






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

| | |
|--|--|
| Objednatel:  <small>Správa železniční dopravní cesty</small> | Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ Nerudova 1, 772 58 Olomouc |
|--|--|

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

| | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|
| Zpracovatel částí:  | | | | STOSMOL, s.r.o. Mařákova 3079/2 400 01 Ústí nad Labem | |
| IČ : 28695097 www.stosmol.cz tel. : +420 725 881 561 email : info@stosmol.cz | Odpovědný projektant SO, IO, PS: ING. JIŘÍ ŠTOLBA  | Vypracoval: ING. JIŘÍ ŠTOLBA  | Kontroloval: ING. JIŘÍ ŠTOLBA  | | |

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Název akce: Modernizace TNS Týniště nad Orlicí | | Číslo smlouvy: 15 143 208 |
| | | Projektový stupeň: PD |
| Část: ENERGETICKÉ VÝPOČTY | | Datum: 11/2015 |
| | | Číslo části: B.2.7.1 |

Modernizace TNS Týniště nad Orlicí

Projekt stavby

ENERGETICKÉ VÝPOČTY

Vypracoval: Ing. Štolba Jiří

09/2015

O b s a h :

| | Strana |
|--|--------|
| 1) Úvod a použité podklady | 3 |
| 2) Výpočet spotřeby energie a výkonu TM Týniště n.O. | 4 |
| 3) Dimenze kabelů, TV a NV | 6 |
| 4) Výluky a postup výstavby | 6 |
| 5) Elektrické následné mezidobí | 7 |

Přílohová část :

Příloha 1 - Výpočet spotřeby energie a výkonu TM Týniště n.O. (strana 1-7)

Příloha 2 - Výpočet elektrického následného mezidobí

Energetické výpočty

1) Úvod a použité podklady

Tyto energetické výpočty slouží především ke kontrole a výpočtu výkonového dimenzování TM Týniště n.O., a to na základě výhledových podkladů (počty a hmotnosti vlaků, směrové a sklonové poměry dotčených tratí). Úkolem těchto výpočtů je vypočítat spotřebu energie a potřebný výkon pro TM Týniště n.O., stanovit dimenze trakčního vedení, napájecího a zpětného vedení, a prověřit možnosti postupu výstavby a rekonstrukce měnárny.

Výpočty řeší i elektrické mezidobí pro potřeby dopravní technologie.

Jako podkladu pro výpočty bylo použito:

- výhledové průměrné hmotnosti vlaků podle jejich druhu
- výhledový počet vlaků
- spočtený redukováný podélný profil
- trakční charakteristiky lokomotiv
- křivky měrných spotřeb elektrické energie

Výpočty spotřeby energie byly provedeny pro dané hmotnosti vlaků a pro redukováný podélný profil tratě s využitím diagramu měrných spotřeb typových vlaků.

2) Výpočet spotřeby energie a výkonu TM Týniště n.O.

TM Týniště n.O. napájí úsek jednokolejné trati po TM Hradec Králové a v opačném směru po TM Choceň a dále se pak do budoucna počítá s případným zdvoukolejněním tratě a s elektrizací tratě ve směru na Letohrad a tedy napájení po novou TM před žst. Žamberk. Pro každý úsek je spočten redukovaný podélný profil s ohledem na směr jízdy. Z něho a z výhledového počtu vlaků je určena celková denní spotřeba připadající na jednotlivé napaječe TM Týniště n.O. Z této spotřeby je pak stanoven potřebný výkon pro TM Týniště n.O. (viz. příloha č.1).

Při výpočtu bylo využito křivek měrných spotřeb energie typových vlaků.

a) Napáječ N 01

úsek n.b.TM Choceň - n.b.TM Týniště n.O. směr Choceň

Tento úsek byl rozdělen na 8 částí podle spočteného redukovaného profilu. Pro každou část a pro každý druh vlaku byla spočtena měrná spotřeba energie W (Wh/t.km) a dopravní tok Dt (t/d). Z tohoto pak určeny jednotlivé denní spotřeby Ad (MWh/d), a z nich podíl celkové denní spotřeby pro TM Týniště n.O. a daný směr, který činí 15,0 MWh/d. (Viz. příloha 1 str.1.)

b) Napáječ N 01 – opačný směr

úsek n.b.TM Choceň - n.b.TM Týniště n.O. směr Týniště n.O.

Stejným postupem jako v případě za a) byl spočten podíl celkové denní spotřeby pro TM Týniště n.O. tohoto úseku a směru, který činí 8,2 MWh/d. (Viz. příloha 1 str.2.)

c) Napáječ N 11

úsek n.b.Týniště n.O. - n.b.Hradec Králové směr Týniště n.O.

