. |

# Závěr

Předkládaná dokumentace byla projednána a schválena všemi zúčastněnými stranami – viz příloha č. 4 Odsouhlasení dokumentace.

Dle předpisu SŽDC D1 není třeba měnit zábrzdnou vzdálenost. Nyní je na předmětné trati zábrzdná vzdálenost 700 m, v případě navrhovaného zvýšení rychlosti na hodnotu V = 100 km/h, zůstane tato vzdálenost stejná.

Navrhované úpravy je možné provádět vždy až po vyhotovení detailní projektové dokumentace. Při zvyšování rychlosti na mostních objektech je třeba přihlédnout ke článku 132 předpisu SŽDC S5 Správa mostních objektů. Projektová dokumentace dále musí zohlednit stávající kabelové trasy, případně navrhnout jejich přeložení. Zvýšení rychlosti je možné realizovat až po odsouhlasení místně příslušnou Správou sdělovací a zabezpečovací techniky po případné úpravě zabezpečovacího zařízení.

Vypracovala: Ing. Kateřina Peřinová

email: [perinova@exprojekt.cz](mailto:perinova@exprojekt.cz)

tel. 533 312 000, 725 971 696

EXprojekt s.r.o.