





## „Oprava trati v úseku Nová Paka – Stará Paka“

---

## Obsah

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1      | Základní údaje o stavbě .....                                  | 5  |
| 1.1    | Umístění stavby .....  | 5  |
| 1.2    | Popis stavby .....   | 6  |
| 2      | Základní údaje o stavbě a stavebních objektech .....           | 6  |
| 3      | Podklady .....   | 6  |
| 3.1    | Vstupní podklady .....   | 6  |
| 3.2    | Polohový systém, staničení a vytyčování .....                  | 7  |
| 3.3    | Inženýrské sítě .....  | 7  |
| 4      | Popis stávajícího stavu .....                                  | 7  |
| 5      | Navrhovaný stav .....  | 7  |
| 5.1    | SO 01 Železniční spodek .....                                  | 8  |
| 5.1.1  | Navrhovaný stav .....  | 8  |
| 5.1.2  | Demolice .....   | 8  |
| 5.1.3  | Výkopy .....   | 8  |
| 5.1.4  | Plán tělesa železničního spodku .....                          | 8  |
| 5.1.5  | Odvodnění .....  | 8  |
| 5.1.6  | Ochrana drážních svahů .....                                   | 9  |
| 5.1.7  | Rozšíření stávajících náspů .....                              | 9  |
| 5.1.8  | Ochrana stávajících inženýrských sítí .....                    | 11 |
| 5.2    | SO01 Železniční svršek a spodek – část železniční svršek ..... | 11 |
| 5.2.1  | Směrové řešení .....   | 11 |
| 5.2.2  | Výškové řešení .....   | 12 |
| 5.2.3  | Prostorové uspořádání .....                                    | 12 |
| 5.2.4  | Kolejový rošt .....  | 12 |
| 5.2.5  | Kolejnice .....  | 12 |
| 5.2.6  | Pražce .....   | 12 |
| 5.2.7  | Kolejové lože .....  | 13 |
| 5.2.8  | Bezстыková kolej a pražcové kotvy .....                        | 13 |
| 5.2.9  | Rozšíření rozchodu .....                                       | 14 |
| 5.2.10 | Izolované styky .....  | 14 |
| 5.2.11 | Drážní stezky .....  | 14 |
| 5.2.12 | Výstroj trati .....  | 14 |
| 5.2.13 | Vytyčení a zajištění prostorové polohy koleje .....            | 15 |
| 5.3    | SO 03 Železniční přejezdy km 72,150 - 73,300 .....             | 16 |
| 5.3.1  | Stávající stav .....   | 16 |
| 5.3.2  | Nová konstrukce .....  | 16 |



|       |   |    |
|-------|---|----|
| 6     | Vliv stavby na životní prostředí .....  | 17 |
| 6.1.1 | Vliv na životní prostředí .....         | 17 |
| 6.1.2 | Odpadové hospodářství .....             | 18 |
| 7     | Koordinace, přípravné práce .....       | 19 |
| 7.1   | Staveniště .....                        | 19 |
| 8     | Inženýrské sítě v prostoru stavby ..... | 19 |
| 8.1   | Demontáže a montáže .....               | 19 |
| 8.2   | kabelová trasa .....                    | 19 |
| 8.3   | KABELY VE SPRÁVĚ ČD Telematika .....    | 20 |
| 8.4   | KABELY VE SPRÁVĚ SSZT A SEE .....       | 21 |
| 9     | Dokončovací práce .....                 | 21 |
| 10    | Závěrečná ustanovení .....              | 22 |
| 11    | Související předpisy: .....             | 23 |

Příloha: Výpočet stability svahu

## 1 Základní údaje o stavbě

### 1.1 Umístění stavby

|   |  |
|---|--|
| <b>Název stavby:</b>                            | „Oprava trati v úseku Nová Paka – Stará Paka“                        |
| <b>Dotčené tratě:</b>                           | Nová Paka – Stará Paka (č. 510A dle NJŘ)                             |
| <b>Číslování tratí podle Úředního povolení:</b> | 621  |
| <b>Traťový úsek:</b>                            | 1401 Chlumeck nad Cidlinou (mimo) – Trutnov střed-obv. Poříčí (mimo) |
| <b>Definiční úsek:</b>                          | 16 Nová Paka – Stará Paka  |
| <b>Začátek stavby:</b>                          | km 72,149 758  |
| <b>Konec stavby:</b>                            | km 73,299 015  |
| <b>Stupeň dokumentace:</b>                      | ZPD– Zjednodušená projektová dokumentace                             |
| <b>Předmět dokumentace:</b>                     | Oprava traťové koleje a přejezdů                                     |
| <b>Kategorie dráhy:</b>                         | Ostatní dráha celostátní   |
| <b>Stavební úřad:</b>                           | Drážní úřad Praha  |
| <b>Kraj:</b>                                    | Královéhradecký  |
| <b>Okres:</b>                                   | Jičín  |
| <b>Správce:</b>                                 | OŘ Hradec Králové  |
| <b>Předpokládaná realizace:</b>                 | III.Q – IV.Q 2020  |

Tabulka dotčených pozemků:

| číslo položky  | Parcelní číslo | Vlastník – právo hospodařit                          | List vlastnitv | Výměra [m <sup>2</sup> ] | Účel využití pozemku | Druh pozemku   | Stavba způsob využití |
|--|----------------|--|----------------|--------------------------|----------------------|----------------|-----------------------|
| <b>Obec: Stará Paka [573507]; Katastrální území: Stará Paka [753823]</b> |                |  |                |                          |                      |                |                       |
| 1  | 1458/1         | Česká republika – Správa železnic, státní organizace | 342            | 44765                    | železnice            | ostatní plocha | dráha                 |

Stavební objekt bude realizován pouze na výše zmíněných pozemcích. V rámci stavby nedojde k trvalému záboru mimodrážních pozemků. V rámci stavby nedojde k záborům pozemků ZPF.

Vlastníkem dlouhodobého hmotného majetku (DLHM) je Česká republika s právem hospodařit Správa železnic, státní organizace.

Správcem tohoto majetku je Správa železnic, s.o., OŘ Hradec Králové.

## 1.2 Popis stavby

|  |   |
|--|---|
| Řád trati:                               | ... 0   |
| Hmotnost na nápravu:                     | ... 20,0t/7,2t  |
| Traťová třída dle UIC:                   | ... C3  |
| Kategorie tratě podle TSI INF – osobní   | ... P5  |
| Kategorie tratě podle TSI INF – nákladní | ... F3  |
| Traťová rychlost:                        | 70 km/h   |
| Poloha v trati:                          | širá trať   |
| Traťové zabezpečovací zařízení:          | automatické hradlo  |
| Trakční souprava:                        | nezávislá   |
| Trať:                                    | Jednokolejná s provozem obousměrným                                 |
| Správce trati:                           | SŽDC s.o. – Oblastní ředitelství Hradec Králové (OŘ Hradec Králové) |

## 2 Základní údaje o stavbě a stavebních objektech

Jedná se o opravu stávajícího železničního svršku a odvodnění, jehož stav již vyžaduje zvýšené náklady na údržbu. Účelem stavby je oprava již dožilých částí železniční infrastruktury v řešeném úseku a její uvedení do normového stavu. I přes pravidelnou a řádnou údržbu železniční infrastruktury stav tratě nesplňuje požadavky pro budoucí zavedení vyšší rychlosti, a proto je nutné provést, ve vymezeném úseku tratě, úpravy stávající železniční infrastruktury, které nevyhovující stav odstraní.

Realizací stavby dojde k opravě železničního svršku a odvodnění. Železniční spodek bude opraven v rozsahu dle zadání v místech s výskytem blátivých míst. Opraveny budou i přejezdové konstrukce. Tímto bude zajištěno spolehlivé provozování železniční do budoucna

### Rozdělení stavby na stavební objekty:

#### D.2 Stavební část

- SO 01 Železniční spodek
- SO 02 Železniční svršek
- SO 03 Železniční přejezdy km 72,150 - 73,300
- SO 04 Materiál dodaný OŘ
- SO 05 VON

## 3 Podklady

### 3.1 Vstupní podklady

- Zadávací dokumentace stavby, Správa železnic, s.o.
- Geodetické zaměření stávajícího stavu (Správa železniční geodézie Praha)
- Projekt prostorové polohy koleje ve správě SŽG Praha (12/2014, Ing. Jiří Kalčík)

- Projektová dokumentace „Rekonstrukce žst. Stará Paka pro DOZ“
- Informace z pochůzek po trati a místního šetření
- Podklady od správce infrastruktury – OŘ Hradec Králové, ST Hradec Králové
- Příslušné zákonné, normové a drážní předpisy
- Geotechnický průzkum (Global-Geo, s.r.o. 07/2020)

### 3.2 Polohový systém, staničení a vytyčování

Vytyčení bude provedeno v absolutních souřadnicích systému JTSK a v nadmořských výškách Bpv. Pro vytyčení bude použita platná vytyčovací síť stavby v době vytyčení.

Pro celý opravovaný úsek je zavedeno nové jednotné staničení, které je proloženo osou traťové koleje trati Chlumec nad Cidlinou – Stará Paka. Staničení je navázáno na stávající staničení koleje č.1 zřízené v rámci projektu Rekonstrukce žst. Stará Paka pro DOZ (projektant Prodin 2011).

Poloha koleje bude provedena metodou absolutní polohy koleje (APK)

### 3.3 Inženýrské sítě

Dle vyjádření v dokladové části se v dotčeném úseku trati nachází inženýrské sítě drážních i civilních správců.