Tento úsek byl rozdělen na 6 částí podle spočteného redukovaného profilu. Pro každou část a pro každý druh vlaku byla spočtena měrná spotřeba energie W (Wh/t.km) a dopravní tok Dt (t/d). Z tohoto pak určeny jednotlivé denní spotřeby Ad (MWh/d), a z nich podíl celkové denní spotřeby pro TM Týniště n.O. a daný směr, který činí 15,7 MWh/d. (Viz. příloha 1 str.3.)

d) Napáječ N 11 – opačný směr

úsek n.b.Týniště n.O. - n.b.TM Hradec Králové směr Hradec Králové

Stejným postupem jako v případě za c) byl spočten podíl celkové denní spotřeby pro TM Týniště n.O. tohoto úseku a směru, který činí 13,7 MWh/d. (Viz. příloha 1 str.4.)

e) Napáječ N 21

úsek n.b.TM Týniště n.O. – TM Žamberk směr Žamberk (výhled)

Tento úsek byl rozdělen na 5 částí podle spočteného redukovaného profilu. Pro každou část a pro každý druh vlaku byla spočtena měrná spotřeba energie W (Wh/t.km) a dopravní tok Dt (t/d). Z tohoto pak určeny jednotlivé denní spotřeby Ad (MWh/d), a z nich podíl celkové denní spotřeby pro TM Týniště n.O. a daný směr, který činí 5,2 MWh/d. (Viz. příloha 1 str.5.)

f) Napáječ N 21 – opačný směr

úsek n.b.TM Týniště n.O. – TM Žamberk směr Týniště n.O. (výhled)

Stejným postupem jako v případě za e) byl spočten podíl celkové denní spotřeby pro TM Týniště n.O. tohoto úseku a směru, který činí 3,9 MWh/d. (Viz. příloha 1 str.6.)

Celková spočtená spotřeba energie pro TM Týniště n.O. činí $Ad = 61,8$ MWh/den (viz příl.1 str.7). Odpovídající střední výkon $N_s = 2,7$ MW a **efektivní výkon** (na základě statistických součinitelů) **je $N_{ef} = 6,0$ MW**. Z toho vyplývá, že **dimenzování TM Týniště n.O. bude 2x 5 MW** (2x usměrňovací jednotka o výkonu 5 MW + 1 jednotka rezervní), což bude postačovat pro spočtený potřebný i vzdálenější výhledový výkon měnárny a pro případné zajištění odkloněné dopravy z koridorové tratě.

Do doby zdvoukolejnění trati se pak doporučuje instalovat pouze dvě usměrňovačové soustrojí a třetí zajistit pouze stavebně.

Měnářna bude dosahovat **maximálního výkonu 9,2MW**, proto se doporučuje instalovat transformátor 110/22kV o jmenovitém výkonu **10MVA**.

3) Dimenze kabelů, TV a NV

Zpětné vedení měnárny musí odpovídat jejímu výkonovému dimenzování při využití 2h přetížitelnosti o 50%, t.j. musí trvale přenést proud 4500A. Před zdvoukolejněním jde uvažovat i s poloviční hodnotou.

Nastavení nadproudových ochran všech rychlovypínačů se doporučuje ponechat na stávajících prověřených hodnotách, protože s rekonstrukcí TM nedochází k rekonstrukci napájených tratí a tudíž se nemění ani sklonové a ani rychlostní poměry.

Trakční vedení a NV bude ponecháno rovněž ve stávající dimenzi a to pro oba stávající směry (N01, N11) - TR150Cu+NL120Cu, **napájecí vedení bude 2x 120Cu** (nebo kabely pro trvalé zatížení 1530 A).

Pro výhledové napájení trati ve směru na Žamberk a Letohrad (N21) se s ohledem na velkou meziměsírenskou vzdálenost předpokládá těžká sestava se dvěma zesilovacími lany, a tedy s napájecím vedením 4x120Cu. Dále je třeba počítat s dalšími dvěma napaječi (N02 a N12) pro plánované zdvoukolejnění trati – rovněž 2x120Cu, nebo odpovídající kabelové vedení.

4) Výluky a postup výstavby

Úplná výluka TM Týniště n.O. není při zachování běžného elektrického provozu možná. Buďto je třeba počítat s využitím pojízdné měnárny 5 MW, nebo s náhradou elektrického provozu nákladních vlaků za vozbu vlaků diesellovými hnacími vozidly, a to minimálně v úseku Borohrádek – Třebechovice pod Orebem. S elektrickou vozbou v celém úseku bez pojízdné TM se dá počítat pouze pro lehčí osobní vlaky v maximálním počtu 2 ks v celém úseku Hradec Králové - Choceň .

5) Elektrické následné mezidobí

Všechny výpočty byly provedeny podle vzorců v předpisu D 24 s využitím křivek měrných potřeb. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v příloze 2. Výpočty byly provedeny zvlášť pro vlaky R, Sp, Os, Sv o hmotnosti do 1000t (označeno -R) a pro nákladní vlaky 1600t, 1400t, 1300t, 850t (označeno -Pn). Byly počítány elektrické mezidobí pro oba směry (1,2) a pro tři omezující faktory:

- T_{BM} - dovolené přetížení napájecích stanic
- T_{BT} - dovolené proudové zatížení trakčního vedení
- T_{BN} - dovolený špičkový proud napaječe

