



| REVIZE Č. | DATUM | POPIS ZMĚNY | ČÍSLO SOUPRAVY |
|-----------|-------|-------------|----------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

SUBDODAVATEL



SUDOP BRNO

SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26
611 36 Brno

| | | | | | | | |
|--|------------------------------------|----------------------|----------------------------|--|--|-------|---------|
| ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT ZAKÁZKY | | ING. LIBOR HABRNÁL | |  |  28. října 3388/111 702 00 Ostrava-Moravská Ostrava | | |
| ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT SO, PS | | ING. JIŘÍ PODHRADSKÝ | | | | | |
| NAVRHL, VYPRACOVAL | | ING. JIŘÍ PODHRADSKÝ | | | | | |
| KRESLIL, PSAL | | ING. JIŘÍ PODHRADSKÝ | | | | | |
| KONTROLOVAL | | ING. JIŘÍ PELC | | | | | |
| KRAJ | MORAVSKOSLEZSKÝ | OBEC | STUDÉNKA, SEDLNICE, MOŠNOV | | STUPEŇ | ZP | |
| INVESTOR | SPRÁVA ŽELEZNIC, STÁTNÍ ORGANIZACE | | | | | DATUM | 05/2023 |
| AKCE Zapojení terminálu kombinované dopravy Mošnov | | | | | MĚŘÍTKO | - | |
| | | | | | FORMÁT | 8x A4 | |
| | | | | | ZAK. ČÍSLO | 22057 | |
| | | | | | PŘÍLOHA : | | |
| NÁZEV PŘÍLOHY Energetické výpočty | | | | | K4 | | |

Energetické výpočty

"Zapojení terminálu kombinované dopravy Mošnov "

| | | |
|---|--|---|
| 1 | ÚVOD..... | 2 |
| 2 | STÁVAJÍCÍ STAV..... | 3 |
| 3 | POUŽITÉ PODKLADY..... | 3 |
| 4 | VSTUPNÍ HODNOTY | 3 |
| 5 | POSOUZENÍ TRAKČNÍHO VEDENÍ DC 3 KV | 4 |
| 6 | POSOUZENÍ TRAKČNÍHO VEDENÍ AC 25 KV 50 HZ..... | 6 |
| 7 | ZÁVĚR | 6 |

1 Úvod

Tato stavba řeší napojení budoucího železničního terminálu pro nákladní dopravu v blízkosti letiště Mošnov. V rámci stavby se řeší jak ŽST. Studénka, tak i ŽST. Sedlnice a mezistaniční úsek Studénka – Sedlnice.

Oblast je nyní napájena systémem DC 3kV ze stávající trakční měčírny TM Studénka.



Cílem těchto energetických výpočtů je posoudit navržené trakční vedení s ohledem na dopravní zatížení uvažované po vybudování terminálu.

Výhledově se uvažuje s napájením systémem AC 25 kV 50 Hz. Trakční vedení tedy bude navrženo pro vyšší napěťovou hladinu. Součástí výpočtu je i posouzení napájení systémem DC 3 kV do doby konverze na 25 kV.

2 Stávající stav

V současné době je úsek Studénka – Mošnov napájen jednostranně z trakční měřírny Studénka. Jedná se o jednokolejný úsek se systémem napájení DC 3kV.

Trakční vedení má sestavu:

1. V úseku Studénka – Sedlnice: Tr 150Cu + NL 120Cu + ZV 120Cu
2. V úseku Sedlnice – Mošnov: Tr 150Cu + NL 120Cu

3 Použité podklady

3.1 z projektu

- Koordinační situace stavby
- Dopravní technologie
- Trakční vedení

3.2 použité normy a předpisy

- ČSN 34 1530 ed.2
- ČSN 34 1500 ed.2
- ČSN EN 50 119 ed.2
- ČSN EN 50 122-1 ed.2
- ČSN EN 50 122-2 ed.2
- ČSN EN 50 163 ed.2
- ČSN EN 50 388 ed.2
- Nařízení komise (EU) č. 1301/2014
- Předpis SŽDC SR 34 s úpravou dle dopisu zn.: 21480/2017-SŽDC-O14

