

Studie proveditelnosti změny trakce z DC 3 kV na AC 25 kV, 50 Hz v oblasti „Ostravsko a Přerovsko“

A.2 NÁVRHOVÁ ČÁST

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název: **Studie proveditelnosti změny trakce z DC 3 kV na AC 25 kV, 50 Hz v oblasti „Ostravsko a Přerovsko“**

Stupeň: studie proveditelnosti

Objednatel: **Správa železnic, státní organizace**
Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc

Zakázkové číslo: 18009-01-0519
Termín odevzdání: 8/2020



Zpracovatel:	SUDOP BRNO, spol. s r.o. Kounicova 26, 611 36 Brno
Generální ředitel:	Ing. Kamil Chmela
Odpovědný projektant zakázky: Navrhl, vypracoval:	Ing. Jiří Pelc dle jednotlivých částí

A.2.1. GARANTI PROFESÍ

DOPRAVNÍ A PROVOZNÍ TECHNOLOGIE	Ing. Martin Svoboda
ENERGETICKÉ VÝPOČTY	Jiří Podhradský
TRAKČNÍ VEDENÍ	Ing. Jiří Pelc
SILNOPROUD	Ing. Jan Zářecký
ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ	Ing. Marek Škubla
SDĚLOVACÍ ZAŘÍZENÍ	Ing. Josef Naništa
EKONOMICKÉ HODNOCENÍ	Ing. Pavel Krupička

A.2.2. OBSAH

A.2.1. GARANTI PROFESÍ	2
A.2.2. OBSAH	3
A.2.3. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	4
A.2.4. OBECNÁ ČÁST	6
A.2.5. PŘEPRAVNÍ PROGNOZA	9
A.2.6. VÝHLEDOVÁ DOPRAVA	10
A.2.7. DOPRAVNÍ A PROVOZNÍ TECHNOLOGIE V SIMULACI	15
A.2.8. ENERGETICKÉ VÝPOČTY	24
A.2.9. VÝCHOZÍ STAV	26
A.2.10. NAVRŽENÉ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	51
A.2.11. ORGANIZACE VÝSTAVBY	79
A.2.12. VZOROVÝ PRŮBĚH KONVERZE	95
A.2.13. POSOUZENÍ DOPADU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	96
A.2.14. ZÁVĚR	98

A.2.3. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ASP	Aktualizace studie proveditelnosti
BC	Program Blending Call
ČR	Česká republika
DDTS	Dálková diagnostika technologických systémů
DK	Dálková metalická kabelizace
DOZ	Dálkové ovládání zabezpečovacího zařízení
DSP	Dokumentace pro stavební povolení
DÚR	Dokumentace pro územní rozhodnutí
EOV	Elektrický ohřev výhybek
EPZ	Elektrické předtápěcí zařízení
ETCS	Evropský vlakový zabezpečovací systém
EU	Evropská unie
GSM-R	Mezinárodní standard bezdrátové komunikace určený pro železniční aplikace
GVD	Grafikon vlakové dopravy
LDSŽ	Lokální distribuční soustava železnice
MK	Místní kabelizace
MSK	Moravskoslezský kraj
OK	Olomoucká kraj
OK	optická kabelizace
PKP	Polskie Koleje Państwowe (Polský správce infrastruktury)
RS	Rychlá spojení
sděl. zař.	Sdělovací zařízení
SFC	Statický frekvenční měnič
SP	Studie proveditelnosti
SpS	Spínací stanice
SZZ	Staniční zabezpečovací zařízení
T.Ú.	Traťový úsek
TEN-T	Trans-European Transport Networks
TK	Traťová metalická kabelizace
TM	Trakční měnárna (DC 3 kV)
TNS	Trakční napájecí stanice
TRS	Traťový rádiový systém
TSI ENE	NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1301/2014 ze dne 18. listopadu 2014 o technické specifikaci pro interoperabilitu subsystému energie železničního systému v Unii
TT	Trakční transformovna (AC 25 kV 50 Hz)
TV	Trakční vedení
TZZ	Traťové zabezpečovací zařízení
VRT	vysokorychlostní trať
zab. zař.	Zabezpečovací zařízení

ZK	Zlínský kraj
ZÚR	Zásady územního rozvoje
ZZ	Zabezpečovací zařízení
ŽSR	Železnice Slovenskej republiky
ŽST	Železniční stanice

A.2.4. OBECNÁ ČÁST

Studie řeší napájení oblasti tzv. „Ostravska a Přerovska“ a bere v úvahu stávající infrastrukturu s ohledem na plánované stavby a výhledovou dopravu. Největší vliv na řešenou oblast má stavba Brno – Přerov a rekonstrukce žel. uzlu Ostrava. Obě stavby počítají s velkým nárůstem dopravy mezi Přerovem a Ostravou a v blízkém okolí Ostravy.

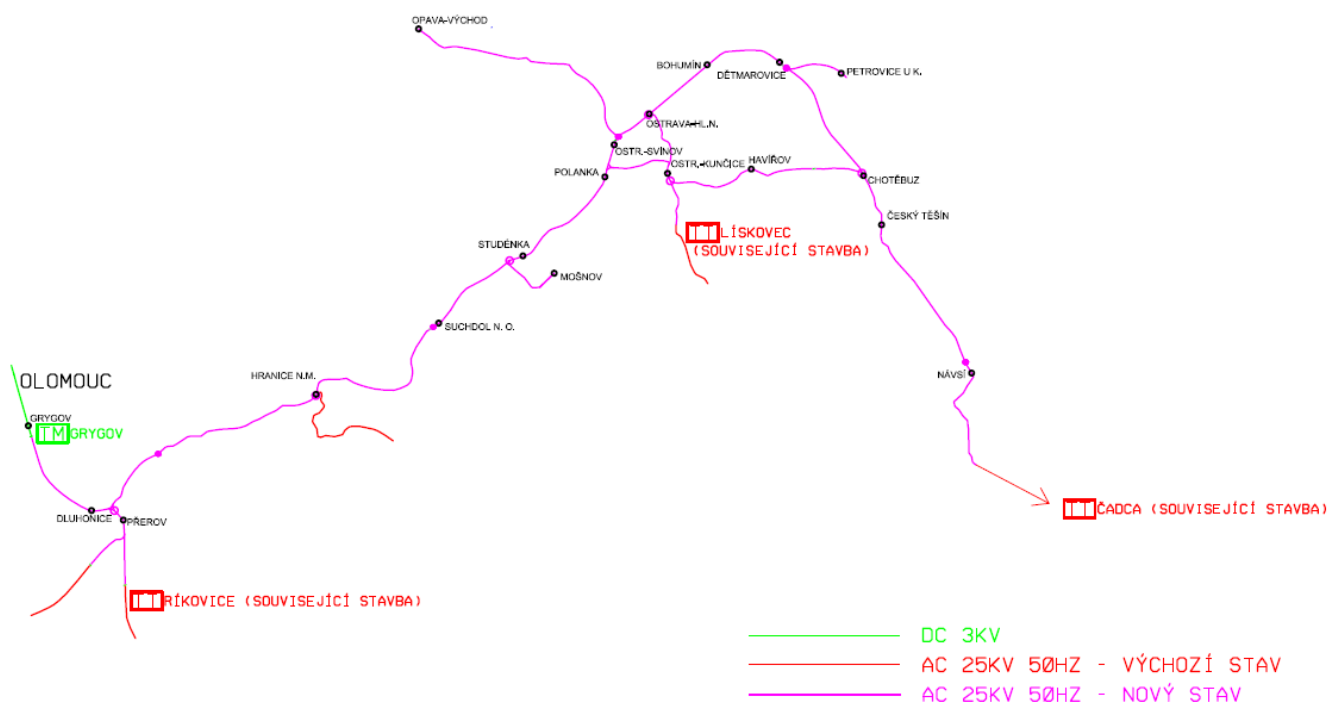
Obecně lze usoudit, že zejména na trase Přerov – Ostrava bude výhledově velmi náročné provézt plánovaný rozsah dopravy. I proto je nezbytné zajistit spolehlivé a kvalitní napájení, které nebude omezující.

Vymezení rozsahu stavby

Rozsah stavby je pro každou profesi trochu jiný. Pro trakční vedení a silnoproud platí rozsah viz obrázek č. 1.

Obrázek 1

Řešená oblast



Pro profese sdělovacího a zabezpečovacího zařízení platí stejná oblast rozšířená o navazující neelektrizované tratě.

Postup návrhu napájecích bodů

Rozmístění nových napájecích stanic se uvažuje v místech těch stávajících, které jsou blízko k železniční trati, mají přívod linky 110kV a příjezdovou cestu. Využití stávajících míst připojení snižuje potřebu výkupů nových pozemků a tím se snižuje i riziko v následném projednávání stavby.

Návrh jednotlivých variant

Varianty se mezi sebou liší v technologii napájecích stanic, systému napájení trakčního vedení a harmonogramem výstavby. Technická opatření v profesích zabezpečovacího zařízení a sdělovacího zařízení jsou invariantní. Liší se pouze dle jednotlivých postupů prací.

Obecně se ve všech variantách uvažuje s postupným přepínáním jednotlivých úseků od Přerova dál na severovýchod.

Varianta č. 1

V této variantě se uvažuje s klasickou trakční napájecí stanicí všude tam, kde se předpokládá, že to distributor elektrické energie povolí. Tam, kde není dostatečný zkratový výkon pro připojení TNS mezi dvě fáze, se uvažuje se statickými měniči.

Napájení trakčního vedení je navrženo AC 25 kV 50 Hz.

Výhodou této varianty jsou nižší náklady na stavbu trakčních napájecích stanic. Riziko této varianty je v možném zpřísnění podmínek připojení k distribuční síti pro klasické připojení, čímž by náklady vzrostly. Dalším rizikem je, že použití statických měničů pro napájení trakčního vedení, které zatím není v ČR zavedeno.

Varianta č. 2

Tato varianta se od té první liší pouze tím, že se ve všech napájecích stanicích uvažuje se statickými měniči. Rozmístění napájecích stanic je stejné jako v předchozí variantě.

Napájení trakčního vedení je navrženo AC 25 kV 50 Hz.

Výhoda této varianty je v jednotné technologii trakčních napájecích stanic a snadnějšímu připojení k distribuční síti. Riziko ohledně použití statických měničů pro napájení trakčního vedení je zde stejné jako ve variantě č. 1.

Varianta č. 3

V této variantě se uvažuje napájení trakčního vedení systémem AC 2x 25 kV 50 Hz. Tomu odpovídá i menší počet napájecích stanic. Naopak navíc jsou zde navrženy autotransformatory pro zajištění dostatečné kvality napájení a je zde uvažováno s využitím zesilovacího vedení jako negativní fáze.

Výhoda této varianty je ve snížení počtu napájecích stanic. Tyto nižší náklady jsou ale vykompenzovány výstavbou autotransformátorů a doplnění napájecího vedení s opačnou fází do trakčního vedení. Riziko ohledně použití statických měničů pro napájení trakčního vedení je zde stejné jako ve variantě č. 1 a 2, další riziko plyne z mnohem většího potřebného výkonu v jednom místě. Distributor elektrické energie nemůže v této fázi bez smlouvy zaručit, že výkonová rezerva, která je v daném místě nyní, tam bude i za pár let. Další riziko také plyne z údržby a výluk. Systém napájení 2x 25 kV 50 Hz není v ČR zaveden. Výpadek jedné napájecí stanice nebo přerušení trakčního vedení by v této variantě mělo dopad na mnohem větší oblast. Obecně se tento systém hodí spíše pro vysokorychlostní tratě s menší

hustotou železničních stanic a s větší prostorovou ochranou (vzdálenosti od stromů, mimoúrovňové přejezdy, atd...).

Metoda zpracování

Samotná konverze na systém AC 25 kV 50 Hz je pouhým prostředkem k dosažení hlavního cíle. Tím je zvýšení elektrické propustnosti trati a úspornější provoz. To zvýší efektivitu železniční dopravy a zvýší se také konkurenceschopnost jak osobní tak nákladní dopravy. Tato studie tak přesně naplňuje dohodu v rámci Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu, která má omezit emise skleníkových plynů.

Tato studie tedy zkoumá přínosy a náklady změny napájení trakčního vedení. Dopravní zatížení na železnici neustále roste a to dokonce rychleji, než se předpokládalo a už stávající doprava je často omezována nedostatečným napájením v některých oblastech.

Přínosy

Ve všech uvažovaných projektových variantách změna systému napájení přinese hlavně tyto výhody:

- úsporu spotřebované energie
- snížení korozních účinků bludných proudů
- sníží se náklady zejména pro nákladní dopravce

Výpočet spotřebované energie

Pro výpočet úspory spotřebované energie se v energetických výpočtech vychází s celodenního dopravního zatížení dle zadání zadavatele. Do výpočtu je zahrnuta efektivita rekuperace i ztráty v trakčním vedení.

Výpočet účinků bludných proudů

Vychází s celkové spotřeby energie a předpokládaných škod.

Výpočet snížení nákladů nákladních dopravců

Na základě zadavatelem stanovené dvouhodinové dopravní špičky byla spočítána elektrická propustnost trati pro každou variantu. Výpočet byl proveden pomocí simulace. Pokud došlo v simulaci k výpadku napájení vlivem úbytků napětí nebo zareagování nadproudové ochrany, tak byl takovýto stav hodnocen jako nevyhovující.

Pro stanovení propustnosti trati se předpokládalo, že osobní doprava má přednost před nákladní. Vzorový den byl tedy rozdělen na špičku a mimo špičku a pro každou hodinu byl spočítán maximální počet volných tras pro nákladní dopravce. Výsledkem tohoto výpočtu byl maximální počet potenciálních (volných) tras pro nákladní vlaky, které je možné provést v danou hodinu.

Následně byl celkový počet nákladních vlaků za celý den rozdělen po hodinách v průběhu dne. Pokud se objevil v některou hodinu větší počet vlaků, než kolik jich bylo možné na základě spočítané propustnosti trati provést, tak tyto vlaky čekaly na volnou trasu další hodinu. Mimo špičku tedy

nákladní vlaky jezdí prakticky bez výrazného čekání, ale ve špičce už některé musejí čekat na volnou trasu, kterých je ve variantě s projektem více, než ve variantě bez projektu.

Tímto způsobem potom byla spočítána průměrná čekací doba nákladního vlaku na volnou cestu a tento výpočet slouží jako vstup do ekonomického hodnocení.

Ekonomické hodnocení

Do ekonomického hodnocení vstupují počty vlaků dle zadání.

Dimenzování TNS

Trakční napájecí stanice jsou dimenzované na maximální čtvrt hodinovou špičku. Ta byla nalezena ve dvouhodinovém grafikonu ze simulace, který se mírně liší od zadání viz část A.2.6. Dopravní a provozní technologie v simulaci. Trakční napájecí stanice jsou tak dimenzované na vyšší dopravní zatížení, než předpokládá zadavatel. Díky tomu je subsystém energie schopný pokrýt případný větší počet komerčních dopravců a zároveň tímto zvyšuje elektrickou propustnost trati a tím snižuje průměrnou čekací dobu nákladních dopravců.

Celkový počet nákladních vlaků za den nebo za dvě hodiny nemá na dimenzování TNS vliv.

A.2.5. PŘEPRAVNÍ PROGNÓZA

Dopravní analýza a prognóza poptávky

Pro hodnocení ekonomické efektivity projektu jsou nezbytným vstupem údaje o dopravních a přepravních výkonech, neboť na těchto ukazatelích je závislá většina jak výdajových, tak příjmových finančních toků. Tyto údaje vycházejí z GVD 2018/2019 a z údajů o počtech cestujících poskytnutých přepravními společnostmi.

V rámci **přepravních výkonů** nemá posuzovaný projekt výraznější vliv na poptávku po přepravních službách v osobní či nákladní dopravě, neboť změna trakce nebude mít při zohlednění ostatních provozních a technologických parametrů (jízdní doby, ukazatele propustnosti a následných mezidobí apod.) výraznější vliv na velikost a strukturu poptávky po přepravě; indukovaná ani převedená doprava tak v rámci projektu nevzniká.

V rámci **dopravních výkonů** představuje realizace projektu významný potenciál, který zvyšuje energetickou kapacitu posuzovaných tratí. Samotná realizace projektu dopravní výkony nijak nezvyšuje, umožňuje však lépe a efektivněji využívat železniční infrastrukturu v souladu s dopravní politikou ČR. Zatímco při zachování stávajícího systému napájení by plánované zvýšení dopravního zatížení na posuzovaných tratích nebylo možné, přechod na střídavou trakci poskytuje dostatečnou kapacitu a spolehlivost napájení. To se týká zejména nákladní dopravy.

Jelikož nedochází v rámci projektu ke změnám přepravních výkonů, nejsou tyto výkony ve výpočtech CBA analýzy zohledněny. Do CBA analýzy však vstupují předpokládané dopravní výkony vycházející z plánovaného počtu vlaků v budoucích letech.

A.2.6. VÝHLEDOVÁ DOPRAVA

Uvažovaná výhledová doprava vychází z podkladů zaslaných zadavatelem. Ten poskytl projektantovi tyto podklady:

Celodenní dopravní zatížení

Jedná se o výhledové počty vlaků v souhrnu za celý den.

Uvažované počty vlaků dle zadání zadavatele

Český Těšín – Výh Polanka n.Odrou	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Odb Chotěbuz – Havířov	14	0	16	42	72	8	19	0	27	99
Havířov – Ostrava-Kunčice	22	0	16	62	100	8	19	0	27	127
Ostrava-Kunčice – Odb Odra	0	0	0	78	78	7	15	0	22	100
Odb Odra – Výh Polanka n.Odrou	0	0	0	0	0	9	10	0	19	19

Odra – Ostrava-Svinov	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Odra – Ostrava-Svinov	0	0	0	78	78	0	3	0	3	81

Ostrava-Svinov – Opava východ	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Ostrava-Svinov – Opava východ	2	16	16	42	76	5	1	2	8	84

Ostrava hl. n. – Ostrava-Kunčice	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Ostrava hl. n. – Ostrava střed	16	16	58	73	163	3	7	5	15	178
Ostrava střed – Ostrava-Kunčice	16	0	58	73	147	3	7	5	15	162

Ostrava-Kunčice – Valašské Meziříčí	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ

Ostrava-Kunčice – Vratimov	0	0	42	74	116	8	12	4	24	140
Vratimov – Paskov	0	0	42	74	116	4	5	6	15	131
Paskov – Frýdek-Místek	0	0	42	74	116	4	6	2	12	128
Frýdek-Místek – Frýdlant n.Ostravicí	0	0	42	74	116	0	0	3	3	119
Frýdlant n.Ostr. – Frenštát p.Rad.	0	0	0	55	55	0	0	2	2	57
Frenštát p.Rad. – Valašské Meziříčí	0	0	0	27	27	0	0	1	1	28
Frýdlant n.Ostravicí – Ostravice	0	0	0	37	37	0	0	0	0	37

Český Těšín st. hr. – Český Těšín	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Český Těšín st. hr. – Český Těšín	0	0	0	18	18	0	8	0	8	26

Bohumín st. hr. – Bohumín os.n.	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Bohumín st. hr. – Bohumín os.n.	0	0	0	12	12	0	5	0	5	17

Bohumín – Přerov	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Bohumín os.n. – Ostrava hl.n.	84	26	0	45	155	34	114	8	156	311
Ostrava hl.n. – Ostrava-Svinov	124	42	16	75	257	39	131	9	179	436
Ostrava-Svinov – Studénka	124	26	0	75	225	76	116	4	196	421
Studénka – Hranice na Moravě	124	26	0	30	180	76	116	4	196	376
Hranice na Moravě – Prosenice	140	26	24	36	226	84	128	4	216	442
Prosenice – Přerov os.n.	48	26	0	36	110	50	78	4	132	242

Bohumín st. hr. – Bohumín-Vrbice	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Bohumín st. hr. – Bohumín-Vrbice	0	0	0	0	0	6	39	0	45	45

Hranice na Moravě – Drahotuše	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Hranice na Moravě – Drahotuše	8	0	6	9	23	5	11	0	16	39

Přerov os.n. – Říkovice	2040+									
-------------------------	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Přerov os.n. – Přerov přednádraží	48	56	0	92	196	76	90	4	170	366
Přerov přednádraží – Říkovice	18	30	0	56	104	48	76	2	126	230

Studénka – Sedlnice	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Studénka – Sedlnice	0	0	0	45	45	0	3	5	8	53

Horní Lideč st. hr. – Hranice na Moravě	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Hranice na Moravě – Val. Meziříčí	16	0	10	36	62	11	21	0	32	94
Valašské Meziříčí – Vsetín	16	0	10	36	62	11	16	4	31	93
Vsetín – Střelná	14	0	10	28	52	11	13	4	28	80
Střelná – Horní Lideč st. hr.	14	0	0	24	38	11	13	0	24	62

Třebovice v Čechách – Přerov os.n.	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Třebovice v Č. – Rudoltice v Č.	92	16	0	16	124	55	61	0	116	240
Rudoltice v Č. – Zábřeh na M.	92	16	0	16	124	55	61	0	116	240
Zábřeh na M. – Olomouc hl.n.	92	40	0	36	168	55	61	0	116	284
Olomouc hl.n. – Výh Dluhonice	92	30	24	36	182	55	61	0	116	298
Výh Dluhonice – Přerov os.n.	0	30	0	64	94	20	18	0	38	132

Prosenice – Dluhonice	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Prosenice – Dluhonice	92	0	24	0	116	31	49	0	80	196

Přerov – Brno	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Přerov přednádraží – Kojetín	30	26	0	36	92	2	20	2	24	116
Kojetín – Nezamyslice	30	52	0	36	118	2	20	2	24	142
Nezamyslice – Vyškov na Moravě	30	82	0	36	148	2	20	2	24	172
Vyškov na Moravě – Holubice	30	82	0	60	172	2	20	2	24	196

Mosty u Jabl.st.hr. – Bohumín os.n.	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Mosty u Jabl.st.hr. – Mosty u Jabl.	18	6	0	16	40	39	73	0	112	152
Mosty u Jab. – Návsí	18	6	0	45	69	39	73	0	112	181
Návsí – Třinec	18	6	16	45	85	39	73	0	112	197
Třinec – Český Těšín	24	6	16	45	91	18	64	11	100	191
Český Těšín – Odb Chotěbuz	24	6	16	87	133	17	64	4	97	230
Odb Chotěbuz – Dětmárovice	24	6	0	45	75	7	44	7	70	145
Dětmárovice – Bohumín os.n.	36	10	0	45	91	30	88	4	122	213

Petrovice u Karviné st. hr. – Dětmárovice	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Dětmárovice – Odb Závada	12	4	0	28	44	25	50	2	69	113
Odb Závada – Petrovice u Karviné	12	4	0	28	44	25	58	7	90	134
Petrovice u K. – Petrovice u K. st. hr.	12	4	0	0	16	25	58	0	83	99

Odb. Koukolná – Odb. Závada	2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Odb. Koukolná – Odb. Závada	0	0	0	0	0	1	9	3	21	21

Dvuhodinová dopravní špička

Jedná se o dvuhodinovou špičku v osobní dopravě.

Dvuhodinová špička osobní dopravy dle zadání zadavatele

Kategorie Ex

- 2 páry Ex Brno – Přerov – Ostrava, 2 spojené jednotky Velaro 350 (celkem 17.6 MW a 400 metrů);
- 1 pár Ex (Vídeň / Bratislava) – Břeclav – Přerov – Ostrava – (Katovice), Vectron + R 400 t (posílen na Vectron + R 500 t);
- 1 pár Ex (Praha) – Olomouc – Ostrava – (Katovice), Vectron + R 400 t (posílen na Vectron + R 500 t);
- 2 páry Ex (Praha) – Olomouc – Ostrava – Bohumín – Třinec, Vectron + R 400 t (posílen na Vectron + R 600 t);
- 1 pár Ex Třinec – (Žilina), Vectron + R 400 t (posílen na Vectron + R 600 t);

- 2 páry Ex (SC) (Praha) – Olomouc – Ostrava – Havířov, ICx (4,95 MW, Vmax = 230 km/h, 200 metrů – v simulaci využívající V270 – ekvivalentní naklápěcí vozidlo);
- 1 pár Ex (SC) Havířov – (Žilina), ICx (4,95 MW, Vmax = 230 km/h, 200 metrů – v simulaci využívající V270 – ekvivalentní naklápěcí vozidlo);
- 1 pár Ex (Praha) – Olomouc – Hranice na Moravě – (Horní Lideč), Vectron + R 400 t

Kategorie R

- 2 páry R Brno – Přerov – Ostrava – Bohumín, Vectron + R 400t;
- 1 pár R Brno – Břeclav – Přerov – Olomouc, 7vozová jednotka ICx (4,95 MW, Vmax = 230 km/h, 200 metrů);
- 1 pár R (Luhačovice) – Staré M. u U. H. – Přerov – Olomouc – (Praha), Vectron + R 400t;

Kategorie Sp

- 2 páry Sp / R (R2) (Frýdek-Místek) – Ostrava hl. n. – Olomouc, 2 spojené jednotky 660;
- 2 páry Sp / R (R2) (Frýdek-Místek) – Ostrava hl. n., 2 spojené jednotky 660;

Kategorie Os

- 2 páry Os (S2) (Mošnov) – Ostrava – Bohumín – Mosty u J., 2 spojené jednotky 640;
- 2 páry Os (S1) (Opava) – Ostrava–Svinov – Ostrava-Kunčice – Český Těšín – Bystřice, 2 spojené jednotky 640;
- 2 páry Os (S5) (Opava) – Ostrava–Svinov – Frýdek-Místek, 2 spojené jednotky 640;
- 2 páry Os (S6) Ostrava hl. n. – Frýdek-Místek, 2 spojené jednotky 640;
- 2 páry Os Ostrava hl. n. – Český Těšín, 2 spojené jednotky 640;
- 2 páry Os Ostrava hl. n. – Hranice na Moravě, 2 spojené jednotky 640;
- 2 páry Os (Horní Lideč) – Hranice na Moravě – Přerov, spojené jednotky 640 a 650;
- 2 páry Os Čadca – Mosty u J., jednotka 650;
- 2 páry Os Bohumín – Petrovice u K., jednotka 650;
- 2 páry Os Bohumín – Chalupki, jednotka 650;
- 2 páry Os Břeclav – Přerov, 2 spojené jednotky 640;
- 2 páry Os Vizovice – Přerov – Olomouc, 2 spojené jednotky 650;
- 2 páry Os Nezamyslice – Přerov, jednotka 650;

A.2.7. DOPRAVNÍ A PROVOZNÍ TECHNOLOGIE V SIMULACI

Výhledová osobní doprava

Uvažovaná výhledová doprava vychází z podkladů zaslaných zadavatelem. Ten poskytl projektantovi počty vlaků jak za celý den, tak ve dvouhodinové dopravní špičce. Pro dimenzování TNS byly pak do simulace doplněny navíc některé trasy osobních vlaků, u kterých je reálný předpoklad, že budou využity při provozu na tzv. komerční riziko. Pokud by tyto trasy v simulaci nebyly, tak by nebylo možné garantovat, že bude subsystém energie schopný bez problému napájet trakční vedení, pokud by vzrostla osobní doprava nad rámec zadání.

Nad rámec zadání tedy byly do simulace dány tyto trasy, u kterých je velká pravděpodobnost, že budou využity komerčním dopravcem:

- 2 páry Ex Brno – Přerov – Ostrava
- 1 pár Ex Třinec – (Žilina)
- 1 pár Ex (SC) Havířov – (Žilina)

Celkem se tedy kategorie Ex vlaků změní ve dvouhodinové špičce takto:

Kategorie Ex

- 4 páry EX Brno – Přerov – Ostrava, 2 spojené jednotky Velaro 350 (celkem 17.6 MW a 400 metrů);
- 1 pár Ex (Viedeň / Bratislava) – Břeclav – Přerov – Ostrava – (Katovice), Vectron + R 400 t (posílen na Vectron + R 500 t);
- 1 pár Ex (Praha) – Olomouc – Ostrava – (Katovice), Vectron + R 400 t (posílen na Vectron + R 500 t);
- 2 páry Ex (Praha) – Olomouc – Ostrava – Bohumín – (Žilina), Vectron + R 400 t (posílen na Vectron + R 600 t);
- 2 páry Ex (SC) (Praha) – Olomouc – Ostrava – Havířov – (Žilina), ICx (4,95 MW, $V_{max} = 230$ km/h, 200 metrů – v simulaci využívající V270 – ekvivalentní naklápěcí vozidlo);

Výhledová nákladní doprava

Následující počty nákladních vlaků slouží pouze pro výpočet elektrické propustnosti trati. V ekonomickém hodnocení se neuvažuje, že by v dopravní špičce jely všechny tyto vlaky. Jedná se tedy pouze o potenciální volné trasy.