Výpočtem byla zjištěna tato elektrická mezidobí:

| | |
|---|--|
| žst.Hradec Králové –Týniště n.O. - žst. Chocẽ | $T_{B-Pn} = 6,0$ a $8,4$ min, $T_{B-R} = 5,4$ min, |
| Pn – 1600t opačný směr | $T_{B-Pn} = 3,5$ a $1,5$ min, $T_{B-R} = 3,3$ min. |

| | |
|---|-------------------------------|
| žst.Hradec Králové –Týniště n.O. - žst. Chocẽ | $T_{B-Pn} = 5,2$ a $7,3$ min, |
| Pn – 1400t opačný směr | $T_{B-Pn} = 3,0$ a $1,4$ min. |

| | |
|---|-------------------------------|
| žst.Hradec Králové –Týniště n.O. - žst. Chocẽ | $T_{B-Pn} = 4,9$ a $6,8$ min, |
| Pn – 1300t opačný směr | $T_{B-Pn} = 2,8$ a $1,3$ min. |

| | |
|---|-------------------------------|
| žst.Hradec Králové –Týniště n.O. - žst. Chocẽ | $T_{B-Pn} = 3,2$ a $4,4$ min, |
| Pn – 850t opačný směr | $T_{B-Pn} = 1,9$ a $0,9$ min. |

Takto spočtené elektrické mezidobí dle předpisu D24 však nelze plně porovnávat s mezidobím počítané v rámci dopravní technologie, proto je v příloze 2 na straně 5 a 6 spočteno mezidobí vycházející z výkonového dimenzování NS, hmotností a rychlostí vlaků (pobyt v napájeném úseku) a z průměrného redukovaného profilu tratí.

Napajec 01

| Nastavení-hmot.(t) | lokomotiva | Pn | Nex,Rn,.. | Mn,Pv | Os,Sv | R | | |
|---------------------------|-----------------------|-----------|-----------|---------|------------|------|------|------|
| | 90 | 1300 | 1500 | 1000 | 100 | 270 | | |
| <hr/> | | | | | | | | |
| Trat' | Týniště n.O. - Choceň | | | Směr: | Choceň | | | |
| Úsek od TM1 do TM2 | Choceň | - km 1,00 | | Týniště | - km 22,35 | | | |
| Celková délka (km) | 21,35 | | | | | | | |
| Počet úseků: | 8 | | | | | | | |
| Délka úseku (km) | 1,5 | 2,4 | 2,7 | 0,6 | 2,9 | 6,2 | 3,5 | 1,5 |
| Sred (‰) | 4,8 | 1,0 | 2,2 | 0,6 | 4,2 | 0,8 | 3,9 | 1,3 |
| Počet vlaků Pn | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Počet vlaků Nex,Rn.. | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| Počet vlaků Mn | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Počet vlaků Os,Sv | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Počet vlaků R | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Ad Pn (kWh/d) | 168 | 135 | 199 | 30 | 299 | 331 | 345 | 91 |
| Ad Nex,Rn,.. (kWh/d) | 2375 | 2480 | 3259 | 585 | 4340 | 6228 | 5086 | 1615 |
| Ad Mn (kWh/d) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ad Os,Sv (kWh/d) | 124 | 144 | 181 | 34 | 229 | 364 | 270 | 92 |
| Ad R (kWh/d) | 127 | 135 | 176 | 32 | 233 | 339 | 273 | 88 |
| Celková denní spotřeba Ad | (MWh/d): | | 30,4 | | | | | |
| Denní spotřeba TM | Týniště | (MWh/d): | | 15,0 | | | | |

Napaječ 01 - opačný směr

| Nastavení-hmot.(t) | lokomotiva | Pn | Nex,Rn,.. | Mn,Pv | Os,Sv | R |
|---------------------------|-----------------------|-----------|-----------|---------|------------|-----|
| | 90 | 1300 | 1500 | 1000 | 100 | 270 |
| <hr/> | | | | | | |
| Trat' | Týniště n.O. - Choceň | | | Směr: | Týniště | |
| Úsek od TM1 do TM2 | Choceň | - km 1,00 | | Týniště | - km 22,35 | |
| Celková délka (km) | 21,35 | | | | | |
| Počet úseků: | 6 | | | | | |
| <hr/> | | | | | | |
| Délka úseku (km) | 1,6 | 1,7 | 8,9 | 3,7 | 5,4 | |
| Sred (‰) | -3,4 | 1,7 | -1,6 | 0,2 | -2,5 | |
| <hr/> | | | | | | |
| Počet vlaků Pn | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| Počet vlaků Nex,Rn.. | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | |
| Počet vlaků Mn | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Počet vlaků Os,Sv | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | |
| Počet vlaků R | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| <hr/> | | | | | | |
| Ad Pn (kWh/d) | 17 | 113 | 163 | 165 | 56 | |
| Ad Nex,Rn,.. (kWh/d) | 635 | 1929 | 5850 | 3396 | 2846 | |
| Ad Mn (kWh/d) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Ad Os,Sv (kWh/d) | 54 | 109 | 394 | 204 | 210 | |
| Ad R (kWh/d) | 37 | 104 | 325 | 185 | 160 | |
| <hr/> | | | | | | |
| Celková denní spotřeba Ad | (MWh/d): | | 17,0 | | | |
| Denní spotřeba TM | Týniště | (MWh/d): | 8,2 | | | |