Sítě jsou v celkové situaci stavby vyznačeny pouze informativně, před zahájením stavebních prací je **nutno nechat všechny inženýrské sítě vytyčit přímo v terénu jejich správců. Zemní práce v blízkosti veškerých sítí je třeba provádět v souladu s podmínkami jejich správců!**

## 4 Popis stávajícího stavu

Železniční svršek je z velké části zřízen jako stykovaná kolej, kolejnice S49/T s upevněním na rozponových podkladnicích a betonových pražcích SB5 s rokem výroby 1973. Betonové pražce jsou opatřeny dřevěnými hmoždinkami, které stářím pražců vyhnívají a snižují tak držebnost upevňovadel. Kolejnice jsou zejména v obloucích výškově a bočně opotřebené. Z důvodu výškového a bočního ojetí dochází v prostoru kolejnicových styků k výškovým a směrovým deformacím. Štěrkové lože je lokálně znečištěné, zejména pak v km 72,225 – 72,300.

V km 72,574 se nachází přejezd P4488, jehož konstrukci tvoří živičný kryt a úhelník.

V km 72,452; 72,745 se nachází propustky a v km 73,209 most.

## 5 Navrhovaný stav

V celém opravovaném úseku, tj. od km 72,222 po km 73,279 bude provedeno vyčištění stávajícího štěrkového lože a následně jeho doštěrkování. V rozsahu strojního čištění bude provedena výměna kolejnic a pražců. Součástí stavby bude směrová a výšková úprava, včetně výběhů do stávajících úseků. V řešeném úseku pak bude zřízena BK dle předpisu SŽDC S3/2.

Součástí stavebních prací bude i pročištění a obnova banketových stezek. Příkopy budou dle zadání objednatele pročištěny a reprofily. Bude obnoveno spádování příkopů do propustků a zároveň budou pročištěny vtoky a výtoky u všech propustků.

Součástí stavby je oprava stávající výstroje dráhy. V rámci stavby bude provedeno osazení nových zajišťovacích značek.

Realizací dojde k odstranění nevyhovujícího stavu, zajištění bezpečnosti drážní dopravy a snížení nákladů na údržbu zařízení.

## 5.1 SO 01 Železniční spodek

### 5.1.1 Navrhovaný stav

Provede se vyčištění a reprofilace drážních příkopů a stezek. Obnova funkčnosti odvodnění štěrkového lože bude provedena jeho maximálním otevřením, díky odtěžení přesypaného materiálu v prostoru drážních stezek. Obnova příkopů bude provedena v místech určených zadavatelem.

Obnovou funkčnosti odvodnění dojde k zamezení podmáčení železničního spodku. Obnova příkopů je patrná z přílohy č.5 pracovní příčné řezy. V místě náspu bude odvodnění řešeno, odřezem ve sklonu 5 % na svah náspu. V místě, kde ve stávajícím stavu nejsou není dodržena min. šíře drážní stezky bude provedeno rozšíření nástupů.

### 5.1.2 Demolice

Dle zadání opravná práce uvažuje s demolicí již nevyužívaných základů v okolí trati (km 72,550 72,605, 73,260). Základové patky budou zdemolovány a uvažovány do odpadu. Zároveň budou zdemolovány sloupky už rozpadlého zábradlí nad mostním objektem evid. km 73,208.

### 5.1.3 Výkopy

V rámci prací na železničním spodku se jedná o běžné výkopy, které jsou na základě ČSN 73 6133 zatříděny do třídy těžitelnosti I (dle původní ČSN 73 3050 2-3). Výkopy pro odvodnění zřizují proti spádů, tak aby v každém okamžiku bylo zajištěno odvádění povrchových vod.

### 5.1.4 Plán tělesa železničního spodku

Úprava pláň tělesa železničního spodku bude provedena v rámci strojního čištění. Úprava bude spočívat v provedení úklonu pláň lištou strojní čističky pod sklonem 4 % (směrem do středu obluku). V případě že na pláni bude zastižena škvára nebo jiný podobný separační materiál, bude tento materiál na pláni ponechán a této skutečnosti bude přizpůsobena niveleta koleje. Úklon zemní pláň je patrný z přílohy č.5 pracovní příčné řezy.

### 5.1.5 Odvodnění

V celé délce opravovaného úseku bude provedena obnova odvodnění jak vody sváděné ke koleji, tak i vody ze svahů. V místech určených objednatelem bylo navrženo pročištění drážních příkopů a obnovení jejich spádů. Veškeré příkopy jsou navrženy jako otevřené nezpevněné. V místech, kde není možné zřídit z důvodu úzkého drážního pozemku či blízkosti zářezového svahu lichoběžníkový příkop je podél banketové stezky zřízen alespoň odvodňovací rigol. Vyústění příkopů bude provedeno plynulým výběhem na terén, případně se zaústí do oblasti stávajících propustků.

V místě náspu bude odvodnění řešeno, odřezem ve sklonu 5% na svah náspu.

Na začátku úseku cca v km 72,275 se nachází skalní zářez. V projektu je u paty skály navržen nezpevněný příkop s nulovým sklonem. Jeho hloubka a sklon bude přizpůsobena až na stavbě podle



místních podmínek (hloubky skalního podloží). Umístění příkopu podél skály nutno řešit se stavebním dozorem.

V místě zrušeného přejezdu v km 73,1 bude provedeno odtěžení přebytečného materiálu a propojeny nezpevněné příkopy v rozsahu drážního pozemku.

Úprava odvodnění je patrná z výkresových příloh č. 2 – situační výkres, č.3 podélný profil a č. 5 pracovní příčné řezy.

Obnova a pročištění stávajících odvodňovacích příkopů je navržena v rozsahu:

|                    |        |                              |
|--------------------|--------|------------------------------|
| km 72,225 – 72,448 | vlevo  | vyústění do propustku 72,451 |
| km 72,240 – 72,413 | vpravo | vyústění na terén            |
| km 72,805 – 73,124 | vpravo | vyústění na terén            |
| km 72,817 – 73,113 | vlevo  | vyústění na terén            |

### **Otevřený nezpevněný příkop**

V místech, kde je dostatečná šířka drážního pozemku budou obnoveny nezpevněné příkopy. Rozsah obnovy příkopů je patrný se situačních výkresů část E\_2. Příkopy jsou navrženy lichoběžníkového tvaru se dnem šířky 0,4m a se sklonem svahů 1:1,5. V případě blízkosti hranice drážního pozemku je navržen i strmější sklon svahu. V místech, kde není možné zřídit z důvodu úzkého drážního pozemku či blízkosti zářezového svahu lichoběžníkový příkop je podél banketové stezky zřízen alespoň odvodňovací rigol.

#### **5.1.6 Ochrana drážních svahů**

Vegetační ochrana bude zřízena na nově vzniklých svazích, které budou ve sklonu větším jak 1:1,5 v km 72,9 – 72,990 vlevo. Svah bude chráněn protierozní kokosovou sítí. Po umístění sítě bude svah ohumusován a oset.

Protierozní sítě bude nutné do svahu ukotvit ocelovými skobami tvaru “U” délky 300m, průměru 6mm. Ocelové skoby budou umístěny šachovnicově se vzdáleností 1,0 metru. Přesný typ rohože je třeba také předem vybrat ve spolupráci s konkrétním výrobcem a podle materiálu zářezu zvolit vhodnou skladbu travních semen do rohože. Podrobný návrh a rozmístění skob budou provedeny na základě doporučení dodavatele rohoží.

#### **5.1.7 Rozšíření stávajících náspů**

##### **Přísypávka se svahovými stupni**

V oblasti, kde se kolej nachází na náspovém tělese a kde není splněna minimální šířka drážní stezky 400mm a kde je hranice drážního pozemku v dostatečné vzdálenosti, je navrženo provedení rozšíření náspového tělesa žel. spodku z nenamrzavého a propustného materiálu. Místa s rozšířením tělesa jsou patrná z přílohy č.5 příčné řezy. Projekt uvažuje s využitím výzisku ze strojního čištění případně s výkopovým materiálem získaným na stavbě.

Založení přísypu bude provedeno po odstranění stávajících navážek a humózních vrstev (tl.150mm) a vytvoření svahových stupňů, aby nedocházelo k sesuvu náspové zeminy. Přísyp bude proveden vhodným nenamrzavým materiálem na stavbě a hutněn po vrstvách. Sklon svahu je navržen 1:1,5. Přísypávka bude zhutněna na míru zhutnění 0,85. Příčný sklon svahového stupně bude 1-2%.

Při rozšiřování násypů je nutné postupovat v souladu se vzorovými listy SŽDC Ž2, do stávajícího svahu zřídít zapuštěné svahové stupně v šířce min. 1,0m a výšce max. 0,75m.

#### Rozšíření tělesa pomocí vyzískaných prážců

Nad propustky v km 72,451 a km 72,745 je na krátké vzdálenosti malá šíře drážního tělesa, kde je potřeba rozšířit drážní těleso. Projekt počítá s rozšířením pomocí vyzískaných prážců SB5, které se volně vloží na stávající stezku. Přesný rozsah je třeba upřesnit, až na stavbě po dohodě s dozorem.

#### Gabionová zídka

Nad mostem km 73,208 je po obou stranách náspu navrženo rozšíření svahu pomocí gabionové zídky. Gabionová zídka je navržena z důvodu strmého a vysokého náspu, kdy už ve stávajícím stavu není žádná stezka, a dochází k sypaní kolejového lože po náspu. Gabionová zídka je navržena v rozměru 0,5m x 0,5m. Gabionová zídka bude uložena na vrstvu z podkladního betonu C 16/20 tl. 100mm. Pod podkladním betonem bude zřízena vrstva štěrkodrti fr. 0/32 mm tl. 200mm, zhutněna na ID=0,90. Gabion bude uložen v úklonu 10:1. Výkop pro gabionovou zídku bude prováděn s maximální opatrností, aby nedošlo k narušení stability svahu. Nesmí dojít k podkopání paty svahu, zároveň by neměl být narušen vegetační kryt svahu.

