

POSOUZENÍ NAPÁJENÍ VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI PRAHA – BRNO – BŘECLAV



SUDOP BRNO, spol. s r.o.

Kounicova 26
611 36 Brno

09/2020

POSOUZENÍ NAPÁJENÍ VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI PRAHA – BRNO – BŘECLAV

ÚVOD

Vysokorychlostní trať spojující Prahu, Brno a Břeclav je vedena v nové trase s maximální navrženou rychlostí 320 km/h. Uvažují se dvě varianty, které se liší napojením na žst. Jihlava.

OBECNÉ INFORMACE

Trať je navržena jako dvoukolejná s výhradním provozem osobní dopravy (Praha – Brno a Brno – Vranovice). Profil trati je mezi Prahou a Brnem sklonově náročný. Maximální sklon je 20 ‰. Mezi Brnem a Břeclaví je pak trať sklonově příznivá.

HNACÍ VOZIDLA

U spojení kategorie Ex se uvažuje s elektrickými soupravami o maximálním výkonu 8 MW. U linky Ex1 se uvažuje zdvojená souprava (maximální výkon 16 MW). Maximální rychlost se pohybuje mezi 250 km/h až 320 km/h.

U spojení kategorie R je uvažováno s lokomotivou o maximálním výkonu 6,4 MW. Maximální rychlost se pohybuje v rozmezí 200 km/h až 230 km/h.

JÍZDNÍ ŘÁD

Mezi Prahou a Brnem se uvažuje se 7 až 9 páry osobních vlaků za hodinu. 9 párů vlaků za hodinu je mezi Jihlavou a Brnem. 8 párů pak Mezi Prahou a sjezdem na Světlou nad Sázavou.

VARIANTY NAPÁJENÍ

Napájení vysokorychlostní trati se uvažuje systémem 2 x 25 kV 50 Hz. V úseku Praha - Brno jsou navrženy nové napájecí stanice, které jsou určeny výhradně pro tuto trať. Možnosti připojení se rozlišují dle hladiny napětí přípojného místa a použité technologie.

VARIANTA 400 KV

Napájecí stanice jsou navrženy v blízkosti linek 400 kV. Napájení trakčního vedení se uvažuje jednostranné.

VARIANTA 110 KV

Napájecí stanice jsou navrženy v blízkosti linek 110 kV. Napájení trakčního vedení se uvažuje jednostranné.

VARIANTA 1F

Napájecí stanice jsou navrženy v blízkosti linek 110 kV nebo 400 kV. Napájení trakčního vedení se uvažuje oboustranné.

DÉLKY NAPÁJECÍCH ÚSEKŮ

Doporučené vzdálenosti od zdroje k dělicímu místu dle ČSN EN 50 388 ed. 2 pro typický příkon jednoho vlaku 8 až 20 MW a systém 2 x 25 kV 50 Hz.

Minimální: 20 km

Typická: 30 km

Maximální: 45 km

POČET HNACÍCH VOZIDEL V ÚSEKU

Při uvažované průměrné rychlosti 212 km/h a počtu 9 párů za hodinu je průměrný rozestup hnacích vozidel 24 km. Maximální počet vlaků v jednom napájecím úseku tedy vychází:

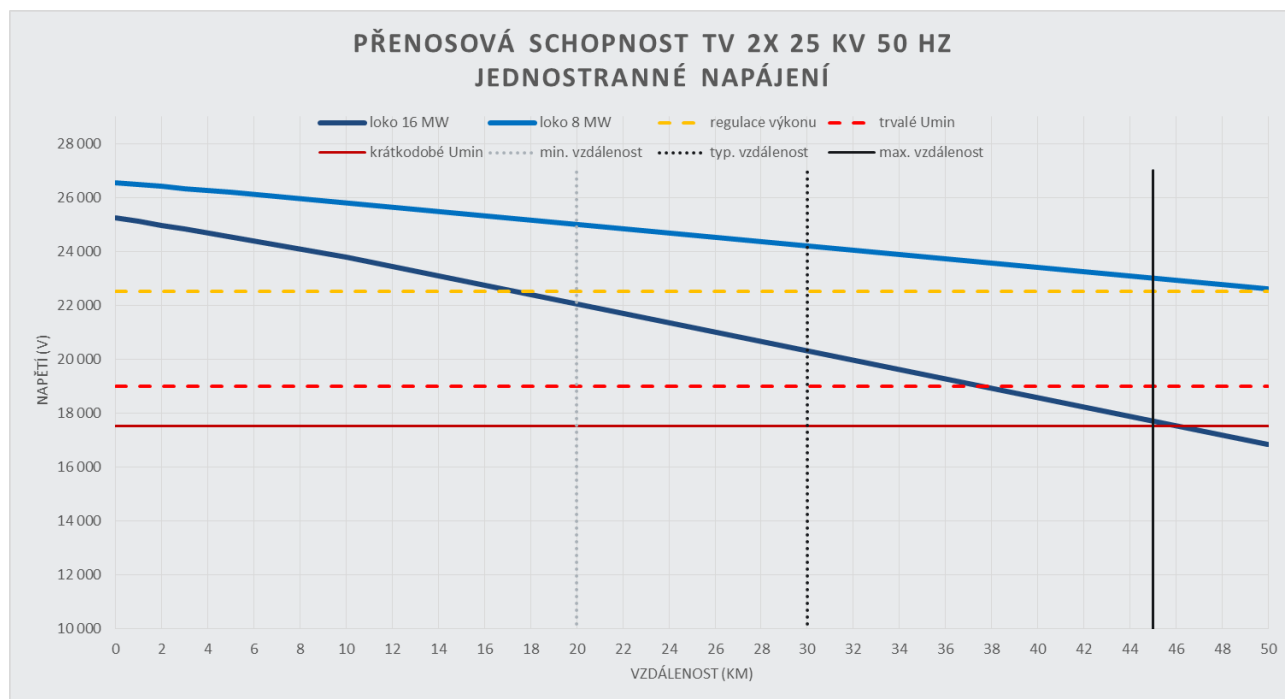
Délka úseku 20 km: 1

Délka úseku 30 km: 2

Délka úseku 45 km: 2

PŘENOSOVÁ SCHOPNOST TRAKČNÍHO VEDENÍ

Graf průběhu napětí na sběrači hnacích vozidel 8 a 16 MW. Platí pro jednostranné napájení a jeden vlak v úseku.



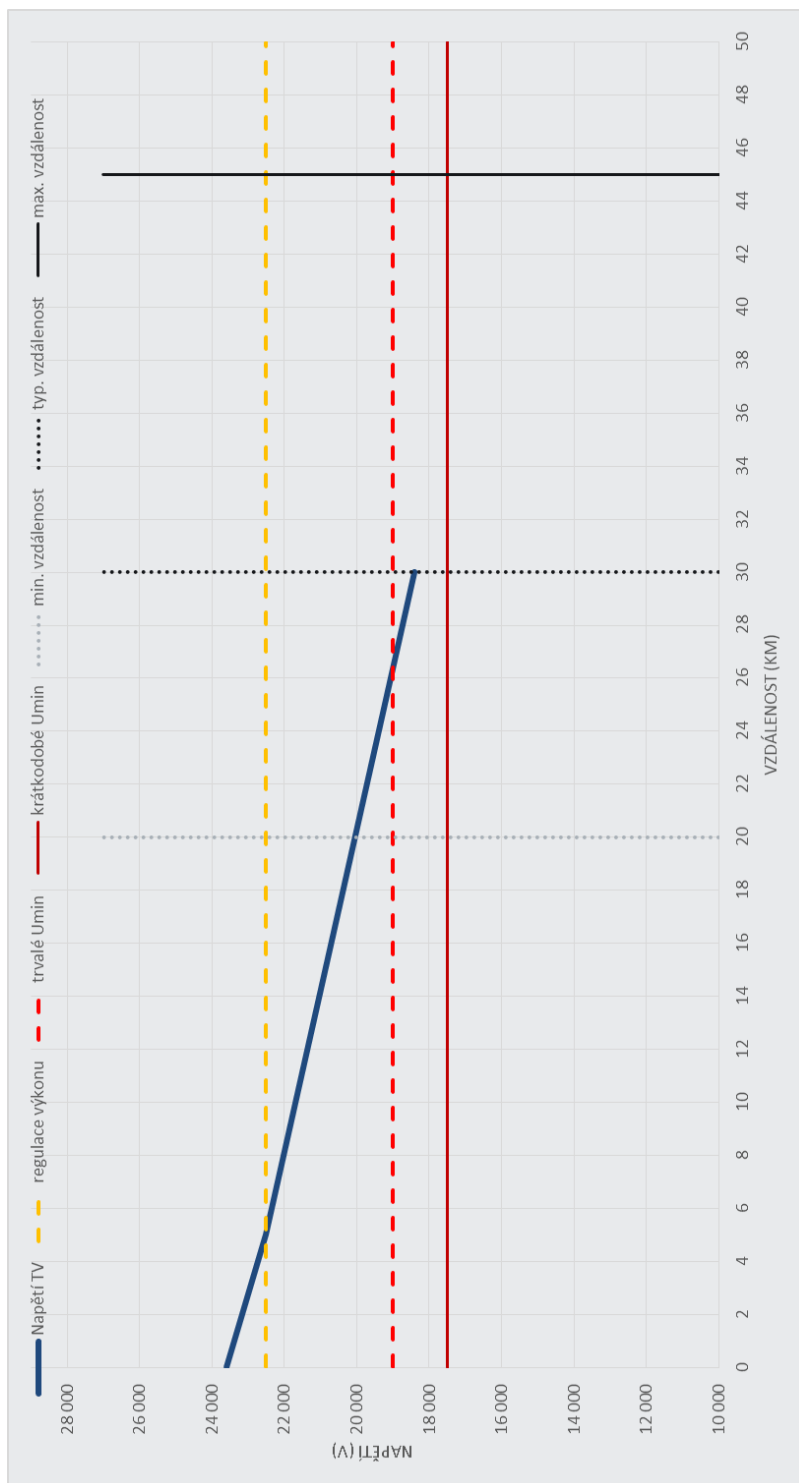
Pro další posouzení napájení byla zvolena vzhledem k průběhu grafu maximální vzdálenost od napájecí stanice k dělicímu místu 30 km.