Napajec 11

| Nastavení-hmot.(t) | lokomotiva | Pn | Nex,Rn,.. | Mn,Pv | Os,Sv | R |
|---------------------------|--------------------------|----------|-----------|---------|------------|------|
| | 90 | 1300 | 1500 | 1000 | 100 | 270 |
| <hr/> | | | | | | |
| Trat' | Hradec K. - Týniště n.O. | | | Směr: | Týniště | |
| Úsek od TM1 do TM2 | Hradec K. - km 29,40 | | | Týniště | - km 50,52 | |
| Celková délka (km) | 21,12 | | | | | |
| Počet úseků: | 6 | | | | | |
| Délka úseku (km) | 4,3 | 1,9 | 1,6 | 4,9 | 1,3 | 7,1 |
| Sred (‰) | -0,3 | 5,0 | -4,7 | 0,2 | 4,8 | 0,8 |
| Počet vlaků Pn | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Počet vlaků Nex,Rn.. | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Počet vlaků Mn | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Počet vlaků Os,Sv | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Počet vlaků R | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Ad Pn (kWh/d) | 161 | 218 | 17 | 221 | 145 | 379 |
| Ad Nex,Rn,.. (kWh/d) | 4495 | 3770 | 411 | 5570 | 2533 | 8778 |
| Ad Mn (kWh/d) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ad Os,Sv (kWh/d) | 225 | 159 | 47 | 271 | 107 | 416 |
| Ad R (kWh/d) | 467 | 383 | 49 | 576 | 257 | 905 |
| Celková denní spotřeba Ad | (MWh/d): | | 30,6 | | | |
| Denní spotřeba TM | Týniště | (MWh/d): | | 15,7 | | |

Napaječ 11 - opačný směr

| Nastavení-hmot.(t) | lokomotiva | Pn | Nex,Rn,.. | Mn,Pv | Os,Sv | R |
|---------------------------|--------------------------|------|-----------|---------|------------|------|
| | 90 | 1300 | 1500 | 1000 | 100 | 270 |
| <hr/> | | | | | | |
| Trat' | Hradec K. - Týniště n.O. | | | Směr: | Hradec K. | |
| Úsek od TM1 do TM2 | Hradec K. - km 29,40 | | | Týniště | - km 50,52 | |
| Celková délka (km) | 21,12 | | | | | |
| Počet úseků: | 6 | | | | | |
| Délka úseku (km) | 4,3 | 1,9 | 1,6 | 4,9 | 1,3 | 7,1 |
| Sred (‰) | 1,3 | -4,1 | 5,6 | 0,2 | -3,7 | 0,1 |
| Počet vlaků Pn | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Počet vlaků Nex,Rn.. | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Počet vlaků Mn | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Počet vlaků Os,Sv | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Počet vlaků R | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Ad Pn (kWh/d) | 262 | 20 | 197 | 221 | 14 | 306 |
| Ad Nex,Rn,.. (kWh/d) | 5726 | 691 | 3346 | 5570 | 566 | 7893 |
| Ad Mn (kWh/d) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ad Os,Sv (kWh/d) | 266 | 55 | 140 | 271 | 41 | 387 |
| Ad R (kWh/d) | 589 | 78 | 339 | 576 | 63 | 818 |
| Celková denní spotřeba Ad | (MWh/d): | | 28,4 | | | |
| Denní spotřeba TM Týniště | (MWh/d): | | 13,7 | | | |

Napajec 21

| Nastavení-hmot.(t) | lokomotiva | Pn | Nex,Rn,.. | Mn,Pv | Os,Sv | R |
|---------------------------|------------------------------|------------|-----------|---------|------------|-----|
| | 90 | 1300 | 1000 | 1000 | 100 | 270 |
| | | | | | | |
| Trat' | Týniště - Žamberk - Letohrad | | | Směr: | Žamberk | |
| Úsek od TM1 do TM2 | Týniště | - km 50,52 | | Žamberk | - km 81,00 | |
| Celková délka (km) | 30,48 | | | | | |
| Počet úseků: | 5 | | | | | |
| Délka úseku (km) | 7,1 | 6,2 | 5,7 | 6,6 | 4,9 | |
| Sred (‰) | 2,0 | 5,1 | 10,5 | -8,5 | 10,3 | |
| Počet vlaků Pn | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Počet vlaků Nex,Rn.. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Počet vlaků Mn | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Počet vlaků Os,Sv | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | |
| Počet vlaků R | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Ad Pn (kWh/d) | 168 | 240 | 370 | 23 | 314 | |
| Ad Nex,Rn,.. (kWh/d) | 221 | 266 | 362 | 18 | 307 | |
| Ad Mn (kWh/d) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Ad Os,Sv (kWh/d) | 1662 | 1860 | 2365 | 682 | 2012 | |
| Ad R (kWh/d) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Celková denní spotřeba Ad | (MWh/d): | | 10,9 | | | |
| Denní spotřeba TM | Týniště | (MWh/d): | | 5,2 | | |