Pro gabion z drátkokamenné konstrukce lze použít šestibokého ocelového pletiva nebo svařovanou ocelovou síť. Musí být použito drátu s tahovou pevností min. 400 MPa, s žárovým pokovením zinkem min. 260g/m<sup>2</sup> a s minimálním průměrem drátu 2,0mm pro pletivo a min. 3,7mm pro svařovanou síť. Pro extrémní korozní podmínky lze pozinkovaný drát potáhnout PVC o tl. 0,4 - 0,6 mm (tuto upravu nelze použít, pokud se jedná o POTV).

Šířka oka se obvykle pohybuje v mezích 50 mm - 100 mm. Pletivo musí být vyrobeno tak, aby nemohlo dojít k jeho rozpletení při poškození jednoho drátu, t.j. má min. dvojité zakroucení. Obvodové hrany vázaného gabionu musí být bezpečně zpevněny vázacím drátem a zajištěny ocelovou spirálou tak, aby všechny spoje měly přinejmenším stejnou pevnost jako pletivo. Drát pro zpevnění obvodových hran musí mít tloušťku min. 3,4 mm pro síť z drátu o průměru 2,7 mm a 3,9 mm u sítí z drátu o průměru 3,0 mm. Podle potřeby se zajišťuje tvarová poloha gabionu výztužným drátem, kterým se spojují protější svislé stěny (4 výztuhy na 1 m<sup>2</sup>). Tloušťka tohoto drátu musí být min. 2,0 mm. Při použití velmi ostrohranného kamene se doporučuje použít spojovací drát tloušťky 2,2 mm. Vázací drát pro spojování jednotlivých košů mezi sebou a výztužení hran má průměr min. 2,2 mm u koše ze sítě o tloušťce drátu 2,7 mm a min. 2,4 mm při tloušťce drátu pletiva 3,0 mm. Místo vázacího drátu lze použít ocelové háčky, které se po umístění stlačí do kroužků. Vzdálenost těchto kroužků mezi sebou nesmí překročit 0,20 m. Tloušťka drátu pro kroužky je min. 3,0 mm.

Drát pro zpevnění obvodových hran musí mít tloušťku min. 2,4 mm pro síť z drátu o průměru 2,0 mm a 2,7 mm u sítí z drátu o průměru 2,2 mm. Vázací drát pro spojování jednotlivých dílů musí mít průměr min. 2,0 mm.

Požadované vlastnosti drátu pro vázané gabiony (koše a matrace) uvádí tab. 1.

Spojovacím materiálem jsou spirály, sloužící ke spojování jednotlivých stykových hran gabionové konstrukce a distanční spony (rohové a příčné), které slouží k zachování její tvarové stability. Oba druhy spojovacích materiálů mají průměr drátu min. 3,7 mm.

Požadované vlastnosti drátu pro svařované gabiony uvádí tab. 1.

#### **Tabulka 1 Požadavky na dráty vázaných a svařovaných gabionů**

| Vlastnost                                | Požadavek                              | Zkušební metoda |
|--|--|-----------------|
| Tahová pevnost drátu - koš               | min. 400 MPa                           | ČSN EN 10002-1  |
| Tahová pevnost drátu - matrace           | min. 350 MPa                           | ČSN EN 10002-1  |
| Tažnost                                  | min. 8%                                | ČSN EN 10002-1  |
| Přilnavost Zn                            | <sup>1)</sup>                          | ČSN ISO 7802    |
| Tloušťka pozinkování                     | min. 40 μm, min. 260 g.m <sup>-2</sup> | ČSN EN ISO 1463 |
| Tolerance rozestupu drátů svařované sítě | 5 mm/1 bm sítě                         |                 |
| Únosnost svarů ve smyku                  | min. 4,0 kN                            | ČSN 05 1133     |
| Tahová pevnost pletiva/ sítě             | min. 40 kN.m <sup>-22)</sup>           | ČSN EN 10002-1  |
| Odolnost proti korozi                    | 350 hodin                              |                 |

1) Při otočení kolem trnu o  $\phi$  8 mm nesmí být zinková vrstva oloupaná nebo popraskaná

2) Pro různé  $\phi$  drátů a různé velikosti ok pletiva může odběratel požadovat hodnoty odlišné

Pro výplň gabionů musí být použity pouze pevné úlomky hornin nebo valouny, které nepodléhají povětrnostním vlivům, neobsahují vodou rozpustné soli a nejsou křehké. Přednost mají horniny s vyšší měrnou hmotností a nízkou pórovitostí. Rozměry horninových úlomků musí být větší než průměr oka v pletivu (síti), aby nedocházelo k vypadávání kamene. Nejvhodnější jsou úlomky o minimální velikosti rovné 1,5 až 2násobku průměru oka. Maximální velikost kamene je 2,5násobek velikosti oka. Větší kameny než 2,5násobek velikosti oka pletiva se mohou vyskytnout pouze ojediněle v líci. Kámen (úlomky) menší, než průměr oka může být použit v množství, které nepřesahuje 10% - 15% celkového objemu pro výplň mezer a uklínování větších kamenů uvnitř gabionů (mimo lici). Pro staticky působící konstrukce je nutné použít kámen čistý, bez příměsí jemnozrnné zeminy ani jinak znečištěný (např. organickým materiálem).

### 5.1.8 Ochrana stávajících inženýrských sítí

Ochrana stávajících inženýrských sítí je řešena v odstavci č.8 této technické zprávy.

## 5.2 SO01 Železniční svršek a spodek – část železniční svršek

### 5.2.1 Směrové řešení

Směrové řešení vychází ze stávajícího stavu. Hlavním motivem, bylo vyrovnaní směrových a výškových nedostatků ve stávajícím stavu prostorové polohy koleje. Návrh GPK navazuje na již zrealizovanou stavbu Rekonstrukce žst. Stará Paka pro DOZ. GPK je navrženo tak aby, směrové posuny osy koleje byly co nejmenší a aby poloha koleje odpovídala tvaru zemního tělesa dráhy. Návrh respektuje stávající inženýrské objekty. Celý úsek je navržen na stávající rychlost  $V=70$  km/h. V situačním výkresech jsou uvedeny výhledové parametry oblouků pro rychlost  $V=70$  km/h a  $V_{130}=75$  km/h. Zavedení vyšší rychlosti vč. zavedení rychlostního profilu  $V_{130}$  není součástí této opravné práce.

Směrové poměry se oproti stávajícímu stavu výrazně nemění, dochází k optimalizaci oblouků a přechodnic. V projektu jsou navrženy pouze přechodnice tvaru klotoidy a lineární vzestupnice.

Návrh GPK byl prováděn tak, aby směrové posuny osy koleje byly co nejmenší a aby poloha koleje odpovídala tvaru zemního tělesa dráhy. Návrh respektuje stávající inženýrské objekty.

Návrh GPK je zpracován pro rychlost  $V$  vozidel klasické stavby využívající nedostatku převýšení  $I \leq 100$  mm a pro rychlost  $V_{130}$  vozidel využívajících nedostatku převýšení  $I \leq 130$  mm. Při návrhu směrového

řešení bylo respektováno poslední znění normy ČSN 73 6360-1. Návrh je komplexně zapracován v situacích v měřítku 1:1000 a dalších výkresových částí řešení v rámci výkresové části.

Směrové řešení na začátku úseku je napojeno na přímou z projektu PPK. Na konci řešeného úseku projekt navazuje na už zrealizovaný projekt Rekonstrukce žst. Stará Paka pro DOZ.

### 5.2.2 Výškové řešení

Výškové řešení, pokud možno kopíruje stávající průběh nivelety. Z hlediska sklonových poměrů řešený úsek po směru staničení klesá směrem do stanice Stará Paka. Maximální podélný sklon v řešeném úseku je 7,18‰.

Poloměry zakružovacího oblouku lomů sklonů byl zvolen  $R=5000$  m.

Pro zakroužení vertikálních oblouků v místě lomů sklonů bylo použito parabolických oblouků druhého stupně se svislou osou, dle ČSN 73 6360-1.

### 5.2.3 Prostorové uspořádání

V řešeném úseku je dodržen průjezdný průřez Z-GC a volný schůdný a manipulační prostor.

### 5.2.4 Kolejový rošt

Konstrukce železničního svršku zajišťuje bezpečnou jízdu drážního vozidla při největší stanovené hmotnosti na nápravu 20t pro třídu zatížitelnosti C3. Koleje budou svařeny v bestykovou.

Kolejový rošt bude opraven v rozsahu určeném zadavatelem v celém úseku se strojním čištěním kolejového lože. Kolejový rošt bude řešen z nového materiálu.

#### Železniční svršek v řešeném úseku – se souvislou výměnou kolejnic a pražců

- Kolejnice tv. 49 E1 (nové)
- Betonové pražce dl. 2,6m s hmotností 304kg s pružným bezpodkladnicovým upevněním W14
- Rozdělení pražců „c“ – 667 mm
- Kolejové lože fr. 31,5/63 (pročištěné/doplněné)

### 5.2.5 Kolejnice

Souvislá výměna kolejnic bude provedena v úseku od km 72,222 po km 73,279. Kolejnice budou investorem dodány nové v délce 75 m.