Vlaky nákladní dopravy ve 2hodinové simulované špičce:

- V úseku Říkovice – Přerov je za dvě hodiny trasováno celkem 9 párů vlaků nákladní dopravy;

- V úseku Nezamyslice – Přerov je za dvě hodiny trasován celkem 1 pár vlaků nákladní dopravy;
 - V úseku Přerov – Prosenice je za dvě hodiny trasováno celkem 6 párů vlaků nákladní dopravy;
-
- V úseku Dluhonice – Prosenice je za dvě hodiny trasováno celkem 6 párů vlaků nákladní dopravy;
 - V úseku Přerov – Dluhonice jsou za dvě hodiny trasovány celkem 4 páry vlaků nákladní dopravy (část mohou představovat například odklony);
-
- V úseku Dluhonice – Olomouc je za dvě hodiny trasováno celkem 10 párů vlaků nákladní dopravy;
-
- V úseku Prosenice – Hranice na Moravě je za dvě hodiny trasováno celkem 12 párů vlaků nákladní dopravy;
 - V úseku Hranice na Moravě – Polanka nad Odrou je za dvě hodiny trasováno celkem 10 párů vlaků nákladní dopravy;
-
- V úseku Polanka nad Odrou – Bohumín–Vrbice je za dvě hodiny trasováno celkem 6 párů vlaků nákladní dopravy;
 - V úseku Bohumín–Vrbice – Bohumín jsou za dvě hodiny trasovány celkem 4 páry vlaků nákladní dopravy;
 - V úseku Bohumín – Dětmárovice je za dvě hodiny trasováno celkem 6 párů vlaků nákladní dopravy;
-
- V úseku Dětmárovice – Koukolná jsou za dvě hodiny trasovány celkem 4 páry vlaků nákladní dopravy;
 - V úseku Koukolná – Český Těšín je za dvě hodiny trasováno celkem 6 párů vlaků nákladní dopravy (mj. zánik a vznik vlaků v Loukách nad Olší);
 - V úseku Polanka nad Odrou – Ostrava-Kunčice jsou za dvě hodiny trasovány celkem 4 páry vlaků nákladní dopravy;
 - V úseku Ostrava-Kunčice – Ostrava-Bartovice jsou za dvě hodiny trasovány celkem 2 páry vlaků nákladní dopravy;
 - V úseku Ostrava-Bartovice – Český Těšín jsou za dvě hodiny trasovány celkem 4 páry vlaků nákladní dopravy;

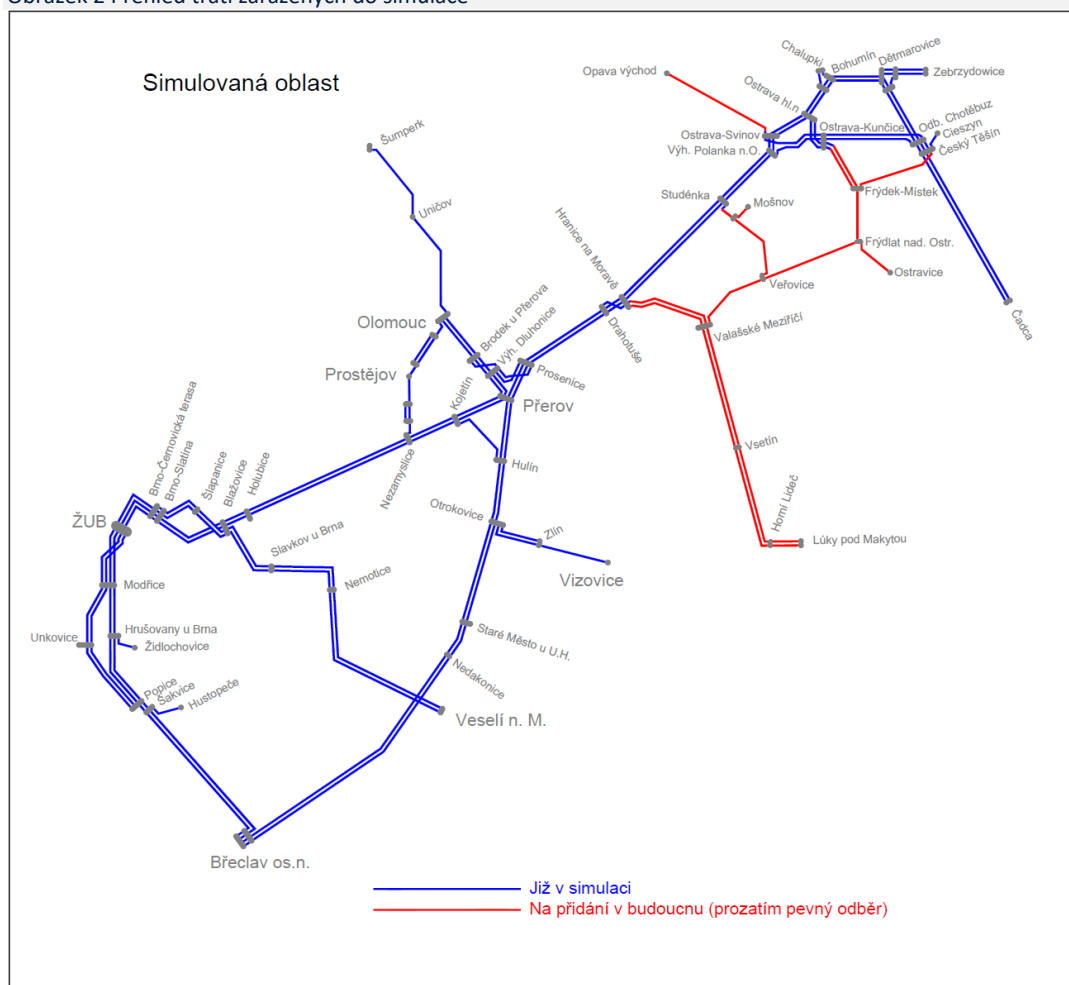
- V úseku Český Těšín – Třinec je za dvě hodiny trasováno celkem 12 párů vlaků nákladní dopravy (část vlaků směřuje přímo na vlečku oceláren);
- V úseku Třinec – Čadca je za dvě hodiny trasováno celkem 8 párů vlaků nákladní dopravy;

Charakteristika modelované infrastruktury

Jako hlavní podklad byla použita simulace zahrnující tratě na ose Přerov – Břeclav – Brno – Přerov. Tato simulace byla zpracovaná v rámci studie „Změna trakční soustavy na AC 25 kV, 50 Hz v úseku Nedakonice – Říkovice“. K této simulaci byly dále přidány tratě na ose Olomouc – Ostrava – Čadca, přičemž byl vytvořen jeden homogenní celek, a to jak po stránce výhledového stavu infrastruktury, tak po stránce výhledové dopravy.

Do simulace byly zařazeny všechny tratě vykreslené na obrázku 2 modrou barvou. Co se tratí vykreslených červenou barvou týče, simulace je připravena na jejich výhledové zakomponování. Jelikož bylo nutné namodelovat infrastrukturu v takovém stavu, v jakém se bude nacházet kolem roku 2050, byly využity všechny dostupné dokumentace různých stupňů (od SP až po projekty). Aby se modelovaná infrastruktura co nejvíce blížila výhledovému stavu, byly v některých případech využity pracovní (nejnovější) verze dokumentace.

Obrázek 2 Přehled tratí zařazených do simulace



Výhledový stav infrastruktury

Veškeré úseky, které nejsou zahrnuty v níže uvedeném výčtu, byly do simulace zakomponovány ve stávající podobě.

ŽST Přerov

byla modelována s ohledem na výhledové úpravy navržené v rámci DÚR „Modernizace trati Brno – Přerov. 5.stavba Kojetín – Přerov“. Kromě dvoukolejného zaústění trati od Brna dojde v ŽST Přerov k vložení několika výhybek tak, aby bylo možné od Brna přijet na kolej č. 3 (před budovu) rychlostí 80 km/h.

Přerov – Dluhonice, Přerov – Prosenice a Prosenice – Dluhonice

Úseky Přerov – Dluhonice, Přerov – Prosenice a Prosenice – Dluhonice byly modelovány dle projektu „Rekonstrukce žst. Přerov, 2. stavba“. Ve všech uvedených úsecích dojde především ke zvýšení traťových rychlostí. Kromě toho dojde k úpravě konfigurace výhybní Dluhonice.

ŽST Prosenice

V ŽST Prosenice dojde ke zvýšení rychlosti ve spojení tvořeném výhybkami č. 27 a 31 na rychlost 160 km/h (ověřovací provoz výhybek tvaru J60-1:33,5-8000/4000-PHS). Toto bude předmětem stavby „Zvýšení rychlosti v žst. Prosenice“.

Dluhonice – Brodek u Přerova

V úseku Dluhonice – Brodek u Přerova byl modelován nový přesmyk, který zde vznikne v rámci stavby „Rekonstrukce žst. Přerov, 3. stavba“. Do ŽST Brodek u Přerova bude nový přesmyk zaústěn v místě stávajícího záhlaví novou výhybkou tvaru J60-1:33,5-8000/4000-PHS.

Lipník nad Bečvou – Drahotuše

Úsek Lipník nad Bečvou – Drahotuše byl modelován dle záměru projektu „Lipník n. B. – Drahotuše, BC“. Dle této dokumentace zde mimo jiné v některých úsecích dojde ke zvýšení traťových rychlostí.

ŽST Hranice na Moravě

byla modelována dle „Studie proveditelnosti trati Horní Lideč st.hr – Hranice na Moravě“ ve variantě D.2. Co se uspořádání samotné ŽST Hranice na Moravě týče, nejsou zde mezi jednotlivými variantami výrazné rozdíly. Zásadní rozdíly mezi jednotlivými variantami jsou ale v navazujícím úseku po ŽST Horní Lideč. Z tohoto důvodu bude trať Hranice na Moravě (mimo) – Horní Lideč st. hr. do simulace zakomponována až tehdy, když bude zřejmé, která varianta bude pro realizaci vybrána.

Polanka nad Odrou – Suchdol

Úsek Polanka nad Odrou – Suchdol byl modelován dle záměru projektu „Polom – Suchdol n. O., BC“. Dle této dokumentace zde mimo jiné v některých úsecích dojde ke zvýšení traťových rychlostí. Dále by mělo dojít také k výstavbě nové odbočky. Nové výhybky budou situovány přibližně v km cca 228,000 – 228,200 směrem k zastávce Jeseník nad Odrou.

Uzel Ostrava

byl modelován dle „Studie proveditelnosti železničního uzlu Ostrava 2015“ ve variantě 3. Tato varianta zahrnovala rozsáhlé úpravy celého uzlu. V úseku Ostrava-Svinov – Ostrava hl.n. dojde například k výstavbě dalších traťových (staničních) kolejí. Do simulace byl zapracován i tzv. „podjezd“.

Dětmarovice – Petrovice u Karviné st. hr.

Úsek Dětmarovice – Petrovice u Karviné st. hr. byl modelován dle rozpracovaného DSP „Dětmarovice – Petrovice u K. – státní hranice PR, BC“. Mimo jiné zde v některých úsecích dojde ke zvýšení traťových rychlostí.

Odra – Ostrava-Vítkovice

V úseku Odra – Ostrava-Vítkovice bylo uvažováno s výstavbou nové zastávky Ostrava Zábřeh.

Videa ze simulace

V elektronické verzi dokumentace byly přiloženy také některá videa ze simulace. V jednom z videí si lze například prohlédnout jízdu vlaku úsekem Olomouc hl. n. – Mosty u Jablunkova st. hr. Orientačně si zde lze prohlédnout, jak byly do simulace zakomponovány veškeré stanice na dané trase.

Stanovení výhledového rozsahu dopravy a parametrů jednotlivých vlaků

Osobní doprava

Simulována byla maximální 2hodinnová špička vlaků osobní dopravy, která byla doplněna maximálním počtem vlaků nákladní dopravy.

Klíčovým podkladem byla simulace zpracovaná v rámci studie „Změna trakční soustavy na AC 25 kV, 50 Hz v úseku Nedakonice – Říkovice“. Trasy veškerých vlaků přijíždějících do Přerova od Břeclavi plně respektovaly zmíněnou studii. Trasy některých vlaků přijíždějících do Přerova ve směru od Brna byly upraveny dle aktuálně zpracovaných dokumentací (většinou se jedná o úpravy časových poloh vlaků o jednotky minut, u nákladních vlaků došlo k výraznějším posunům). Dále byl zohledněn GVD ze „Studie proveditelnosti trati Horní Lideč st.hr – Hranice na Moravě“ pro variantu D.2. (klíčové zde byly především časové polohy expresních vlaků v ŽST Hranice na Moravě). V rámci uzlu Ostrava pak při trasování jednotlivých vlaků osobní dopravy byly informace čerpány především z dokumentací „Studie proveditelnosti železničního uzlu Ostrava 2015“ a z tzv. „ASP Beskydy“. V rámci simulace bylo nutné některé věci optimalizovat, aby byl vytvořen jeden kompaktní funkční celek, ve kterém byly respektovány veškeré známé polohy vlaků v navazujících úsecích a v maximální možné míře také časové polohy a linkové vedení osobních vlaků v rámci uzlu Ostrava. Byly odstraněny veškeré kolize vlaků. Dále byly v maximální možné míře minimalizovány cestovní doby (například minimalizace předjíždění vlaků Os rychlejšími vlaky osobní dopravy), vytvářeny přestupní vazby (v některých uzlech ne vždy zcela dosažitelné) a optimalizovány oběhy souprav (snaha zefektivnit využití vozidel).

Nejdříve byl tedy sestaven funkční model zahrnující pouze vlaky osobní dopravy, přičemž u vlaků kategorie Os bylo uvažováno se 4% přírážkou k jízdním dobám, u ostatních vlaků osobní dopravy pak s přírážkou 7%. V simulaci jsou tedy vlaky osobní dopravy vedeny hospodárně, přičemž při jízdě bez zpoždění zrychlují, jedou i brzdí pouze na 96 %, respektive 93 % jejich možností. V případě výskytu zpoždění pak vlak přejde do režimu, kdy jede na 100 % výkonu, a zpět do „hospodárného režimu“ se vrátí až tehdy, když je zpoždění eliminováno. Do tohoto modelu byly následně zakomponovány nákladní vlaky, u kterých byla sledována především maximalizace počtu jejich tras v exponovaném úseku Prosenice – Polanka nad Odrou. Úplně na závěr pak byly vybrané vlaky osobní dopravy posíleny na maximální délku, kterou umožňují nástupiště ve stanicích a zastávkách, kde tyto vlaky staví. Posílené vlaky jednak využívají vyšší výkon, protože jsou těžší, jednak se častěji zpožďují (maximální hodnota zpoždění nepřesahuje 30 vteřin) a častěji přecházejí do režimu, kdy využívají 100 % výkonu. Vybrané vlaky v relaci Praha – Čadca byly posíleny na 600 t. Vybrané vlaky v relaci Praha – Petrovice u K. byly posíleny na 500 t.

Za nejdůležitější linku osobní dopravy v simulaci lze považovat vlaky Ex spojující Brno a Ostravu. Cestovní doba mezi ŽST Brno hl. n. a ŽST Ostrava-Svinov v obou směrech nepřesáhne 70 minut (na této trase je uvažováno s jedním zastavením v ŽST Přerov). Celková cestovní doba (Brno hl. n. – Ostrava hl. n.) se pak bude pohybovat kolem 75 minut. Bude se jednat o spojení s nejvyšší cestovní rychlostí v ČR, které bude jednak nejvíce konkurenceschopné vůči IAD, jednak zde bude maximalizováno využití vozidel a zaměstnanců (ujedou největší vzdálenost za jednotku času). Dokud nebudou hotové VRT, tak tato linka bude pro dopravce pravděpodobně tou nejlukrativnější v ČR. Vzhledem k těmto okolnostem je nepravděpodobné, že by zde minimálně ve špičce postačoval 60' interval spojů, jak bylo pro krátkodobý a střednědobý horizont v minulosti uvažováno v rozličných dokumentacích. V nejnovějších přípravných dokumentacích pro stavby na trase Brno – Přerov je tak i z tohoto důvodu uvažováno již s 30' intervalem spojů na této lince. V simulaci byly tyto spoje vedeny taktéž ve 30' intervalu, přičemž zde byly nasazeny výkonné jednotky Velaro 350, které byly navíc zdvojeny (celkem 17,6 MW a 400 metrů). Tyto vlaky jsou v simulaci navíc ukončeny v ŽST Ostrava hl. n. Je to z důvodu optimálního využití vozidel. Na 60' interval vlaků tak postačí 3 jednotky (zdvojené jednotky). Na 30' interval vlaků postačuje 6 jednotek (zdvojených jednotek) s tím, že zde mohou působit dva různí dopravci (každý jezdící v 60' intervalu).

V úseku Prosenice – Ostrava hl. n. pak v simulaci byly dálkové vlaky osobní dopravy maximálně svazkovány. Díky tomu bylo jednak umožněno trasovat osobní vlaky optimálně bez zbytečných pobytů v nácestných stanicích, jednak bylo možné exponovaným úsekem trasovat maximum vlaků nákladní dopravy. Ve svazku s vlaky Ex Brno – Ostrava byly vždy vedeny vlaky Ex Břeclav – Ostrava – (PKP) vedené ve 120' intervalu a vlaky Ex Praha – Ostrava – (PKP) jezdící taktéž ve 120' intervalu (společně vlaky směřující do Polska tvořily v úseku Hranice na Moravě – Petrovice u Karviné st. hr. 60' interval). V úseku Hranice na Moravě – Bohumín jsou pak tyto vlaky dále proloženy 60' intervalem vlaků Ex Praha – Ostrava – Žilina tak, že zde společně tvoří interval 30'. Ve svazku byly dále vedeny také vlaky R Brno – Bohumín jezdící v 60' intervalu a vlaky R Olomouc – Ostrava hl. n. – (Frýdek Místek) jezdící taktéž v 60' intervalu (společně tak vlaky R v úseku Hranice na Moravě – Ostrava hl. n. tvořily opět 30' interval).

V ŽST Ostrava hl. n. byly vytvořeny obousměrné přestupní vazby mezi končícími Ex od Brna a tranzitními Ex do Polska i Slovenska. S jedním krátkým přestupem (v polovině případů formou hrana – hrana) tak bude možné cestovat například mezi Brnem a Katovicemi či mezi Brnem a Žilinou.

Následně byly trasovány vlaky Os Mošnov – Ostrava hl. n. – Bohumín – Mosty u Jablunkova v 60' intervalu (linka S2). Časové polohy těchto vlaků v maximální možné míře respektovaly časové polohy dle síťové grafiky zpracované v ASP Beskydy. V úseku Studénka – Ostrava hl. n. byl základní 60' interval proložen na interval 30' vlaky Os Ostrava hl. n. – Hranice na Moravě (jezdící taktéž v 60' intervalu).

V úseku Český Těšín – Bystřice pak byly vlaky linky S2 proloženy na 30' interval vlaky linky S1 (rameno Opava – Ostrava–Svinov – Havířov – Český Těšín). Díky tomu zde budou lépe využita vozidla na lince S1, jelikož odpadne dlouhý prostoj v Českém Těšíně (vhodné především ve špičce).

V úseku Hranice na Moravě – Přerov pak byly vedeny vlaky Os přijíždějící od Horní Lidče dle Studie proveditelnosti trati Horní Lideč st. hr. – Hranice na Moravě. Ve směru na Horní Lideč však musel být čas odjezdu posunut přibližně o 6 minut, jelikož není možné, aby Os projel úsekem Prosenice – Hranice na Moravě dříve. Ideálním řešením by bylo posunout celou osu symetrie vlaků Os na rameni Horní Lideč – Hranice na Moravě o 6 minut „doprava“. Detailněji zde bude vedení Os prověřeno, až bude inkriminovaná trať celá zahrnuta do simulace.

Do tohoto modelu byl dále přidán další 60' interval vlaků Ex (SC) spojující Prahu, Ostravu a Žilinu, tentokrát přes Havířov. Časové polohy těchto vlaků byly opět prověřeny na celém simulovaném rameni od Olomouce až po Čadcu. V rámci pestrosti byly tyto vlaky vedeny dle rychlostního profilu V270. V úseku Třinec – Bystřice byly vlaky v obou směrech vedeny proti správnému směru, aby předjely Os. Toto řešení zde bylo pravidelně aplikováno například v GVD 2015 / 2016.

Veškeré polohy vlaků osobní dopravy vstupující do Ostravy-Kunčic od Frýdku-Místku byly převzaty z ASP Beskydy. Polovina vlaků linky R2 byla ze ŽST Ostrava hl. n. prodloužena až do Olomouce (v simulaci se ukázalo jako výhodné tato dvě ramena sloučit). Dle ASP Beskydy budou v úseku Frýdlant nad Ostravicí – Ostrava Kunčice vedeny 4 páry vlaků osobní dopravy za hodinu (30' interval Sp a 30' interval Os). Vlaky Os budou v 60' intervalu pokračovat ve směru na Ostravu-Svinov (linka S5) a v 60' intervalu do Ostravy hl. n. (linka S6). Simulace byla sestavena tak, aby v úseku Ostrava-Kunčice – Ostrava-Svinov tvořily vlaky linky S2 (Český Těšín – Ostrava-Svinov) společně s vlaky linky S5 vzájemný 30' interval. V úseku Český Těšín – Ostrava hl. n. pak byla vložena nová logicky se nabízející linka (nebylo zřejmé, zda je s touto linkou uvažováno či nikoliv). Díky této lince dojde v úseku Český Těšín – Ostrava-Kunčice k zahuštění intervalu na 30 minut (společně s linkou S1). Stejně tak v úseku Ostrava-Kunčice – Ostrava hl. n. dojde k zahuštění intervalu na 30 minut (společně s linkou S6). V ŽST Ostrava-Kunčice navíc mezi všemi vlaky Os totožného směru vznikne přestupní vazba formou hrana – hrana (vlaky totožného směru přijedou vždy ke stejnému ostrovnímu nástupišti).

Nákladní doprava

V oblasti nákladní dopravy je možné očekávat dynamický vývoj. Vzhledem k rostoucímu počtu vlaků osobní dopravy, u nichž je navíc předpokládáno navyšování cestovní rychlosti, bude pro nákladní dopravce čím dál obtížnější trasovat svoje vlaky efektivně bez zbytečných prostojů. Do budoucna lze

u většiny nákladních vlaků předpokládat nasazování moderních hnacích vozidel o výkonu až 6,4 MW, která se s těžkými nákladními vlaky (výhledově běžně dosahujícími délky až 740 metrů) dokážou rychle rozjet, a před vlakem osobní dopravy dojedou co nejdále.

Do zaplněného GVD vlaky osobní dopravy byl tedy natrasován maximální možný počet vlaků nákladní dopravy. U všech nákladních vlaků bylo uvažováno s maximální rychlostí 100 km/h. Na rameni Přerov – Ostrava jsou všechny vlaky náhodně vedeny buď v normativu S 1800 tun, 650 m nebo T4 2400 tun, 440 m. Ve směru Břeclav – Ostrava je veden také jeden vlak U4 660 tun, 440 m (například prázdné vozy od uhlí).

Na rameni Čadca – Český Těšín jsou pak trasovány těžší nákladní vlaky. V současnosti se zde vozí vlaky těžké až 3200 tun. V simulaci jsou ve směru od Čadci trasovány vlaky S 1800 tun (tranzit směr Petrovice u Karviné st. hr.), T4 2400 tun (tranzit směr Bohumín st. hr.), T4 2500 tun (ruda Ostrava-Bartovice) a T4 3200 tun (ruda Třinec). První tři vlaky mají kromě vlakové také postrkovou lokomotivu o výkonu 6,4 MW. Poslední zmíněný vlak je veden dokonce třemi lokomotivami o výkonu 6,4 MW. Je zde tedy uvažováno s tím, že stávající omezení na maximálně jedno činné hnací vozidlo o výkonu přesahujícím 5 MW na vlaku bude v budoucnu zrušeno. Pokud ne, lze na tyto vlaky nasadit až 4 hnací vozidla ř. 363,5.

Ve směru Český Těšín – Čadca jsou trasovány vlaky S 1800 tun (tranzit z Petrovic u Karviné st. hr.), T4 2400 tun (tranzit z Bohumína st. hr.), U4 660 tun (prázdné vozy od rudy z Ostravy-Bartovic) a T4 3200 tun (uhlí ze ŽST Louky nad Olší, prázdná souprava najíždí z Třince). První dva vlaky jsou opět vedeny s postrkem. Poslední vlak je veden třemi lokomotivami. Postrky se obousměrně odvěšují a přivěšují náhodně v ŽST Návsí, ŽST Třinec a ŽST Český Těšín (stávající praxe).

Jeden vlak T4 3200 tun je trasován také z Českého Těšína st. hr. do Třince (ruda přijíždějící z Polska). Zde je nasazeno pouze jedno hnací vozidlo o výkonu 6,4 MW, jelikož jsou zde příznivé sklonové poměry. Zpět je pak veden vlak U4 1000 tun.

Doplňující komentáře k vybraným prvkům simulace

Do budoucna lze uvažovat se zásadními dopady systému ETCS na jízdní doby, provozní intervaly, následná mezidobí a kapacitu tratí. Pozitivum bude v tom, že s výhradním provozem pod systémem ETCS dojde ke zkrácení délek prostorových oddílů (teoreticky až na hodnotu 500 m). V současnosti je s podivem, že na takto exponované trati mají některé klíčové oddíly délku téměř 2000 m. V současnosti je tak kapacita trati zbytečně snižována. Jelikož výhledově s největší pravděpodobností dojde k zahuštění prostorových oddílů, dojde také ke zkrácení následných mezidobí. S ohledem na toto bylo několik hraničních provozních intervalů akceptováno.

Díky systému ETCS by výhledově při jízdě do odbočky mělo být možné, aby rychlostní omezení začalo platit až v místech omezujících výhybky, a nikoliv u přidruženého návěstidla tak, jak je tomu dnes. S tímto bylo v simulaci uvažováno.

Negativní dopad bude mít systém ETCS na brzdné křivky vlaků (především těch dlouhých s nízkými brzdícími procenty). Do budoucna tak bude muset být buď upravena infrastruktura (prodloužení

předjízdných kolejí či doplnění odvratů), nebo dojde k optimalizaci samotných brzdných křivek (například bude sledován tlak v potrubí v reálném čase, díky čemuž bude možné korigovat vypočtené brzdné křivky). Tato problematika je velmi rozsáhlá, a nebylo možné ji v simulaci řešit. Stejně tak nebyl v simulaci řešen průjezd vlaků delších než 650 m. Tato problematika není předmětem této studie.

Kromě exponovaného úseku Prosenice – Polanka nad Odrou bylo nejvíce problematické trasování všech vlaků uzlem Přerov. Některé situace byly řešitelné pouze za cenu prodloužení pobytů či drobných posunutí tras (zejména vlaky R Brno – Bohumín). Ze simulace je zřejmé, že uzel Přerov bude velmi vytížený (viz přiložené video).

Simulace slouží především k tomu, aby bylo nalezeno nejsilnější 10 – 15minutové okno, kde dochází k největšímu zatížení napájecí soustavy. Do tohoto okna pak bude zpravidla zasahovat jen zlomek trasovaných vlaků v simulaci. Jejich celkový počet za hodinu teda nemá na dimenzování napájecích stanic velký vliv.

Přílohy

GVD ze simulace v programu OpenTrack jsou obsaženy v části B.6.

Dále jsou přiložené dvě videa ze simulace. Jedno zahrnuje 2hodinovou špičku v ŽST Přerov a výh. Dluhonice. Druhé mapuje jízdu vlaku Ex z Olomouce až před ŽST Čadca. Obě videa jsou přibližně 10násobně zrychlena.

A.2.8. ENERGETICKÉ VÝPOČTY

Energetické výpočty byly zpracovány formou simulace. Výsledky jsou podrobněji popsány v části A.3. Simulace vychází z dopravní technologie použité zpracované pro účely simulace. Jedná se tedy o zadanou dopravní špičku doplněnou o některé trasy pro soukromé dopravce.

V rámci studie byla simulována varianta Bez projektu (výhledová doprava se stávajícím napájením) a projektové varianty (se stejnou výhledovou dopravou).