Napaječ 21 - opačný směr

| Nastavení-hmot.(t) | lokomotiva | Pn | Nex,Rn,.. | Mn,Pv | Os,Sv | R |
|---------------------------|------------------------------|------------|-----------|---------|--------------|-----|
| | 90 | 1300 | 1000 | 1000 | 100 | 270 |
| <hr/> | | | | | | |
| Trat' | Týniště - Žamberk - Letohrad | | | Směr: | Týniště n.O. | |
| Úsek od TM1 do TM2 | Týniště | - km 50,52 | | Žamberk | - km 81,00 | |
| Celková délka (km) | 30,48 | | | | | |
| Počet úseků: | 5 | | | | | |
| Délka úseku (km) | 7,1 | 6,2 | 5,7 | 6,6 | 4,9 | |
| Sred (‰) | -1,0 | -3,4 | -7,5 | 10,1 | -8,3 | |
| Počet vlaků Pn | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| Počet vlaků Nex,Rn.. | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | |
| Počet vlaků Mn | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Počet vlaků Os,Sv | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | |
| Počet vlaků R | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Ad Pn (kWh/d) | 64 | 86 | 79 | 1664 | 68 | |
| Ad Nex,Rn,.. (kWh/d) | 139 | 195 | 47 | 1227 | 13 | |
| Ad Mn (kWh/d) | 0 | 17 | 16 | 344 | 13 | |
| Ad Os,Sv (kWh/d) | 1209 | 739 | 589 | 2683 | 506 | |
| Ad R (kWh/d) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Celková denní spotřeba Ad | (MWh/d): | | 9,7 | | | |
| Denní spotřeba TM | Týniště | (MWh/d): | | 3,9 | | |

Sumář

| Napaječ | N01 | N01(N02) | N11 | N11(N12) | N21 | N21 | SUMA |
|--------------------------------------|------|----------------|------|-----------------|-----|----------------|------------|
| Denní spotřeba TM (MWh/d) | 15,0 | op.směr 8,2 | 15,7 | op.směr 13,7 | 5,2 | op.směr 3,9 | 61,8 |
| Střední výk.(MW) | | | | | | | 2,7 |
| Trvalý ef.výk.(MW) | | | | | | | 6,0 |
| Max.výkon (MW) | | | | | | | 9,2 |

| | | | |
|---------------------------|-------------------|-------------|-------------|
| Nastavení : | <i>lokomotiva</i> | <i>Pn</i> | <i>R,Ex</i> |
| <i>hmotn. dle D24 (t)</i> | 100 | 1600 | 1000 |
| <i>g-red.stř.hm.vl.Pn</i> | | 1 | 0,3 |
| <i>Cs-souč.l</i> | | 1,7 | 2 |

Měnírna: Týniště n.O. Výkon: 10 MW

Tr.stř.proud I_t (A) 1900 součinit. $\beta I = 1,76E-06$
 součinit. $\beta II = 1,76E-06$
 $I_{n1,2}(\text{nast } I \text{ ochr.})$ 2500 A $I_{n11,22}$ 2500 A

| | | | | |
|------------|-----------|-----------|------------|------------|
| Úsek/směr: | <i>a1</i> | <i>a2</i> | <i>a11</i> | <i>a22</i> |
| Délka (km) | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 |
| Sred(‰) | -0,5 | 1,2 | -2,2 | 2,8 |

Vypočtené hodnoty:

| | | | | |
|-----------------|----|----|----|----|
| $W(Wh/t.km)-Pn$ | 8 | 14 | 3 | 20 |
| $W(Wh/t.km)-R$ | 21 | 27 | 15 | 32 |

| | | | | |
|--------------|-------|-------|-------|-------|
| $a(Wh/t)-Pn$ | 86,6 | 149,1 | 26,3 | 207,9 |
| $a(Wh/t)-R$ | 217,9 | 280,4 | 155,4 | 339,2 |

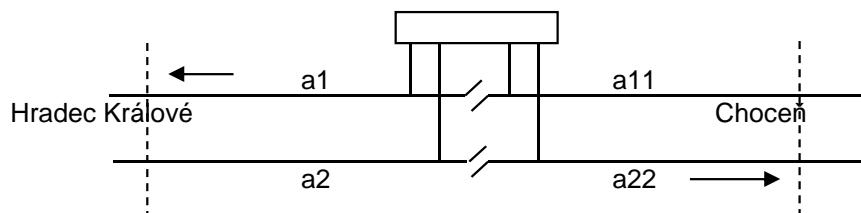
| | |
|-----------------|---------|
| $T_{BM1,11-Pn}$ | 1,5 min |
| $T_{BM2,22-Pn}$ | 4,9 min |
| $T_{BM1,11-R}$ | 3,3 min |
| $T_{BM2,22-R}$ | 5,5 min |