Stávající kolejnice budou předány ST Hradec Králové deponii v žst. Stará Paka. Hospodaření s využitým materiálem bude řešeno globálně až v rámci vlastní stavby – po provedení detailní kategorizace svrškového materiálu. Stávající pryžové podložky pod patu kolejnice jsou uvažovány do odpadu.

Kolejnice budou svařeny v bezstykovou kolej.

### 5.2.6 Pražce

V místech určeném zadavatelem bude provedena výměna stávajících pražců nové betonové, dl. 2,6m s hmotností 304kg, s pružným bezpodkladnicovým upevněním W14 pro kolejnici S49. Pražce budou do koleje vloženy s rozdělením „c“ 667mm. Pražce dodá objednatel stavby.

V místě přejezdu P4488 ev. km 72,574 budou ponechány stávající betonové pražce SB8. Upevnění pod přejezdem zůstane stávající tuhé ŽS4 v antikorozi úpravě. V místě přejezdu budou pražce vloženy s rozdělením „u“ 600mm.

Pod přejezdem P4487 ev. km 72,218 se nachází dřevěné pražce. Je uvažováno s ojedinělou výměnou stávajících dřevěných pražců za nové. Vystrojení pražce dodá zhotovitel. Upevnění u vyměněných pražců bude ŽS4 v antikorozi provedení.

Pražce budou do koleje nově osazeny s rozdělením „c“ - 667 mm.

Stávající betonové pražce SB5 z roku 1973 jsou uvažovány převážně do odpadu. Ojediněle je s pražci počítáno na rozšíření drážního tělesa v místě propustků. Ojediněle vyměněné dřevěné pražce jsou uvažovány do odpadu a následně budou ekologicky zlikvidovány. Drobné kolejivo (podkladnice) budou dány k dispozici ST Hradec Králové. Hospodaření s využitým materiálem bude řešeno globálně až v rámci vlastní stavby – po provedení detailní kategorizace svrškového materiálu.

### 5.2.7 Kolejové lože

Bude provedeno plnoprofilové strojní čištění kolejového lože. Strojní čištění kolejového lože bude provedeno s úklonem těžící lišty tak, aby bylo dosaženo úklonu stávající pláně drážního tělesa. Úklon pláně bude vždy do středu oblouku. Před průjezdem strojní čističky je počítán se sražením převýšení kolejového lože. Úklon pláně je navržen z důvodu zlepšení odvodu vody z kolejového lože. Po dohodě se ST je v projektu uvažováno s 30 % odpadem pro pročištění kolejového lože.

Po provedení směrové a výškové úpravy koleje bude kolejové lože došterkováno do plného profilu dle Vzorových listů. Tloušťka kolejového lože je navržena 350mm pod nepřevýšením kolejnicovým pasem. Došterkování bude provedeno z nového přírodního drceného kameniva frakce 31,5/63 mm v souladu s předpisem S3.

Kolejové lože bude v opravovaném úseku řešeno jako otevřené. V místě přejezdů bude řešeno jako zapuštěné případně jako polozapuštěné. Přejchod ze zapuštěného kolejového lože do otevřeného bude proveden dle „Vzorových listů SŽDC (ČD)“ Ž1.11-N s maximálním podélným sklonem rampy drážní stezky 1:10 (10 %).

### 5.2.8 Bezstyková kolej a pražcové kotvy

Bude provedeno zřízení (případně obnova) bezstykové koleje v celé délce úseku včetně úpravy dovolené upínací teploty v přilehlých částech dle předpisu S3/2. V projektu je počítáno se zřízením nové bezstykové koleje v celém opravovaném úseku od km 72,222 po km 72,279 v délce 1056,7 m. Na začátku úseku bude BK napojena na stávající BK na rozponovém upevnění. Ve výkazu výměr je počítáno s případnou výměnou poškozených částí rozponového upevnění, při úpravě upínací teploty BK. Na konci úseku pak bude nové BK napojena na stávající BK vedoucí ze stanice Stará Paka. v minimální délce 50m.

V celém opravovaném úseku (mimo přejezdu) budou do koleje vloženy pražce s rozdělením „c“. V obloucích o poloměru R=267m a R=266m, budou v souladu s předpisem SŽDC S3/2 vloženy pražcové kotvy a to na každém třetím pražci. Místa s vložením pražcových kotev jsou patrná z výkresové přílohy č.3 podélný profil. Pražcové kotvy budou osazeny na betonové pražce B91 S/2.

Bezстыková kolej musí být zřízena v souladu s předpisem SŽDC S3 Železniční svršek, díl XI Uspořádání stykované a bezстыkové koleje a předpisem S3/2 Bezстыková kolej. Dále musí být dodrženy zásady pro svařování kolejí, dle předpisu SŽDC S3/5.

### 5.2.9 Rozšíření rozchodu

V řešeném úseku jsou poloměry oblouků  $R=266\text{m}$  a  $R=267\text{m}$  u kterých je dle ČSN 73 6360-1 potřeba zřídit rozšíření rozchodu. Vypočtená hodnota rozšíření je 1mm, přičemž sestava železničního svršku umožňuje minimální rozšíření o 2,5mm. Vzhledem k tomu že vypočítaná hodnota rozšíření je nižší, než přejímková hodnota rozchodu na novém svršku, nebude rozšíření rozchodu v těchto obloucích realizováno. Uvedené řešení bylo projednáno se správcem ST Hradec Králové.

### 5.2.10 Izolované styky

Izolované styky nejsou v dotčeném úseku vloženy a nebudou nově zřízeny.

### 5.2.11 Drážní stezky

Bude provedena obnova drážních stezek dle Vzorových listů. Šířka drážních stezek bude minimálně 400 mm. Ve většině úseku jsou však navrženy drážní stezky větší šířky z důvodu navržené širší skloněné pláně tělesa železničního svršku 6,2m. Na pochozí vrstvu drážních stezek bude použit výzisk ze strojního čištění, pochozí vrstva bude zřízena v tloušťce 50 mm tak, aby nedošlo k přesypání spodní úrovně kolejového lože a následnému zhoršení odtoku vody z KL.

Drážní stezky jsou navrženy dle předpisu S3, část desátá, čl. 14 a 16. Maximální sklon stezky je 5 %.

Rozšíření drážních stezek bude provedeno ukloněním pláně v rámci SČ nebo přisypáním stávajícího drážního tělesa.

Rozšíření tělesa zazubením bude provedeno v souladu se Vzorovými listy SŽDC.

V místě stezky se nachází staré základy, které budou v rámci opravné práce zdemolovány. Ve stávajících stezkách se nachází i zajišťovací značky a body bodového pole. Stávající zajišťovací značky budou zdemolovány. Body bodového pole budou při obnově drážních stezek, pokud možno zachovány. Případně se provede jejich přeložení.

### 5.2.12 Výstroj trati

V řešeném úseku se počítá před zahájením prací na železničním spodku se snesením veškeré výstroje trati. Po realizaci stavby se počítá s jejím vrácením do stávající polohy. V řešeném úseku se nachází 4x návěst vlak se blíží k samostatné předvěsti, 3x vlak se blíží k hlavnímu návěstidlu, 1x sklonovník, 1x předvěstník + hektometrovníky (kilometrovník).

Stávající značení staničení trati bude obnoveno nátěrem, případně přizpůsobeno nově navrženému staničení. Nejvíce poškozené hektometrovníky budou vyměněny za nové železobetonové (počítáno 2ks).

Po dobu opravných prací bude demontovaná výstroj trati uložena na dostatečně zabezpečeném místě nebo jinak zabezpečena proti krádeži.

Do km 72,430 a km 73,200 bude vložen nový sklonovník. Jedná se o jednoduchou ceduli na samostatném sloupku se základem.



### 5.2.13 Vytyčení a zajištění prostorové polohy koleje

Vytyčení bude provedeno v absolutních souřadnicích systému JTSK a v nadmořských výškách Bpv. Pro vytyčení bude použita platná vytyčovací síť stavby v době vytyčení.

Pro celý opravovaný úsek je zavedeno nové jednotné staničení, které je proloženo osou traťové koleje trati Chlumeck nad Cidlinou – Trutnov. Staničení je navázáno na již zrealizovaný projekt „Rekonstrukce žst. Stará Paka pro DOZ“ – projektant Prodin a.s.

Prostorová poloha koleje musí být vztažena k zajišťovacím značkám dle předpisu SŽDC S3, díl III. Zajištění prostorové polohy koleje je dáno zajištěním polohy osy a výšky nivelety temene kolejnicového pásu na polohově a výškově zaměřenou zajišťovací značku. Projekt zajištění prostorové polohy koleje provede zhotovitel stavby.

Pro zajištění prostorové polohy koleje (PPK) budou použity nové konzolové zajišťovací značky umístěné na samostatném sloupku v betonovém základu. Celkem projekt počítá s osazením 27 ks nových zajišťovacích značek. Vzhledem k poruchám základů zajišťovacích značek, bude použit sloupek otevřeného ocelového profilu „U profil“. Přesný typ zajišťovací značky je třeba předem konzultovat se správcem PPK. Návrh umístění zajišťovacích značek je vyznačen v příloze č. 3 podélný profil. Před vlastní realizací by bylo vhodné se zhotovitelem stavby návrh ještě konkretizovat v terénu se správcem PPK, např. z důvodu využití pevných objektů pro zajištění.

Projekt počítá s umístěním zajišťovacích značek do hlavních bodů koleje (ZP, ZO, KO, PK). V přímé pak budou ZZ zahuštěny tak, aby jejich vzdálenost byla max. po 60m a v kruhové části oblouků po 35-50m, v souladu s novelizovaným předpisem SŽDC S3, díl III.