VARIANTA 400 KV

Uvažované rozmístění hnacích vozidel:

- Zdvojená souprava 16 MW, 30 km od TNS
- Souprava 8 MW, 5 km od TNS

Průběh napětí v trakčním vedení

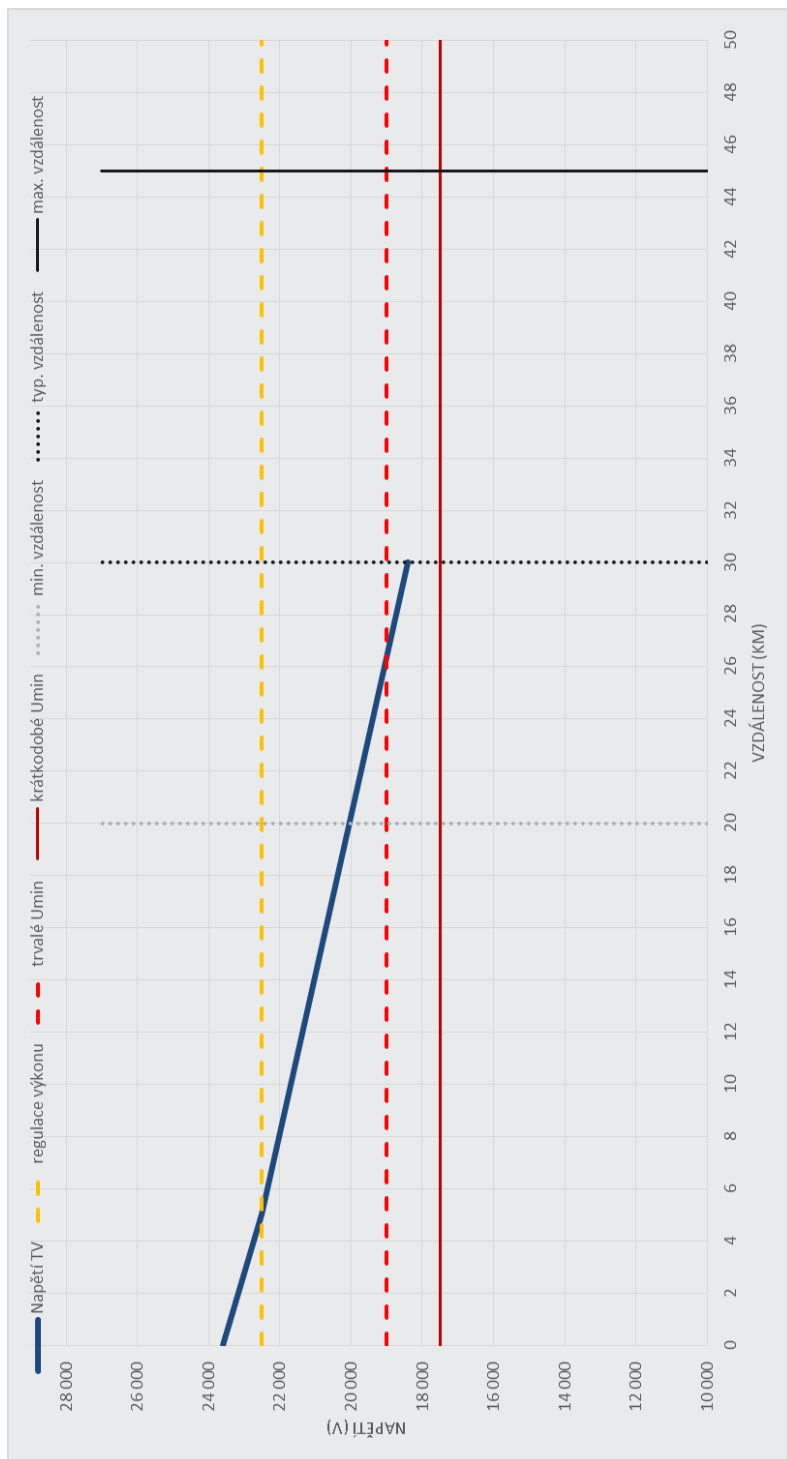


VARIANTA 110 KV

Uvažované rozmístění hnacích vozidel:

- Zdvojená souprava 16 MW, 30 km od TNS
- Souprava 8 MW, 5 km od TNS

Průběh napětí v trakčním vedení



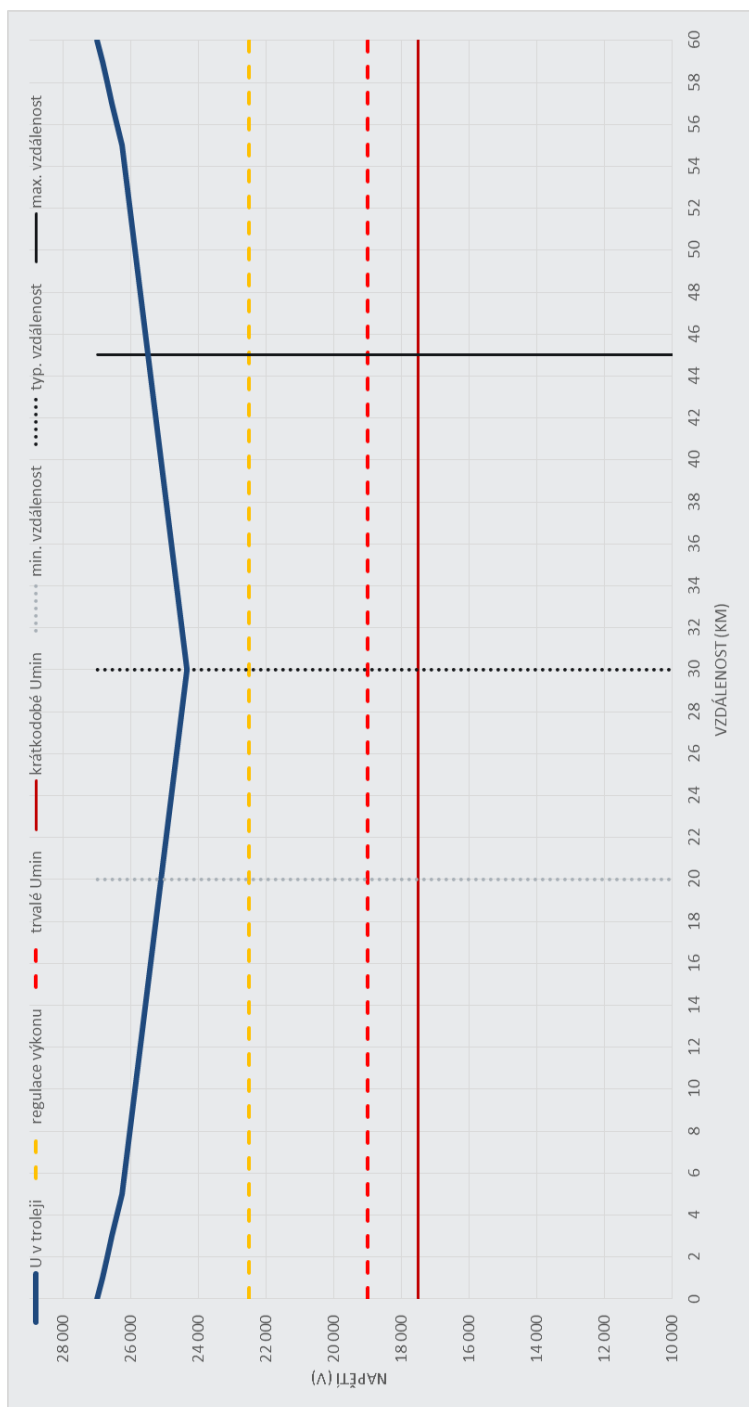
VARIANTA 1F

Při oboustranném napájení jsou úbytky napětí v trakčním vedení menší, proto bylo zkoumáno více stavů.

Uvažované rozmístění hnacích vozidel č. 1:

- Zdvojená souprava 16 MW, 30 km od TNS
- Souprava 8 MW, 5 km od TNS
- Souprava 8 MW, 55 km od TNS

Průběh napětí v trakčním vedení (vzdálenost mezi TNS je 60 km)