Obecné shrnutí výsledků

Z výsledků vyplývá, že stávající systém stejnosměrného napájení bude omezující pro budoucí dopravu. Při simulaci dopravní špičky docházelo k prodlužování jízdních dob nákladních i osobních vlaků i k výpadkům napájení. Simulace prokázaly, že napájení je i v současném stavu nespolehlivé, což dokazují i zkušenosti OŘ Olomouc a OŘ Ostrava. Tento stav je dán zejména velkým nárůstem dopravy v posledních letech a také příchodem většího počtu lokomotiv s výkonem přes 6 MW.

Osobní doprava

Po srovnání grafikonů bez vlivu napájení a s vlivem napájení bylo stanoveno ve variantě Bez projektu průměrné zpoždění osobních vlaků na 30s. V projektových variantách k tomuto zpoždění nedochází.

Nákladní doprava

Ve variantě Bez projektu není možné pro nákladní dopravu využít všechny teoretické volné trasy. V simulaci docházelo u některých vlaků k prodloužení jízdní doby natolik, že by už nestačily uhnout na vedlejší kolej, aby mohl projet rychlík. Také docházelo k překročení max. proudu v napájecí (což by vedlo k výpadku napájení). Proto byl na základě simulace počet nákladních vlaků za hodinu zredukován tak, aby byl zajištěn spolehlivý provoz.

Z počtu nákladních vlaků, které mohou projet za hodinu, byla vypočítána průměrná čekací doba nákladního vlaku na volnou cestu. Tato hodnota poté byla převzata do ekonomického hodnocení.

Dimenzování napájecích stanic

V simulaci byly testovány průjezdy maximálního počtu nákladních vlaků v osobní dopravní špičce. Možnost využití všech těchto potenciálních volných tras je hlavním přínosem v ekonomickém hodnocení. Samotné dimenzování trakčních napájecích stanic ale bylo navrženo pouze podle špičky čtvrt hodinové, protože se nepředpokládá, že by byly reálně během dvou hodin využity všechny potenciální volné trasy.

V dalším stupni projektové dokumentace bude prověřeno i napájení v případě výpadku jedné napájecí stanice nebo v případě přerušení napájení v jednom místě (ve všech stopách).

Souhrnné výsledky

PROJEKTOVÁ VARIANTA 1			
TNS	P _{1s}	P _{15min}	Technologie TNS
	MW	MW	
Prosenice	35,5	20	TT ^{*(1)}
Suchdol n. O.	35,3	20,2	SFC ^{*(2)}
Svinov	23,9	11,9	SFC ^{*(2)}
Dětmarovice	21,8	12,1	TT ^{*(1)}
Jablůnkov	26,8	14,7	SFC ^{*(2)}

^{*(1)} Trakční transformátor

^{*(2)} Statický frekvenční měnič

PROJEKTOVÁ VARIANTA 2			
TNS	P _{1s}	P _{15min}	Technologie TNS
	MW	MW	
Prosenice	35,5	20	SFC ^{*(1)}
Suchdol n. O.	35,3	20,2	SFC ^{*(1)}
Svinov	23,9	11,9	SFC ^{*(1)}
Dětmarovice	21,8	12,1	SFC ^{*(1)}
Jablůnkov	26,8	14,7	SFC ^{*(1)}

^{*(1)} Statický frekvenční měnič

PROJEKTOVÁ VARIANTA 3			
TNS	P _{1s}	P _{15min}	Technologie TNS
	MW	MW	
Prosenice	36	24,5	SFC ^{*(1)}
Svinov	36,5	25	SFC ^{*(1)}
Jablůnkov	34,3	22,3	SFC ^{*(1)}

^{*(1)} Statický frekvenční měnič

A.2.9. VÝCHOZÍ STAV

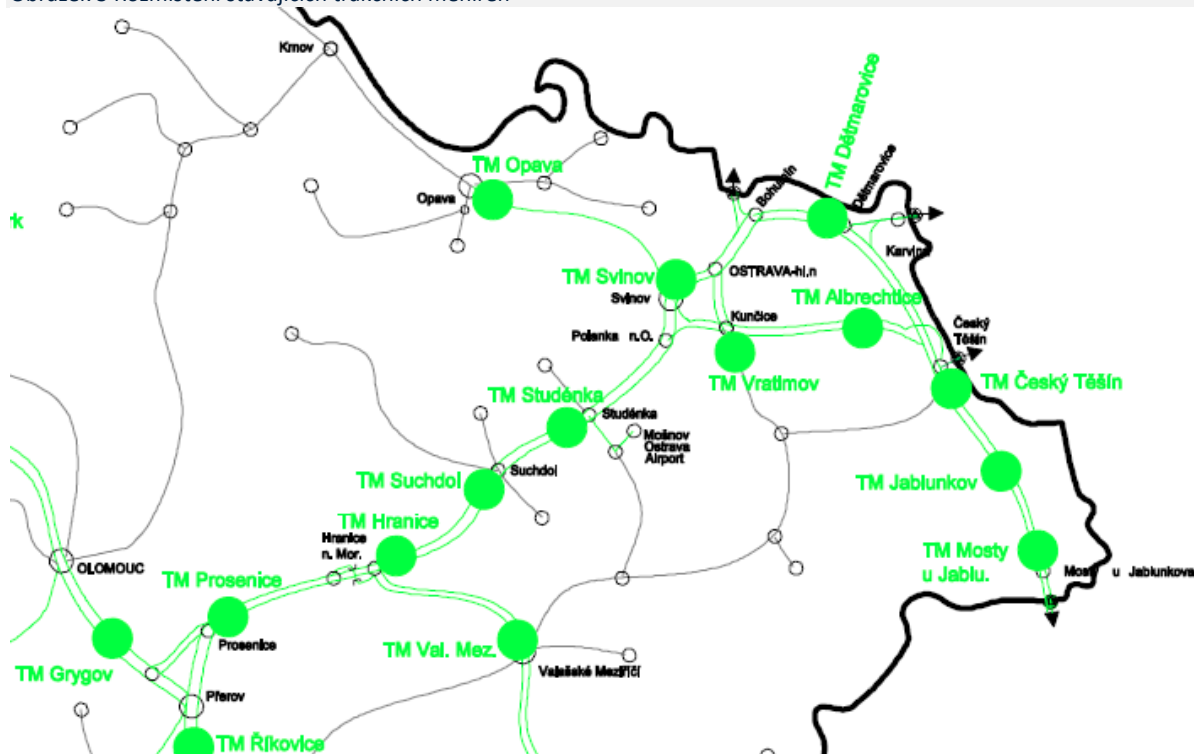
Obecný popis

Trakční vedení je v řešené oblasti napájené systémem DC 3 kV pomocí trakčních měníren, které jsou připojené buď z hladiny 22 kV nebo 110 kV. Z trakčního vedení jsou ve vybraných stanicích napájeny další zařízení:

- zabezpečovací zařízení (ZZ)
- elektrický ohřev výhybek (EOV)
- elektrické předtápěcí zařízení (EPZ)

V řešené oblasti se dále nacházejí nestíněné kabely a zařízení, které je potřeba vyměnit, aby nedocházelo k ovlivnění střídavým systémem. Přejít na střídavou proudovou soustavu bude mít vliv také na skladbu hnacích vozidel.

Obrázek 3 Rozmístění stávajících trakčních měníren



Seznam stávajících trakčních měníren (TM)

Název	Připojení k distribuci
Prosenice	z hladiny 22 kV (v blízkosti rozvodna 110kV, 220kV, 400kV)
Hranice n. Mor.	z hladiny 22 kV (v blízkosti rozvodna 110kV)
Suchdol	z hladiny 110kV
Studénka	z hladiny 110kV
Svinov	z hladiny 22 kV (výhledově bude připojení z hladiny 110kV)
Opava	z hladiny 22 kV

Dětmarovice	z hladiny 22 kV (v blízkosti rozvodna 110kV a elektrárna Dětmarovice)
Vratimov	z hladiny 22 kV
Albrechtice	z hladiny 22 kV
Český Těšín	z hladiny 22 kV
Jablunkov	z hladiny 110kV
Mosty u Jablunkova	z hladiny 22 kV pomocí kabelu z TM Jablunkov

Napájení zabezpečovacího zařízení a EOV

Pro záložní napájení zabezpečovacího zařízení je v části železničních stanic použito trakční vedení, resp. statický měnič, který zajišťuje konverzi napětí 3 kV DC na napětí 400V DC. Statický měnič je přes odpojovač a pojistku připojen na trakční vedení. Ze statického měniče je přípojkou napájeno zabezpečovací zařízení.

Z trakčního vedení je pomocí statického měniče rovněž napájen elektrický ohřev výhybek. Měnič připojený na trakční vedení zajišťuje konverzi napětí 3 kV DC na napětí 2x230V AC, pomocí kterého je následně napájeno EOV.

Na nově elektrizovaných úsecích nebo na modernizovaných úsecích je pro napájení zabezpečovacího zařízení a také pro napájení netrakčních odběrů (EOV, osvětlení, silnoproud) využito kabelu 22 kV zavěšeného na trakčních podpěrách. Jedná se o úseky ŽST. Ostrava hl. n. – ŽST. Ostrava Kunčice, ŽST. Mosty u Jablunkova – ŽST. Český Těšín a nyní nově rekonstruovaný úsek ŽST. Český Těšín – ŽST. Dětmarovice a plánovaná oprava ŽST. Dětmarovice – ŽST. Petrovice.

Trakční vedení s cizími vlastníky

V řešené oblasti je i několik vleček soukromých majitelů, kteří provozují nad vlečkou trakční vedení 3 kV DC a také ČD Oblastní centrum údržby provozují trakční vedení v depech.

Související stavby

Studie kromě stávajícího stavu taky předpokládá realizaci dalších staveb, ve kterých jsou již některé úpravy pro přechod na vyšší napětí navrženy. Seznam staveb je součástí dokumentace A.1.

Rozdělení řešené oblasti podle typu úprav

Legenda:

—— Úsek nyní napájený systémem DC 3 kV navržený k úpravě na napájení AC 25 kV 50 Hz.

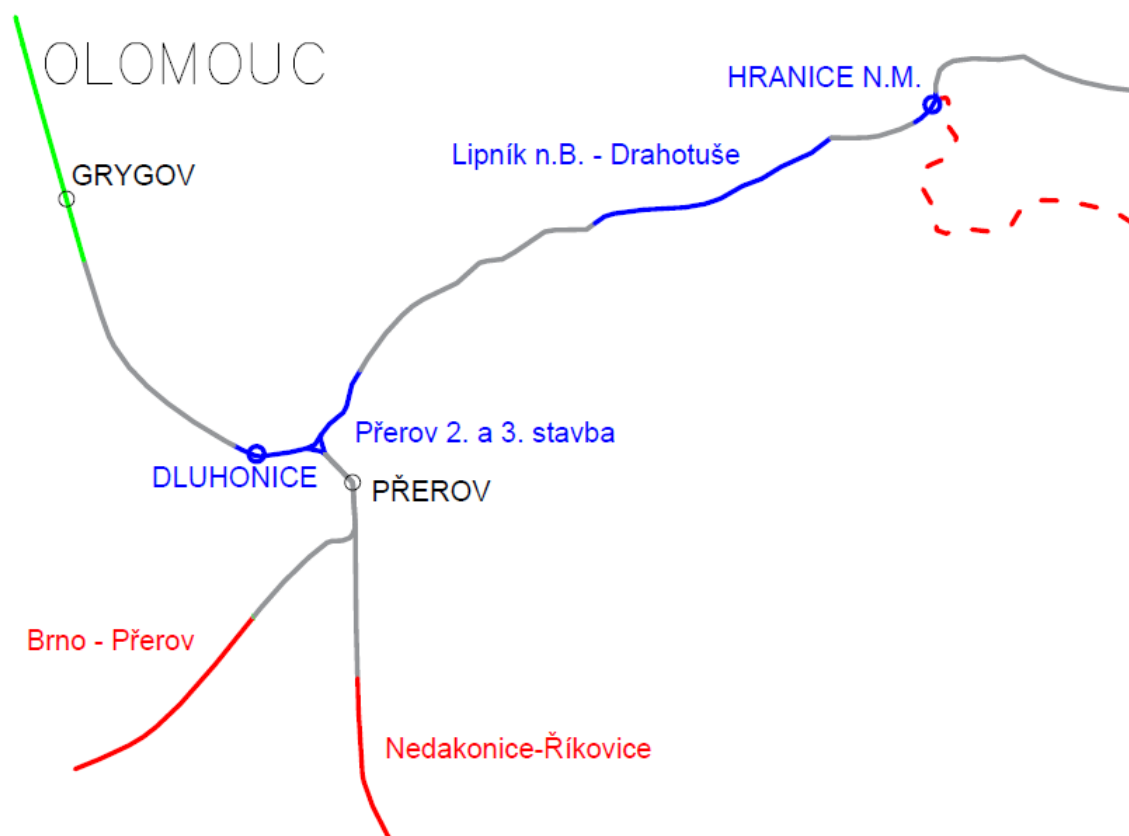
—— Navazující úsek napájený systémem DC 3 kV navržený bez úprav napájení trakčního vedení, ale s úpravou ostatních zařízení před vlivem střídavé trakce.

—— Navazující úsek napájený nyní systémem DC 3 kV, ale výhledově bude napájen systémem AC 25 kV 50 Hz. Ve studii se uvažuje, že jsou tyto úseky již po konverzi na nový systém a neuvažuje se zde s úpravami drážních zařízení.

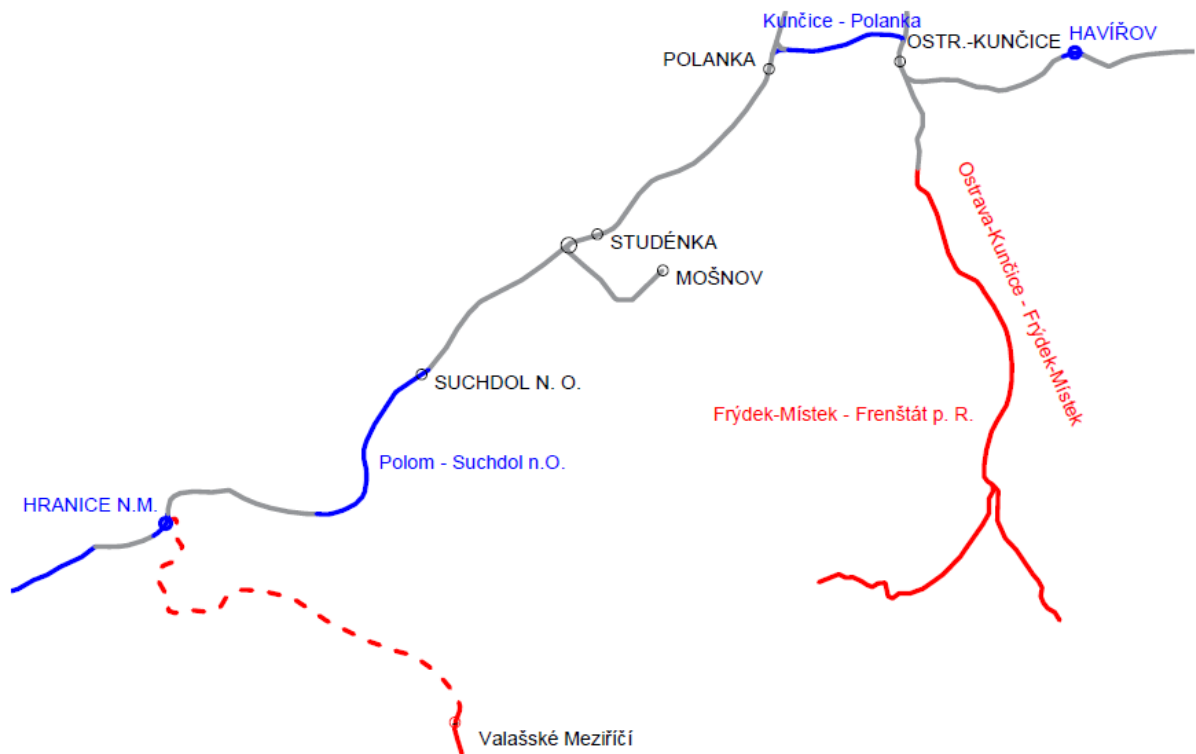
— — Trať Hranice n. M. – Střelná je zpracována v související studii. V rámci konverze „Ostravska a Přerovska“ se na této trati neuvažují žádné úpravy.

—— Úsek napájený nyní systémem DC 3 kV, kde již v některé související stavbě proběhne příprava na konverzi.

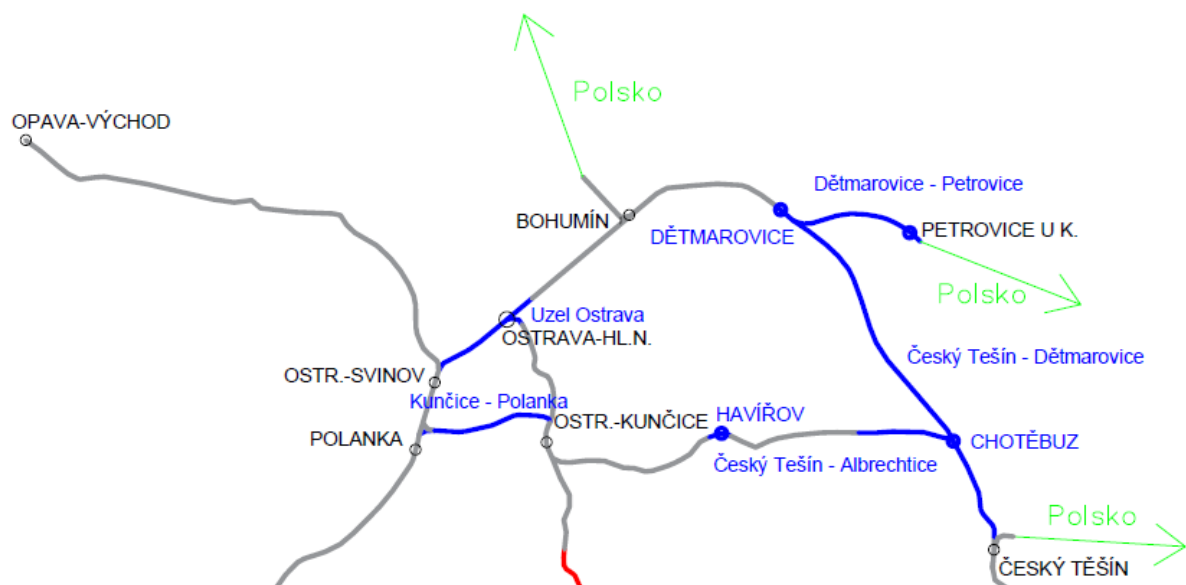
Obrázek 4 Olomouc - Hranice n. M.



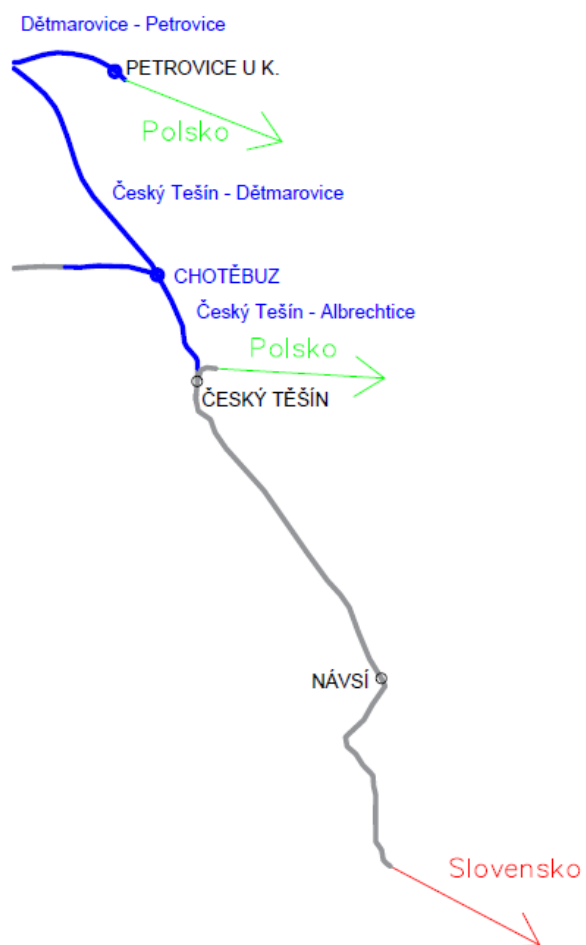
Obrázek 5 Hranice n. M. - Ostrava



Obrázek 6 Uzel Ostrava



Obrázek 7 Dětmorovice - Slovensko



Trakční vedení

Sestava trakčního vedení stejnosměrné proudové soustavy DC 3 kV

Trakční vedení je realizováno podle Vzorové dokumentace sestavy „J“ a jejich doplňků.

Návrhové parametry

- | | |
|---------------------------|---|
| • Výška trolejového drátu | 5,50m nad TK |
| • Klikatost v přímé | 25 cm |
| • Klikatost v oblouku | 35 cm |
| • Výška sestavy v přímé | 1500 mm |
| • Teplotní kompenzace | troleje i nosného lana kladkostrojů se závažími |

Hlavní sestava TV

- Trolejový drát 150mm² Cu s tahem 15kN
- Nosné lano 120mm² Cu s tahem 15kN
- Laníčko 10mm² Cu, od roku 2011 je z 10mm² Bz
- Přídavné lano 50mm² Bz s tahem 2,8kN
- Zesilovací vedení jedno nebo dvě lana 120mm² Cu

Hlavní sestava se používá v traťových kolejích a v hlavních kolejích dopraven, případně tam, kde je potřebný větší průřez vedení.

Vedlejší sestava TV

- Trolejový drát 100mm² Cu s tahem 10kN
- Nosné lano 50mm² Bz s tahem 10kN
- Laníčko 10mm² Cu, od roku 2011 je z 10mm² Bz
- Vedlejší sestava se používá na vedlejších kolejích dopraven a na vlečkách.

Trakční vedení je zavěšeno na šikmých izolovaných konzolách nebo bránových konstrukcích se směrovými lany nebo svislými izolovanými konzolami. Základy stožárů jsou většinou monolitické betonové se svorníkovými koši, svorníky, případně pro vetknuté stožáry mezi kolejemi s roztečí os kolejí menší než 5m. Stožáry se používají dle umístění a typu zavěšení trakčního vedení.

Silnoproud

Ve stávajícím stavu jsou pro napájení trakčního vedení instalovány trakční měničky a dále jsou v jednotlivých traťových úsecích instalovány spínací stanice 3 kV (SpS), které zajišťují propojení trakčního vedení napájeného ze sousedních stanic.

Ve vybraných stanicích je z trakčního vedení 3 kV DC zabezpečovací zařízení (ZZ), elektrický ohřev výhybek (EOV) a elektrické předtápěcí zařízení (EPZ).

V úsecích Dětmárovice/Petrovice u K. – Jablunkov Návsí a Ostrava hl.n. – O.Kunčice je v provozu LDSŽ 22 kV, která je tvořena napájecími stanicemi a trafostanicemi 22/0,4kV. V převážné míře je LDSŽ 22 kV tvořena závěsným kabelem 22 kV.

Napájení zabezpečovacího zařízení a EOV

Pro záložní napájení zabezpečovacího zařízení je v mnoha stanicích použito trakční vedení, resp. statický měnič DAK 2.1, který zajišťuje konverzi napětí 3 kV DC na napětí 400V DC. Statický měnič je přes odpojovač a pojistku připojen na trakční vedení. Ze statického měniče je přípojkou napájeno zabezpečovací zařízení.

Z trakčního vedení je pomocí statického měniče rovněž napájen elektrický ohřev výhybek. Měnič připojený na trakční vedení zajišťuje konverzi napětí 3 kV DC na napětí 2x230V AC, pomocí kterého je následně napájeno EOV.

OŘ Ostrava

U OŘ Ostrava je v současné době v provozu 10 statických měničů pro napájení zabezpečovacího zařízení, dále 12 měničů pro napájení EOV a v úseku O. Svinov – Opava je v provozu 5 statických měničů pro napájení EOV i ZZ.

Tabulka 1

Železniční stanice	Napájené zařízení	Označení měniče	Výkon měniče [kW]	Poznámka
Polom	ZZ	DAK 2.1	32	
Polom	EOV	Dubnica	60	
Polom	EOV	Dubnica	60	
Suchdol	ZZ	DAK2.1	48	
Suchdol	EOV	Dubnica	90	
Suchdol	EOV	Dubnica	60	
Studénka	ZZ	DAK2.1	48	
Studénka	EOV	Dubnica	90	

Jistebník	ZZ	DAK2.1	32	
Polanka	ZZ	DAK2.1	32	
O.Svinov	ZZ	DAK2.48	48	
O.H.sever	EOV	Dubnica	90	
O.Hrušov	ZZ	DAK2.1	32	
B.Vrbice	ZZ	DAK2.1	48	
Bohumín	ZZ	DAK2.1	128	
Bohumín	EOV	Dubnica - MEOV1	90	
Bohumín	EOV	ČKD - MEOV2	120	
Bohumín	EOV	ČKD - MEOV3	120	
Bohumín	EOV	Dubnica - MEOV4	90	
Bohumín	EOV	Dubnica - MEOV 5	60	
Bohumín	EOV	Dubnica - MEOV THÚ	90	
Petrovice	ZZ	DAK 2.1	32	
O.Třebovice	EOV+ZZ	DAK 2.1	48	
Děhylov	EOV+ZZ	DAK 2.1	64	
Háj ve Sl.	EOV+ZZ	DAK 2.1	64	
Štítina	EOV+ZZ	DAK 2.1	64	
Opava Komárov	EOV+ZZ	DAK 2.1	48	

OŘ Olomouc

U OŘ Olomouc je v současné době v provozu ve sledované oblasti 19 měničů pro napájení EOv.

Tabulka 2

Železniční stanice	Napájené zařízení	Označení měniče	Výkon měniče [kW]	Poznámka
Napajedla	EOV	JN3015/2x230	2x 60 kW	Řeší stavba Ne-Otro-Ří

Prosenice	EOV	JN3015/2x230	5x60 kW	
Lipník nad Bečvou	EOV	JN3015/2x230	2x60 kW	
Drahotuše	EOV	JN3015/2x230	2x60 kW	
Hranice na Mor.	EOV	JN3015/2x230	6x60 kW	
Brodek u Přerova	EOV	JN3015/2x230	2x60 kW	

Elektrické předtápěcí zařízení

Elektrické předtápěcí zařízení slouží pro napájení odstavených vlakových souprav bez nutnosti připojení hnacího vozidla. Elektrické předtápěcí zařízení 3 kV DC je napájeno přes rozvodnu 3 kV DC z trakčního vedení. Sestává z rozvodny 3 kV vybavené příslušným technologickým zařízením, kabelových rozvodů a stojanů umístěných v kolejišti.

OŘ Ostrava

U OŘ Ostrava je v současné době v provozu celkem 8 předtápěcích zařízení a jedno předtápěcí zařízení ve výstavbě. Tři předtápěcí zařízení jsou v majetku ČD, a.s..

Tabulka 3

Železniční stanice	Označení EPZ	Počet stojanů (ks)	Výkon EPZ [kW]	Poznámka
Opava	EPZ Oprava	4	1800	
Ostrava	EPZ Ostrava I	5	1000	
Ostrava	EPZ Ostrava II	5	1000	
Bohumín	EPZ Bohumín I	4	1800	
Bohumín	EPZ Bohumín II	8	4000	Patří OCÚ
Bohumín	EPZ Bohumín III	8	4000	Patří OCÚ
Bohumín	EPZ Bohumín IV	5	2500	
Bohumín	EPZ Bohumín V	2	1000	
Bohumín	EPZ Bohumín VI	4	200	Bude patřit OCÚ

OŘ Olomouc

U OŘ Olomouc jsou v současné době ve sledované oblasti v provozu celkem 2 předtápěcích zařízení.