Stávající kamenné zajišťovací značky budou demontovány a uvažovány do odpadu.

#### Návrh vytyčovací sítě

Jako výchozí body pro veškeré vytyčovací práce, kontrolní měření a zaměření skutečného provedení stavby musí být použity body stávajícího železničního bodového pole (ŽBP), které splňují TKP staveb státních drah, nebo body určené z těchto bodů, případně body určené metodou GNSS, jejichž souřadnice budou do systému S-JTSK transformovány klíčem schváleným příslušným správcem železničního bodového pole (Správa železniční geodézie).

Nově určené body musí být vybudovány dle „Metodický pokyn ředitele SŽG Praha – prozatímní č.05/2016“.

Před zahájením stavby je bezpodmínečně nutné body vytyčovací sítě v terénu vyhledat a viditelně označit (kolíky, barva, výstražná páska) tak, aby nedošlo během stavby k jejich zničení! Body bodového pole nesmí být při obnově drážních stezek zničeny. V případě kolize bude nutné body bodového pole přeložit.

### 5.3 SO 03 Železniční přejezdy km 72,150 - 73,300

#### 5.3.1 Stávající stav

**P4487 přejezd v ev.km 72,218** je přejezd na účelové komunikaci. Konstrukce přejezdu je celopryžová na dřevěných prazcích. V přejezdu jsou použity žebrové podkladnice s tuhými svěrkami v antikoroziční úpravě. Přejezd je zabezpečen přejezdovým zabezpečovacím zařízením.

**P4488 přejezd v ev.km 72,574** je přejezd na účelové komunikaci. Konstrukce přejezdu je živičná, kde žlábek pro okolek je tvořen ocelovým úhelníkem. Úhelník je přišroubován svěrkovým šroubem k upevnění. V přejezdu jsou použity žebrové podkladnice s tuhými svěrkami v antikoroziční úpravě. Přejezd je zabezpečen přejezdovým zabezpečovacím zařízením.

#### 5.3.2 Nová konstrukce

##### **P4487 přejezd v ev.km 72,218**

Stávající celopryžová konstrukce tvořená vnitřními panely šířky 0,6m a vnějšími panely šířky 1,2m bude rozebrána a po provedení směrové a výškové úpravy koleje a po úpravě upínací teploty stávající BK zpětně složena. Vnější pryžové panely budou jako ve stávajícím stavu položeny na vrstvu štěrku, případně na vrstvu z výzisku ze SČ. Přejezdová konstrukce je proti putování zajištěna ocelovými úhelníky, po provedení opravné práce bude ocelová konstrukce vrácena zpět – aby přejezdové panely podélně neputovali. Čela přejezdové konstrukce budou opatřena náběhovými klíny. Plynulé navázání přejezdu na stávající účelovou komunikaci bude provedeno dosypáním štěrku fr. 31,5/63mm.

Po dobu výstavby bude pryžová konstrukce přejezdu uložena na drážním pozemku, zároveň bude zajištěna proti zcizení.

##### **P4488 přejezd v ev.km 72,574**

Vzhledem ke směrové a výškové úpravě koleje, bylo zadavatelem rozhodnuto o opravě přejezdové konstrukce ev. km 72,574.

Novou konstrukci přejezdu bude uvnitř koleje tvořit celopryžový panel šířky 0,6m v počtu 9ks. Délka konstrukce přejezdu v novém stavu bude tedy 5,4m. Na vnější straně bude proveden nový kryt z asfaltového betonu dle TP D1-N-2-VI.

Celopryžové panely (vnitřní) budou sraženy ocelovými tyčemi a budou opatřeny bočními čepy (pero/drážka). Panely budou opatřeny vzpěrami proti podélnému pohybu v koleji a na začátku a konci budou osazeny ocelové náběhové klíny. Řezné a dělicí spáry pak budou opatřeny pružněplastickou zálivkou (tmelem).

Úprava přejezdu z vnější strany bude tvořena z asfaltového betonu. Úprava silniční komunikace je navržena v nutném rozsahu pro navázání na stávající stav.



#### **Skladba přejezdu z vnější strany kolejnic:**

- ACO 11+                      tl. 40mm
- Spojovací postřík asfaltový PS-A
- ACP 16+                      tl. 60mm
- Infiltrační postřík PS-A
- ŠD<sub>A</sub> (0/32mm)              tl. 150mm
- ŠD<sub>B</sub>(0/32mm)              tl. 150mm
- Přehutněná zemní pláň

V souladu s předpisem SŽDC S3 díl VIII kapitola II bude pod přejezdovou konstrukcí použito upevnění s antikorozní úpravou. Touto úpravou dojde k výraznému prodloužení životnosti upevnění kolejnic a ke snížení nákladů na údržbu. Je uvažováno se využitím stávajícího upevnění v oblasti přejezdu. Pod přejezdem budou použity stávající betonové pražce SB8 s tuhým podkladnicovým upevněním ŽS4.

#### **Odvodnění přejezdu**

Pláň tělesa železničního spodku je navržena ve sklonu 4% a pod přejezdem bude odvodněna podélným odvodňovacím žebrem. Odvodňovací žebro je navrženo s šířkou dna 0,5m. Hloubka pak bude min. 0,5m pod planí žel. spodku. Zásyp žebra bude proveden drceným kamenivem frakce 16/32mm s plynulou křivkou zrnitosti. Rýha bude ze separačních důvodů vyložena separační geotextilií (200g/m<sup>2</sup>a pevnost v tahu 4/4 kN/m.

## **6 Vliv stavby na životní prostředí**

### **6.1.1 Vliv na životní prostředí**

Životní prostředí v bezprostřední blízkosti může být po dobu trvání stavby dočasně zhoršeno. Vlivem demontáže a převozu materiálu dojde k dočasnému nárůstu hlučnosti a prašnosti. Tyto negativní vlivy budou zhotovitelem eliminovány na co nejmenší míru a na co nejkratší časový úsek. V rámci prováděných prací musí zhotovitel zvolit takovou techniku, aby nedošlo k překročení nejvyšších přípustných hodnot hluku a vibrací (Hygienický předpis č. 41, svazek 37/77). Musí být dodržena všechna protihluková opatření navržená ke snížení hluku ze stavební činnosti, která zajistí dodržení limitů ve venkovním chráněném prostoru staveb.

Ekologické aspekty provádění zemních prací a jejich negativních vlivů na životní prostředí upravuje zákonné opatření, které vymezuje základní pojmy a stanoví zásady ochrany životního prostředí a povinnosti právnických a fyzických osob při ochraně a zlepšování stavu životního prostředí a při využívání přírodních zdrojů.

Z mechanizačních prostředků a strojů nesmí unikat olej, ani pohonné hmoty. Pokud nevyhoví těmto požadavkům, nemohou být na stavbě použity.

Materiály zabudované do železničního spodku musí splňovat ustanovení Zákona č.114/1992 Sb. ve znění Zákona č.347/1992 Sb. a Vyhlášky č.395/1992 Sb. Jejich nezávadnost musí být prokázána.

### 6.1.2 Odpadové hospodářství

S vyzískaným odpadem (materiálem) bude následně naloženo v souladu se zákonem 185/2001 Sb. ve znění změn a doplňků.

Některé druhy odpadů budou využity buď jako druhotná surovina (železný šrot) nebo částečně využity v rámci stavby (nekontaminovaná zemina a šterk). Veškerý další odpadový materiál bude likvidován na náklad zhotovitele stavby prostřednictvím osoby resp. organizace oprávněné k odstranění odpadů ve smyslu zákona o odpadech č. 185/2001 Sb.

S případnými kontaminovanými materiály (např. impregnované dřevěné pražce, ...) bude naloženo jako s nebezpečným odpadem rovněž prostřednictvím osoby resp. organizace oprávněné k odstranění odpadů ve smyslu zákona o odpadech č. 185/2001 Sb.

Následným provozem opravených objektů a zařízení nevzniknou žádné další rizikové zdroje, nebezpečné odpady případně jiné nežádoucí vlivy mající nežádoucí dopad na životní prostředí.

Předpokládané odpady vzniklé během stavby (zařazené dle. vyhl. 93/2016 Sb.):

| Katalogové číslo | Druh odpadu   | Specifikace odpadu                                      | Kategorie | Způsob odstranění                             |
|------------------|---|---|-----------|---|
| 17 02 04         | Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky nebo nebezpečnými látkami znečištěné | Dřevěné pražce  | N         | odvoz na skládku                              |
| 17 04 05         | Železo a ocel   | Kolejnice, upevňovací svěrky                            | O         | Předáno oprávněné osobě                       |
| 17 05 04         | Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03   | Vybouraná kamenná konstrukce<br>výkopová zemina - odkop | O         | využití v rámci stavby resp. odvoz na skládku |
| 17 01 01         | Beton   | Vybouraný beton   | O         | Recyklace, případně odvoz na skládku          |
| 17 02 03         | Plasty  | PE podložky, pryžové podložky                           | O         | Odvoz na skládku                              |
| 07 02 99         | Odpady jinak blíže neurčené   | pryžové podložky  | O         | Odvoz na skládku                              |
| 17 03 02         | Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01   | Asfaltový beton z vozovek a konstrukcí přejezdů         | O         | odvoz na skládku                              |

## 7 Koordinace, přípravné práce

Stavba bude v daném prostoru probíhat samostatně současně se stavbou:

Rekonstrukce PZZ v km 70,829 (P4484) trati Trutnov hl.n. - Chlumec nad Cidlinou – investor Správa železnic, státní organizace

V rámci přípravných prací provedeno vytýčení podzemních sítí, zajištění dozoru těchto sítí a zajištění případných subdodávek jiných dotčených zařízení.