| | | | |
|--------------|---------|---------------|---------|
| T_{BT1-Pn} | 1,6 min | $T_{BT11-Pn}$ | 0,5 min |
| T_{BT2-Pn} | 2,7 min | $T_{BT22-Pn}$ | 3,7 min |
| T_{BT1-R} | 2,5 min | T_{BT11-R} | 1,8 min |
| T_{BT2-R} | 3,2 min | T_{BT22-R} | 3,9 min |

| | | | |
|--------------|---------|---------------|---------|
| T_{BN1-Pn} | 2,2 min | $T_{BN11-Pn}$ | 0,7 min |
| T_{BN2-Pn} | 3,7 min | $T_{BN22-Pn}$ | 5,2 min |
| T_{BN1-R} | 1,3 min | T_{BN11-R} | 0,9 min |
| T_{BN2-R} | 1,6 min | T_{BN22-R} | 1,9 min |

| | | | |
|--------------|---------|---------------|---------|
| T_{BU1-Pn} | 3,5 min | $T_{BU11-Pn}$ | 1,1 min |
| T_{BU2-Pn} | 6,0 min | $T_{BU22-Pn}$ | 8,4 min |
| T_{BU1-R} | 1,9 min | T_{BU11-R} | 1,4 min |
| T_{BU2-R} | 2,5 min | T_{BU22-R} | 3,0 min |

TM- Týniště n.O.



| | | | |
|---------------------------|-------------------|-------------|-------------|
| Nastavení : | <i>lokomotiva</i> | <i>Pn</i> | <i>R,Ex</i> |
| <i>hmotn. dle D24 (t)</i> | 100 | 1400 | 1000 |
| <i>g-red.stř.hm.vl.Pn</i> | | 1 | 0,3 |
| <i>Cs-souč.l</i> | | 1,7 | 2 |

Mězírna: Týniště n.O. *Výkon:* 10 MW

Tr.stř.proud It (A) 1900 *součinit. βI* = 1,76E-06
součinit. βII = 1,76E-06
In1,2(nast I ochr.) 2500 A *In11,22* 2500 A

| | | | | |
|-------------------|-----------|-----------|------------|------------|
| <i>Úsek/směr:</i> | <i>a1</i> | <i>a2</i> | <i>a11</i> | <i>a22</i> |
| <i>Délka (km)</i> | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 |
| <i>Sred(‰)</i> | -0,5 | 1,2 | -2,2 | 2,8 |

Vypočtené hodnoty:

| | | | | |
|----------------------|----|----|----|----|
| <i>W(Wh/t.km)-Pn</i> | 8 | 14 | 3 | 20 |
| <i>W(Wh/t.km)-R</i> | 21 | 27 | 15 | 32 |

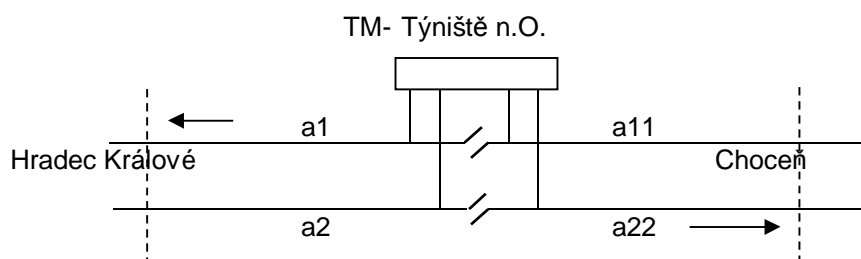
| | | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| <i>a(Wh/t)-Pn</i> | 86,6 | 149,1 | 26,3 | 207,9 |
| <i>a(Wh/t)-R</i> | 217,9 | 280,4 | 155,4 | 339,2 |

TBM1,11-Pn 1,4 min
TBM2,22-Pn 4,3 min

TBT1-Pn 1,4 min *TBT11-Pn* 0,4 min
TBT2-Pn 2,4 min *TBT22-Pn* 3,3 min

TBN1-Pn 1,9 min *TBN11-Pn* 0,6 min
TBN2-Pn 3,3 min *TBN22-Pn* 4,6 min

TBU1-Pn 3,0 min *TBU11-Pn* 0,9 min
TBU2-Pn 5,2 min *TBU22-Pn* 7,3 min



| | | | |
|---------------------------|-------------------|-------------|-------------|
| Nastavení : | <i>lokomotiva</i> | <i>Pn</i> | <i>R,Ex</i> |
| <i>hmotn. dle D24 (t)</i> | 100 | 1300 | 1000 |
| <i>g-red.stř.hm.vl.Pn</i> | | 1 | 0,3 |
| <i>Cs-souč.l</i> | | 1,7 | 2 |

Mězírna: Týniště n.O. *Výkon:* 10 MW

Tr.stř.proud It (A) 1900 *součinit. $\beta I = 1,76E-06$*
součinit. $\beta II = 1,76E-06$
In1,2(nast I ochr.) 2500 A *In11,22* 2500 A

| | | | | |
|-------------------|-----------|-----------|------------|------------|
| <i>Úsek/směr:</i> | <i>a1</i> | <i>a2</i> | <i>a11</i> | <i>a22</i> |
| <i>Délka (km)</i> | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 |
| <i>Sred(‰)</i> | -0,5 | 1,2 | -2,2 | 2,8 |