Tabulka 4

Železniční stanice	Označení EPZ	Počet stojanů (ks)	Výkon EPZ [kW]	Poznámka
Přerov	EPZ Sever	5	1650	
Přerov	EPZ Jih	9	1650	

Zabezpečovací zařízení

Popis současného stavu infrastruktury ve správě SSZT Ostrava

Tabulka 5

Trať	Místo (žst, trať úsek)	TZZ	SZZ	Typ PZS	poznámka
301A	Čadca - Mosty	UAB 74		PZZ-EA (1x)	
	Mosty u Jablunkova		ESA 11	PZZ- EA (2x)	
	Mosty u J. - Návsí	ABE-1		PZZ- EA (4x)	
	Návsí		ESA 11		
	Návsí – Bystřice n. O.	ABE-1		PZZ- EA (2x)	
	Bystřice n. Olší		ESA 11		
	Bystřice n. O. - Třinec	ABE-1		PZZ- EA (5x)	
	Třinec		ESA 11		
	Třinec – Č. Těšín	ABE-1		PZZ-EA (1x)	
	Č. Těšín		ESA 44	PZZ- EA (2x) směr F-M	TZZ – Etap 94 (PKP)
	Č. Těšín – Louky n. O	ABE-1		PZZ-EA (1x)	
	Louky n. Olší		ESA 44	SSSR (1x)	Probíhá stavba koridoru

	Louky n. O. - Karviná	AB 3-82		AŽD 71 (1x)	Probíhá stavba koridoru
	Karviná		ESA 44		Probíhá stavba koridoru
	Karviná - Dětmrovce	AB 88A			Probíhá stavba koridoru
	Dětmrovce		ESA 11	PZZ-EA (2x)	
	Dětmrovce-Bohumín	ABE-1		PZZ-EA (2x)	
	Bohumín				

Trať	Místo (žst, trať úsek)	TZZ	SZZ	Typ PZS	poznámka
301B	St. hr. - Petrovice u.K	Eac s PN			Polské TZZ
	Petrovice u Karviné		ETB	PZZ-EA (1x)	
	Petrovice – odb. Závada	ABE-1		PZZ-EA (3x),	
	odb. Závada- Dětmrovce	ABE 88			Součástí SZZ Dětmrovce
301C	Koukolná - Závada	ABE 88		PZZ-EA (1x)	Součástí SZZ Dětmrovce

Trať	Místo (žst, trať úsek)	TZZ	SZZ	Typ PZS	poznámka
301D	Č. Těšín – Albrechtice	ABE-1		PZZ-EA (1x)	
	Albrechtice u. Č. Těšína		AŽD 71		
	Albrechtice - Havířov	AB 3-74			
	Havířov		AŽD 71	PZZ AŽD 71 (2x) vlečky	
	Havířov – O. Bartovice	AB 3-74		PZZ AŽD 71 (3x)	
	O. Bartovice		AŽD 71		
	O. Bartovice –O. Kunčice	AB 88A			

	O. Kunčice – O. Vítkovice	AB ^{*)}			^{*)} jednosměrný AB
	O. Vítkovice		ASA 11		
	O. Vítkovice – výh. Odra	ABE1			
	výh. Odra - Polanka n. O.	ITS			Integrovaný trať. souhlas
301E	výh. Odra - O. Svinov	ABE-1			

Trať	Místo (žst, trať úsek)	TZZ	SZZ	Typ PZS	poznámka
301F	O. Svinov – O. Třebovice	AH 83			
	O. Třebovice		ESA 11	PZZ-EA (2x)	
	O. Třebovice- Děhylov	TZZ ^{*)}		PZZ-EA (2x)	^{*)} trať. el. stavědlo ESA
	Děhylov		ESA 11	PZZ-EA (2x)	
	Děhylov – Háj ve Slezsku	TZZ ^{*)}		PZZ-EA (4x)	^{*)} trať. el. stavědlo ESA
	Háj ve Slezsku		ESA 11	PZZ-EA (2x)	
	Háj ve Slezsku- Štítina	TZZ ^{*)}		PZZ-EA (7x)	^{*)} trať. el. stavědlo ESA
	Štítina		ESA 11	PZZ-EA (1x)	
	Štítina - Komárov	TZZ ^{*)}		PZZ-EA (1x)	^{*)} trať. el. stavědlo ESA
	Komárov		ESA 11	PZZ-EA (1x)	
	Komárov – Opava vých.	TZZ ^{*)}			^{*)} trať. el. stavědlo ESA
	Opava východ		ESA 11		

Trať	Místo (žst, trať úsek)	TZZ	SZZ	Typ PZS	poznámka
------	---------------------------	-----	-----	---------	----------

301G	O.hl.n. Báňské nádraží		ESA 11		
	Ostrava střed		ESA11		
	Ostrava střed - O. Kunčice	ABE-1		PZZ-EA (1x)	
	O. Kunčice		ETB	PZZ-EA (1x) směr Vratimov	
	O. Kunčice - Vratimov	AB			

Trať	Místo (žst, trať úsek)	TZZ	SZZ	Typ PZS	poznámka
302A	Č. Těšín- Č.T. st.hr.	Eap 94			TZZ – Eap 94 (PKP)

Trať	Místo (žst, trať úsek)	TZZ	SZZ	Typ PZS	poznámka
305A	Boh. st.hr. - Bohumín	AH 88			

Trať	Místo (žst, trať úsek)	TZZ	SZZ	Typ PZS	poznámka
305B	Bohumín		ESA 11	PZZ-EA (7x)	Stavba po požáru SZZ
	Bohumín – O. Hrušov	ABE-1			
	O. Hrušov		ESA 11		
	Ostrava hl.n.		AŽD 71	PZZ RE (1X)	
	Ostrava hl.n.- O. Svinov	ABE-1			
	O. Svinov		ESA 11	PZZ EA (1x)	
	O. Svinov- Polanka n.O.	ABE-1			
	Polanka n.O.		ESA 11	PZZ EA (1x)	
	Polanka n.O.- Jistebník	ABE-1		PZZ EA (1x)	
	Jistebník		ESA 11	PZZ EA (1x)	
	Jistebník - Studénka	ABE-1		PZZ EA (4x)	

	Studénka		ESA 11	PZZ EA (3x)	
	Studénka – Suchdol n.O.	ABE-1		PZZ EA (3x)	
	Suchdol n.O.		ESA 11	PZZ EA (2x)	
	Suchdol n.O. - Polom	ABE-1		PZZ EA (2x)	
	Polom		ESA 11		
	Polom – Hranice na M.	ABE-1		PZZ EA (1x)	
Trať	Místo (žst, trať úsek)	TZZ	SZZ	Typ PZS	poznámka
305C	Boh. st. hr. - Boh. Vrbice	AH 88			

Trať	Místo (žst, trať úsek)	TZZ	SZZ	Typ PZS	poznámka
306A	Studénka - Sedlnice	ABE-1			
	Sedlnice		ASA 11		

Trať	Místo (žst, trať úsek)	TZZ	SZZ	Typ PZS	poznámka
302B	Č. Těšín - Hnojník	AH P03D		AŽD 71(2x), VUD, PZZ-RE	
	Hnojník		TEST 14	AŽD 71 (1x)	
	Hnojník – Dobrá u F-M	telefonika			Trať D2
	Dobrá u F-M		EMZZ	AŽD 71(2x), PZZ-ARE, PZZ-RE	PZZ-RE vlečka HMCM
	Dobrá u F-M – F-M	AH 88		AŽD 71 (1x), VÚD (3x)	

Trať	Místo (žst, trať úsek)	TZZ	SZZ	Typ PZS	poznámka
306B	Studénka - Bílovec	trať D3		PZZ- RE	
	Bílovec		klíče		

Trať	Místo (žst, trať úsek)	TZZ	SZZ	Typ PZS	poznámka
306C	Suchdol n. O. - Odry	trať D3		PZZ-RE (2x), AŽD 71(1x)	
	Odry	trať D3		AŽD 71 (1x)	
	Odry - Vítkov	trať D3		AŽD71(1x), RE(1x), ARE(2x)	
	Vítkov	trať D3		PZZ-RE (1x)	
	Vítkov – Budišov n. B.	trať D3		PZZ-RE (3x)	
306D	Suchdol n.O.- Fulnek	trať D3		PZZ-RE (1x)	
306E	Suchdol. N.O. - N. Jičín	trať D3		AŽD71(1x), RE(1x), ARE(3x)	
307B	Hlučín	trať D3	*)		mech. 2x samovrat přest
	Hlučín – Dolní Benešov	trať D3		PZZ-RE (1x)	
	Dolní Benešov	trať D3	*)	PZZ-RE (1x)	mech. 2x samovrat přest
	Dolní Benešov- Kravaře	trať D3		PZZ-RE (3x), AŽD 71 (1x)	
	Kravaře		EMZZ	AŽD 71 (3x)	
	Kravaře – Opava vých	telefonika		PZZ EA (2x), VÚD (1x)	Trať D2
307C	Kravaře - Chuchelná	trať D3			
307D	odb. Moravice – Mladecko	trať D3		PZZ-RE (1x), ARE (1x)	
	Mladecko	trať D3		AŽD 71 (1x)	
	Mladecko- Sv. Heřmanice	trať D3			
307E	Opava v.- odb. Moravice	trať D3		PZZ-EA (2x)	
	odb. Moravice	trať D3		PZZ-EA (2x)	

	odb. Moravice - Branka	trať D3			
	Branka u Opavy	trať D3		PZZ-RE (1x)	
	Branka – Hradec n. M	trať D3			

Trať	Místo (žst, trať úsek)	TZZ	SZZ	Typ PZS	poznámka
306A	Sedlnice - Příbor	AH 88		PZZ-RE (6x)	
	Příbor		AŽD 71 ^{*)}	PZZ-RE(2x), PZZ ARE (1x)	^{*)} ovládání z Kopřivnice n. n.
	Příbor- Kopřivnice n.n.	UAB 74		AŽD 71 (1x)	
	Kopřivnice n.n.		AŽD 71		
	Kopřivnice n.n.- Kopř. os.	UAB 74			
	Kopřivnice os. n.		AŽD 71 ^{*)}	AŽD 71 (1x)	^{*)} ovládání z Kopřivnice n. n.
	Kopřivnice os.- Štramberk	UAB 74		AŽD 71 (1x)	
	Štramberk		RZZ ^{*)}	SSSR (2x) 1x na vlečce	^{*)} RZZ z r. 1964
	Štramberk - Veřovice	telefonika			Trať D2

Kabelizace

Kabely a kabelové sítě jsou u SSZT Ostrava pro zabezpečovací a sdělovací zařízení většinou v provedení TCEKEE nebo TCEKEY, jen při realizaci posledních staveb zajišťovaných stavební správou jsou již pokládány kabely s vyšším, redukčním činitelem v provedení TCEKPFLEZE. Kabely TCEKPFLEZE byly pokládány na stavbě Bystřice n. O. – Český Těšín a na probíhající stavbě Český Těšín – Dětmorovice.

Popis současného stavu infrastruktury ve správě SSZT Olomouc

Tabulka 6

Místo (žst, trať úsek)	TZZ	SZZ	Typ PZS
ŽST Hranice na Moravě	ESA11		-
Hranice na Moravě - Drahotuše		ABE-1	-

ŽST Drahotuše	ESA11		-
Drahotuše - Lipník nad Bečvou	-	-	-
ŽST Lipník nad Bečvou	ESA11		AŽD RE 1x
Lipník nad Bečvou - Prosenice		ABE-1	AŽD EA 1x
ŽST Prosenice	ESA11		-
Prosenice - Přerov		AB3-82	-
ŽST Přerov	ESA44		AŽD EA 1x
Přerov - Dluhonice			-
Přerov - Říkovice		ABE-1	-
Přerov - Věžky		AH 83	AŽD 71 1x
výhybna Dluhonice	AŽD 71		AŽD 71 2x
Prosenice - Dluhonice		AB3-82	-
Dluhonice - Brodek u Přerova		ABE-1	AŽD EA 1x
ŽST Brodek u Přerova	ESA11		AŽD EA 1x
Brodek u Přerova - Grygov		ABE-1	-
ŽST Grygov	ESA11		AŽD EA 1x
Grygov - Olomouc		ABE-1	AŽD EA 3x
ŽST Věžky	TEST 14		AŽD 71 1x
Věžky - Chropyně		AH 83	AŽD 71 1x
ŽST Chropyně	TEST A		AŽD 71 1x
Chropyně - Kojetín		AH 83	AŽD 71 1x, AŽD RE 1x
ŽST Kojetín	EMZZ		AŽD 71 3x
Kojetín - Němčice nad Hanou		AH 83	-
ŽST Němčice nad Hanou	TEST 14		-
Němčice nad Hanou - Nezamyslice		AH 83	AŽD 71 1x
ŽST Nezamyslice	TEST 14		AŽD 71 1x

Tomačov	MZZ		-
Tomačov - Kojetín		TD	AŽD 71 3x
Kojetín - Kroměříž		AH83	AŽD 71 2x
Kroměříž	ESA11		AŽD 71 1x, AŽD RE 2x

Sdělovací zařízení

Stávající stav včetně posouzení technického stavu z hlediska možného přechodu na 25 kV AC

Předmětem této kapitoly je zmapování stávajícího sdělovacího zařízení, zejména kabelové sítě na výše uvedených tratích v obvodech působnosti oblastních ředitelství Olomouc a Ostrava. Podrobně byl zjišťován stav metalické kabelové sítě, která je v přímém ohrožení přechodem trakce na střídavou soustavu. Stav ostatní sdělovací technologie byl zjišťovaný především z hlediska systémového vybavení. Jedná se o nepřímé, zprostředkované ovlivnění střídavou trakcí a řešení této technologie se prioritně odvíjí od způsobu řešení kabelové sítě.

Ovlivnění sítí cizích operátorů bylo provedeno odborným posouzením, stav cizích sítí nebyl pro účely studie zjišťovaný a vycházelo se z obecných předpokladů a odhadů.

Stávající sdělovací zařízení

Stav kabelizací podél předmětných železničních tratí je obdobný. Tratě jsou vybaveny jak starší dálkovou metalickou kabelizací, starší i novější traťovou kabelizací a všechny s výjimkou úseku Přerov Kojetín jsou vybaveny i kabelizací optickou. Některé traťové úseky využívají i optická vlákna v závěsných nebo zemních optických kabelech ČD-T. Železniční stanice jsou vybaveny místní kabelizací jak metalickou tak i optickou.

Stav kabelizací na přípojných (odbočných) neelektrizovaných tratích je trochu odlišná, na těchto tratích je velmi malý podíl optické kabelizace a nosným médiem pro spojení jsou metalické kabely. Kabelizace optickými kabely je na těchto tratích ojedinělá a jedná se o kratší úseky.

Přenosové systémy na předmětných elektrifikovaných tratích jsou dnes již téměř výhradně digitální, to stejné platí i pro zapojovače, které využívají na systémové straně optické spojovací cesty a IP protokoly, na straně účastnické (přípojně) rovněž IP protokoly pro ovládání ostatních zařízení a s převodníky na připojení MB okruhů.

Přenosové systémy a zapojovače na neelektrizovaných přípojných tratích využívají v mnoha případech ještě analogové systémy provozované výhradně na metalických kabelech.

Rádiové systémy na předmětných elektrifikovaných tratích jsou dnes provozované téměř výhradně v digitálním systému GSM-R, ojediněle v analogovém systému TRS (Přerov – Kojetín, Ostrava Kunčice – Frýdek Místek). Analogový systém TRS je dále používán na některých odbočných neelektrizovaných

tratích, případně se na těchto tratích používá traťová rádiová síť SRV (síť rádiová vlaková) v pásmu 150MHz.

Stávající stav kabelizací

dálková metalická kabelizace (DK)

Podél předmětných tratí jsou v současné době stále ještě částečně provozované starší metalické dálkové kabely. Jedná se kombinované kabely, které obsahují metalické čtyřky pro vysokofrekvenční přenosy XV, s papírovou izolací XPi nebo pupinované čtyřky. Vzhledem k tomu, že předmětné tratě jsou již vybaveny optickými kabely, jsou tyto kabely využívány v podstatě jen okrajově. Jejich využití je hlavně pro zajišťování provozu zbývajících v analogových přenosových okruhu pro zařízení Z12, VZ12/24 a to hlavně směrem na odbočné tratě a pro některé zabezpečovací aplikace. Tyto kabely pochází z období 50 – 80tých let. Mezi nejstarší patří kombinované dálkové kabely DK14, DK15 (50. tá léta), dále DK23, DK36, DK37, DK41, DK42 (60. tá léta), DK44, DK47, (80. – 90. tá léta). Některé traťové úseky jsou bez tohoto typu kabelu. Veškeré údaje o stavu kabelizace DK jsou uvedeny v samostatné tabulce.

traťová metalická kabelizace (TK)

Všechny předmětné tratě jsou vybaveny některým typem metalického traťového kabelu, různého stáří od kabelů pocházejících z let 1958 - 1965 přes kabely pokládané od konce 70. let po současnost. U některých tratí je v provozu kombinace staršího traťového kabelu, doplněného novějším typem. Mezi nejstarší traťové kabely patří traťové kabely kombinovaného typu TTK 8, TTK 17, TTK 22 (50-60. léta), které mají obdobnou skladbu, jako metalické DK kabely. Mezi další typy patří traťové kabely typu TCEKE, TCEKEEY, TCEPKPFLE (ZY), TCEPKPFLEY (70-80. léta) a TK typu TCEPKPFLEY, TCEKEYZY 90. léta – současnost). v posledních letech se s vědomím toho, že se předpokládal přechod na střídavou trakci, na některých tratích položily TK s větším redukčním činitelem typu TCEPKPFLEZE.

Dimenze novějších kabelů je od 10XN0,8 po 25XN0,8. Veškeré údaje o stavu kabelizace TK jsou uvedeny v samostatné tabulce.

optická kabelizace (OK)

V současné době je na všech předmětných tratích s výjimkou úseku Přerov – Kojetín položený a provozovaný jeden nebo dva optické kabely s monovidovými vlákny, dělenými po 6 vláknech. Optické kabely byly pokládány od 90 let po současnost. Dimenze optických kabelů je různá, podle doby jejich pokládky. Zpočátku v 90. letech se pokládaly optické kabely s dimenzí 12 vláken, výjimečně 24 vláken. Zhruba od r. 2000 se pokládaly optické kabely o dimenzi 36 vláken, 48 vláken a v ojedinělých případech 72 vláken.

V současné době jsou dle platné směrnice z r. 2017 na tratích, které jsou předmětem studie, pokládány optické kabely s dimenzí 72 vláken. Technologie pokládky optických kabelů spočívá v zafouknutí kabelu do trubky HDPE40/33mm (označované jako provozní HDPE), přičemž v trase je vždy jedna HDPE trubka rezervní. V některých případech jsou již tyto rezervní trubky obsazeny dalším optickým kabelem, zvláště na tratích, kde se pokládal optický kabel o dimenzi 12 vláken,

který již nepostačuje kapacitním požadavkům. V některých případech byl do provozní HDPE trubky přifouknutý další optický kabel. Stav trubek HDPE je v mnoha případech špatný, stáří trubek je od 10 do 25 let a v mnoha místech jsou již mechanicky narušené, případně neprůchozí a jinak poškozené. Kapacita optických kabelů a HDPE trubek v současné době není schopna zcela zajistit jeden z hlavních požadavků na optické kabely a tím je geografická redundance tras. Tento špatný stav je hlavně patrný v uzlu Ostrava, kde je sice spojení optickými vlákny kapacitně dostačující, ale napojení uzlu Ostrava na republikovou síť Správy železnic je nedostatečné. Napojení uzlu Ostrava na celostátní kabelovou síť Správy železnic je téměř zcela závislé na optických kabelech na II.NŽK. Obchozí trasa je sice možná po optickém kabelu v úseku Ostrava – Frýdek Místek – Valašské Meziříčí – Hulín, ale vzhledem k nízké kapacitě tohoto kabelového spojení tj. 12 vláken, je tato možnost velmi omezená a využitelná převážně pro sdělovací aplikace - pro přenosový systém a velmi omezeně pro zabezpečovací aplikace. Tuto záložní trasu nelze plnohodnotně využít pro zálohování všech vláken vyhrazených pro zabezpečovací aplikace a pro energetické aplikace. Pro sdělovací zařízení lze v omezené míře využít ještě zálohování uzlu Ostrava přes Slovensko.

U optických kabelů jsou rozlišovaná vlákna z hlediska připojované technologie (sdělovací, zabezpečovací), z hlediska provozování (dálková, mezistaniční) a způsobu ukončování (staniční, dlouhá). Tento způsob rozlišování vláken je daný směrnicí z r. 2017. U novějších kabelů je způsob rozvláknění kabelů na rozvaděčích splněný, u starších kabelů způsob rozvláknění není ve všech případech v souladu s touto směrnicí.

Veškeré dostupné údaje o stavu optické kabelizace jsou uvedené v samostatné tabulce.

místní kabelizace (MK)

Všechny železniční stanice na předmětných tratích jsou dnes vybaveny místní kabelizací, která je ve větších uzlech tvořena kombinací metalických a ojediněle optických místních kabelů, ve většině případů se jedná pouze o metalickou kabelizaci. Převážná část MK je z posledních 25 let, menší část kabelizace je starší 30ti let. Většinou se jedná o celoplastové kabely typu TCEPKPFLE, TCEPKPFLEY, TCEKEY v ojedinělých případech jsou použité kabely s vyšším redukčním činitelem typu TCEPKPFLEZE

V případě, že jsou použité místní optické kabely, jedná se o kabely s kapacitou 12 vláken, které propojují větší objekty se sdělovací místností.

Veškeré údaje o stavu metalické kabelizace MK jsou uvedeny v samostatné tabulce. Údaje o místních optických kabelech uváděny nejsou. Jejich stav nemá na předmětnou studii žádný vliv.

Stávající stav kabelizace na přípojných tratích

dálková metalická kabelizace (DK)

Na přípojných tratích je malý podíl metalických kabelů dálkového typu, většinou jsou tyto tratě vybaveny metalickým kabelem traťového typu (TK). Tyto kabely zajišťují hlavní fyzické médium pro zajištění spojení na přípojně tratě a žst. na nich. Těmto kabelům odpovídá i typ připojované sdělovací technologie, která je většinou analogová. Jedná se o kabely, které mají velmi nízký

redukční činitel vůči vlivům elektromagnetického pole. Veškeré údaje o stavu kabelizace DK jsou uvedeny v samostatné tabulce.

traťová metalická kabelizace (TK)

Většina přípojných tratí je vybavena traťovým kabelem, ojediněle jsou tyto tratě bez TK kabelu a jejich funkce zajišťuje dálkový metalický kabel. Všechny kabely TK jsou na odbočných tratích s nf čtyřkami XN0,8. Jedná se o kabely ze 70. let až po současné typy traťových kabelů v provedení TCEKEY, TCEKE, TCEKEEY, TCEPKPFLEY, TCKQPV s kapacitou 10-15XN0,8. Ojediněle jsou použité i kabely s kapacitou 5XN nebo nižší. Jde o kabely s nízkým nebo žádným redukčním činitelem. V ojedinělých případech jsou na těchto tratích kabely typu TCEPKPFLEZE s vysokým redukčním činitelem. Veškeré údaje o stavu kabelizace TK jsou uvedeny v samostatné tabulce.

optická kabelizace (OK)

Na přípojných tratích k tratím, které jsou předmětem této studie se optická kabelizace nevyskytuje.

místní kabelizace (MK)

Rozbor stávajících místních kabelizací na odbočných tratích nebyl pro účely studie zjišťován. Jedná se o lokality, které jsou již z dosahu předpokládaných indukčních vlivů plánované střídavé trakce, a není nutné měnit stávající stav z důvodu ovlivnění trakcí.

Stávající stav přenosových systémů

železniční tratě se stejnosměrnou trakcí 3 kV

V současné době jsou na předmětných elektrizovaných tratích používány výhradně digitální přenosové systémy provozované především na optických kabelech. Z provozovaných hlavních přenosových technologií se jedná o systémy PDH, SDH a poslední době je zaváděn systém na bázi MPLS. Přenosová síť je tvořena technologickou datovou sítí TechLan a provozní datovou sítí Intranet.

Systémy PDH jsou používány ojediněle pro spojení do menších lokalit nebo na spojení k přípojným tratím. Na kratší vzdálenosti jsou v některých případech provozované na metalických kabelech, většinou využívají kabely optické.

Systém SDH je v současné době hlavním nosným systémem v přenosové technologii. Tento systém, založený na technologii TDM, tj. na propojování pevných časově dělených kanálů je z hlediska dalšího rozvoje přenosové sítě neperspektivní. Umožňuje omezeně i spojování v prostředí ethernetových datových sítí na bázi internetového protokolu IP, ale hlavním přenosovými okruhy jsou pevné TDM okruhy E1. V zásadě jsou systémem SDH v kapacitě STM-4 vybaveny téměř všechny železniční stanice na elektrifikovaných tratích, mezistaniční lokality a jiné objekty ve velkých žst. jsou vybaveny uzly SDH o kapacitě STM-1. Tyto přenosové systémy jsou provozované výhradně na optických kabelech. Téměř všechny žst. jsou v současné době vybavené distribuční úrovní technologické datové sítě TechLan (switche), jejíž uzly jsou propojené prostřednictvím přenosového systému SDH a distribuční úrovní Intranet (switche), jejíž uzly jsou propojené přes

optické nebo metalické modemy po samostatných vláknech optického kabelu nebo po samostatných metalických okruzích.

Nově zaváděný systém na bázi MPLS pracuje již plně v prostředí ethernetových sítí, umožňuje spojování pevných okruhů E1 a z hlediska dalšího rozvoje přenosové sítě pro železnice je nejperspektivnější s vysokou kapacitou. V současné době jsou na předemětných tratích touto technologií vybavené lokality CDP Přerov, žst. Ostrava Svinov a žst. Český Těšín.

Vzhledem k tomu, že nově budované technologie jsou založeny na IP technologii s možností dálkového dohledu a ovládání, je u nových přenosových uzlů požadavek na zajištění rychlých přenosových datových ethernetových sítí s paketovým přenosem a protokolem IP. Tyto požadavky zajistí technologie MPLS s rychlostí 1Gb/s – 10Gb/s, které se doplní směrovací (routerem) a distribuční (switchem) úrovní.

přípojné neelektrifikované železniční tratě

Na přípojných (odbočných) neelektrifikovaných tratích převažují nf nebo vf analogové okruhy. Přenosy jsou zajišťované buď v úrovni systémové signalizace bez přenosových systémů (propojení ATÚ na menší vzdálenosti nebo s využitím analogových přenosových systémů, nejčastěji kanálové systémy Z12, VZ12. V případě, že se jedná o využití digitálních systémů, jedná se nejčastěji o systémy PDH - PCM 1.řádu nebo různé účastnické koncentrátoři a modemy. Z hlediska přechodu napájecí soustavy na střídavou trakci je ovlivněná část trati po cca první nebo druhou žst. na přípojné trati, hloubka do cca 5 km. Nejobvyklejší nosné fyzické médium je metalický traťový kabel bez redukčních činitelů případně s malým redukčním činitelem.

Telefonní zapojovače a traťové okruhy

železniční tratě se stejnosměrnou trakcí 3 kV

V současné době jsou na předemětných elektrifikovaných tratích používány výhradně digitální zapojovače buď s IP rozhraním u novějších typů, nebo systémovým rozhraním u starších typů. Mezi novější typy zapojovačů patří zapojovače typu TOP firmy DCom nebo Touch Call firmy TTC Marconi. Mezi starší typy patří zapojovače INOMA Alfa, které u novějších verzí mají rovněž IP rozhraní a zapojovače Tradeboard HICOM, které používají systémové rozhraní.

Všechny tyto zapojovače umožňují přenést ovládání systému do jiné žst. případně do dispečerského centra řízení dopravy. Většina zapojovačů má připojené důležité okruhy přes náhradní zapojovač, který je u stanic dálkově ovládaných využíván pouze v místním nouzovém režimu.

Do zapojovačů jsou připojeny okruhy jak místní tak i traťové podle příslušného předpisu. Většina těchto okruhů je typu MB a jsou provozované po metalických okruzích. Vzhledem k indukčním vlivům, ke kterým dojde se změnou trakce, může dojít u metalických okruhů provozovaných na neošetřených kabelech k poškození nebo destrukci zařízení. Ze zapojovačů novějšího typu jsou dále přes IP rozhraní ovládána nebo dozorovaná další zařízení, resp. okruhy – rozhlas, informační zařízení, EZS, LDP (EPS), rádiové sítě atd.

V případě úprav kabelových sítí beze změny fyzického média (zůstane zachovaný metalický prvek) lze zachovat stávající zapojovač v podstatě bez úprav. V případě změny fyzického média (přechod z metalických prvků na optické) jsou nutná doplnění zapojovačů nebo jejich výměna zvláště u starších typů. Týká se to hlavně mezistaničních okruhů.

přípojně neelektrifikované železniční tratě

Na přípojných tratích se většinou používají starší typy analogových zapojovačů. Ve vzdálenosti do cca 5 km (1. nebo 2. žst.) od tratě elektrifikované by muselo dojít k výměně zapojovače s ohledem na nový přípojný kabel a nové přenosové zařízení.