### 7.1 Staveniště

Stavba včetně zařízení je umístěna na pozemcích Správy železnic, s.o.. Případný zábor soukromých pozemků s jejich majiteli, případně nájemci si projedná a zajistí zhotovitel díla (opravných prací). Nejpozději do 30 dnů po odevzdání a převzetí díla je zhotovitel povinen zcela vyklidit staveniště. Po odstranění případných závad a drobných nedodělků je povinen vyklidit staveniště do 15 dnů. Po vyklizení staveniště je zhotovitel díla (opravných prací) povinen tento prostor řádně upravit.

## 8 Inženýrské sítě v prostoru stavby

V prostoru stavby se nacházejí inženýrské sítě ve správě ČD Telematika, SŽDC s.o, ČEZ, CETIN, RWE.

Zjištěné inženýrské sítě jsou orientačně zakresleny v příslušných výkresových přílohách. Vyznačené vedení sítí je třeba brát jako orientační, protože zakres sítí byl proveden na základě podkladů předaných jejich správci.

Inženýrské sítě bude nutné zaměřit přímo v terénu před započítím stavebních prací jejich správcem včetně hloubky uložení sítí. V případě kolize stavby s inženýrskou sítí bude provedeno dočasné obnažení sítě, její ochrana proti poškození v rámci stavebních prací a následné uložení kabelů do terénu.

### 8.1 Demontáže a montáže

Vzhledem k navrženým opravám kolejové části, je nutné v kolizních místech demontovat vnější prvky zabezpečovacího zařízení. Jedná se o všechny snímače počítače náprav včetně souvisejícího uzemnění v celém dotčeném úseku od km 73,298 do km 72,149 (viz.tabulka). V části úseku kde dojde ke kolizi s kabelovým závěrem, bude tento demontován.

Snímače PN dotčené stavbou:

| Označení  | PPB1   | SNPB1  | SNPB2  | PB4    | SNPB3  | SNPB4  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Staničení | 73,300 | 72,584 | 72,545 | 72,230 | 72,229 | 72,209 |

Všechny prvky zabezpečovacího zařízení, které budou demontovány, budou zpět vráceny ve stejné poloze. Následně bude provedeno kompletní přezkoušení technologií souvisejících s demontovanými prvky.

### 8.2 kabelová trasa

V rámci celé stavby, která zahrnuje opravu železničního svršku a lokálně spodku, dojde dle poskytnutých zakresů stávajících sítí v určitých úsecích ke kolizi s kabelovou trasou. Kabelová trasa je společná pro kabely ve správě SSZT, SEE a ČD Telematika.

Úprava stávající kabelové trasy vyplývá ze změny prostorové polohy koleje, reprofilace stávajícího odvodnění a úpravy terénu v blízkosti koleje. Jako podklad navrhovaných úprav kabelové trasy je kromě zákresů stávajících sítí i vytyčení stávající kabelové trasy ve vytipovaných místech.

V rámci opravy se předpokládá provedení 20 kopaných sond pro určení skutečné hloubky uložení kabelových tras.

Zahlubované kabely budou ručně odkryty ve stávající trase a s velkou opatrností vyzdviženy, aby nedošlo k jejich porušení, ať již samotnými výkopovými pracemi nebo nežádoucím prověšením kabelové trasy. V místech pojíždění stavební mechanizace bude trasa vhodným způsobem ochráněna. Před záhozem kabelové trasy musí budoucí správce provést kontrolu kvality případných spojek, uložení kabelů, křížení sítí a uložení markerů.

Silová zařízení a kabely – červená (169,8 kHz)

Sdělovací zařízení a kabely – oranžová (101,4 kHz)

Zabezpečovací zařízení a kabely – fialová (66,35 kHz)

Kabely budou uloženy a vedeny v souladu s platnými technickými normami, předpisy a legislativou, zejména TNŽ 34 2609, ČSN 37 5711 a předpis SŽDC S4 a v souladu s požadavky dodavatele dané technologie. Vytěžená zemina se nesmí ukládat na těleso dráhy, přebytečná zemina se musí odvézt mimo pozemek dráhy. Pokud dojde k poškození odvodňovacího zařízení, geometrické polohy koleje, případně k znečištění kolejového lože vlivem stavby, bude toto odstraněno na náklady zhotovitele do původního stavu.

Při samotné realizaci je nutné koordinovat práce s dodavateli částí železničního svršku a spodku.

Na kabelech dotčené stavbou bude provedeno měření před započítáním stavby a po jejím skončení. Z každého měření bude vypracován protokol s výsledky měření.

Překládání, případně zahlubování dotčených kabelových tras bude prováděno za přítomnosti, popř. dle dohody v úzké spolupráci se zástupci jednotlivých správců sítí. (ČD Telematika, SSZT, SEE).

### 8.3 KABELY VE SPRÁVĚ ČD Telematika

Při realizaci této stavby dojde mimo jiné ke styku se sítí elektronických komunikací ve správě ČD-Telematika, která je chráněna ochranným pásmem 1m po stranách krajního vedení (dle §102 zák. č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích. Jedná se o kabel TK 10XN 0,8 TCEPKPFLEY a 2x HDPE trubka (modrá a černá).

Z dostupných podkladů předpokládáme kolizi v úseku:

1. km 72,250 – km 72,350. V těchto místech s největší pravděpodobností dojde při navrženém odtěžení zeminy k nedostatečnému krytí stávající kabelové trasy. Řešení v tomto kolizním místě je navrženo pomocí stranového posunu směrem k ose koleje a zahloubení stávající kabelové trasy na nejmenší dovolené krytí. V místech kde nebude možné dodržet minimální hloubka uložení, bude zřízena zvýšená mechanická ochrana uložení kabelů do kabelových žlabů a přesypáním min. 15 cm zeminy v celé délce trasy. Minimální vzdálenost kabelové trasy od osy koleje na širé trati musí být 2,35m, ve stanici 2,2m.

2. km 73,080 – km 73,130. Kolize stávající kabelové trasy s odvodněním.

V místě kolize dochází k přechodu kabelové trasy z jedné strany odvodňovacího příkopu na druhý. Navržené řešení je zahloubení stávající kabelové trasy na nejmenší dovolené krytí. V místech kde nebude možné dodržet minimální hloubka uložení, bude zřízena zvýšená mechanická ochrana uložení kabelů do kabelových žlabů a přesypáním min. 15 cm zeminy v celé délce trasy. Minimální vzdálenost kabelové trasy od osy koleje na širé trati musí být 2,35m, ve stanici 2,2m.

Úprava kabelové trasy se předpokládá s jedním přerušením v každém úseku. Bude použito kabelové vložky se spojkami typu XAGA. Chráničky HDPE budou spojovány pomocí HDPE spojek, např. typu Plasson.

#### 8.4 KABELY VE SPRÁVĚ SSZT A SEE

Ve správě SSZT se jedná o kabely typu TCEPKPFLEY s profilem 7P, 12P, 16P.

Ve správě SEE se jedná o napájecí kabel AYKY 4Bx16.

Z dostupných podkladů předpokládáme kolizi v úseku:

1. km 72,250 – km 72,350. V těchto místech s největší pravděpodobností dojde při navrženém odtěžení zeminy k nedostatečnému krytí stávající kabelové trasy.  
Řešení v tomto kolizním místě je navrжено pomocí stranového posunu směrem k ose koleje a zahloubení stávající kabelové trasy na nejmenší dovolené krytí. V místech kde nebude možné dodržet minimální hloubka uložení, bude zřízena zvýšená mechanická ochrana uložení kabelů do kabelových žlabů a přesypáním min. 15 cm zeminy v celé délce trasy. Minimální vzdálenost kabelové trasy od osy koleje na širé trati musí být 2,35m, ve stanici 2,2m.
2. km 73,080 – km 73,130. Kolize stávající kabelové trasy s odvodněním.  
V místě kolize dochází k přechodu kabelové trasy z jedné strany odvodňovacího příkopu na druhý. Navržené řešení je zahloubení stávající kabelové trasy na nejmenší dovolené krytí. V místech kde nebude možné dodržet minimální hloubka uložení, bude zřízena zvýšená mechanická ochrana uložení kabelů do kabelových žlabů a přesypáním min. 15 cm zeminy v celé délce trasy. Minimální vzdálenost kabelové trasy od osy koleje na širé trati musí být 2,35m, ve stanici 2,2m.

Úprava kabelové trasy se předpokládá s jedním přerušením v každém úseku. U kabelů typu TCEPKPFLEY bude použito kabelové vložky se spojkami typu XAGA. V případě kabelu typu AYKY bude použito kabelové vložky a smrštitelné spojky např. typu SVCZ.

Náklady na úpravu kabelové trasy včetně přezkoušení jsou součástí SO 02 Železniční svršek.

## 9 Dokončovací práce

V rámci dokončovacích prací bude provedeno vyklizení staveniště. Terén dotčený stavbou bude uveden do původního stavu. Bude provedena technickobezpečnostní zkouška.

Dále bude provedeno zřízení zajišťovacích značek v souladu s předpisem SŽDC S3.

V rámci dokončovacích prací bude také provedeno zaměření GPK dokončené stavby vozítkem pro APK, záznam a vyhodnocení měření bude předán investorovi akce.