Vypočtené hodnoty:

| | | | | |
|----------------------|----|----|----|----|
| <i>W(Wh/t.km)-Pn</i> | 8 | 14 | 3 | 20 |
| <i>W(Wh/t.km)-R</i> | 21 | 27 | 15 | 32 |

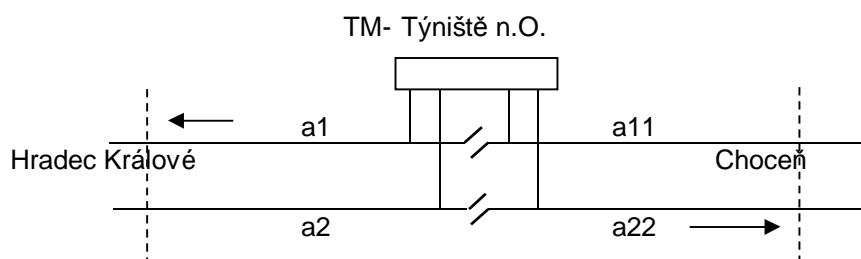
| | | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| <i>a(Wh/t)-Pn</i> | 86,6 | 149,1 | 26,3 | 207,9 |
| <i>a(Wh/t)-R</i> | 217,9 | 280,4 | 155,4 | 339,2 |

TBM1,11-Pn 1,3 min
TBM2,22-Pn 4,0 min

TBT1-Pn 1,3 min *TBT11-Pn* 0,4 min
TBT2-Pn 2,2 min *TBT22-Pn* 3,1 min

TBN1-Pn 1,8 min *TBN11-Pn* 0,5 min
TBN2-Pn 3,1 min *TBN22-Pn* 4,3 min

TBU1-Pn 2,8 min *TBU11-Pn* 0,9 min
TBU2-Pn 4,9 min *TBU22-Pn* 6,8 min



| | | | |
|---------------------------|-------------------|------------|-------------|
| Nastavení : | <i>lokomotiva</i> | <i>Pn</i> | <i>R,Ex</i> |
| <i>hmotn. dle D24 (t)</i> | 100 | 850 | 1000 |
| <i>g-red.stř.hm.vl.Pn</i> | | 1 | 0,3 |
| <i>Cs-souč.l</i> | | 1,7 | 2 |

Měřírna: Týniště n.O. *Výkon:* 10 MW

Tr.stř.proud It (A) 1900 *součinit. $\beta I = 1,76E-06$*
součinit. $\beta II = 1,76E-06$
In1,2(nast I ochr.) 2500 A *In11,22* 2500 A

| | | | | |
|-------------------|-----------|-----------|------------|------------|
| <i>Úsek/směr:</i> | <i>a1</i> | <i>a2</i> | <i>a11</i> | <i>a22</i> |
| <i>Délka (km)</i> | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 |
| <i>Sred(‰)</i> | -0,5 | 1,2 | -2,2 | 2,8 |

Vypočtené hodnoty:

| | | | | |
|----------------------|----|----|----|----|
| <i>W(Wh/t.km)-Pn</i> | 8 | 14 | 3 | 20 |
| <i>W(Wh/t.km)-R</i> | 21 | 27 | 15 | 32 |

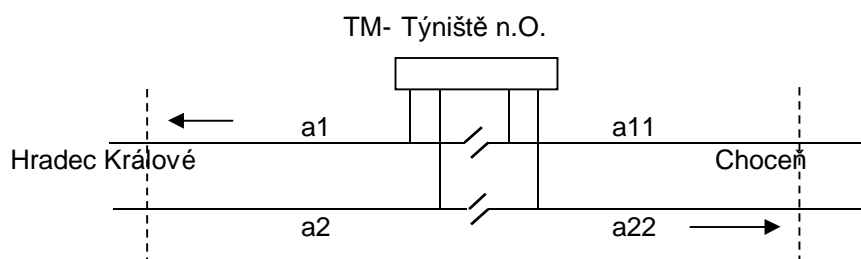
| | | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| <i>a(Wh/t)-Pn</i> | 86,6 | 149,1 | 26,3 | 207,9 |
| <i>a(Wh/t)-R</i> | 217,9 | 280,4 | 155,4 | 339,2 |

TBM1,11-Pn **0,9 min**
TBM2,22-Pn 2,7 min

TBT1-Pn 0,9 min *TBT11-Pn* 0,3 min
TBT2-Pn 1,5 min *TBT22-Pn* 2,1 min

TBN1-Pn 1,2 min *TBN11-Pn* 0,4 min
TBN2-Pn 2,1 min *TBN22-Pn* 2,9 min

T BU1-Pn **1,9 min** *T BU11-Pn* 0,6 min
T BU2-Pn **3,2 min** *T BU22-Pn* **4,4 min**