Stávající stav radiových systémů TRS

Na předmětných elektrifikovaných tratích již v současné době není provozovaný analogový rádiový systém TRS nebo je jeho provozování pouze dočasné a bude v dohledné době zrušené. Tento systém zůstane provozovaný pouze v těch žst., které zajišťují provoz na odbočných tratích, na kterých není vybudovaný digitální systém GSM-R. Základnové stanice stuhové rádiové sítě systému TRS jsou propojeny systémovými okruhy v nf poloze po traťových nebo dálkových metalických kabelech. Přenosové systémy pro propojení TRS jsou využívány výjimečně.

V případě úprav mezistaničních kabelových sítí beze změny fyzického média (zůstane zachovaný metalický prvek) lze zachovat stávající stav v podstatě bez úprav.

Na některých odbočných tratích, které nejsou vybavené systémem TRS ani GSM-R je provozovaná rádiová síť SRV (sít' rádiová vlaková) v pásmu 150MHz. Pro ovládání používají metalickou kabelovou síť nebo rádiovou komunikaci v pásmu 460MHz lze zachovat stávající stav v podstatě bez úprav.

Stávající stav radiových systémů GSM-R

V současné době jsou signálem GSM-R pokryté všechny dotčené železniční elektrifikované tratě.

- trať č. 270 v úseku Grygov – Přerov – Ostrava, hl. n. – Bohumín – Petrovice u K. – st. hr.
- trať č. 320 Dětmárovice–Karviná–Český Těšín–Mosty u J. – st. hr.
- trať č. 321 Ostrava Svinov - Opava východ
- trať č. 321 Ostrava Svinov - Ostrava-Kunčice – Havířov - Český Těšín
- trať č. 323 Ostrava hl. n. - Ostrava-Kunčice
- trať č. 330 Říkovice - Přerov

Na provoz sítě GSM-R nemá přechod na střídavou trakci žádný vliv ani přímý ani nepřímý.

Stávající stav sítí cizích operátorů

Přechodem na střídavou trakci dojde rovněž k ovlivnění metalických sítí cizích operátorů. V posledních 25 letech došlo v podstatě ke kompletní obnově nebo výstavbě všech distribučních i dálkových sítí

telekomunikačních operátorů a provozovatelů ostatních sdělovacích sítí. V dálkovém spojení došlo k přechodu z metalických sítí na sítě optické, tyto sítě jsou v převážné většině v zemním uložení. Výjimkou mohou být závěsné optické kabely energetiky. Jedná se o sítě, které nejsou indukčními vlivy ohrožené.

Distribuční sítě jsou převážně metalické v zemním provedení, jako výjimka se mohou vyskytovat závěsné telekomunikační kabely do odlehklých oblastí (chatové osady, horské oblasti apod.).

Nejvíce mohou být ohrožené metalické distribuční kabely v blízkosti železničních stanic a návazných tratí v intravilánech obcí. Převážnou část těchto sítí má ve správě Česká telekomunikační infrastruktura a.s. (CETIN).

Přechodem na střídavou trakci dojde k ovlivnění této sítě prakticky v každé obci. Stav těchto kabelových sítí je nutné mapovat individuálně v rámci každé samostatné stavby dle aktuálního stavu.

Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty

Ve stávajícím stavu je dálková diagnostika vybudovaná ve vybraných úsecích na tratích Petrovice – Přerov, Ostrava Svinov – Opava východ a Čadca – Dětmárovice. Samostatně jsou do systému DDTS ŽDC integrovány stanice Valašské Meziříčí, Rožnov pod Radhoštěm, Kunčice pod Ondřejníkem (pouze vybrané TLS).

Výjimku v konceptu systému DDTS ŽDC tvoří trať Přerov – Polanka nad Odrou, kde jsou jednotlivé TLS integrovány na jeden integrační koncentrátor umístěný na CDP Přerov a trať Ostrava Svinov – Opava východ, kde nejsou umístěny integrační koncentrátory, ale jednotlivé TLS (pouze EOVS a OSV) jsou integrovány přes překladový server na InS na ED Ostrava.

Do systému dálkové diagnostiky jsou začleněny technologické systémy v rozsahu technických specifikací TS2/2008-ZSE platných v době realizace staveb. V jednotlivých železničních stanicích jsou umístěny integrační koncentrátory, na které jsou integrovány technologické celky, data jsou dále přenášena na integrační servery na CDP Přerov a na ED Ostrava. V určených místech jsou dodány rozvaděče RDD, případně RDO, pro sběr signálů ze silnoproudé technologie. Traťové úseky koridorového charakteru jsou ovládány dálkově dispečerem z CDP Přerov.

Dálková diagnostika je v této oblasti realizovaná v rámci těchto dokončených nebo probíhajících staveb:

- DOZ Ostrava Svinov – Petrovice u Karviné, st. hr. a Dětmárovice (mimo) - Mosty u Jablunkova st. hr. I. Etapa
- Optimalizace trati Český Těšín – Dětmárovice
- Rekonstrukce zab. zař. v žst. Bohumín
- Rekonstrukce a zkapacitnění trati Studénka – Mošnov
- Optimalizace trati st. hr. SR – Mosty u Jablunkova – Bystřice n. Olší

- Optimalizace trati Bystřice nad Olší – Český Těšín

Popis silných a slabých stránek infrastruktury

Negativní vlastností stejnosměrné trakce je vznik umělých zemních proudových polí, tzv. bludných proudů. Nachází-li se kovové zařízení uložené v zemi v dosahu nežádoucích proudových polí a není účinně chráněno, může na něm vzniknout elektrochemická koroze. Zřejmě z těchto příčin dochází na mnoha místech k praskání základů trakčních podpěr, degradace průrazek a možných dalších nepříznivých jevů na kovových úložných zařízeních.

Statické měniče, které jsou napájené ze stejnosměrného trakčního vedení pro zabezpečovací zařízení a pro EOVS jsou velmi poruchové. V létě se přehřívají, v zimě zase promrzávají. Často se porouchají desky s řídicí elektronikou.

A.2.10. NAVRŽENÉ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Obecný popis

Navržené technické řešení se obecně liší v závislosti na výchozím stavu a dá se rozdělit do tří kategorií:

Napájení DC 3 kV

Jedná se o stávající stav, kde se neuvažuje žádná výhledová stavba nebo opravy. V těchto místech je navržena kompletní úprava drážních zařízení.

DC 3 kV s přípravou na AC 25 kV 50 Hz

V těchto místech studie předpokládá, že již proběhla příprava na budoucí přechod na střídavé napájení a jsou tak navrženy pouze minimální úpravy.

Stávající nebo výhledové napájení AC 25 kV 50 Hz

V těchto místech studie předpokládá, že již došlo ke změně systému napájení nebo k elektrizaci systémem AC 25 kV 50 Hz.

Navržená opatření odpovídají rozdělení dle mapy na obrázcích v části A.2.9 Výchozí stav.

Trakční vedení

Základní úpravy trakčního vedení 3 kV DC pro přechod na trakční soustavu 25 kV, 50 Hz

- výměna nevyhovujících izolátorů
- výměna děličů v troleji
- výměna úsekových odpojovačů a odpínačů
- výměna bleskojistek
- úprava zpětné cesty
- demontáž zesilovacího vedení
- demontáž připojení na TV 3 kV netrakčních odběrů (Měniče, EPZ apod.)
- úprava trakčního vedení pod umělými stavbami – zajištění izolačních vzdáleností

V místech, kde je trakční vedení zastaralé nebo ve špatném technickém stavu se navíc uvažuje s jeho kompletní rekonstrukcí. Vytipované úseky vychází z podkladů OŘ Ostrava a OŘ Olomouc. Jedná se o tyto úseky a stanice:

- Chotěbuz – Albrechtice
- Kunčice
- Kunčice – Vítkovice
- Vítkovice
- Vítkovice – Polanka
- Ostrava hl. n. (mimo části zahrnuté ve stavbě úpravy uzlu Ostrava)

V ostatních případech se počítá s úpravou trakčního vedení bez stavebních zásahů.

V případě, že už je trakční vedení připraveno na vyšší napěťovou hladinu, tak se ve studii předpokládají pouze tyto úpravy:

- výměna bleskojistik
- demontáž zesilovacího vedení
- demontáž připojení na TV 3 kV netrakčních odběrů (Měniče, EPZ apod.)
- úprava zpětné cesty

Izolační vzdálenosti od umělých staveb

V tabulce níže je seznam všech umělých staveb, kde je nyní kvůli izolační vzdálenosti snížena výška trakčního vedení. Dále jsou tam pak také popsány předpokládané úpravy trakčního vedení, aby byla zajištěna vyšší izolační vzdálenost požadovaná pro napájení systémem AC 25 kV 50 Hz. Ostatní vzdálenosti od umělých staveb vyhoví.

Pod všemi stavbami, kde nebude dodržena dvojnásobná izolační vzdálenost, budou navrženy odtlačné tyče.

OŘ Olomouc

Umístění na trati	Situování žkm	Navržené úpravy
Trať č. 270		
t.ú. Přerov - Prosenice	14,537	Železniční most – regulace TV
ŽST. Přerov	184,520	Silniční nadjezd – regulace TV
Výh. Dluhonice	186,692	Silniční nadjezd – regulace TV
Brodek - Grygov	197,886	Silniční nadjezd – regulace TV
t.ú.Drahotuše - Hranice na Moravě	1,444	Železniční most – regulace TV, úprava nivelety koleje a rekonstrukce žel. nadjezdu

OŘ Ostrava

Umístění na trati	Situování žkm	Poznámka
Trať č. 320		
t.ú. Č. Těšín - Třinec	317,175	Žel. most – regulace TV *)
t.ú. Mosty u J. - st.hr		Jablunkovský tunel – regulace TV
Žst. Karviná	334,577	Silniční nadjezd – regulace TV
Žst. Karviná	333,238	Silniční nadjezd – regulace TV
Trať č. 321		
t.ú. Svinov - Třebovice	74,4	Silniční nadjezd – regulace TV
ŽST. Třebovice	264,207	Lávka pro pěší – regulace TV
Trať č. 323		

t.ú. Ostrava Střed - Ostrava Kunčice	5,366	Žel. most – regulace TV
ŽST. Ostrava Střed	3,734	Žel. Most s horním zav. – regulace TV

Nejproblémovější místa jsou pak v samostatné příloze B.10.

***¹ Výška trolejového drátu pod železničním nadjezdem t. ú. Český Těšín – Třinec v km 317,175 je navržena ve výšce 5 100 mm, což je dle normy minimální výška nad TK. Jedná se o kritické místo náročné na údržbu a studie předpokládá, že před samotnou konverzí proběhne rekonstrukce tohoto železničního nadjezdu ve směru na Frýdek-Místek v rámci opravné nebo investiční stavby, kde se jeho světlá výška zvedne.**

Silnoproud

Úkolem této části dokumentace je především zajištění napájení trakčního vedení 25 kV AC dle požadavků vyplývajících z energetických výpočtů a dále úprava napájení EOv a zab. zař. ve stanicích, kde je toto zařízení v současné době napájeno pomocí statických měničů 3 kV DC. Dále je nutno řešit přestavbu EPZ 3 kVDC na AC systém.

Pro splnění podmínek ČSN EN 50122-1 bude dále provedena příslušná úprava rozvodů nn a osvětlení v jednotlivých stanicích a zastávkách. Dále bude provedena úprava dálkového ovládání úsekových odpojovačů.

Předmětem této části je především výstavba nových trakčních napájecích stanic (TNS) a spínacích stanic (SpS) pro zajištění napájení trakčního vedení 25 kV AC.

V této studii jsou pro výstavbu nových TNS preferovány stávající napájecí body a to zejména z důvodu zajištění napájení z rozvodů distributorů elektrické energie. Při platnosti stávající legislativy je v současné době velice obtížné zajištění nového přívodu elektrické energie situovaného na mimodrážních pozemcích.

Pro napájení střídavé trakce 25 kV se po přechodu z napětí 3 kV jeví jako dostatečná stávající odběrná místa, ve kterých jsou dnes instalovány napájecí stanice. Rekonstruované napájecí stanice ve stávajících lokalitách zajistí napájení střídavé trakce v souvislosti s požadovaným nárůstem dopravy.

Uvažuje se s kompletní rekonstrukcí TNS vč. veškeré stávající technologie, která musí zůstat i v novém stavu (např. NS22 kV LDSŽ 22 kV).

Dimenzování nových TNS a použití technologie se liší dle jednotlivých variant.

Napájení trakčního vedení - VARIANTA 1

V této variantě je uvažováno s výstavbou těchto TNS :

Tabulka 7

p.č.	Lokalita	Připojení	Použitá technologie	Výkon	Poznámka
------	----------	-----------	---------------------	-------	----------

1	TNS Jablunkov	R110kV	SFC (statický měnič)	2x30MVA	NS22 kV LDSŽ
2	TNS Dětmárovice	R110kV	TR 110/25 kV	2x16MVA	NS22 kV LDSŽ Nutno vybudovat linku 110kV
3	TNS Svinov	R110kV	SFC (statický měnič)	2x30MVA	NS22 kV LDSŽ
4	TNS Suchdol	R110kV	SFC (statický měnič)	2x30MVA	NS22 kV LDSŽ
5	TNS Prosenice	R110kV	TR 110/25 kV	2x16MVA	NS22 kV LDSŽ

V této variantě je uvažováno s výstavbou SpS Chotěbuz, SpS Petrovice u Karviné, SpS Bohumín, SpS Ostrava hl.n., SpS O.Kunčice, SpS Studénka, SpS Hranice na Moravě, SpS Přerov.

V převážné míře jsou nové TNS situovány do místa stávající TM, proto je nutno uvažovat po dobu její přestavby s instalací převozní TM. Výjimkou je TM Dětmárovice, kde se předpokládá výstavba zcela nové TNS v jiném místě včetně výstavby R 110 kV a přírodní linky 110 kV. Ve všech ostatních stávajících budovách TM bude technologie 3kV DC demontována, rozvodny R22kV pro napájení systému LDSŽ 22kV budou přesunuty do nových objektů a stávající budovy vzhledem ke svému stáří budou demontovány.

Napájení trakčního vedení - VARIANTA 2

V této variantě je uvažováno s výstavbou těchto TNS :

Tabulka 8

p.č.	Lokalita	Připojení	Použitá technologie	Výkon	Poznámka
1	TNS Jablunkov	R110kV	SFC (statický měnič)	2x30MVA	NS22 kV LDSŽ
2	TNS Dětmárovice	R110kV	SFC (statický měnič)	2x30MVA	NS22 kV LDSŽ Nutno vybudovat linku 110kV
3	TNS Svinov	R110kV	SFC (statický měnič)	2x30MVA	NS22 kV LDSŽ
4	TNS Suchdol	R110kV	SFC (statický měnič)	2x30MVA	NS22 kV LDSŽ
5	TNS Prosenice	R110kV	SFC (statický měnič)	2x30MVA	NS22 kV LDSŽ

V této variantě je uvažováno s výstavbou SpS Chotěbuz, SpS Petrovice u Karviné, SpS Bohumín, SpS Ostrava hl.n., SpS O.Kunčice, SpS Studénka, SpS Hranice na Moravě, SpS Přerov.

V převážné míře jsou nové TNS situovány do místa stávající TM, proto je nutno uvažovat po dobu její přestavby s instalací převozní TM. Výjimkou je TM Dětmárovice, kde se předpokládá výstavba zcela nové TNS v jiném místě včetně výstavby R110kV a přírodní linky 110kV. Ve všech ostatních stávajících budovách TM bude technologie 3kV DC demontována, rozvodny R22kV pro napájení systému LDSŽ 22kV budou přesunuty do nových objektů a stávající budovy vzhledem ke svému stáří budou demontovány.

Napájení trakčního vedení - VARIANTA 3

V této variantě je uvažováno výstavbou systému napájení 2x25 kV s autotransformatory. V této variantě je uvažováno s výstavbou těchto TNS :

Tabulka 9

p.č.	Lokalita	Připojení	Použitá technologie	Výkon	Poznámka
1	TNS Jablunkov	R110kV	SFC (statický měnič)	2x45MVA	NS22 kV LDSŽ
3	TNS Svinov	R110kV	SFC (statický měnič)	2x45MVA	NS22 kV LDSŽ
5	TNS Prosenice	R110kV	SFC (statický měnič)	2x45MVA	NS22 kV LDSŽ

V této variantě je uvažováno s výstavbou SpS Chotěbuz, SpS Dětmárovce, SpS Petrovice u Karviné, SpS Bohumín, SpS Ostrava hl.n., SpS O.Kunčice, SpS Studénka, SpS Hranice na Moravě, SpS Přerov. Dále budou v jednotlivých úsecích instalovány autotransformatory.

Nové TNS jsou situovány do místa stávajících TM, proto je nutno uvažovat po dobu její přestavby s instalací převozní TM. Ve všech ostatních stávajících budovách TM bude technologie 3kV DC demontována, rozvodny R22kV pro napájení systému LDSŽ 22kV budou přesunuty do nových objektů a stávající budovy vzhledem ke svému stáří budou demontovány.

Napájení netrakovních odběrů

V rámci této části je nutno řešit náhradu statických měničů 3 kV zajišťujících napájení EOv a ZZ v úsecích O.Svinov – Opava východ a O.Svinov – Přerov – Grygov.

Vzhledem k tomu, že budou v uvedených úsecích prováděny výkopové práce spojené s pokládkou nových kabelů SSZT, jeví se jako nejvýhodnější a nejperspektivnější výstavba LDSŽ 22 kV, která by zajistila napájení veškerých odběrů ve stanicích i zastávkách. Nová LDSŽ 22 kV naváže na již vybudované úseky uvedené výše.

Je uvažováno s výstavbou nové LDSŽ 22 kV v těchto úsecích:

- Dětmárovce – Bohumín – O.Svinov
- Chotěbuz – Albrechtice – O.Kunčice – O.Svinov
- O.Svinov – Opava východ
- O.Svinov – Suchdol nad Odrou – Hranice na Moravě - Přerov – (Říkovice)
- Přerov – Grygov – (Olomouc)

V jednotlivých stanicích a zastávkách budou upraveny, či vybudovány nové, TS 22/0,4kV. Napájení zab. zař. ve stanicích bude zajištěno z trafostanice 22/0,4kV a jako záložní zdroj budou použity TS 25/0,4kV napájené z TV 25 kV AC. EOv ve stanicích bude napájeno z TS 22/0,4kV.

NS22 kV pro LDSŽ budou zřízeny v nových TNS a dále ve stávajících TM, které již nebudou využívány jako TNS, ale lze je vzhledem k dostatečně dimenzovanému připojení k DS využít jako NS22 kV.

Dále bude v rámci této části dokumentace provedena přestavba EPZ 3 kV DC na EPZ 1,5/3 kV AC. Nové EPZ bude, stejně jako stávající, napájeno z trakčního vedení pomocí TR 25/3/1,5kV. Počet EPZ se nemění.

Silnoproudé rozvody

Pro splnění podmínek ČSN EN 50122-1 bude provedena příslušná úprava rozvodů nn a osvětlení v jednotlivých stanicích a zastávkách. Dále bude provedena úprava dálkového ovládání úsekových odpojovačů.

V úsecích uvedených výše bude vybudován nový kabelový rozvod 22 kV, který bude sloužit jako LDSŽ 22 kV. Nový systém bude zajišťovat napájení veškerých zařízení v jednotlivých stanicích i zastávkách.

Možnosti připojení k distribuci elektrické energie

Zpracovatel prověřoval možnosti připojení v jednotlivých místech se společností EGÚ Brno, a. s., která poskytla pro účely studie data zkratových výkonů v požadovaných místech. Data jsou platná pro rok 2019 a v dalším stupni projektové dokumentace je potřeba tyto parametry znovu prověřit. Distributor elektrické energie totiž bez smluvního závazku nemůže rezervovat žádné navýšení výkonů ani podávat závazná vyjádření.

Tabulka 10 Zkratový výkon linky 110kV

Název	Minimální Sk (MVA)	0,7%	Běžné Sk (MVA)	0,7%
Albrechtice	2421	17	2430	17
Dětmarovice	2400	17	2400	17
Grygov	622	4	940	7
Střelná	510	4	510	4
Studénka	1431	10	1679	12
Suchdol	697	5	1697	12
Ústí	721	5	721	5
Hranice	1087	8	1469	10
Hranice	1036	7	1444	10
Prosenice	2386	17	2397	17
Český Těšín	1705	12	2163	15
Ova Svinov	1485	10	1640	11
Ova Svinov	1290	9	1496	10
Valašské Meziříčí	808	6	1042	7
Jablunkov	870	6	1050	7

Zabezpečovací zařízení

Pro vlastní technické řešení byla zpracována tabulka s názvem Úpravy zabezpečovacích zařízení, která se nachází v části B.9. V této tabulce je uvedeno, zda SZZ nebo TZZ vyhovuje či ne. Pokud je zařízení vyhovující, uvažuje se většinou pouze výměna jeho kabelizace, v některých případech dochází i k výměně prostředků pro kontrolu volnosti úseků. Investiční náklady na výměnu jsou uvedeny v příslušných sloupcích tabulky. Výjimečně se v některých úsecích nacházejí zařízení, která vyhovují i

včetně kabelizace a prostředků pro kontrolu volnosti. Při provádění výměn kabelizace je počítáno i s případnými vyvolanými stavebními úpravami v kabelovodech, kabelových stoupačkách, prostupech a na kabelových stojanech.

Pokud je zařízení nevyhovující, je navrženo jeho nahrazení zařízením novým, investiční náklady jsou komplexní a jsou uvedeny opět v příslušném sloupci tabulky. Nově zřizovaná zabezpečovací zařízení budou elektronická, budou 3. kategorie, musí umožňovat zapojení do DOZ a musí být schopna součinnosti s ETCS. U SZZ jsou v samostatném sloupci tabulky uvedeny navíc investiční náklady na zřízení technologického objektu pro umístění zařízení, zřízení těchto technologických objektů bude v dalších projektových stupních předmětem samostatných SO a bude řešeno ve stavebních částech staveb.

Předmětná studie se nezabývá budováním samotného systému ERTMS/ETCS. Pokud stavba si vynutí, přestavbu celého zabezpečovacího zařízení, bude návrh proveden v dalších stupních projektových dokumentací tak, aby respektoval Národním implementačním plánem a s dokumenty souvisejícími s touto záležitostí. V takovém případě budou investiční náklady navýšeny.

Při přechodu na trakční soustavu 25 kV / 50 Hz bude nutné provést úpravy napájení pro některá SZZ včetně vstupních částí napájecích obvodů. V případě, že SZZ je napájeno ze zařízení DAK, je uvažováno s demontáží DAK a navrhuje se zřízení transformátoru pro napájení SZZ z trakčního vedení 25 kV / 50 Hz včetně zřízení nové elektrické přípojky. V souvislosti s tím bude nutné upravit, respektive vyměnit vstupní napájecí rozvaděč SZZ. Pokud je SZZ ve stávajícím stavu napájeno pouze z místní sítě a nebo je navrženo zřízení úplně nového SZZ, navrhuje se též zřízení transformátoru pro napájení SZZ z trakčního vedení 25 kV / 50 Hz včetně zřízení nové elektrické přípojky. Investiční náklady na úpravy napájení jsou komplexně uvedeny v příslušném sloupci tabulky a cena je určena dle rozsahu úprav. Úpravy napájení nejsou navrhovány v úsecích, kde je dnes zajištěno napájení SZZ z magistrálního drážního rozvodu 6 kV / 50 Hz. Dále nejsou úpravy napájení navrhovány na neelektrizovaných tratích.

V samostatném sloupci jsou uvedeny náklady na výměnu nevyhovujících PZS. Výměna PZS je uvažována jak u PZS které nevyhovují svým typem, tak i v obvodech všech SZZ, kde se navrhuje zřídit nové zařízení.

Investiční náklady

Pro stanovení investičních nákladů byla použita cenová rozvaha zabezpečovacích zařízení, zpracovaná v minulých letech pro Správu železnic s.o. Další potřebné cenové ukazatele byly navrženy podle již realizovaných projektů. Jednotkové ceny, vztahující se k výhybkovým jednotkám a k délkám úseků v km jsou v tabulce korigovány a liší se v závislosti na velikosti ŽST, délce úseku, počtu traťových kolejí a charakteru trati.

Vazba na jiné stavby

U některých tratí se předpokládá modernizace či optimalizace v rámci samostatných staveb a je zde plánováno zřízení nových zabezpečovacích zařízení z jiných investičních prostředků. Tato nová zabezpečovací zařízení budou již navržena tak, aby trakční proudové soustavě 25 kV / 50 Hz vyhověla. Náklady na zřízení těchto nových zabezpečovacích zařízení jsou v tabulce uvedeny, nejsou však

započítávány v plné míře. Do investičních nákladů se započítává pouze navýšení ceny zařízení, které plyne z úprav pro trakční soustavu 25 kV / 50 Hz. Navýšením se myslí rozdíl v ceně zabezpečovací kabelizace a v napájecí části SZZ. Na takto řešené úseky je upozorněno poznámkou.

Provizorní styková místa

V průběhu přepínání systémů trakčního napájení budou vznikat provizorní styková místa mezi systémy 3 kV a 25 kV s neutrálními poli a s nutností rozdělení kolejových obvodů. Tato provizorní styková místa budou většinou situována do traťových úseků. Proto je nutné počítat s dočasnými provizorními úpravami TZZ.

Předpokládaná styková místa jsou v rozdílném pořadí podle zvolené varianty.

Styková místa při přepínání:

- Přerov – Dluhonice
- Grygov – Brodek u Přerov
- Prosenice – Přerov
- Hranice na Moravě – Drahotuše
- Suchdol nad Odrou – Polom
- Studénka – Suchdol nad Odrou
- Polanka nad Odrou – Jistebník
- Polanka nad Odrou – Ostrava Vítkovice
- Mosty u Jablunkova – Návsí
- Český Těšín – Třinec
- Chotěbuz – Albrechtice u Českého Těšína
- Dětmárovice – Koukolná
- Ostrava Kunčice – Vratimov
- Ostrava Kunčice – Ostrava Bartovice
- Ostrava hl. nádraží – Ostrava střed
- Ostrava Svinov – Ostrava- Třebovice

Dle zvolené varianty přepínání bude v dalších stupních rozpracováno provizorní zabezpečovací zařízení kde budou dle stavebních postupů rozpracovány provizorní stavy a jejich délky.

Uvažovány jsou dvě varianty úprav, které se liší následovně.

Varianta č. 1 – pro dvoukolejné tratě s automatickým blokem a s traťovou rychlostí 130 až 160 km/h. Tato varianta předpokládá úplné doplnění potřebných kolejových obvodů do automatického bloku a neomezuje dopravu. Je zachován přenos kódu VZ, provádí se úpravy ETCS a DOZ, řešení uvažuje s investičními náklady cca 28.000.000,- Kč. Konkrétně se ve variantě č. 1 uvažuje v místě styků trakcí s rozdělením dotčeného traťového kolejového obvodu na tři s příslušným doplněním kabelizace do přilehlé ŽST včetně zřízení vnitřní výstroje a úpravy všech software (AB, DOZ, ETCS). Jak již bylo uvedeno, bude tato varianta vhodná k použití zejména na tratích s rychlostí 130 – 160 km/h s tím, že zde bude převažovat vozba s lokomotivami s VZ a ETCS nebude ještě tolik rozšířeno. S postupným rozšiřováním nasazení ETCS bude počet provizorních stykových míst zabezpečených dle varianty č.1 klesat.

Varianta č. 2 – pro dvoukolejné i jednokolejné tratě s automatickým blokem nebo s automatickým hradlem s kolejovými obvody a s traťovou rychlostí do 120 km/h. Tato varianta předpokládá zřízení provizorního reléového domku na trati s výstrojí počítačů náprav. Místo styku bude překryto počítači náprav, které v daném prostoru nahradí kolejové obvody. Údaje o volnosti úseků počítačů náprav budou do přilehlých ŽST přeneseny po stávající kabelizaci. V této variantě nebude v oblasti provizorního stykového místa přenášen kód VZ, proto zde bude rychlost vlaků omezena na 100 km/h. Pouze vlaky jedoucí pod dohledem ETCS nebudou rychlostně omezeny. Proto bude tato varianta vhodná i pro tratě s traťovou rychlostí vyšší než 120, pokud na takové trati bude již převažovat vozba pod dohledem ETCS. U varianty č.2 není nutné provádět úpravy ETCS a DOZ.