3.3 ostatní

- Energetické výpočty zpracované v rámci stavby **Letiště Leoše Janáčka Ostrava, Kolejové napojení** z roku 2010

4 Vstupní hodnoty

4.1 Parametry trakčního vedení

4.1.1 opotřebení a teploty

| | |
|--------------------------------|-------|
| teplota okolí trakčního vedení | 40 °C |
| oteplení trakčního vedení | 60 °C |
| opotřebení troleje | 20 % |
| teplota okolí koleje | 40 °C |
| oteplení koleje | 20 °C |
| opotřebení koleje | 2 % |

4.1.2 Vstupní parametry napětí

Napětí na prázdkno $U_{TM} = 3,5 \text{ kV}$

Napětí na výstupu při I_{jm} $U_0 = 3,3 \text{ kV}$

Jmenovité napětí $U_{jm} = 3,0 \text{ kV}$

4.1.3 Parametry vrchního trakčního vedení

| trolej | nosné lano | zesilovací lano | celkový průřez | rel. odpor | max. proudové zatížení při oteplení 60 °C |
|----------|------------|-----------------|---------------------|------------|---|
| 150 Cu + | 120 Cu | 0 x 120Cu | 240 mm ² | 0,099 Ω/km | 1400 A |
| 150 Cu + | 120 Cu | 1 x 120Cu | 360 mm ² | 0,066 Ω/km | 2048 A |
| 150 Cu + | 120 Cu | 2 x 120Cu | 480 mm ² | 0,049 Ω/km | 2870 A |

4.1.4 Odpor zpětné cesty

Referenční odpor jedné kolejnice $0,0309 \text{ Ω/km}$

Odpor jedné koleje $0,0160 \text{ Ω/km}$ (se započítaným opotřebením a oteplením)

4.2 Parametry kolejových vozidel

| Typ vlaku | hmotnost | maximální rychlost | jízdní odpor | maximální výkon |
|-----------|----------|--------------------|--------------|-----------------|
| Os | 120 t | 100 km/h | 5,5 ‰ | 1 360 kW |
| NEx | 2000 t | 80 km/h | 3,9 ‰ | 6 400 kW |
| Pn | 2000 t | 80 km/h | 2,7 ‰ | 6 400 kW |

4.3 Výhledový rozsah dopravy

Pro posouzení napájení slouží jako podklad dopravní technologie zpracovaná v rámci projektu. Při posuzování limitních stavů se vycházelo hlavně z grafikonu, který je přílohou dopravní technologie.

5 Posouzení trakčního vedení DC 3 kV

5.1 Navržené úpravy trakčního vedení

Nové trakční vedení bude navrženo dle rozsahu nových elektrizovaných kolejí viz dopravní technologie. Trakční vedení bude navrženo pro stejnosměrnou trakční proudovou soustavu ale již s izolační hladinou 25 kV. Nové vedení se předpokládá v hlavních kolejkách v sestavě Tr + 150Cu + NL 120Cu + 1x ZV 120Cu. Bude navrženo klasické řetězovkové plně kompenzované vedení.

1. V úseku Studénka – Sedlnice

Bude navíc navržena výměna izolátorů pro napěťovou hladinu 25kV.

2. V úseku Sedlnice – Mošnov

Bude navržena výměna izolátorů pro napěťovou hladinu 25kV a doplnění jednoho zesilovacího lana.