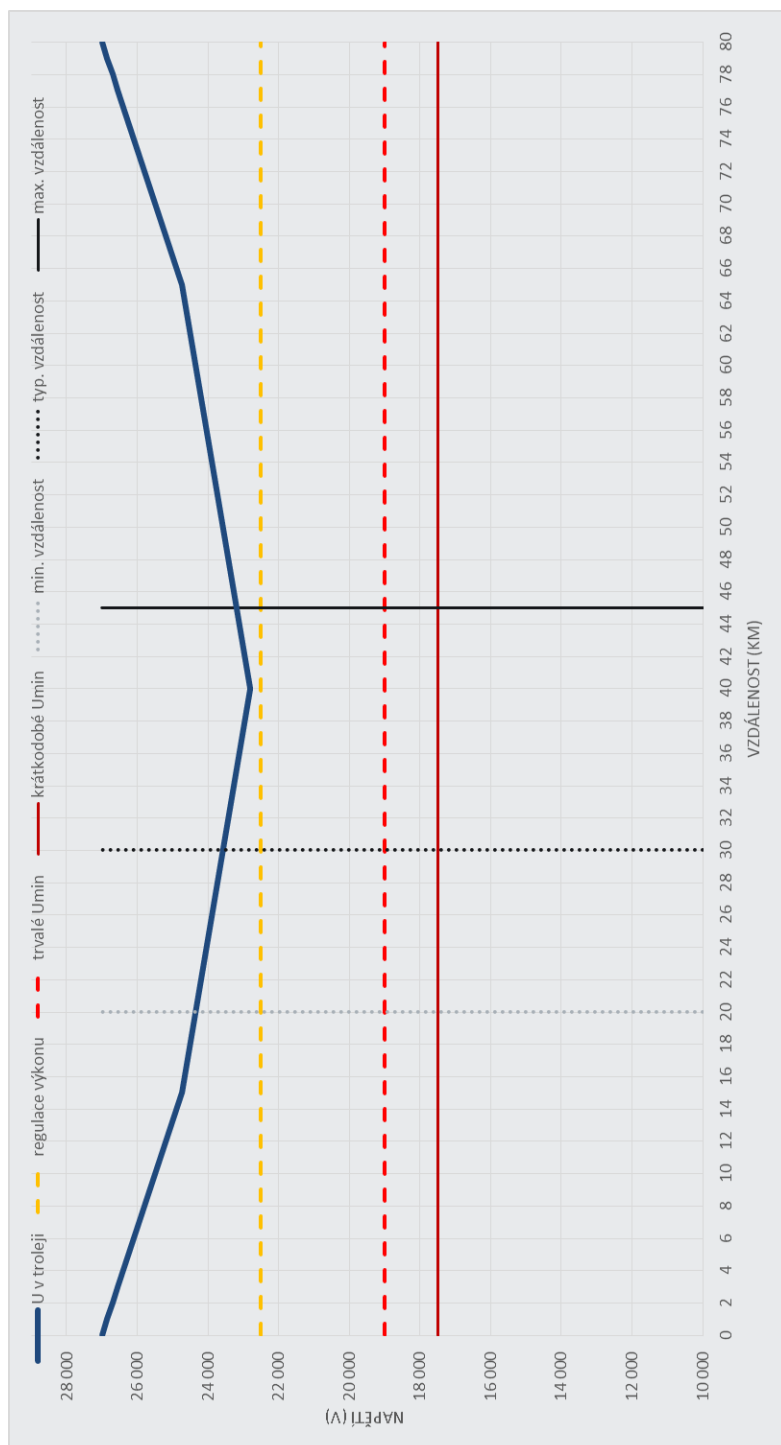


VARIANTA 1F

Uvažované rozmístění hnacích vozidel č. 2:

- Zdvojená souprava 16 MW, 40 km od TNS
- Souprava 8 MW, 15 km od TNS
- Souprava 8 MW, 65 km od TNS

Průběh napětí v trakčním vedení (vzdálenost mezi TNS je 80 km)



Z výsledků vyplývá, že při uvažovaném dopravním zatížení je maximální vzdálenost mezi napájecími stanicemi u jednostranného napájení 60 km. U oboustranného napájení je možné mít napájecí stanice i 80 km od sebe.

NÁVRH NAPÁJENÍ

Železniční uzel Praha je nyní napájený stejnosměrnou proudovou soustavou DC 3 kV. Uzel Brno a Břeclav střídavou proudovou soustavou AC 25 kV 50 Hz.

PRAHA – BRNO

Styk soustav DC 3 kV a AC 2 x 25 kV 50 Hz se uvažuje za žst. Praha-Běchovice a žst. Zahradní město v km 14. Dále potom ve sjezdu směr Pečky a Český Brod. V úseku Nymburk – Poříčany je navíc navržena podpůrná stejnosměrná měnírna pro zajištění potřebné kvality napájení. Pokud tento úsek bude již po konverzi na napětí 25 kV, tak tato podpůrná měnírna nebude realizována.

TRAKČNÍ VEDENÍ

Je navržen systém napájení AC 2 x 25 kV 50 Hz.

VARIANTA 400 KV

Počet napájecích stanic:	4 ks
Maximální výkon: ¹⁾	60 MVA
Maximální vzdálenost mezi TNS:	30 km

VARIANTA 110 KV

Počet napájecích stanic:	4 ks
Maximální výkon: ¹⁾	60 MVA
Maximální vzdálenost mezi TNS:	30 km

VARIANTA 1F

Počet napájecích stanic:	3 ks
Maximální výkon: ¹⁾	70 MVA
Maximální vzdálenost mezi TNS:	37 km