Sdělovací zařízení

Tato část studie se zabývá rozbořem sdělovací technologie na železničních tratích v úsecích:

- Přerov – Hranice na Moravě – Ostrava Svinov – Ostrava hlavní n. – Dětmárovice
- Ostrava Svinov – Opava
- Ostrava Svinov – Ostrava Vítkovice – Ostrava Kunčice – Havířov – Český Těšín
- Ostrava hlavní n. – Ostrava Střed – Ostrava Kunčice
- Ostrava Kunčice – Frýdek Místek
- Dětmárovice – Karviná – Český Těšín
- Český Těšín – Mosty u Jablunkova – st. hranice SR

včetně navazujících úseků nebo jejich částí:

- Přerov – Grygov
- Přerov – Říkovice
- Přerov - Kojetín

kterých se týká přechod ze stejnosměrné trakce 3 kV na střídavou trakci 25 kV. Tyto tratě spadají pod správu oblastních ředitelství Ostrava a Olomouc.

Celkové řešení navazuje na předchozí studii „*Koncepce přechodu na jednotnou napájecí soustavu ve vazbě na priority programového období 2014-2020 a naplnění požadavků TSI ENE*“.

Přechodem ze stejnosměrné na střídavou trakční napájecí soustavu dojde k významnému ovlivnění stávajícího sdělovacího zařízení a to z hlediska rušivých a nebezpečných indukčních vlivů od střídavé trakční soustavy. Toto ovlivnění lze rozdělit na přímé a nepřímé (přenesené).

Přímé ovlivnění se projeví na metalických kabelových sítích, které jsou položeny podél elektrifikovaných železničních tratí nebo v jejich blízkosti. Na těchto kabelech se přímo projeví elektromagnetická indukce, která za normálního provozu trakční soustavy působí rušivými vlivy a při zkratovém stavu trakční soustavy vlivy nebezpečnými, které mohou zapříčinit poškození připojeného zařízení nebo úraz obsluhy nebo uživatele kabelové sítě nebo na něm připojeného zařízení.

Mezi tyto přímo ovlivněné kabelové sítě patří:

dálková metalická kabelizace (DK)

– jedná se o starý, posledních 20 let již nerozšiřovaný kabelový systém, konstruovaný pro přenos dálkových analogových nf a vf okruhů, který je využíván pro současné dálkové přenosy jen okrajově, částečně se využívá i pro mezistaniční přenosy a spojení. Význam této sítě je v současné době okrajový, zvláště na hlavních tratích a využívání této kabelové sítě má sestupnou tendenci.

traťová metalická kabelizace (TK)

– jedná se o kabelový systém, který se skládá z kabelů jak starších, tak i novějších a je určený prioritně pro mezistaniční komunikaci. V současné době je to na předmětných tratích hlavní mezistaniční fyzické komunikační médium (kromě rádiových systémů), v poslední době sice nastává postupný přechod směrem k optickým systémům, ale za současného stavu platných směrnice a předpisů je traťová metalická kabelová síť nenahraditelná.

místní metalická kabelizace (MK)

- jedná se o kabelovou síť v železničních stanicích, která je tvořena kombinací jak starších, tak i novějších metalických kabelů. Tato síť slouží pro lokální propojení objektů a technologických zařízení v železničních stanicích, případně objektů v železničních technologických areálech. Pro spojování větších objektů v žst. se v současné době využívají místní optické kabely, ale metalická část místní kabelizace hraje stále důležitou roli a zcela nahradit ji zatím nepůjde.

Mezi kabelové sítě, které nejsou ovlivněny elektrickou trakcí, patří optické kabelové sítě jak dálkové (DOK), tak i traťové (TOK) a místní (MOK). Pro úplnost mezi tyto kabelové sítě, které nejsou ovlivněny elektromagnetickými indukčními vlivy, patří i závěsné optické kabely (ZOK) na trakčním vedení, které provozuje téměř výhradně ČD-Telematika, ale Správa železnic má v těchto ZOK vyhrazená vlákna pro vlastní potřebu. V kabelové síti Správy železnic se ZOK objevují výjimečně.

Nepřímé (přenesené) ovlivnění se projeví na zařízení připojeném k metalickým kabelovým sítím, které v případě jejich náhrady optickými kabely nebude kompatibilní s novým stavem a bude nutné jej upravit nebo nahradit. Toto nepřímé ovlivnění se dotkne především stávajících přenosových systémů, zapojovačů, traťového rádiového systému TRS a ostatních technologií, které využívají metalických okruhů (ATÚ, VTO, atd.)

Kromě technologií Správy železnic se přechod na střídavou trakci může negativně projevit na sdělovacích metalických sítích cizích operátorů. Jedná se hlavně o blízké a delší souběhy kabelových tras s elektrifikovanou tratí, ohrožené jsou hlavně nadzemní kabelové (závěsné) trasy, kabely bez redukčního činitele a kabelové okruhy bez koncových ochran. V rámci předchozí studie *„Koncepce přechodu na jednotnou napájecí soustavu ve vazbě na priority programového období 2014-2020 a naplnění požadavků TSI ENE“* byl zpracovaný kontrolní výpočet nebezpečných vlivů střídavé trakce 25 kV 50 Hz dle normy ČSN 342040, dle jehož výsledku bylo stanoveno, že meze nebezpečných elektromagnetických vlivů mohou být překročeny už při souběhu sdělovacího vedení s trakcí delším než 0,5 km.

Posouzení stávajícího stavu sdělovacího zařízení

Předmětem této kapitoly je zhodnocení stavu a významu ohroženého stávajícího sdělovacího zařízení, zejména kabelové sítě na předmětných tratích, určených na přechod trakce.

Posouzení stávajícího stavu kabelizace na tratích, u kterých dochází k přechodu na trakci 25 kV AC

dálková metalická kabelizace (DK)

Jedná se o kabelové trasy, které jsou vedeny ve větší vzdálenosti od železniční trati, většinou po cizích pozemcích. Význam této dálkové metalické kabelizace je v současné době pouze okrajový. Tato kabelizace na hlavních tratích zajišťuje spojení a přenosy pouze pro starší provozované technologie, které neumí spolupracovat s novějšími optickými a digitálními systémy nebo v rámci realizovaných staveb nebyly z různých důvodů nahrazeny. V mnoha případech přebíral dálkový kabel část funkcí traťového kabelu v mezistaničním styku. Přenosové parametry těchto dálkových kabelů jsou v případě dobrého technického stavu (stav pláště, spojek a ostatních kabelových souborů) v podstatě na dobré úrovni a v některých případech jsou lepší než novější traťové kabely. Vzhledem k tomu, že se ale již tyto kabely ani kabelové soubory již nevyrábí, a je obtížné je nahrazovat při různých přeložkách a úpravách, jejich servis a údržba je čím dál složitější a dále z důvodu jejich problematické použitelnosti pro nové technologie jsou tyto kabely neperspektivní a pro další rozvoj železniční kabelové sítě nepoužitelné. V rámci přechodu na střídavou trakci se doporučuje tyto kabely na hlavních (elektrifikovaných) tratích zrušit a provoz, který na nich probíhá řešit jiným způsobem. Jejich další provoz je zdůvodnitelný pouze na odbočných tratích nebo navazujících traťových úsecích, kde není optická kabelizace a kde tento kabel plní současně funkci traťového kabelu a je jediným fyzickým spojovacím médiem. I v těchto případech by se mělo jednat o dočasný stav.

traťová metalická kabelizace (TK)

U tohoto typu kabelizace se ohrožení indukčnímu vlivy projeví nejvíce. Trasy těchto kabelů jsou vedeny v blízkosti železniční trati na železničních pozemcích. Jedná se většinou o celoplastové kabely TCE..E, TCE..Y apod. bez větších redukčních činitelů. Výjimečně jsou použité kabely s větším redukčním činitelem TCE..ZE, ale technologie jejich montáže odpovídá současné stejnosměrné trakci a kabely nejsou zemněny. V případě přechodu na trakci střídavou postačí u kabelů TCE..ZE provést přizemnění, u celoplastových kabelů bude nutná jejich výměna.

Účelem traťové kabelizace je zajištění fyzického prostředí pro zajištění provozu okruhů v mezistaničním styku. TK je využívána pro připojení reléových domků na přejezdech mimo žst., k připojení venkovních telefonních objektů a provozování traťových okruhů mezi stanicemi. S rozvojem technologie optických kabelů, optických kabelových souborů, připojeného zařízení a dále s rozvojem traťového rádiového systému GSM-R se význam metalických kabelů TK snižuje. V traťových úsecích bez mezistaničních přejezdů a reléových domků má traťová metalická kabelizace význam pouze z hlediska navazujících traťových úseků.

optická kabelizace (OK)

Stav optické kabelizace na elektrifikovaných tratích je poměrně v dobrém stavu. Optická síť tvoří hlavní fyzickou základnu pro dálkovou komunikaci a částečně i pro mezistaniční spojení (základnové stanice GSM-R). Vzhledem k tomu, že realizace dálkových optických tras probíhala v různých dobách, při platnosti různých směrnic, je mezi vybavením jednotlivých tratí jistá míra nejednotnosti v koncepci optické sítě. Během postupného vybavování optickými kabely se měnily postupně směrnice a v důsledku toho jsou tratě vybaveny kabely s různou kapacitou (12, 24, 36, 48, 72 vláken). Jistá jednotnost se ustálila ve způsobu ukončování vláken (modulární ODF, konektory E2000/APC, koncové kabelové rezervy) a způsob vyvádění vláken (sdělovací, zabezpečovací, vlákna pro dálkové aplikace, vlákna pro mezistaniční aplikace, apod.). Kritickým místem je napojení uzlu Ostrava na zbytek kabelové sítě Správy železnic. Není zajištěn kapacitní georedundantní napojení uzlu Ostrava a kapacita stávajících optických kabelů na II. NŽK je nedostatečná.

Pro zajištění zálohování je nutné v rámci probíhajících staveb na trati Ostrava – Frýdek Místek – Valašské Meziříčí – Hulín vybudovat dostatečně kapacitní optický kabel o dimenzi minimálně 72 vláken a to buď přifouknutím nového optického kabelu do stávající trubky HDPE nebo výměnou stávajícího DOK 12 vláken za nový DOK 72 vláken. V některých úsecích tratě mezi Ostravou a Val. Meziříčím není stávající DOK12 vláken uložený v trubce HDPE a je nutné vybudovat novou trasu s trubkami HDPE. V současné době probíhá příprava několika staveb v tomto úseku a z výše uvedených důvodů je nutné zahrnout do těchto staveb zkapacitnění optických kabelových tras.

V současné době je platná směrnice č.j. 27150/2017-SŽDC-O14 Základní technické specifikace optických kabelů a jejich příslušenství v telekomunikační síti Správy železnic z 06/2017, podle které je stanovená kapacita vláken na předmětných tratích na 72 vláken a je stanovený způsob ukončování vláken na optických rozvaděčích.

Ve všech stávajících optických kabelových trasách jsou vedeny rezervní trubky HDPE, některé tyto rezervní trubky jsou již obsazeny druhým optickým kabelem. Většina trubek HDPE je stará 10-17 let. Část jich je za dobu existence již poškozena nebo mají špatnou průchodnost.

Stávající stav umožňuje přifouknutí dalšího optického kabelu buď do rezervní trubky HDPE, nebo do již obsazené trubky, je možná výměna málokapacitního kabelu (12, 24, 36 vláken) za kabel s větší kapacitou bez nutnosti rozsáhlých zemních prací. Dále je možné do budoucna rozšiřovat kabelovou síť systémem mikrotrubiček a mikrokabelů.

Přechod na střídavou trakci nemá na optickou kabelovou síť žádný přímý vliv. Ale vzhledem k tomu, že vybudováním nových objektů dojde k jejich vybavení novými technologiemi, které zvýší požadavky na datové přenosy a požadavky na jejich bezpečnost a bezvýpadkovost, je nutné řešit kapacitu kabelů v koordinaci s přenosovými systémy a zároveň je nutné řešit obchodní nebo záložní trasy. Dále vzhledem k tomu, že se budou pokládat nové traťové kabely, je žádoucí do těchto tras pokládat vždy další dvě trubky HDPE. Tím se vytvoří záložní trasy, v podstatě nezávislé na stávajících trasách.

místní kabelizace (MK)

Ovlivněna bude každá žst. na elektrifikované trati. Stávající metalická MK je tvořena výhradně celoplastovými kabely bez redukčních činitelů a nebezpečné vlivy se mohou projevit na místních kabelech od délky souběhu s trakcí nad 200m. Předpokládá se kompletní výměna místních kabelů o větších délkách. Na stávající místní optickou kabelizaci nebude mít přechod na střídavou trakci vliv. V žst. a lokalitách, kde bude docházet k výstavbě nových energetických objektů, bude nutné doplnění nových místních optických kabelů pro napojení těchto objektů.

Posouzení stávajícího stavu kabelizace na přípojných neelektrizovaných tratích

Ovlivnění kabelizací na přípojných neelektrizovaných tratích bylo posuzováno jen v rozsahu možného dosahu nebezpečných indukčních vlivů, tj. do první nebo maximálně druhé železniční stanice, tj. do hloubky cca 5 km. Posouzení jednotlivých sdělovacích technologií bylo provedeno podle typu kabelizace, rozdělené dle účelu na dálkovou, traťovou, místní a dle technologie na metalickou a optickou následovně:

dálková metalická kabelizace (DK)

Výskyt dálkových metalických kabelů je na těchto tratích nižší, většinou plní zároveň i funkci traťových kabelů, pokud není v souběhu položený ještě samostatný traťový kabel. Náhrada těchto dálkových kabelů mezi elektrifikovanou tratí a železniční stanicí (stanicemi) na přípojně trati by se neprováděla a technické řešení by se zaměřilo pouze na traťové kabely a na připojení těchto žst. k elektrifikované trati optickými kabely s doprovázející změnou sdělovací technologie v těchto žst.

traťová metalická kabelizace (TK)

Stávající přípojně traťové kabely dle provedených výpočtů nevyhovují stavu pro změnu elektrické trakce. Mezi elektrifikovanou tratí a první žst. na přípojně trati je nutné položit nový traťový kabel se zvýšeným redukčním činitelem. Současně s novým TK by se v těchto úsecích položily dvě trubky

HDPE a případně přípojný optický kabel o dimenzi 48 nebo 72 vláken. V navazující žst. by se dle aktuální situace přebudovala stávající sdělovací technologie nebo její část na optickou bázi.

optická kabelizace (OK)

Tyto tratě jsou v převážné většině bez optických kabelů. V případě, že se na přípojně trati vyskytuje optický kabel, vyměnil by se pouze souběžný metalický traťový kabel po nejbližší žst.

místní kabelizace (MK)

Předpokládá se, že místní kabelizace by se na přípojných tratích neměnila, železniční stanice na těchto tratích jsou již mimo oblast ovlivnění střídavou trakcí.

Posouzení stávajícího stavu přenosových systémů

železniční tratě se stejnosměrnou trakcí 3 kV

Hlavním přenosovým systémem na předmětných tratích je v současné době systém SDH, založený na technologii časově dělených kanálů – TDM. Tento systém se ve stávajícím provedení již nevyrábí a síť SDH se u Správy železnic, s. o. již nerozvíjí. Tento přenosový systém také zcela nevyhovuje novým technologickým zařízením, pracujícím v síti ethernet s IP protokolem. Umožňuje sice připojení těchto zařízení do sítě TechLan, ale s kapacitním omezením. V rámci přechodu na střídavou trakci by se stávající systém SDH ponechal v podstatě beze změny, částečná úprava by spočívala pouze v přepojení některých technologií do nové IP sítě.

V rámci přechodu na střídavou trakci by se nově železniční uzly vybavovaly přenosovým zařízením s technologií MPLS, která je založena na paketovém přenosu s IP protokolem. V současné době jsou na předmětných tratích vybudované uzly na CDP Přerov a v žst. Ostrava Svinov.

Malé a střední žst. by se vybavily přenosovým uzlem MPLS s rychlostí 1Gb/s. Velké železniční stanice a železniční uzly s navazujícími tratěmi by se vybavily velkým přenosovým uzlem MPLS s přenosovou rychlostí 10Gb/s. Všechny žst. by se vybavily datovým routerem v úrovni L3 a distribučním uzlem L2. Železniční zastávky a všechny ostatní připojované objekty v žst. včetně nových energetických objektů by se vybavily datovým přepínačem (switchem) v úrovni L2.

Pracoviště elektrodispečerů by se doplnily CE routery L3 s připojením na nejbližší PE routery MPLS pro zajištění komunikace, dohledu a přenosu dat z kamerových systémů.

přípojně neelektrifikované železniční tratě

Přenosové zařízení resp. jeho případná úprava na přípojných tratích se dotkne zařízení v první žst. V případě, že provoz bude i nadále řešený po upraveném metalickém traťovém kabelu není nutné dělat žádná speciální opatření. V případě, že se přejde na optický kabel v plném rozsahu je nutná výměna stávajících přenosových zařízení. V tomto případě se předpokládá vybavení této žst. datovým přepínačem (switchem) v úrovni L2. V případě požadavku na okruhy E1 je možné použít příslušné modemy.

Posouzení stávajícího stavu telefonních zapojovačů a traťových okruhů

železniční tratě se stejnosměrnou trakcí 3 kV

Novější používané zapojovače s dotykovou obrazovkou pracují na bázi IP protokolu IP Touchcall), starší používají systémové vybavení (HICOM TRADEBOARD). V souvislosti s přechodem na střídavou trakci je nutné dělat úpravy na stávajících zapojovačích v souvislosti s úpravami místní kabelové sítě a s přechodem na optickou bázi spojenou s úpravami přenosového zařízení. V tomto případě se stávající starší zapojovače vymění za typ v provedení IP, včetně doprovodných změn u připojovaného zařízení.

přípojné neelektrifikované železniční tratě

Případná výměna nebo doplnění zapojovačů v návazných železničních stanicích souvisí s technologií přípojných traťových kabelů. V případě výměny stávajícího metalického traťového kabelu za jiný metalický kabel není nutné dělat žádná zvláštní opatření. V případě přechodu na optickou bázi a změny přenosového zařízení je nutná výměna zapojovače a souvisejícího zařízení.

Posouzení stávajícího stavu rádiového traťového analogového systému TRS

Na dotčených elektrifikovaných tratích, které jsou vybaveny rádiovým systémem GSM-R je systém TRS již zrušený nebo se předpokládá jeho zrušení ještě před zahájením přechodu trakce na střídavou. Není nutné dělat žádná opatření. Na tratích, kde je systém TRS provozovaný jako jediný traťový rádiový systém je nutné TRS zachovat a zabezpečit stávající propojení základnových stanic, které je v současné době provozované po traťových resp. dálkových metalických kabelech, kterých se dotkne jejich výměna. Alternativním řešením by mohla být úprava nebo výměna některých základnových radiostanic tak, aby mohly být připojené do sítě ethernet s IP protokolem. Ale vzhledem k tomu, že jakákoliv úprava systému TRS je nevhodná s ohledem na stáří a zastaralost systému a vzhledem k tomu, že se jakékoliv prvky pro doplňování systému se musí zajišťovat individuálně, je jako alternativa k úpravám systému TRS nejvhodnější přechod na rádiový systém GSM-R.

Posouzení stávajícího stavu radiové digitální sítě GSM-R

Jedná se o radiotelefonní systém, který byl vybudovaný v posledních 10-15 letech a je dále rozšiřovaný. Tento systém je perspektivní pro dalších 20 - 25 let. V současné době jsou předmětné tratě plně pokryté signálem této sítě, pokrytí chybí pouze na některých odbočných neelektrizovaných tratích. V souvislosti s přechodem na střídavou trakci není nutné provádět žádná opatření v síti GSM-R.

Posouzení stávajícího stavu sítí cizích operátorů

Předpokládá se, že většina cizích kabelových distribučních sítí podél předmětných tratí je v celoplastovém provedení bez redukčních činitelů omezujících působení nebezpečných indukčních vlivů. V rámci konkrétních staveb je nutné zjistit aktuální stav, provést podrobnější výpočty ovlivnění a navrhnout opatření. Mezi opatření, snižující vlivy trakce patří výměny kabelových délek, doplnění nadložných lan a vodičů, doplnění ochranných transformátorů a bleskojistek, případně výměny technologických zařízení. Všechna taková opatření je nutné provádět pouze se souhlasem správce daného zařízení.

Technické řešení

Indukční vlivy trakce 25 kV/50 Hz na sdělovací kabely

V rámci předchozí studie „Koncepce přechodu na jednotnou napájecí soustavu ve vazbě na priority programového období 2014-2020 a naplnění požadavků TSI ENE“ byl zpracovaný kontrolní výpočet nebezpečných vlivů střídavé trakce 25 kV 50 Hz dle normy ČSN 342040. Pro potřeby studie bylo při výpočtu uvažováno s redukčním činitelem kolejí ($r_k=0,5$), s délkou souběhu 1km, 500m, 200m a 100m a mimořádným proudem v trakčním vedení 1kA, což je hodnota, se kterou se obvykle počítá v rámci staveb modernizací. Dalším parametrem, použitým ve výpočtech byla vzdálenost kabelového vedení od krajní koleje v mezích 1 - 20m a dále od 100m s přírůstkem 100m až do 5000m.

Na základě provedených výpočtů bylo konstatováno, že u železničních metalických sdělovacích kabelů mohou být mezní hodnoty nebezpečných elektromagnetických vlivů překročeny už při souběhu delším než 0,5 km, při těsnějším souběhu (např. u místních kabelizací) i při soubězích nad 100m.

Na základě dříve provedených výpočtů a na základě vlastností a parametrů stávajících kabelů, které respektovaly pouze ochranu proti bludným proudům u stejnosměrné trakce lze konstatovat, že téměř všechna stávající metalická kabelová vedení budou ovlivněná nebezpečnými indukčními vlivy střídavé trakce tak, že nevyhoví hodnotám uvedeným v ČSN 342040.

Návrh opatření

Na základě předchozích rozborů jsou v souvislosti s přechodem ze stejnosměrné trakce na střídavou trakci nutné zásadní úpravy stávajících kabelových sítí a souvisejícího sdělovacího zařízení.

Stávající kabelové sítě respektují požadavky na zamezení ovlivnění bludnými proudy, které spočívají v eliminaci možných vodivých spojení mezi zemí a pláštěm kabelu. Z tohoto důvodu jsou používány především celoplastové kabely, které ale na druhé straně nemají žádný redukční činitel. Výjimkou jsou některé tratě, kde pokládka traťových kabelů proběhla v nedávné době s vědomím budoucího přechodu na střídavou trakci. U těchto tratí byly použité traťové kabely s kovovým pancířem TCE...ZE, a aby se současně vyhovělo požadavkům stávající stejnosměrné trakce, nebyly tyto kabely přizemňované. Úprava těchto stávajících kabelů pro střídavou trakci je jednoduchá, provede se jejich průběžné a koncové přizemnění a osazení provozovaných čtyřek translátory.

Požadavky na kabelové sítě u střídavé trakce jsou odlišné než u trakce stejnosměrné. Základním požadavkem je, aby použitý kabel měl vysoký redukční činitel, tj. aby kabel měl takové opatření, které odvede naindukované napětí mimo metalické žíly kabelu. Mezi taková opatření patří kovový plášť, který se po určitých vzdálenostech uzemní. Vzdálenost uzemnění se volí podle předpokládané velikosti naindukovaného napětí, při vysokém vlivu je uzemňovací krok cca 2km. Dalším faktorem, který snižuje ovlivnění a zvyšuje redukční činitel je množství metalických kabelů a jiných kovových prvků v kabelové trase, při vyšším počtu souběžných kabelů se vliv indukce rovnoměrně rozloží.

Stávající kabelové sítě ve většině případů neumožňují provedení jednoduchých úprav a je nutná jejich komplexní výměna. Jedná se hlavně o traťové mezistaniční kabely. Stávající metalická dálková

kabelizace je v současné době v dálkovém styku v podstatě nevyužívána, dálkový provoz je již realizovaný vesměs po optických kabelech.

V současné době se využívají metalické traťové kabely výhradně pro okruhy traťové (VT), pro připojení mezistaničních venkovních telefonních objektů VTO, případně pro propojení analogových radiostanic TRS a jejich nahrávání na záznamová zařízení. Tyto kabely se využívají dále pro přenosy řídicí dispečerské techniky (DŘT), která je v současné době přenášena pomocí modemů na metalických okruzích. Metalické TK a v některých případech i DK se využívají pro přenos některých zabezpečovacích okruhů.

V současné době jsou všechny dotčené elektrizované trati pokryté signálem GSM-R. Pokud se na těchto tratích ještě vyskytuje současné pokrytí i signálem TRS, jedná se o dočasný stav, který v době přechodu trakce není potřebné uvažovat. Systém TRS bude nadále provozovaný pouze na neelektrizovaných odbočných tratích, které nebudou pokryté signálem GSM-R.

V rámci opatření pro ochranu sdělovacích zařízení před nebezpečnými indukčními je nutné provést následující opatření:

- Výměna stávajících celoplastových traťových kabelů (TK) na elektrifikovaných tratích za kabely typu TCE..ZE. Vzhledem k tomu, že požadavky na kapacitu těchto kabelů jsou v současné době nižší, postačí kapacita 10 - 15XN.
- Úprava stávajících traťových kabelů (TK) typu TCE..ZE na elektrifikovaných tratích tak, aby splňovaly podmínky pro provoz podél tratí elektrifikovaných střídavou trakcí (uzemnění, translatory, bleskojistky apod.).
- Zrušení stávajících dálkových kabelů (DK) na elektrifikovaných tratích, odpojení jejich ukončení a výpichů tak, aby tyto kabely nebyly zdrojem zavlčení nebezpečných vlivů do objektů a převedení zbývajícího provozu do traťových kabelů a optických kabelů
- Výměna místních kabelových sítí (MK), která by zahrnovala výměnu veškerých celoplastových metalických kabelů, doplnění místních optických kabelů a případně podle stavu výměnu stávajících VTO, včetně zrušení VTO u vjezdových návěstidel (včetně jejich přípojných kabelů), které byly podle stávajícího znění směrnic Správy železnic nahrazené rádiovou komunikací
- Výměnu stávajících traťových resp. dálkových kabelů na přípojných neelektrifikovaných tratích vždy v úseku cca do hloubky 5km za kabel typu TCE..ZE, pokud možno po nejbližší železniční stanici na přípojně trati.
- U všech pokládek nových traťových kabelů by se v mezistaničních úsecích položily dvě nové trubky HDPE
- V případě, že v daném úseku není provozovaný optický kabel dle směrnice č.j. 27150/2017-SŽDC-O14, doplní se kabelová síť tak, aby kapacita vláken odpovídala platné směrnici, stejným způsobem se bude postupovat v případě, kdy stávající optický kabel je ve špatném technickém stavu.

- V dotčených traťových úsecích se doplní přenosové uzly Techlan na bázi IP sítě pro zajištění přenosů pro nová technologická zařízení v IP technologii
- Železniční stanice na přípojných tratích se podle aktuálního stavu doplní IP přenosovým uzlem tak, aby se umožnil přechod stávajícího spojení na přípojně trati na trať elektrifikovanou.

Návrh nových TK

Všechny stávající traťové metalické kabely bez redukčních činitelů, tj. kabely v celoplastovém provedení se vymění za nové kabely s redukčním pláštěm. U kabelů se provedou technická opatření tak, aby kabely po přechodnou dobu mohly být provozované i na stejnosměrné trakci a následně umožnily jednoduchý přechod na trakci střídavou. Stávající kabely se demontují ze stávajících objektů. Spolu s pokládkou nových TK se do zemních tras vždy přiloží dvě nové trubky HDPE, které budou tvořit záložní trasy pro stávající HDPE a jejich 100% zálohu.

Stávající metalické kabely DK se odpojí z provozu a demontují se ze stávajících objektů. Případný provoz na těchto kabelech se převede do nových TK a do nových přenosových systémů.

Návrh nových DOK

Stávající koncepce rozdělení vláken v optických kabelech má následující strukturu:

celková kapacita OK	72/48 vláken
počet vláken pro zabezpečovací aplikace	24 vláken
z toho	12 vláken vyváděných v každé místnosti SZZ 12 vláken pro mezistaniční aplikace
počet vláken pro sdělovací aplikace	24 vláken pro DOK48vl., 48 vláken pro DOK72vl.
z toho	12 vláken vyváděných v každé žst. 6/12 vláken, ukončovaných ve velkých uzlech 6 vláken pro mezistaniční aplikace 12 vláken neurčeno (pro DOK 72 vláken)

V rámci úprav souvisejících s přechodem trakce by měly být doplněné mezistaniční kabelové sítě tak, aby součet vláken v každém úseku činil minimálně 72 vláken na všech hlavních tratích, případně 48 vláken na ostatních tratích. V případě, že není v daném úseku provedeno rozvláknění dle platné směrnice tj. rozlišení na sdělovací a zabezpečovací vlákna a převedení zabezpečovacích vláken do místnosti SZZ bez přerušení, mělo by se toto rozvláknění dát do souladu s touto směrnicí.