Součástí dokončovacích prací bude odvoz ocelového šrotu určenému odběrateli dle kategorizace výzisku a pokynů zástupce objednatele, ekologická likvidace pražců určených k likvidaci, pryžových a penefolových podložek a výzisku z pročištění příp. bagrování štěrkového lože v souladu s platnými zákony a předpisy.

## 10 Závěrečná ustanovení

Projekt je zpracován v souladu se zadáním investora a na základě dostupných a poskytnutých podkladů. Projekt je zpracován v souladu s platnými TP a ČSN.

*V Pardubicích  
vypracoval: Ing. Jan Hašek  
tel. 727 954 205  
email: jan.hasek@prodin.cz*

## 11 Související předpisy:

|  |  |
|--|--|
| 499/2006 Sb.   | <i>Vyhláška o dokumentaci staveb</i>   |
| 146/2008 Sb.   | <i>Vyhláška o rozsahu projektové dokumentace dopravních staveb</i>   |
| 266/1994 Sb.   | <i>Zákon o drahách, ČR, 1994</i>   |
| 13/1997 Sb.  | <i>Zákon o pozemních komunikacích, ČR, 1997</i>  |
| 185/2001 Sb.   | <i>Zákon o odpadech, ČR, 2001</i>  |
| 77/1995 Sb.  | <i>Stavební a technický řád drah</i>   |
| 104/1997 Sb.   | <i>Vyhláška, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích</i>  |
| ČSN 73 6301  | <i>Projektování železničních drah</i>  |
| ČSN 73 6320  | <i>Průjezdové průřezy na drahách celostátních, drahách regionálních a vlečkách normálního rozchodu</i>       |
| ČSN 73 6360-1  | <i>Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Projektování</i> |
| ČSN 73 4959  | <i>Nástupiště na drahách celostátních, regionálních a vlečkách, ČNI, 2008</i>                                |
| ČSN 73 6380  | <i>Železniční přejezdy a přechody, ČNI, 2004</i>   |
| ČSN 73 6108  | <i>Lesní dopravní síť</i>  |
| ČSN 73 6109  | <i>Projektování polních cest</i>   |
| ČSN 73 6110  | <i>Projektování místních komunikací</i>  |
| ČSN 73 6114  | <i>Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování</i>                                      |
| ČSN 01 3466  | <i>Výkresy inženýrských staveb – Výkresy pozemních komunikací</i>  |
| TNŽ 01 3468  | <i>Výkresy železničních tratí a stanic</i>   |
| TNŽ 73 6949  | <i>Odvodnění železničních tratí a stanic</i>   |
| SŽDC S 3   | <i>Železniční svršek</i>   |
| SŽDC S 3/2   | <i>Bezstyková kolej</i>  |
| SŽDC S 4   | <i>Železniční spodek</i>   |
| TP 83  | <i>Odvodnění pozemních komunikací</i>  |
| TP 133   | <i>Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích</i>                                       |
| TP 170   | <i>Navrhování vozovek pozemních komunikací, MD, 2004</i>   |
| SŽDC Ž 1-10  | <i>Vzorové listy železničního spodku</i>   |
| VL 0 – 6.4   | <i>Vzorové listy pozemních komunikací</i>  |
| TKP SSD  | <i>Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah, SŽDC</i>  |
| TKP PK   | <i>Technické kvalitativní podmínky pozemních komunikací, MD</i>  |
| <i>Směrnice GŘ SŽDC č. 11/2006 "Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních"</i> |  |
| <i>Směrnice ministerstva dopravy pro dokumentaci staveb pozemních komunikací</i>   |  |



## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Oprava trati v úseku N. Paka - St. Paka  
Část : km 73,15 - 73,25  
Vypracoval : Ing. Tomáš Král  
Datum : 25.08.2020  
Číslo zakázky : 3110-20-047

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) |              |            |          |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace          |              |            |          |
|                                  |              | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení :                 | $\gamma_G =$ | 1,35 [-]   | 1,00 [-] |
| Proměnné zatížení :              | $\gamma_Q =$ | 1,50 [-]   | 0,00 [-] |
| Zatížení vodou :                 | $\gamma_w =$ | 1,35 [-]   |          |

| Součinitele redukce odporu (R)             |                 |          |
|--|-----------------|----------|
| Trvalá návrhová situace                    |                 |          |
| Součinitel redukce odporu na smyk. ploše : | $\gamma_{Rs} =$ | 1,10 [-] |

#### Rozhraní

| Číslo | Umístění rozhraní | Souřadnice bodů rozhraní [m] |      |       |      |       |      |
|-------|-------------------|------------------------------|------|-------|------|-------|------|
|       |                   | x                            | z    | x     | z    | x     | z    |
| 1     |                   | 15,65                        | 7,37 | 16,70 | 7,99 | 16,85 | 7,74 |
|       |                   | 17,35                        | 7,69 | 17,40 | 8,18 | 18,25 | 8,94 |
|       |                   | 21,70                        | 8,66 | 22,60 | 7,98 | 22,65 | 7,48 |
|       |                   | 23,15                        | 7,53 | 23,28 | 7,54 | 23,89 | 7,17 |
| 2     |                   | 0,00                         | 0,72 | 5,59  | 1,28 | 7,29  | 2,44 |
|       |                   | 15,65                        | 7,37 | 17,61 | 7,42 | 17,70 | 7,83 |
|       |                   | 17,78                        | 8,25 | 22,21 | 8,07 | 22,31 | 7,62 |
|       |                   | 22,39                        | 7,21 | 23,89 | 7,17 | 35,38 | 0,20 |
|       |                   | 39,10                        | 0,00 |       |      |       |      |
| 3     |                   | 16,85                        | 7,74 | 16,89 | 8,10 | 16,90 | 8,24 |
|       |                   | 17,40                        | 8,18 |       |      |       |      |





| Číslo | Umístění rozhraní | Souřadnice bodů rozhraní [m] |      |       |      |       |      |
|-------|-------------------|------------------------------|------|-------|------|-------|------|
|       |                   | x                            | z    | x     | z    | x     | z    |
| 4     |                   | 16,70                        | 7,99 | 16,89 | 8,10 |       |      |
|       |                   |                              |      |       |      |       |      |
| 5     |                   | 22,60                        | 7,98 | 23,10 | 8,03 | 23,14 | 7,62 |
|       |                   | 23,15                        | 7,53 |       |      |       |      |
| 6     |                   | 17,70                        | 7,83 | 22,31 | 7,62 |       |      |
|       |                   |                              |      |       |      |       |      |
| 7     |                   | 23,14                        | 7,62 | 23,28 | 7,54 |       |      |
|       |                   |                              |      |       |      |       |      |
| 8     |                   | 17,61                        | 7,42 | 22,39 | 7,21 |       |      |
|       |                   |                              |      |       |      |       |      |

#### Parametry zemin - efektivní napjatost

| Číslo | Název                      | Vzorek | $\Phi_{ef}$<br>[°] | $C_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] |
|-------|----------------------------|--------|--------------------|-------------------|----------------------------------|
| 1     | Třída S4                   |        | 29,00              | 5,00              | 18,00                            |
| 2     | Třída S5                   |        | 27,00              | 8,00              | 18,50                            |
| 3     | Třída F4, konzistence tuhá |        | 24,50              | 14,00             | 18,50                            |
| 4     | Třída G2, středně ulehlá   |        | 35,50              | 0,00              | 20,00                            |



### Parametry zemin - vztlak

| Číslo | Název                      | Vzorek | $\gamma_{\text{sat}}$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_s$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | n<br>[-] |
|-------|----------------------------|--------|---|------------------------------------|----------|
| 1     | Třída S4                   |        | 18,00   |                                    |          |
| 2     | Třída S5                   |        | 18,50   |                                    |          |
| 3     | Třída F4, konzistence tuhá |        | 18,50   |                                    |          |
| 4     | Třída G2, středně ulehlá   |        | 20,00   |                                    |          |

### Parametry zemin

#### Třída S4

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída S5

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 24,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$


#### Třída G2, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 35,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

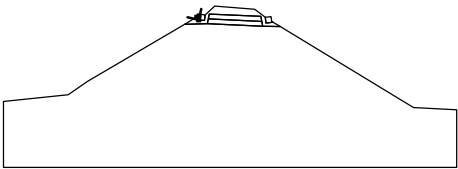
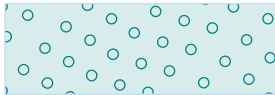
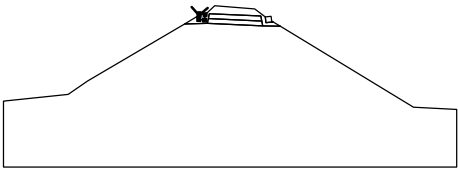

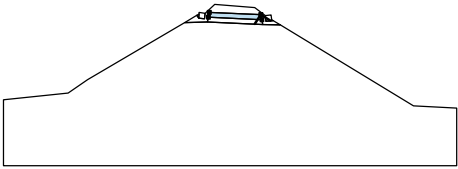
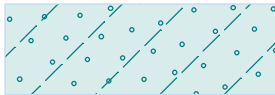
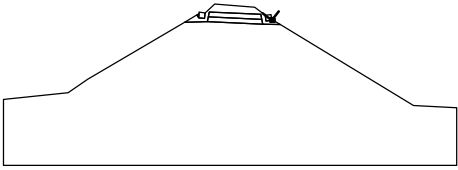
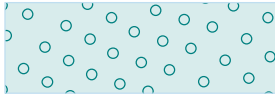
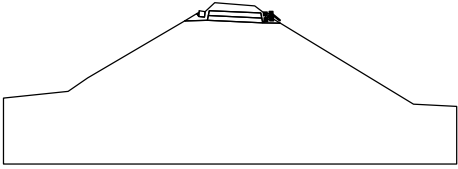