Dvě napájecí stanice je možné v této variantě připojit ze 400 kV i ze 110 kV. Jednu napájecí stanici je možné připojit pouze ze 110 kV. V této variantě se předpokládá oboustranné napájení trakčního vedení, které je možné zajistit pomocí SFC technologie měničů. Ty mohou být umístěny buď přímo v napájecí stanici, anebo mohou být umístěny ve spínací stanici a sloužit tak pouze pro propojení TV.

BRNO – BŘECLAV

Stávající napájení trati Brno – Břeclav je z TNS Modřice a TNS Břeclav. Systém napájení trakčního vedení je AC 25 kV 50 Hz. Jedná se o dva jednostranně napájené úseky oddělené spínací stanicí Popice.

Studie počítá s novou dvoukolejnou tratí Brno – Vranovice. Dále do Břeclavi již soupravy pokračují po stávající trati, která bude upravena na vyšší rychlost. Pro zajištění kvalitního napájení mezi Brnem a Břeclaví pro stávající i novou trať je potřeba posílit výkon stávajících napájecích stanic nebo vybudovat nové a také posílit přenosovou schopnost trakčního vedení.

TRAKČNÍ VEDENÍ

V nové stopě Brno – Vranovice se předpokládá systém 2 x 25 kV 50 Hz. Ve stávající stopě se uvažuje s doplněním zpětného vedení na stožáry TV.

ÚPRAVY NAPÁJECÍCH STANIC

Ve studii se uvažuje se zvýšením výkonu TNS Modřice. Vzhledem k prostorovému omezení, které neumožňuje větší zásah do TNS, se předpokládá rekonstrukce TNS Modřice ve zcela nové poloze.

U TNS Břeclav je navrženo její rozšíření a zvýšení výkonu.