5.2 Úbytky napětí

Úbytky napětí se v rámci zpracování energetických výpočtů ukázaly jako nejvíce omezující. Jelikož se jedná o jednostranně napájený úsek, tak nejnepriznivější stavy nastanou při větším odběru proudu na konci úseku (terminál a letiště). Při posuzování nejnepriznivějších stavů byly počítány tyto stavy:

1. Manipulace v rámci terminálu pomocí elektrické lokomotivy.
2. Manipulace v rámci terminálu pomocí elektrické lokomotivy a zároveň průjezd osobního vlaku.
3. Manipulace v rámci terminálu pomocí elektrické lokomotivy a zároveň rozjezd osobního vlaku od letiště.
4. Rozjezd nákladního vlaku z terminálu.
5. Rozjezd nákladního vlaku z terminálu a následný rozjezd osobního vlaku z letiště.
6. Rozjezd osobního vlaku a následný rozjezd nákladního vlaku z terminálu.
7. Křížení dvou nákladních vlaků ve výhybně Sedlnice ob. Bartošovice

Jelikož některé výše uvedené stavy z hlediska úbytku napětí nevyhovují, tak se v rámci stavby uvažuje s vybudováním provizorní kontejnerové měnárny v blízkosti trianglu Sedlnice-Mošnov-Studénka. Předpokládá se instalace jedné usměrňovací jednotky 5,3MVA s třídou přetížitelnosti V. Nová převozná kontejnerová měnárna bude připojena do trakčního vedení přes dva napáječe.

Po přepnutí na systém AC 25kV 50Hz již nebude převozná kontejnerová měnárna potřeba a předpokládá se její využití na jiném místě v rámci sítě SŽDC. Pokud by došlo ke konverzi na 25kV 50Hz před realizací této stavby, tak by se kontejnerová měnárna nemusela instalovat vůbec a v úseku Sedlnice – Mošnov by se nemuselo doplňovat zesilovací vedení.

5.3 Zkrat

Minimální zkrat v nejvzdálenějším místě vychází 3550A. Při dodržení podmínek, viz výše, maximální proud v napájecí nepřesáhne hodnotu 3000A. Nadproudová ochrana se tak doporučuje nastavit na 3200A.

5.4 Proudové zatížení

Proudové zatížení sestavy s jedním zesilovacím lanem je 2048A. Bez zesilovacího lana je dovolené zatížení 1400A. Trakční vedení má časovou oteplovací konstantu 5min. Střední proud za 5 minut se při dodržení výše uvedených podmínek předpokládá 1100A.

5.5 Posouzení napájecí stanice

Řešený úsek je napájen z TM Studénka, která napájí také koridorovou trať č. 270, která je součástí 2. a 3. českého národního koridoru, který je součástí sítě TEN-T RFC koridoru. Trakční měnárna má v současné době tři usměrňovací jednotky a jeden nákladní vlak navíc v řešeném úseku nevyvolá potřebu navýšení výkonu v trakční měnárně.

Nová trakční měnárna je navržena z důvodu snížení úbytků napětí. Vzhledem k hustotě provozu je jedna usměrňovací jednotka 5,3 MVA vyhovující.

5.6 Provizorní stavy

Pokud bude trakční měnárna Studénka ve výluce například kvůli údržbě, tak se bude celý úsek napájet z kontejnerové měnárny Sedlnice při omezení dopravy.

6 Posouzení trakčního vedení AC 25 kV 50 Hz

Po konverzi na 25 kV 50Hz se předpokládá napájení z TNS Suchdol.

6.1 Úbytky napětí

Vzdálenost od TNS k terminálu Mošnov je 20 km. Minimální úbytek napětí vychází 20,2 kV.

6.2 Zkrat

V ŽST. Studénka se předpokládá spínací stanice. Zkrat v terminálu Mošnov vychází 1450 A. Maximální proud v úseku Studénka – Mošnov se předpokládá 520 A. Prostor pro nastavení ochran je vyhovující.

6.3 Proudové zatížení

Předpokládané maximální střední proudové zatížení vychází 300 A. Navržené trakční vedení tedy vyhoví.

6.4 Posouzení napájecí stanice

Dimenzování napájecí stanice TNS Suchdol není součástí těchto výpočtů.

7 Závěr

Navržené trakční vedení vyhoví pro stejnosměrné i střídavé napájení.

Zpracoval:

Jiří Podhradský