Návrh nových místních kabelizací

Úprava místní kabelových sítí se týká železničních stanic na elektrifikovaných tratích, na přípojných tratích pouze ve výjimečných případech tam, kde stávající MK je ve špatném nebo nedostačujícím stavu.

Výměna stávajících místních kabelů by se dotkla především kabelových úseků nad 100m, v případě celkově špatného stavu stávající místní kabelové sítě by se místní kabelizace vyměnila celá. Současně se prověří stav stávajících VTO, které se dle jejich stavu nahradí za nové. VTO u vjezdových návěstidel se v místech kde j pokrytí traťovou rádiovou sítí (GSM-R nebo TRS) zruší.

Přenosový systém

Stávající přenosová síť v dotčených traťových úsecích pracuje v současné době na bázi propojování pevných okruhů E1 v systému SDH. Tento systém umí s určitými omezeními připojovat i datové ethernetové rozhraní, ale pro plné využití datové sítě, označované v železniční síti jako technologická síť - TechLan je nedostatečná. V současné době se síť SDH nerozšiřuje, pouze se v omezené míře doplňuje. Systém, který je v provozu v síti Správy železnic, s. o. se již nevyrábí.

Nedostatek sítě SDH by se projevil hlavně v případě doplňování nových technologií v IP provedení a to včetně nových technologií pro energetické objekty.

V současné době se páteřní přenosová síť TechLan Správy železnic buduje na bázi IP sítě v technologii MPLS (Multiprotokol Label Switching), která pracuje s přenosem paketů. Tato technologie dokáže zabezpečit požadavky jak na datovou síť, tak i na začlenění přenosu pevných kanálů E1. V rámci přechodu na střídavou trakci je navrženo doplnění stávajících přenosových uzlů PE uzlem MPLS různé konfigurace. PE uzly sítě se v jednotlivých žst. doplní CE úrovní L3 (síťová) a L2 (linková). Do všech energetických objektů se zaústí uzel linkové úrovně (switch), v případě potřeby je možno použít prvek L2/L3 (switch/router). Na elektrodispečinky se doplní CE routery L3 napojené na nejbližší PE router MPLS pro zajištění komunikace, dohledu a přenosu dat z kamerových systémů.

Uzly MPLS by se doplňovaly pouze do železničních stanic na elektrifikovaných tratích, do ostatních objektů v žst. a v mezistaničních úsecích a případně do železničních stanic na přípojných tratích by se doplnil pouze linkový uzel L2 tj. datový přepínač - switch.

Nově dodané zařízení musí splňovat podmínky kompatibility na začlenění do sítě časové synchronizace. Výstavbu nových uzlů bude nutné koordinovat s ostatními stavbami, které se dotýkají přenosové datové sítě, především však s následujícími stavbami:

Časová synchronizace datové sítě Správy železnic

Segmentace technologické datové sítě Správy železnic

Rekonstrukce přenosové sítě Správy železnic

Telefonní zapojovače

U stávajících zapojovačů, které pracují s protokolem IP, není nutné provádět žádné zásadní úpravy s výjimkou doplnění nových okruhů a deaktivování zrušených okruhů a s tím související rekonfigurací.

Doporučuje se v koordinaci s přenosovým zařízením výměna těch zapojovačů, které nepracují v prostředí IP.

Současně bude nutné provést úpravy a doplnění stávajících zapojovačů při přechodu na plnou IP bázi v žst. u přípojných tratí.

Traťové radiové systémy

V současné době jsou dotčené tratě pokryté sítí systému GSM-R a v některých případech dočasně i systémem TRS. Některé přípojně tratě jsou pokryté signálem sítě TRS, případně sítě SRV v pásmu 150MHz.

Předpokládá se, že v době přechodu na střídavou trakci bude duální provoz radiosítí na dotčených tratích plně ukončený a TRS bude na těchto tratích zrušená. Na přípojných tratích bude systém TRS nadále provozovaný, i když i zde se předpokládá budoucí přechod na GSM-R. Na přípojných tratích, kde zůstane v provozu TRS i po přechodu trakce, bude nutná zajistit propojení základnových radiostanic TRS a jejich záznam na záznamových zařízeních, které v současné době probíhá po stávajících metalických kabelech.

Dispečerská řídicí technika

Datový provoz pro zařízení řídicí dispečerské techniky (DŘT), je v současné době z velké části přenášený pomocí modemů na metalických okruzích TK nebo DK a s využitím přenosového systému SDH. Ojedinele se využívá přenos v IP síti. Nová zařízení budou využívat nové přenosové prostředky v IP prostředí, předpokládá se náhrada stávajícího systému.

Návrh opatření pro případné rušení veřejných sdělovacích sítí

Na základě zkušeností lze předpokládat, že stávající veřejné souběhy s kabelovými sítěmi veřejných operátorů budou ve větší vzdálenosti od tratě jak 20m a délka souběhu sítí nepřekročí 1km. Dále se dá předpokládat, že kabelové sítě budou vedeny s ostatními metalickými sítěmi, zvláště ve větších městech, které budou zvyšovat redukční faktor pro indukci. Existenci veřejné sítě je nutné u každé stavby posuzovat individuálně.

Úpravy kabelové sítě je nutné navrhnout na základě individuálních výpočtů pro každý případ zvlášť ve spolupráci se správcem dané sítě. Úpravy mohou být následujícího typu:

- výměna kabelů nebo kabelových úseků za kabely s účinnějším redukčním činitelem
- uložení nadložného lana pro zlepšení redukčních účinků
- úprava ukončení metalických kabelů
- výměna metalické kabelové sítě za optickou s doprovodnou výměnou připojené technologie
- Ve všech případech je nutný koordinovaný postup se správcem kabelové sítě.

Stávající dotčené normy a předpisy

Na sdělovací zařízení, dotčené přechodem na střídavou trakci se přímo nebo nepřímo vztahují následující směrnice, předpisy a normy:

Technicko kvalitativní předpisy

TKP 25	Protikorozi ochrana úložných zařízení a konstrukcí
TKP 28	Sdělovací zařízení

Předpisy Správy železnic:

SŽDC D1	Dopravní a návěštní předpis
SŽDC D5	Předpis pro tvorbu a zpracování základní dopravní dokumentace
SŽDC D5-2	Prováděcí opatření k předpisu pro tvorbu a zpracování základní dopravní dokumentace - doplňující ustanovení k obslužným předpisům, provozní řády místních rádiových sítí
SŽDC Dp17	Předpis pro hlášení a šetření mimořádných událostí
SŽDC T1	Telefonní provoz
SŽDC T7	Rádiový provoz
P1	Pravidla technického provozu železnic
SŽDC T 32	Předpis pro měření železničních dálkových kabelů
SŽDC T 81	Označování okruhů
SŽDC T 84	Dokumentace železničních kabelů
SŽDC Z11	Předpis pro obsluhu rádiových zařízení
SŽDC č. 35	Směrnice, kterou se stanovují technické specifikace vlakových rádiových zařízení a zásady pro jejich přípravu a realizaci na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu ve znění změn č. 1 a 2

Vyhlášky:

Vyhláška č. 100/1995 Sb. Podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení
Vyhláška č. 177/1995 Sb. Stavební a technický řád drah

Technické předpisy a normy:

FMS TA7	Stavba dálkových sdělovacích kabelů
FMS TA46	Spojové kabelovody
FMS TA69	Stavba místních kabelových sítí

FMS TA117	Výstavba přístupových sítí. Optické kabely.
44764/09-OAE	Základní technické specifikace optických kabelů a jejich příslušenství v telekomunikační síti Správy železnic
ZTP 56048/00-014	Základní technické parametry optických kabelů

Technické normy železnic:

TNŽ 34 2090	Železniční sdělovací zařízení
TNŽ 34 2570	Předpisy pro železniční rozhlasová zařízení
TNŽ 34 2571	Rozhlasová zařízení pro řízení železniční dopravy
TNŽ 34 2572	Železniční rozhlasová zařízení pro informování cestujících
TNŽ 34 2858	Železniční rádiové sítě
TNŽ 37 5711	Křížení úložných, závlačných a závěsných kabelů s celostátními drahami a vlečkami

České státní normy:

ČSN 37 5711	Křižovatky kabelových vedení s železničními drahami
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technických vybavení

Předpisy a normy, vztahující se k označování, provozování a zapojování okruhů je nutné přepracovat a aktualizovat na současné požadavky

Výkresy (uloženo v části dokumentace B.2)

- B.2.1 Přehledná mapa trať.úseků s dotčeným sdělovacím zařízením
- B.2.2 Přehledná mapa dálkových metalických kabelů
- B.2.3 Přehledná mapa stávajících dálkových optických kabelů
- B.2.4 Přehledná mapa nově navržených dálkových optických kabelů
- B.2.5 Přehledná mapa stávajících traťových metalických kabelů
- B.2.6 Přehledná mapa nově navržených traťových metalických kabelů
- B.2.7 Přehledové schéma sítě MPLS
- B.2.8 Přehledové schéma přenosového systému MPLS

Tabulky (uloženo v části dokumentace B.3)

- B.3.1 Tabulka dotčených traťových úseků
- B.3.2 Tabulka DOK a TK

B.3.3 Tabulka DK

B.3.4 Tabulka MK

B.3.5 Tabulka přenosových systémů

Dálková diagnostika technologických systémů

systémů Pro splnění aktuálních předpisů a směrnic Správy železnic bude dálková diagnostika vybudována i na těch tratích, na kterých neexistuje dálkový přenos informací, a kde jsou jednotlivé TLS ovládány místně nebo nejsou vybudovány vůbec. V úsecích tratí, kde je systém DDTS ŽDC již vybudován dojde k úpravě stávajícího řešení v souladu s aktuálními předpisy a směrnicemi Správy železnic.

Koridorové trati budou ovládány z pracoviště dispečerů na CDP Přerov, regionální tratě budou výhledově ovládány z regionálních dispečerských pracovišť RDP. V rámci dalších projekčních prací této akce je nutná koordinace s navazujícími stavbami:

- Zvýšení rychlosti v žst. Prosenice
- Rekonstrukce žst. Přerov 2. stavba
- DOZ Ostrava Svinov – Petrovice u Karviné, st. hr. a Dětmárovice (mimo) - Mosty u Jablunkova st. hr. II. Etapa
- Dětmárovice – Petrovice u K., st. hr, BC
- Optimalizace traťového úseku Český Těšín (mimo) - Albrechtice u Českého Těšína (včetně)
- Rekonstrukce žst. Havířov
- Polom – Suchdol n. O., BC
- Lipník-Drahotuše, BC
- Zřízení kamerového systému na zastávce Ostrava Stodolní
- Zřízení kamerového systému v žst. Ostrava Hlavní
- Modernizace trati Brno – Přerov, 3.stavba Vyškov – Nezamyslice
- Zvýšení traťové rychlosti v úseku Valašské Meziříčí – Hustopeče nad Bečvou
- Změna trakční soustavy na AC 25 kV, 50 Hz v úseku Nedakonice – Říkovice
- Státní hranice Slovenská republika (Střelná) – Vsetín (mimo) - konverze

Úpravy zařízení v sousedních státech

Řešená oblast obsahuje tři železniční přechody do Polska a jeden na Slovensko.

Slovensko

Ve studii se předpokládá, že konverze od státní hranice se Slovenskem neproběhne dříve, než bude dokončena konverze na slovenské straně. Z tohoto důvodu studie neřeší vliv střídavé trakce na slovenská drážní zařízení.

Polsko

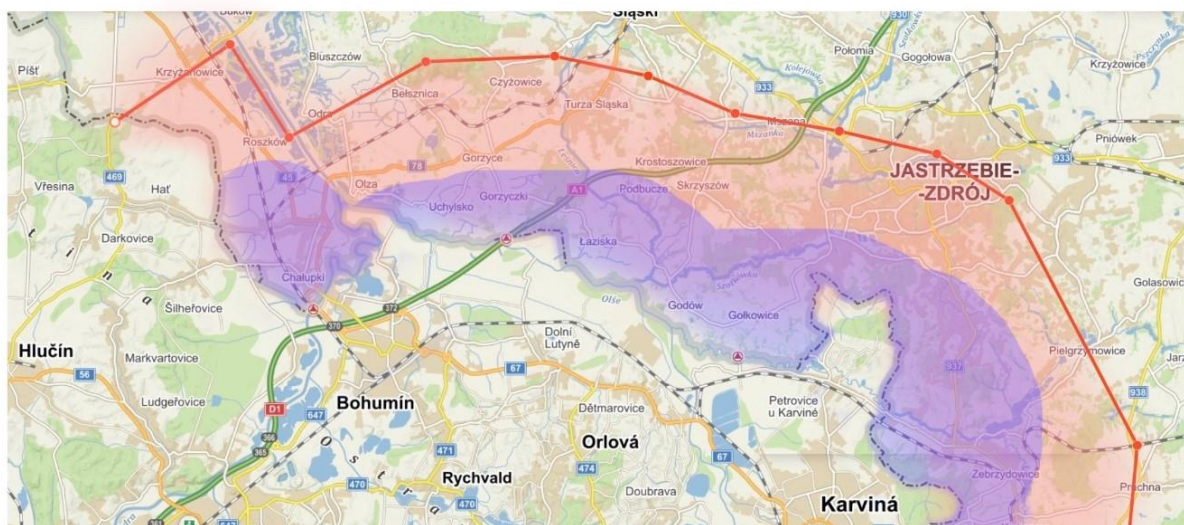
Dne 4.12.2019 proběhlo jednání s polským správcem železnic PKP PLK. Od té doby je zpracovatel studie v kontaktu s PKP PLK. Na základě předaných informací byly vyčísleny náklady na úpravu zařízení ve správě PKP PLK, které jsou součástí ekonomického hodnocení. Upřesnění těchto nákladů bude provedeno v dalším stupni projektové dokumentace.

Oblast možného vlivu

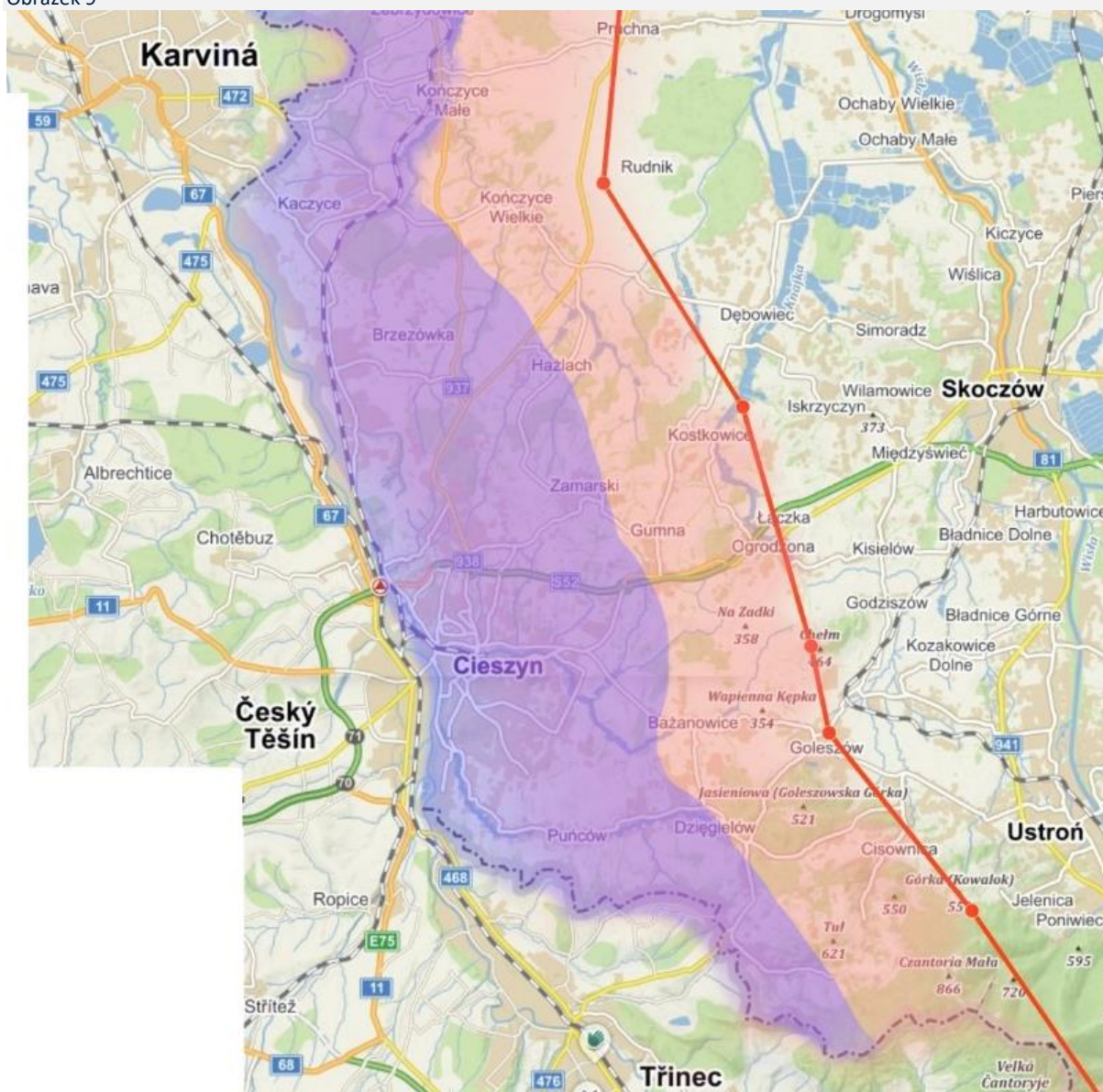
— Vzdálenost 8km

— Vzdálenost 5km

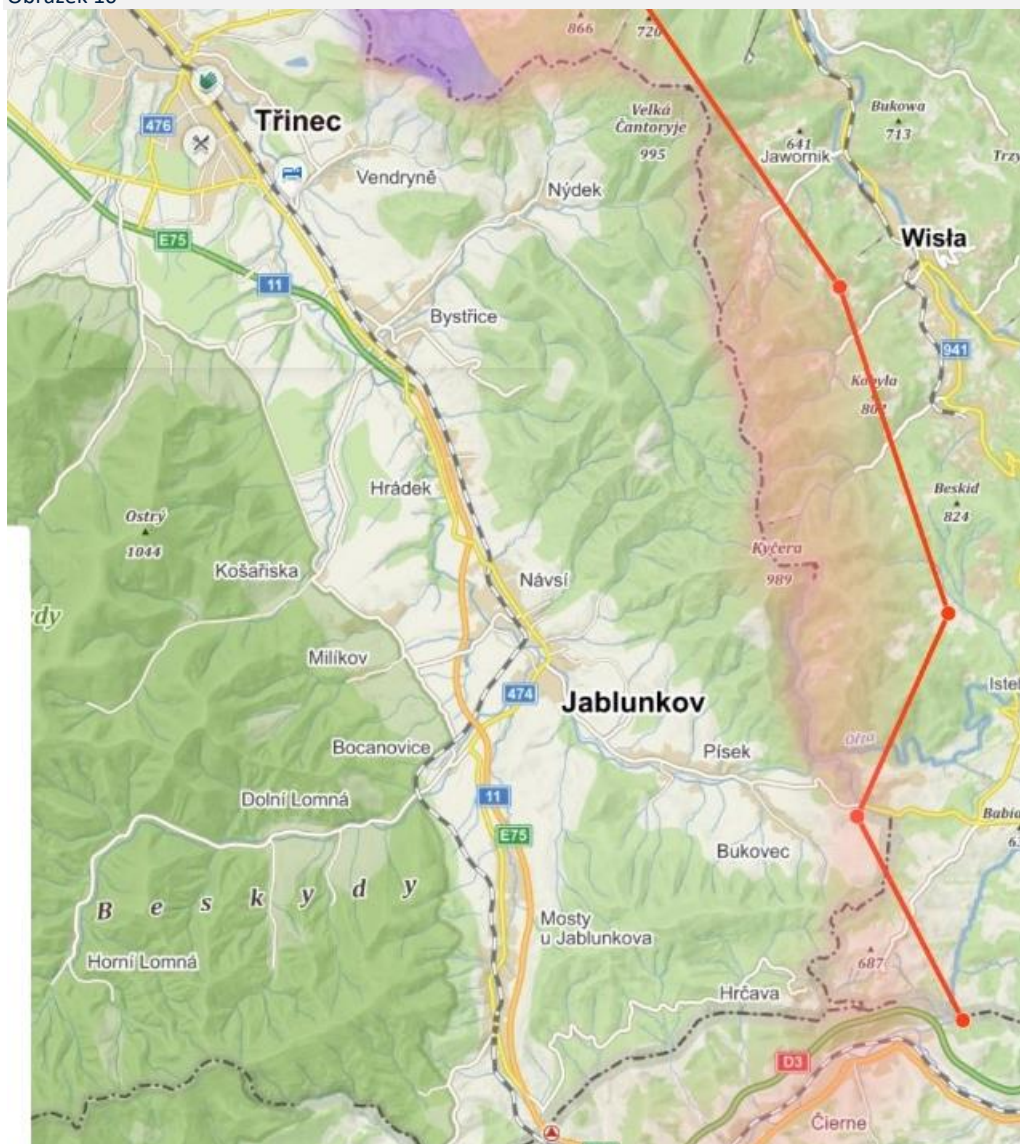
Obrázek 8



Obrázek 9



Obrázek 10



Navržené úpravy

- Bohumín – Chalupki
úprava sdělovacích a zabezpečovacích zařízení
- Chalupki
úprava zabezpečovacích zařízení
- Chalupki – Krzyżanowice
úprava zabezpečovacích zařízení
- Chalupki – Olza
úprava zabezpečovacích zařízení
- Olza
bez úprav

- Olza – Wodzisław, Śląski
úprava 12 přejezdů
- Jastrzębie-Zdrój
úprava 1 přejezdu
- Petrovice – Zebrzydowice
úprava sdělovacích a zabezpečovacích zařízení
- Zebrzydowice
úprava zabezpečovacích zařízení
- Zebrzydowice – Pruchna
úprava 1 přejezdu
- Zebrzydowice – Kaczyce
úprava zabezpečovacích zařízení
- Kaczyce
úprava zabezpečovacích zařízení
- Kaczyce – Pogwizdów
úprava zabezpečovacích zařízení
- Pogwizdów
úprava zabezpečovacích zařízení
- Pogwizdów – Marklovice
úprava zabezpečovacích zařízení
- Marklovice
úprava sdělovacích a zabezpečovacích zařízení
- Marklovice – Český Těšín
úprava sdělovacích a zabezpečovacích zařízení
- Cieszyn
úprava zabezpečovacích zařízení
- Cieszyn – Golezów
úprava zabezpečovacích zařízení

Ostatní

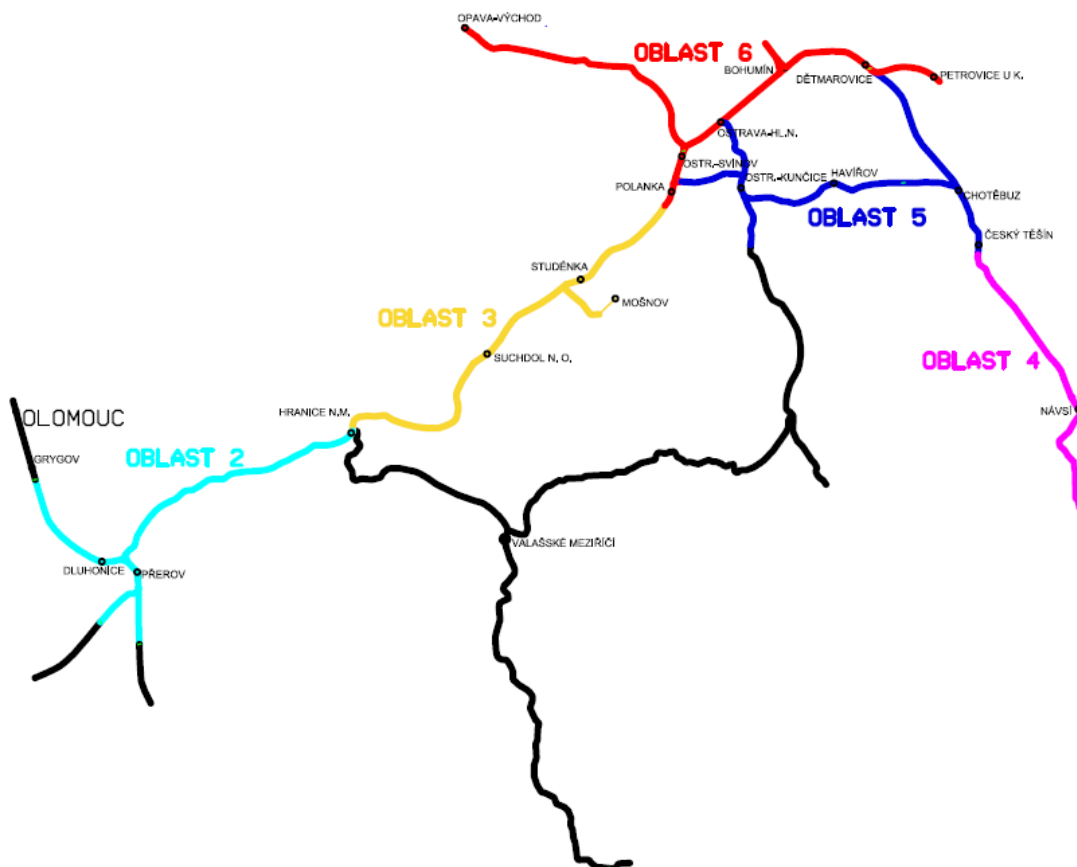
Z důvodu zajištění dostatečné izolační vzdálenosti od trakčního vedení se ve studii počítá se zahloubením nivelety koleje pod železničním nadjezdem v t.ú. Drahotuše – Hranice na Moravě (žkm 1,444) a také s kompletní rekonstrukcí nadjezdu. Ostatní umělé stavby zůstávají beze změn.

A.2.11. ORGANIZACE VÝSTAVBY

Rozdělení podle oblastí

Harmonogram postupné změny systému napájení vychází z dopravní technologie a přepravních ramen. Řešené území bylo rozděleno na 5 hlavních oblastí. Každá oblast tvoří samostatný funkční celek, který je následně ještě rozdělen na různé etapy. U těchto etap se ale předpokládá, že budou trvat jen krátce, než se dokončí konverze v rámci celé oblasti.

Obrázek 11 Rozdělení dle jednotlivých oblastí



Hranice n. M. – Valašské Meziříčí – státní hranice

Tato oblast leží mimo řešené území této studie. Není v rámci studie řešena a její přepnutí se dá realizovat nezávisle na této studii, ale je podmíněno přepnutím nejdříve na slovenské straně. Předpokládaný postup platí pro všechny projektové varianty.

Obecný postup v projektových variantách

Harmonogram vychází hlavně z požadavků dopravců, kteří si přejí zachovat stejnosměrný systém 3 kV v železniční stanici Ostrava, Dětmárovice a Český Těšín co nejdéle kvůli lepšímu využití stejnosměrných lokomotiv ve směru na Polsko.

Harmonogram varianty č. 1

Grafický průběh konverze je znázorněn v samostatné příloze B.4.1. Níže následuje pouze technický popis.

Oblast 2

Tato oblast je podmíněná proběhlou konverzí na trati Nedakonice – Říkovice a Nezamyslice – Přerov.

Etapa 2.1

Styk soustav: žkm 184,9 - trať 270 (Přerov)

Napájecí úsek: TT Říkovice – jednostranně

Etapa 2.2

Styk soustav: žkm 192,5 – trať 270 (Prosenice)

žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

Napájecí úsek: TT Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

Etapa 2.3

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 206,0 (žkm 213,0) – trať 270 (Hranice na Moravě)

Napájecí úsek: TT Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov) a 206,0 nebo 213,0 (Hranice na Moravě)

Poznámka: Provizorní styk soustav v žkm 206,0 nebo 213,0 u Hranic na Moravě závisí na tom, jestli už proběhla konverze napájení na trati č. 280 (Střelná – Hranice na Moravě). Pokud ano, tak je možné přepnout celou stanici již v této etapě. Pokud ne, tak se zřídí styk soustav před železniční stanicí a zachová se stejnosměrné napájení ve směru na Střelnou.

Oblast 3

Přepnutí této oblasti je podmíněno přepnutím oblasti č. 2 a předpokládá se také, že již proběhla konverze úseku Hranice n. Moravě – Valašské Meziříčí. Pokud neproběhla, tak bude potřeba zajistit stejnosměrné napájení této trati. Předpokládá se, že by to bylo ze stávající TM Hranice n. M. pomocí kabelového vedení. Toto řešení, ale není součástí studie a znamenalo by tak další náklady.