Traťový úsek : **TM Hradec Králové** - **TM Týniště n.O.**

| | | | | | |
|------------------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Délka t.úseku (km) : | 21,12 | | | | |
| Sred (°/oo) : | 1,2 | | | | |
| Dostupný výkon (kW) : | 10000 | | | | |
| | Os | R | Pn | Nex1 | Nex2 |
| Hmotnost (t) : | 100 | 270 | 1300 | 850 | 1600 |
| Prům čas (hod) : | 0,33 | 0,22 | 0,3 | 0,3 | 0,30 |
| W(Wh/t.km) | 35,7 | 26,7 | 14,2 | 25,7 | 16,7 |
| Ad(kWh) | 75 | 152 | 390 | 461 | 564 |
| Odeb. výkon (kW) : | 228 | 692 | 1300 | 1538 | 1881 |

| El. Mezidobí (min) | Os | R | Pn | Nex1 | Nex2 |
|---------------------------|-----------|----------|-----------|-------------|-------------|
| Os | 0,5 | | | | |
| R | 0,8 | 0,9 | | | |
| Pn | 1,4 | 1,6 | 2,3 | | |
| Nex1 | 1,7 | 1,7 | 2,6 | 2,8 | |
| Nex2 | 2,0 | 2,0 | 2,9 | 3,1 | 3,4 |

Traťový úsek : **TM Týniště n.O.** - **TM Hradec Králové**

| | | | | | |
|---------------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Sred (°/oo) : | -0,5 | | | | |
| | Os | R | Pn | Nex1 | Nex2 |
| Hmotnost (t) : | 100 | 270 | 1300 | 1400 | 1600 |
| Prům čas (hod) : | 0,33 | 0,28 | 0,3 | 0,3 | 0,30 |
| W(Wh/t.km) | 29,8 | 20,8 | 8,3 | 19,8 | 10,8 |
| Ad(kWh) | 63 | 118 | 227 | 584 | 363 |
| Odeb. výkon (kW) : | 190 | 423 | 755 | 1947 | 1211 |

| El. Mezidobí (min) | Os | R | Pn | Nex1 | Nex2 |
|---------------------------|-----------|----------|-----------|-------------|-------------|
| Os | 0,4 | | | | |
| R | 0,6 | 0,7 | | | |
| Pn | 0,9 | 1,0 | 1,4 | | |
| Nex1 | 2,0 | 2,1 | 2,4 | 3,5 | |
| Nex2 | 1,3 | 1,4 | 1,8 | 2,8 | 2,2 |

| | | | | | |
|------------------------------|------------------------|------------|------------------|-------------|-------------|
| Traťový úsek : | TM Týniště n.O. | - | TM Choceň | | |
| Délka t.úseku (km) : | 21,35 | | | | |
| Sred (‰) : | 2,8 | | | | |
| Dostupný výkon (kW) : | 10000 | | | | |
| | Os | R | Pn | Nex1 | Nex2 |
| Hmotnost (t) : | 100 | 270 | 1300 | 850 | 1600 |
| Prům čas (hod) : | 0,33 | 0,22 | 0,3 | 0,3 | 0,30 |
| W(Wh/t.km) | 41,3 | 32,3 | 19,8 | 31,3 | 22,3 |
| Ad(kWh) | 88 | 186 | 550 | 568 | 762 |
| Odeb. výkon (kW) : | 267 | 846 | 1832 | 1893 | 2539 |

| | | | | | |
|--------------------------|-----------|----------|-----------|-------------|-------------|
| El. Mezdobí (min) | Os | R | Pn | Nex1 | Nex2 |
| Os | 0,5 | | | | |
| R | 0,9 | 1,1 | | | |
| Pn | 2,0 | 2,1 | 3,3 | | |
| Nex1 | 2,0 | 2,1 | 3,4 | 3,4 | |
| Nex2 | 2,7 | 2,6 | 3,9 | 4,0 | 4,6 |

| | | | | | |
|---------------------------|------------------|------------|------------------------|-------------|-------------|
| Traťový úsek : | TM Choceň | - | TM Týniště n.O. | | |
| Sred (‰) : | -2,2 | | | | |
| | Os | R | Pn | Nex1 | Nex2 |
| Hmotnost (t) : | 100 | 270 | 1300 | 1400 | 1600 |
| Prům čas (hod) : | 0,33 | 0,28 | 0,3 | 0,3 | 0,30 |
| W(Wh/t.km) | 23,8 | 14,8 | 2,5 | 13,8 | 4,8 |
| Ad(kWh) | 51 | 85 | 69 | 412 | 164 |
| Odeb. výkon (kW) : | 154 | 305 | 231 | 1375 | 547 |

| | | | | | |
|--------------------------|-----------|----------|-----------|-------------|-------------|
| El. Mezdobí (min) | Os | R | Pn | Nex1 | Nex2 |
| Os | 0,3 | | | | |
| R | 0,4 | 0,5 | | | |
| Pn | 0,4 | 0,5 | 0,4 | | |
| Nex1 | 1,4 | 1,5 | 1,4 | 2,5 | |
| Nex2 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 1,7 | 1,0 |