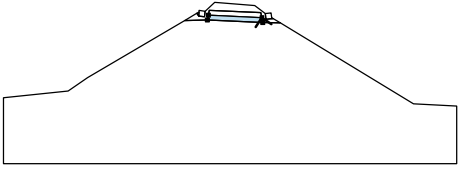

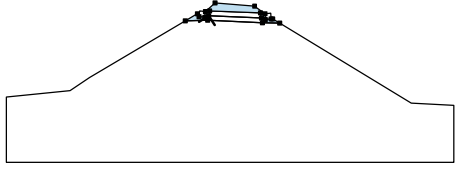
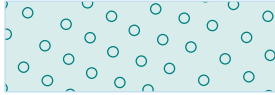
### Tuhá tělesa

| Číslo | Název            | Vzorek | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] |
|-------|------------------|--------|----------------------------------|
| 1     | Tuhé těleso č. 1 |        | 18,50                            |

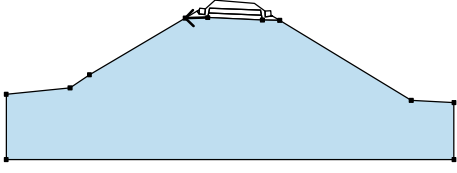



| Číslo | Název                | Vzorek  | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] |
|-------|----------------------|---|----------------------------------|
| 2     | Tuhé těleso č. 1 (2) |  | 18,50                            |

### Přirazení a plochy

| Číslo | Umístění plochy   | Souřadnice bodů plochy [m] |      |       |      | Přirazená<br>zemina   |
|-------|---|----------------------------|------|-------|------|---|
|       |   | x                          | z    | x     | z    |   |
| 1     |    | 16,70                      | 7,99 | 16,85 | 7,74 | Třída G2, středně ulehlá<br>   |
|       |   | 16,89                      | 8,10 |       |      |   |
|       |   |                            |      |       |      |   |
| 2     |    | 16,90                      | 8,24 | 16,89 | 8,10 | Tuhé těleso č. 1<br>           |
|       |   | 16,85                      | 7,74 | 17,35 | 7,69 |   |
|       |   | 17,40                      | 8,18 |       |      |   |
| 3     |   | 22,31                      | 7,62 | 22,21 | 8,07 | Třída S4<br>                  |
|       |   | 17,78                      | 8,25 | 17,70 | 7,83 |   |
|       |   |                            |      |       |      |   |
| 4     |  | 23,14                      | 7,62 | 23,15 | 7,53 | Třída G2, středně ulehlá<br> |
|       |   | 23,28                      | 7,54 |       |      |   |
|       |   |                            |      |       |      |   |
| 5     |  | 23,14                      | 7,62 | 23,10 | 8,03 | Tuhé těleso č. 1 (2)<br>     |
|       |   | 22,60                      | 7,98 | 22,65 | 7,48 |   |
|       |   | 23,15                      | 7,53 |       |      |   |
| 6     |  | 22,39                      | 7,21 | 22,31 | 7,62 | Třída S5<br>                 |
|       |   | 17,70                      | 7,83 | 17,61 | 7,42 |   |
|       |   |                            |      |       |      |   |
| 7     |  | 17,61                      | 7,42 | 17,70 | 7,83 | Třída G2, středně ulehlá<br> |
|       |   | 17,78                      | 8,25 | 22,21 | 8,07 |   |
|       |   | 22,31                      | 7,62 | 22,39 | 7,21 |   |
|       |   | 23,89                      | 7,17 | 23,28 | 7,54 |   |
|       |   | 23,15                      | 7,53 | 22,65 | 7,48 |   |
|       |   | 22,60                      | 7,98 | 21,70 | 8,66 |   |
|       |   | 18,25                      | 8,94 | 17,40 | 8,18 |   |
|       |   | 17,35                      | 7,69 | 16,85 | 7,74 |   |
|       |   | 16,70                      | 7,99 | 15,65 | 7,37 |   |



| Číslo | Umístění plochy   | Souřadnice bodů plochy [m] |       |       |       | Přiřazená zemina  |
|-------|---|----------------------------|-------|-------|-------|---|
|       |   | x                          | z     | x     | z     |   |
| 8     |  | 17,61                      | 7,42  | 15,65 | 7,37  | Třída F4, konzistence tuhá<br> |
|       |   | 7,29                       | 2,44  | 5,59  | 1,28  |   |
|       |   | 0,00                       | 0,72  | 0,00  | -5,00 |   |
|       |   | 39,10                      | -5,00 | 39,10 | 0,00  |   |
|       |   | 35,38                      | 0,20  | 23,89 | 7,17  |   |
|       |   | 22,39                      | 7,21  |       |       |   |

#### Přetížení

| Číslo | Typ    | Působení | Umístění<br>z [m] | Počátek<br>x [m] | Délka<br>l [m] | Šířka<br>b [m] | Sklon<br>α [°] | Velikost                 |                            |
|-------|--------|----------|-------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|----------------------------|
|       |        |          |                   |                  |                |                |                | q, q <sub>1</sub> , f, F | q <sub>2</sub><br>jednotka |
| 1     | pásové | proměnné | na<br>povrchu     | x = 18,75        | l = 2,40       |                | 5,00           | 60,10                    | kN/m <sup>2</sup>          |
| 2     | pásové | proměnné | na<br>povrchu     | x = 17,00        | l = 0,50       |                | 0,00           | 5,00                     | kN/m <sup>2</sup>          |
| 3     | pásové | proměnné | na<br>povrchu     | x = 22,60        | l = 0,50       |                | 0,00           | 5,00                     | kN/m <sup>2</sup>          |

#### Názvy přetížení

| Číslo | Název   |
|-------|---------|
| 1     | Spojité |
| 2     | Užitné  |
| 3     | Užitné  |

#### Voda

Typ vody : Voda není

#### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

#### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Výsledky (Fáze budování 1)

##### Výpočet 1

##### Kruhová smyková plocha

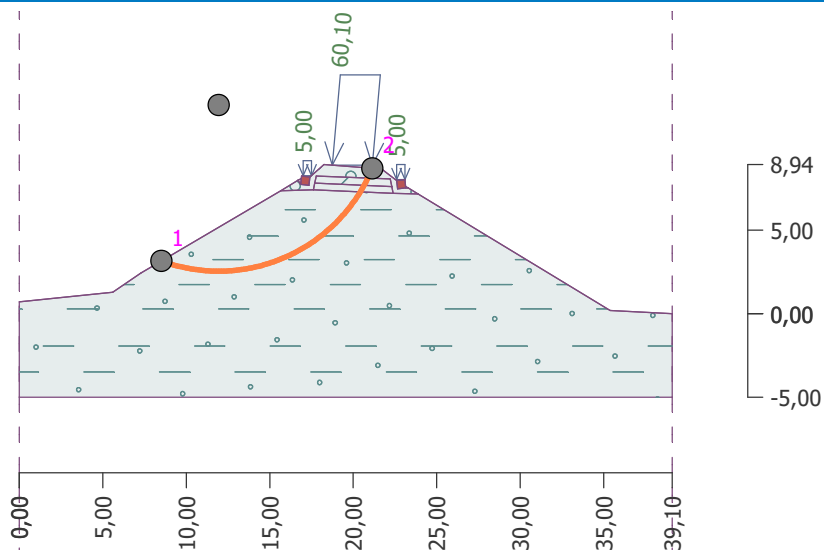
| Parametry smykové plochy                 |     |           |        |              |            |
|--|-----|-----------|--------|--------------|------------|
| Střed :                                  | x = | 11,94 [m] | Úhly : | $\alpha_1 =$ | -20,16 [°] |
|  | z = | 12,50 [m] |        | $\alpha_2 =$ | 67,58 [°]  |
| Poloměr :                                | R = | 9,95 [m]  |        |              |            |
| Výpočet bez optimalizace smykové plochy. |     |           |        |              |            |

#### Posouzení stability svahu (všechny metody)

Bishop : Využití = 80,7 % **VYHOVUJE**  
Fellenius / Petterson : Využití = 95,2 % **VYHOVUJE**  
Spencer : Využití = 82,2 % **VYHOVUJE**  
Janbu : Využití = 81,5 % **VYHOVUJE**  
Morgenstern-Price : Využití = 81,5 % **VYHOVUJE**

**Název : Výpočet**

**Fáze - výpočet : 1 - 1**



## Výpočet 2

## Kruhová smyková plocha

| Parametry smykové plochy                 |     |           |        |              |            |
|--|-----|-----------|--------|--------------|------------|
| Střed :                                  | x = | 26,12 [m] | Úhly : | $\alpha_1 =$ | -70,42 [°] |
|  | z = | 11,52 [m] |        | $\alpha_2 =$ | 20,19 [°]  |
| Poloměr :                                | R = | 7,82 [m]  |        |              |            |
| Výpočet bez optimalizace smykové plochy. |     |           |        |              |            |

### Posouzení stability svahu (všechny metody)

|                         |                  |          |
|-------------------------|------------------|----------|
| Bishop :                | Využití = 81,7 % | VYHOVUJE |
| Fellenius / Petterson : | Využití = 94,9 % | VYHOVUJE |
| Spencer :               | Využití = 82,4 % | VYHOVUJE |
| Janbu :                 | Využití = 82,4 % | VYHOVUJE |
| Morgenstern-Price :     | Využití = 81,7 % | VYHOVUJE |

**Název : Výpočet**

Fáze - výpočet : 1 - 2