Etapu 3.1

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 231,7 – trať 270 (Suchdol)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti TT Prosenice

TT Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

Etapu 3.2

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 242,9 – trať 270 (před odbočkou Mošnov)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti TT Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po styk soustav v žkm 242,9 (před odbočkou Mošnov)

TT Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

Etapu 3.3

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 256,0 – trať 270 (před žst. Polanka)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti TT Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po styk soustav v žkm 256,0 (před žst. Polanka)

TT Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

Oblast 4

Jakmile bude úsek Čadca – státní hranice ČR/SR napájen již střídavou proudovou soustavou AC 25 kV 50 Hz z TNS Čadca, tak se může začít s přechodem na střídavé napájení také v oblasti Český Těšín - státní hranice ČR/SR. Tuto oblast je možné přepnout dříve a tedy nezávisle na předcházejících oblastech. Podmínkou zůstává jen konverze na slovenské straně a realizace až po ukončení smlouvy s dopravcem linky S2 do Mostů u Jablunkova. **Předpokládá se, že nový dopravce již bude mít soupravy umožňující provoz i na střídavé trakci.**

Etapu 4.1

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 256,0 – trať 270 (před žst. Polanka)

žkm 300,1 – trať 320 (Jablunkov)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti TT Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po styk soustav v žkm 256,0 (před žst. Polanka)

TT Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

Etapu 4.2

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 256,0 – trať 270 (před žst. Polanka)

žkm 317,5 – trať 320 (Český Těšín)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti TT Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po styk soustav v žkm 256,0 (před žst. Polanka)

TT Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou a provizorní
styk soustav v žkm 317,5 před žst. Těšín

Oblast 5

Konverze této oblasti je podmíněna konverzí v oblasti č. 4

Etapu 5.1

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 256,0 – trať 270 (před žst. Polanka)

žkm 339,1 – trať 320 (Dětmárovice)

žkm 0,500 – trať 320 (odbočka na Petrovice u Karviné)

žkm 11,90 – trať 321 (Albrechtice)

žkm 9,100 – trať 323 (před Ostrava - Kunčice)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti TT Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po styk soustav v žkm 256,0 (před žst. Polanka)

TT Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

SFC Jablunkov proti TT Dětmárovice

TT Lískovec jednostranně po styk soustav v žkm 9,1 na trati 323 (Ostrava – Kunčice) –
dočasné využití redundance TT Lískovec

Etapu 5.2

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 256,0 – trať 270 (před žst. Polanka)
žkm 339,1 – trať 320 (Dětmarovice)
žkm 0,500 – trať 320 (odbočka na Petrovice u Karviné)
žkm 11,90 – trať 321 (Albrechtice)
žkm 27,90 – trať 321 (Kunčice)
žkm 3,700 – trať 321 (před Ostrava-střed)
žkm 38,10 – trať 321 (před výhybnou Polanka nad Odrou)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti TT Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po styk soustav v žkm 256,0 (před žst. Polanka)
TT Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)
SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou
SFC Jablunkov proti TT Dětmarovice
TT Lískovec jednostranně po styky soustav v žkm 38,10 a 3,7 na trati 321 – jedná se o
dočasné využití TT Lískovec, než bude ukončena etapa č. 5.3

Poznámka: Provizorní styky soustav byly navrženy s ohledem na kolejové uspořádání a schéma
napájení trakčního vedení. Umístění bylo takto zvoleno z toho důvodu, že mezi žst.
Polanka a žst. Svinov by bylo zřízení provizorního styku soustav technicky velmi
náročné z důvodů většího počtu kolejí a výhybek.

Etapa 5.3

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)
žkm 256,0 – trať 270 (před žst. Polanka)
žkm 339,1 – trať 320 (Dětmarovice)
žkm 0,500 – trať 320 (odbočka na Petrovice u Karviné)
žkm 11,90 – trať 321 (Albrechtice)
žkm 3,700 – trať 321 (před Ostrava-střed)
žkm 38,10 – trať 321 (před výhybnou Polanka nad Odrou)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti TT Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po styk soustav v žkm 256,0 (před žst. Polanka)

TT Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

SFC Jablunkov proti TT Dětmárovce a styky soustav v žkm 38,10 a 3,7 na trati 321 přes
SpS Kunčice

Oblast 6

Konverze této oblasti je podmíněna konverzí v oblasti č. 5

Etapu 6.1

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 256,0 – trať 270 (před žst. Polanka)

žkm 339,1 – trať 320 (Dětmárovce)

žkm 284,1 – trať 320 (odbočka na Petrovice u Karviné)

žkm 11,90 – trať 321 (Albrechtice)

žkm 3,700 – trať 321 (před Ostrava střed)

žkm 38,10 – trať 321 (před výhybna Polanka nad Odrou)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti TT Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po styk soustav v žkm 256,0 (před žst. Polanka)

TT Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

SFC Jablunkov proti TT Dětmárovce po styky soustav v žkm 38,10 a 3,7 na trati 321
přes SpS Kunčice a po státní hranice s Polskou republikou

Etapu 6.2

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 262,6 – trať 321 (Ostrava-Svinov směr Opava)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti TT Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po SpS Polanka nad Odrou

TT Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

SFC Jablunkov a SFC Svinov proti TT Dětmárovce

Etapu 6.3

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti TT Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po SpS Polanka nad Odrou

TT Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

SFC Jablunkov a SFC Svinov proti TT Dětmárovice

Harmonogram varianty č. 2

Grafický průběh konverze je znázorněn v samostatné příloze B.4.2. Níže následuje pouze technický popis.

Oblast 2

Tato oblast je podmíněná proběhlou konverzí na trati Nedakonice – Říkovice a Nezamyslice – Přerov.

Etapu 2.1

Styk soustav: žkm 184,9 - trať 270 (Přerov)

Napájecí úsek: TT Říkovice – jednostranně

Etapu 2.2

Styk soustav: žkm 192,5 – trať 270 (Prosenice)

žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

Napájecí úsek: SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

Etapu 2.3

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 206,0 (žkm 213,0) – trať 270 (Hranice na Moravě)

Napájecí úsek: SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov) a 206,0 nebo 213,0 (Hranice na Moravě)

Poznámka: Provizorní styk soustav v žkm 206,0 nebo 213,0 u Hranic na Moravě závisí na tom, jestli už proběhla konverze napájení na trati č. 280 (Střelná – Hranice na Moravě). Pokud ano, tak je možné přepnout celou stanici již v této etapě. Pokud ne, tak se zřídí styk soustav před železniční stanicí a zachová se stejnosměrné napájení ve směru na Střelnou.

Oblast 3

Přepnutí této etapy je podmíněno přepnutím oblasti č. 2 a předpokládá se také, že již proběhla konverze úseku Hranice n. Moravě – Valašské Meziříčí. Pokud neproběhla, tak bude potřeba zajistit stejnosměrné napájení této trati. Předpokládá se, že by to bylo ze stávající TM Hranice n. M. pomocí stíněných kabelů. Toto řešení, ale není součástí studie a znamenalo by tak další náklady.

Etapu 3.1

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 231,7 – trať 270 (Suchdol)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti SFC Prosenice

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

Etapu 3.2

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 242,9 – trať 270 (před odbočkou Mošnov)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti SFC Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po styk soustav v žkm 242,9 (před odbočkou Mošnov)

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

Etapu 3.3

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 256,0 – trať 270 (před žst. Polanka)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti SFC Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po styk soustav v žkm 256,0 (před žst. Polanka)

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

Oblast 4

Jakmile bude úsek Čadca – státní hranice ČR/SR napájen již střídavou proudovou soustavou AC 25 kV 50 Hz z TNS Čadca, tak se může začít s přechodem na střídavé napájení také v oblasti Český Těšín - státní hranice ČR/SR. Tuto oblast je možné přepnout dříve a tedy nezávisle na předcházejících oblastech. Podmínkou zůstává jen konverze na slovenské straně a realizace až po ukončení smlouvy s dopravcem linky S2 do Mostů u Jablunkova. **Předpokládá se, že nový dopravce již bude mít soupravy umožňující provoz i na střídavé trakci.**

Etapu 4.1

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 256,0 – trať 270 (před žst. Polanka)

žkm 300,1 – trať 320 (Jablunkov)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti SFC Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po styk soustav v žkm 256,0 (před žst. Polanka)

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

Etapu 4.2

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 256,0 – trať 270 (před žst. Polanka)

žkm 317,5 – trať 320 (Český Těšín)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti SFC Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po styk soustav v žkm 256,0 (před žst. Polanka)

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou a provizorní
styk soustav v žkm 317,5 před žst. Těšín

Oblast 5

Konverze této oblasti je podmíněna konverzí v oblasti č. 4

Etapu 5.1

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 256,0 – trať 270 (před žst. Polanka)

žkm 339,1 – trať 320 (Dětmarovice)

žkm 0,500 – trať 320 (odbočka na Petrovice u Karviné)

žkm 11,90 – trať 321 (Albrechtice)

žkm 9,100 – trať 323 (před Ostrava - Kunčice)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti SFC Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po styk soustav v žkm 256,0 (před žst. Polanka)

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

SFC Jablunkov proti SFC Dětmárovici

TT Lískovec jednostranně po styk soustav v žkm 9,1 na trati 323 (Ostrava – Kunčice) –
dočasné využití redundance TT Lískovec

Etapá 5.2

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 256,0 – trať 270 (před žst. Polanka)

žkm 339,1 – trať 320 (Dětmárovici)

žkm 0,500 – trať 320 (odbočka na Petrovice u Karviné)

žkm 11,90 – trať 321 (Albrechtice)

žkm 27,90 – trať 321 (Kunčice)

žkm 3,700 – trať 321 (před Ostrava střed)

žkm 38,10 – trať 321 (před výhybna Polanka nad Odrou)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti SFC Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po styk soustav v žkm 256,0 (před žst. Polanka)

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

SFC Jablunkov proti SFC Dětmárovici

TT Lískovec jednostranně po styky soustav v žkm 38,10 a 3,7 na trati 321 – jedná se o
dočasné využití TT Lískovec, než bude ukončena etapa č. 5.3

Poznámka: Provizorní styky soustav byly navrženy s ohledem na kolejové uspořádání a schéma
napájení trakčního vedení. Umístění bylo takto zvoleno z toho důvodu, že mezi žst.
Polanka a žst. Svinov by bylo zřízení provizorního styku soustav technicky velmi
náročné z důvodů většího počtu kolejí a výhybek.

Etapá 5.3

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 256,0 – trať 270 (před žst. Polanka)

žkm 339,1 – trať 320 (Dětmárovici)

žkm 0,500 – trať 320 (odbočka na Petrovice u Karviné)

žkm 11,90 – trať 321 (Albrechtice)

žkm 3,700 – trať 321 (před Ostrava střed)

žkm 38,10 – trať 321 (před výhybna Polanka nad Odrou)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti SFC Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po styk soustav v žkm 256,0 (před žst. Polanka)

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

SFC Jablunkov proti SFC Dětmárovice a styky soustav v žkm 38,10 a 3,7 na trati 321
přes SpS Kunčice

Oblast 6

Konverze této oblasti je podmíněna konverzí v oblasti č. 5

Etapu 6.1

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 256,0 – trať 270 (před žst. Polanka)

žkm 339,1 – trať 320 (Dětmárovice)

žkm 284,1 – trať 320 (odbočka na Petrovice u Karviné)

žkm 11,90 – trať 321 (Albrechtice)

žkm 3,700 – trať 321 (před Ostrava střed)

žkm 38,10 – trať 321 (před výhybna Polanka nad Odrou)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti SFC Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po styk soustav v žkm 256,0 (před žst. Polanka)

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

SFC Jablunkov proti SFC Dětmárovice po styky soustav v žkm 38,10 a 3,7 na trati 321
přes SpS Kunčice a po státní hranice s Polskou republikou

Etapu 6.2

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 262,6 – trať 321 (Ostrava-Svinov směr Opava)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti SFC Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po SpS Polanka nad Odrou

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

SFC Jablunkov a SFC Svinov proti SFC Dětmárovice

Etapá 6.3

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

Napájecí úsek: SFC Suchdol proti SFC Prosenice

SFC Suchdol jednostranně po SpS Polanka nad Odrou

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

SFC Jablunkov a SFC Svinov proti SFC Dětmárovice

Harmonogram varianty č. 3

Grafický průběh konverze je znázorněn v samostatné příloze B.4.3. Níže následuje pouze technický popis.

Oblast 2

Tato oblast je podmíněná proběhlou konverzí na trati Nedakonice – Říkovice a Nezamyslice – Přerov.

Etapá 2.1

Styk soustav: žkm 184,9 - trať 270 (Přerov)

Napájecí úsek: TT Říkovice – jednostranně

Etapá 2.2

Styk soustav: žkm 192,5 – trať 270 (Prosenice)

žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

Napájecí úsek: SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

Etapá 2.3

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 206,0 (žkm 213,0) – trať 270 (Hranice na Moravě)

Napájecí úsek: SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov) a 206,0 nebo 213,0 (Hranice na Moravě)

Poznámka: Provizorní styk soustav v žkm 206,0 nebo 213,0 u Hranic na Moravě závisí na tom, jestli už proběhla konverze napájení na trati č. 280 (Střelná – Hranice na Moravě). Pokud ano, tak je možné přepnout celou stanici již v této etapě. Pokud ne, tak se zřídí styk soustav před železniční stanicí a zachová se stejnosměrné napájení ve směru na Střelnou.

Oblast 3

Přepnutí této oblasti je podmíněno přepnutím oblasti č. 2 a předpokládá se také, že již proběhla konverze úseku Hranice n. Moravě – Valašské Meziříčí. Pokud neproběhla, tak bude potřeba zajistit stejnosměrné napájení této trati. Předpokládá se, že by to bylo ze stávající TM Hranice n. M. pomocí stíněných kabelů. Toto řešení, ale není součástí studie a znamenalo by tak další náklady.

Etapu 3.1

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 231,7 – trať 270 (Suchdol)

Napájecí úsek: SFC Prosenice jednostranně po styky soustav v žkm 197,8 (Grygov) a 231,7 (Suchdol n. O.)

Etapu 3.2

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 242,9 – trať 270 (před odbočkou Mošnov)

Napájecí úsek: SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 242,9 (před odbočkou Mošnov)
SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

Oblast 4

Přepnutí této oblasti je podmíněno přepnutím oblasti č. 3.

Etapu 4.1

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 38,10 – trať 321 (před výhybna Polanka n. O.)

žkm 262,6 – trať 320 (Ostrava-Svinov směr na Hlavní nádraží)

žkm 262,6 – trať 321 (Ostrava-Svinov směr na Opavu)

Napájecí úsek: SFC Prosenice proti SFC Svinov (zahrnuta odbočka na Mošnov)
SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

Etapu 4.2

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 38,10 – trať 321 (před výhybna Polanka n. O.)

žkm 262,6 – trať 320 (Ostrava-Svinov směr na Hlavní nádraží)

Napájecí úsek: SFC Prosenice proti SFC Svinov (zahrnuta odbočka na Mošnov)

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Svinov jednostranně po žst. Opava

Oblast 5

Přepnutí této oblasti je podmíněno přepnutím oblasti č. 4.

Etapu 5.1

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 3,700 – trať 321 (před Ostrava střed)

žkm 27,90 – trať 321 (Kunčice)

žkm 262,6 – trať 320 (Ostrava-Svinov směr na Hlavní nádraží)

Napájecí úsek: SFC Prosenice proti SFC Svinov (zahrnuta odbočka na Mošnov)

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Svinov jednostranně po žst. Opava

SFC Svinov (proti SFC Prosenice) přes SPS Polanka n. O. po TT Lískovec

Oblast 6

Jakmile bude úsek Čadca – státní hranice ČR/SR napájen již střídavou proudovou soustavou AC 25 kV 50 Hz z TNS Čadca, tak se může začít s přechodem na střídavé napájení také v oblasti Český Těšín - státní hranice ČR/SR. Tuto oblast je možné přepnout dříve a tedy nezávisle na předcházejících oblastech. Podmínkou zůstává jen konverze na slovenské straně a realizace až po ukončení smlouvy s dopravcem linky S2 do Mostů u Jablunkova. **Předpokládá se, že nový dopravce již bude mít soupravy umožňující provoz i na střídavé trakci.**

Etapu 6.1

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 3,700 – trať 321 (před Ostrava střed)

žkm 27,90 – trať 321 (Kunčice)

žkm 262,6 – trať 320 (Ostrava-Svinov směr na Hlavní nádraží)

žkm 300,1 – trať 320 (Jablunkov)

Napájecí úsek: SFC Prosenice proti SFC Svinov (zahrnuta odbočka na Mošnov)

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Svinov jednostranně po žst. Opava

SFC Svinov (proti SFC Prosenice) přes SPS Polanka n. O. po TT Lískovec

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

Etapu 6.2

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 3,700 – trať 321 (před Ostrava střed)

žkm 27,90 – trať 321 (Kunčice)

žkm 262,6 – trať 320 (Ostrava-Svinov směr na Hlavní nádraží)

žkm 317,5 – trať 320 (před Český Těšín)

Napájecí úsek: SFC Prosenice proti SFC Svinov (zahrnuta odbočka na Mošnov)

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Svinov jednostranně po žst. Opava

SFC Svinov (proti SFC Prosenice) přes SPS Polanka n. O. po TT Lískovec

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

SFC Jablunkov jednostranně po styk soustav v žkm 317,5 před Českým Těšínem

Oblast 7

Přepnutí této oblasti je podmíněno přepnutím oblasti č. 6 a 5.

Etapu 7.1

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 3,700 – trať 321 (před Ostrava střed)

žkm 27,90 – trať 321 (Kunčice)

žkm 262,6 – trať 320 (Ostrava-Svinov směr na Hlavní nádraží)

žkm 11,90 – trať 321 (Albrechtice)

žkm 339,1 – trať 320 (Dětmárovice)

žkm 0,500 – trať 320 (odbočka na Petrovice u Karviné)

Napájecí úsek: SFC Prosenice proti SFC Svinov (zahrnuta odbočka na Mošnov)

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Svinov jednostranně po žst. Opava

SFC Svinov (proti SFC Prosenice) přes SPS Polanka n. O. po TT Lískovec

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

SFC Jablunkov jednostranně po styky soustav v žkm 339,1 a 0,500 u Dětmovic

Etapu 7.2

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 3,700 – trať 321 (před Ostrava střed)

žkm 262,6 – trať 320 (Ostrava-Svinov směr na Hlavní nádraží)

žkm 339,1 – trať 320 (Dětmovice)

žkm 0,500 – trať 320 (odbočka na Petrovice u Karviné)

Napájecí úsek: SFC Prosenice, SFC Jablunkov proti SFC Svinov

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Svinov jednostranně po žst. Opava

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

Etapu 7.3

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

žkm 284,1– trať 320 (odbočka Petrovice u Karviné)

žkm 0,500 – trať 320 (odbočka na Petrovice u Karviné)

Napájecí úsek: SFC Prosenice, SFC Jablunkov proti SFC Svinov

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Svinov jednostranně po žst. Opava

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

Etapu 7.4

Styk soustav: žkm 197,8 – trať 270 (Grygov)

Napájecí úsek: SFC Prosenice, SFC Jablunkov proti SFC Svinov

SFC Prosenice jednostranně po styk soustav v žkm 197,8 (Grygov)

SFC Svinov jednostranně po žst. Opava

SFC Jablunkov jednostranně po státní hranice se Slovenskou republikou

A.2.12. VZOROVÝ PRŮBĚH KONVERZE

V rámci jednotlivých etap se předpokládá přepnutí vždy celého meziměřírenského úseku (cca 20km).
To proběhne ve dvou fázích:

Přípravná fáze

Proběhne během krátkodobých výluk. Celková doba se předpokládá v řádu měsíců až jednoho roku.
Napájení TV je stále stejnosměrné.

Trakční vedení

Vymění se izolace v trakčním vedení, děliče a odpojovače. Upraví se případně výška troleje nebo sestavy TV. Zkontrolují se izolační vzdálenosti a stav stávajících 25 kV izolátorů. Upraví se také ukolejnění a zpětná cesta. Vybuduje se nový styk soustav v TV, který před přepnutím na střídavé napájení bude propojený. Dále se vybuduje připojení nové napájecí a spínací stanice, které bude zatím vypnuté. Bleskojistky zatím zůstávají ve stávajícím nastavení a zpětný pól nové napájecí stanice zatím také není připojený ke koleji.

Silnoprůd

Pokud je součástí etapy rekonstrukce TNS, tak se předpokládá, že se stávající trakční měnárna odpojí. Napájení bude provizorně po dobu rekonstrukce zajištěno pomocí kontejnerové měnárny. Následně se začne s výstavbou nové střídavé trakční napájecí stanice. V přípravné fázi se také vybuduje spínací stanice, případně nové předtápěcí zařízení a TS 25/0,4 kV pro napájení zab. zař., jsou-li součástí etapy. Dále se upraví ostatní nevyhovující silnoprůdová zařízení ve stanicích a zastávkách a vybuduje se nový systém LDSŽ 22 kV.

Zabezpečovací zařízení

V krátkodobých výlukách se vymění všechny kabely a upraví se zbylá nevyhovující zařízení. Také se vybuduje nové neutrální pole v koleji, které bude oddělovat střídavou a stejnosměrnou část. Do doby přepnutí bude toto pole propojené kabely.

Sdělovací zařízení

V krátkodobých výlukách se vymění všechny kabely a upraví se zbylá nevyhovující zařízení.

Fáze přepínání

Proběhne, jakmile bude ukončena fáze předchozí. Vše je tedy nachystáno na přepnutí a je vybudována také už střídavá napájecí stanice. Samotné přepnutí bude provedeno ideálně během čtyř až šesti dnů různých výluk:

1. kolej (2-3dny)

Napětově se vyloučí první kolej (druhá bude v provozu při stejnosměrném napájení). Proběhnou úpravy trakčního vedení (bleskojistky, napájecí a zpětné vedení, demontáž zesilovacího vedení,...) a ukolejnění první koleje. Na TNS budou provedeny dokončovací práce a TNS bude uvedena do provozu. Rovněž bude uvedena do provozu případná SpS.

Následně během krátkodobých napěťových výluk v druhé koleji proběhnou zkoušky střídavého napájení koleje první.

2. kolej (2-3dny)

Napětově se vyloučí kolej druhá a zapne se střídavé napájení u první koleje. Zároveň proběhne úprava zabezpečovacích a sdělovacích kabelů podél trati. Tento den se předpokládá omezený provoz sdělovacích zařízení a železničního zabezpečení. Upraví se také trakční vedení a ukolejnění u druhé koleje. Následně proběhnou nezbytné zkoušky napájení.

Po konečném přepnutí bude provedena demontáž převozní TM a DC spínacích stanic. Rovněž dojde k uvedení do provozu nových střídavých zařízení elektrického předtápění souprav a demontáži stávajících DC EPZ. Dále budou uvedeny do provozu nové TS25/0,4kV pro napájení zab. zař., které nahradí stávající DC statické měniče, které budou zrušeny. Napájení EOv je již v této fázi zajištěno z nově vybudované LDSŽ 22 kV, tedy mimo TV.

Nikdy tedy nenastane stav, že bude v úseku zároveň stejnosměrné a zároveň střídavé napájení.

Rizika

Prozatímní zkušenosti ze stavby Nedaří svědčí o tom, že neexistuje ideální obecný plán konverze, který by šel aplikovat na ostatní úseky. Každá etapa má svá specifika a přesný postup konverze je potřeba zvolit s ohledem na dopravu a místní podmínky. Samotná délka výluk také velmi záleží na počtu pracovníků zhotovitele. Výše uvedená popis konverze tedy nelze brát jako obecně platný pro všechny etapy.

A.2.13. POSOUZENÍ DOPADU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

V projektových variantách ve studii jsou navržena taková opatření, která zvyšují konkurenceschopnost železniční dopravy a snižují spotřebu elektrické energie. Vyšší konkurenceschopnost a nižší spotřeba hnacích vozidel díky menším ztrátám v trakčním vedení je v ekonomickém hodnocení zohledněna úsporou nákladů jednotlivých dopravců.

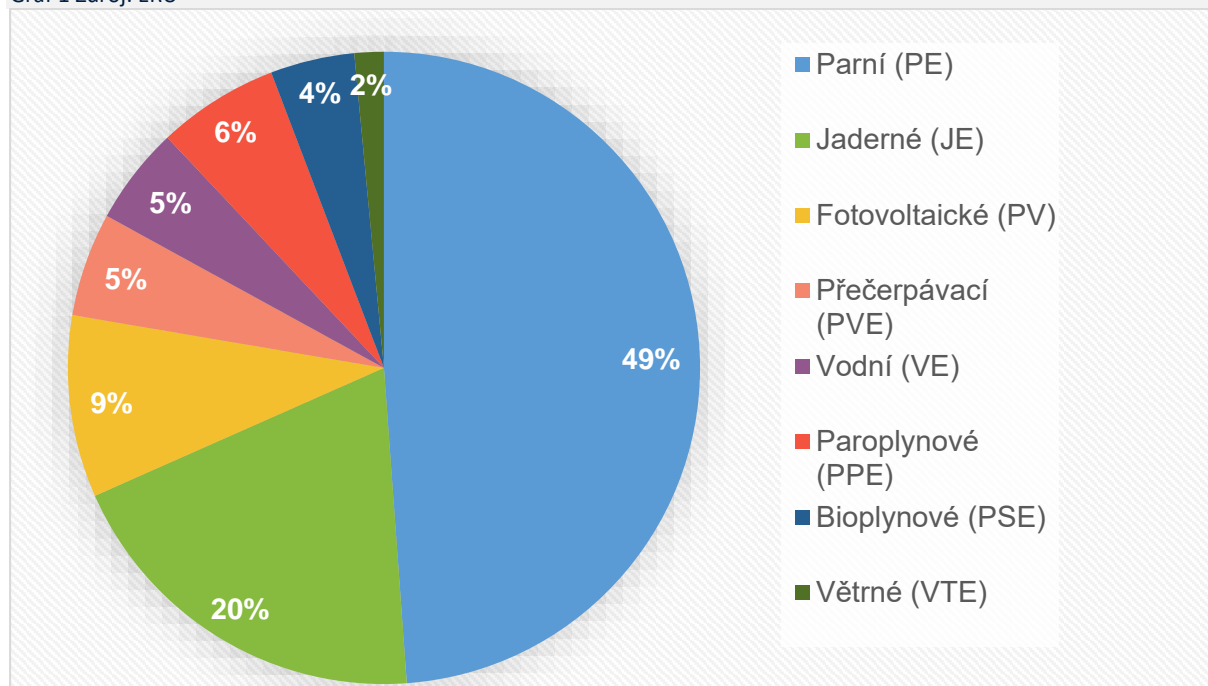
Nižší spotřeba elektrické energie ale také sníží využití fosilních paliv, čímž se sníží emise v České republice a sníží se také jejich dopad na klimatické změny.

Výpočet uhlíkové stopy

Při výpočtu snížení uhlíkové stopy se vycházelo ze stávajícího energetického mixu, na jehož základě byla spočítána uhlíková stopa za spotřebovanou elektrickou energii.

Stávající energetický mix v ČR

Graf 1 Zdroj: ERU



Vstupní hodnoty

Typ elektrárny	Podíl	účinnost
uhelná	47%	38%
plynová	2%	38%
paroplynová	6%	55%

•	měrná uhlíková stopa uhlí	0,36kg CO ₂ /kWh
•	měrná uhlíková stopa plynu	0,205kg CO ₂ /kWh

Z výsledků energetických výpočtů

- Předpokládaná spotřeba elektrické energie ve variantě bez projektu:
327 374 MWh/rok
- Předpokládaná spotřeba elektrické energie v projektových variantách:
289 685 MWh/rok

Výsledky

Na základě výše uvedených vstupních údajů vychází úspora produkce oxidu uhličitého po zaokrouhlení 21 000t CO₂/rok.

A.2.14. ZÁVĚR

Všechny projektové varianty přinášejí vyšší elektrickou propustnost v řešené oblasti zejména pro nákladní dopravce, dále navrhované řešení snižuje spotřebu elektrické energie a tím celkovou uhlíkovou stopu železniční dopravy a škody způsobené bludnými proudy omezuje na minimum.

Všechny tyto přínosy plynou z výhod střídavého napájení 25 kV 50Hz (8,3x vyšší jmenovité napětí). Dimenzování napájecích stanic na vyšší dopravní zatížení pak přináší další doplňkové přínosy.