

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



SUDOP BRNO

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

OBJEDNAVATEL:	Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (organizační jednotka)		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	24 Silnoproud	VEDOUcí PROF. SKUPINY Ing. Jan Zářecký	GENERÁLNÍ ŘEDITEL Ing. Kamil Chmela	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Jan Zářecký	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO ING. VÍTĚZSLAV ŠIMÁČEK	NAVRHL, VYPRACOVAL ING. VÍTĚZSLAV ŠIMÁČEK	KONTROLOVAL Ing. Jan Zářecký	
KRAJ: VYSOČINA	POVĚŘENÝ OÚ: HAVLÍČKŮV BROD		STUPEŇ: DUSP + PDPS	
ZVÝŠENÍ TRAKČNÍHO VÝKONU TNS ČEBÍN PS 30-09-05 TNS Havlíčkův Brod, registrační měření			ZAK. ČÍSLO 20047-01-1020	ARCH. ČÍSLO 2020240017
			MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
Technická zpráva			DATUM: 10/2020	
			ČÁST DOKUM. D.1.3.3.10	PŘÍLOHA 1

SUDOP BRNO spol.s r.o.
KOUNICOVA 26
611 36 BRNO

Říjen 2020

Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

PS 30-09-05 TNS Havlíčkův Brod, registrační měření

Stavebník:	Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, 11000 Praha1
Projektant:	Stavební správa východ, (organizační jednotka)
Účel:	SUDOP BRNO spol. s r.o.
Odpovědný projektant:	DSP v detailech pro provádění stavby
Vypracoval:	Ing. Vítězslav Šimáček
	Ing. Vítězslav Šimáček

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	3
2. VŠEOBECNĚ	4
3. ROZSAH PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ A POUŽITÉ PODKLADY	5
3.1 Rozsah projektovaného zařízení	5
3.2 Použité podklady	5
3.3 Související provozní soubory a stavební objekty	5
4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	5
4.1. Rozvodné soustavy:.....	5
4.2. Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí při poruše :	6
5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	6
5.1 Technické řešení požadavků na interoperabilitu	6
5.2 Popis technického řešení.....	10
6. BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ	16
7. UVEDENÍ DO PROVOZU A PROVOZNÍ PODMÍNKY	16
7.1 Předpoklady nutné pro uvedení do provozu	16
7.2 Provoz a údržba zařízení.....	16
7.3 Manipulace s elektrickým zařízením při požárech a zátopách	16
8. POŽADAVKY NA REALIZACI VYPROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ	17
8.1 Požadavky na provedení stavebních úprav	17
8.2 Požadavky na zabezpečení provozu a realizace.....	17
8.3 Bezpečnost a hygiena práce	17
PROTOKOL Č. 17/2020.....	18

1. Identifikační údaje stavby

Název stavby	Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín
Stupeň dokumentace:	DSP + PDPS
Charakter stavby:	Modernizace
Odvětví:	Železniční doprava
Místo stavby:	Trať dle TTP č.324 - Brno hlavní nádraží – Kutná Hora hlavní nádraží
Obec:	Hradčany, Kozlov, Ostrov nad Oslavou, Havlíčkův Brod, Skryje, Golčův Jeníkov
Kraj:	Jihomoravský, Vysočina
Stavebník:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 – Nové Město IČ: 70994234 DIČ: CZ 70994234
Zastoupený:	Správa železnic, státní organizace Stavební správa východ Nerudova 1 779 00 Olomouc
Ústřední orgán investora:	Ministerstvo dopravy Nábřeží L. Svobody12 110 00 Praha 1
Zhotovitel dokumentace:	SUDOP BRNO, spol. s r.o. Kounicova 26 611 36 Brno IČ: 44960417 DIČ: CZ 44960417
Zhotovitel stavby:	Elektrizace železnic Praha, a.s. nám. Hrdinů 1693/4a 140 00 Praha 4 - Nusle
Číslo zakázky:	19102-01-0720
Odpovědný projektant stavby:	Ing. Jan Zářecký
Odpovědný projektant objektu:	Ing. Vítězslav Šimáček

Zařízení této stavby je situováno v k.ú. Havlíčkův Brod na parcelách:

Parcela číslo	Vlastník pozemku	Způsob využití	Druh pozemku
2458/9	ČR, SŽDC, s.o.	dráha	ostatní plocha

2. Všeobecně

Předmětem stavby je především kompletní rekonstrukce a modernizace trakční napájecí stanice Čebín, která slouží pro napájení trakčního vedení 25 kV, 50 Hz Správy železnic a doplnění dalších TNS v úseku do Kutné Hory pro zvýšení výkonu potřebného pro napájení trakčního vedení a úpravy a doplnění ostatní infrastruktury Správy železnic. Rovněž bude provedena úprava zpětné cesty pro zlepšení jejích parametrů především doplněním kolejnicových propojek ve vybraných lokalitách v úseku Brno – Kutná Hora.

V TNS Čebín bude provedena kompletní rekonstrukce R110kV vč. výstavby 2ks nových zastřešených stání trakčních transformátorů pro transformátory 110/27kV o výkonu 16MVA. Dále bude provedena rekonstrukce rozvodny 25kV, vlastní spotřeby, místního řídicího systému (MRS) a dispečerské řídicí techniky (DRT). Bude provedena výstavba nového kompenzačního zařízení (KZ), nové opěrné zdi pro možnost rozšíření R110kV, nových kabelových kanálů, nových komunikací, nové kanalizace, oplocení, nové budovy pro R25kV, nových rozvodů nn, uzemnění a osvětlení areálu. Dále budou provedeny stavební úpravy stávající technologické budovy.

Rovněž bude provedena výstavba nového optického kabelu a instalace přenosových systémů, kamerového systému a zabezpečujících systémů. Dále bude provedena rekonstrukce stávajícího napájecího vedení 25kV (NV) vedeného z TNS k trati v délce cca 400m. Stávající volné vedení bude demontováno a nahrazeno novým volným vedením vč. nových podpěr. Nové vedení bude vedeno v trase stávajícího vedení. Pod novým napájecím vedením bude vybudován v zemní trase nový kabelovod, který nahradí stávající nevyhovující zemní vedení. V kabelovodu budou uloženy zpětné kabely (ZK) a dále kabely pro dálkové ovládání úsekových odpojovačů a optický kabel. V kabelovodu bude ponechána rezerva pro možnost doplnění kabelu 22kV LDSŽ.

V TNS Ostrov nad Oslavou, Havlíčkův Brod a Golčův Jeníkov budou doplněny ofuky na stávající transformátory s cílem zvýšení výkonu a dále bude do stávajícího zařízení FKZ doplněno zařízení s tlumícím rezistorem pro potlačení rezonančního jevu na obou filtračních větvích tj. na 3. i 5. harmonické. Dále bude doplněno registrační měření. V TNS Golčův Jeníkov bude provedeno rovněž doplnění kompenzačního zařízení.

V Žst. Křížanov bude pro příčné spínání obou stop trakčního vedení zřízena spínací stanice. Spínací stanice bude instalována na nových stožárech trakčního vedení.

Navržené řešení je v souladu s TSI pro jednotlivé dotčené subsystémy a to u všech zařízení, která budou předmětem ucelené rekonstrukce.

Projekt je zpracován v souladu s požadavky uživatele (Správa železnic, OŘ SEE Brno) a investora a projektantů souvisejících profesí. Projekt respektuje ČSN a související předpisy.

Rozpočtová část je zpracována podle dodávkových, montážních a materiálových ceníků v CÚ 2020, event. dle cen poskytnutých výrobcí jednotlivých el. zařízení.

3. Rozsah projektovaného zařízení a použité podklady

3.1 Rozsah projektovaného zařízení

Předmětem tohoto projektu je:

- Registrační měření kvality odběru el. energie – systém ELCOM
- Registrační měření kvality el. energie z pohledu zejména vyšších harmonických – systém DEWETRON
- Rozvaděč AMR1, AMR2
- Doplnění rozvaděče 25kV – doplnění měřicích transformátorů napětí do pole ASF7 a ASF8A a ASF14, včetně svorkovnice a jističů v nn skříňce
- spojovací silnoproudé rozvody uvnitř napájecí stanice (měřicí kabely)
- vnitřní uzemnění nového zařízení
- komplexní zkoušky

Předmětem tohoto projektu není:

- fakturační měření odběru a měření SŽE
- měřicí transformátory proudu a napětí, případně senzory proudu a napětí v jednotlivých rozvodnách

3.2 Použité podklady

Pro zpracování dokumentace byly k dispozici následující podklady:

- Předchozí stupeň projektové dokumentace ve stupni „DUR“ zpracovaný firmou SUDOP BRNO, spol. s r.o.
- Katastrální mapa 1:1000
- Výpisy z katastru nemovitostí
- Stávající mapa JŽM
- Podklady od správce stávající napájecí stanice – OŘ Olomouc SEE
- Šetření projektanta a zástupců Oblastního ředitelství Olomouc na místě stavby
- Vyjádření vlastníků a správců inženýrských sítí
- Vyjádření dotčených orgánů
- Související normy a předpisy

3.3 Související provozní soubory a stavební objekty

TNS Havlíčkův Brod – stávající technologie FKZ
--

4. Základní technické údaje

4.1. Rozvodné soustavy:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| • 1PEN AC 50Hz, 25kV / TN-C | - napájecí soustava trakčního vedení |
| • 3 AC 50Hz, 22kV / IT | - napájecí soustava TNS |
| • 3 AC 50Hz, 22kV / IT(r) | - napájecí soustava LDSŽ |
| • 3 PEN AC 50 Hz 400 V / TN-C | - napájecí soustava rozvodů nn |
| • 3NPE AC 50 Hz 400V / TN-S | - napájecí soustava rozvodů nn |
| • 2DC 110V / IT | - pomocné napětí pro ovládací obvody |
| • 2DC 24V / FELV | - pomocné napětí pro DŘT |

4.2. Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí při poruše :

a) Ochrana při poruše dle ČSN EN 61140 ed.2 a ČSN EN 61936-1:

- V soustavě VN 1PEN AC 50Hz, 25kV / TN-C – rychlým vypnutím a ukolejněním, uvedením na stejný potenciál
- V soustavě VN 3 AC 50 Hz 22kV s izolovaným nulovým bodem (IT) - automatickým odpojením od zdroje a pospojováním. Stálá kontrola zemního spojení není v této stanici provedena - je provedena pomocí relé pro hlášení zemního spojení v distribuční síti.
- V soustavě VN 3 AC 50 Hz 22kV s nepřímo uzemněným nulovým bodem IT(r) – rychlým vypnutím v sítích, kde střed zdroje (uzel) není přímo uzemněn a pospojováním. Stálá kontrola zemního spojení je v této stanici provedena pomocí relé pro hlášení zemního spojení

b) Ochrana při poruše v soustavě NN je provedena dle ČSN 33 2000-4-41, ed.2 : Automatickým odpojením od zdroje v síti:

- V soustavě 3 PEN AC 50Hz 400V/TN-C, TN-S s uzemněným nulovým bodem je ochrana provedena podle čl. 411.1 a 411.4 automatickým odpojením od zdroje nadproudovým ochranným přístrojem a ochranným pospojováním
- V soustavě stejnosměrné 2DC 110V s izolovaným nulovým bodem (IT) je ochrana provedena podle čl. 411.6 s hlídačem izolačního stavu
- V soustavě stejnosměrné 2DC 24V je ochrana provedena podle čl. 411.7 automatickým odpojením od zdroje nadproudovým ochranným přístrojem

c) Prostředky základní ochrany:

Opatření k ochraně proti přímému dotyku v sítích nad 1kV AC dle ČSN 33 3201 :

- ochrana krytem
- ochrana zábranou
- ochrana přepážkou
- ochrana polohou
- Ochrana proti přímému dotyku zařízení 25kV umístěného ve venkovním prostředí TNS je zajištěna zábranou a polohou

Prostředky základní ochrany v sítích nn dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 :

- ochrana základní izolací živých částí dle čl.A.1
- ochrana přepážkami nebo kryty dle čl.A.2
- ochrana polohou a zábranami dle čl.B

5 Technické řešení

5.1 Technické řešení požadavků na interoperabilitu

5.1.1 Základní právní dokumenty a technické předpisy

Technické řešení tohoto PS je navrženo v souladu s platnými právními dokumenty a technickými předpisy. Jedná se zejména o :

Vyhlášky

- Vyhláška č.326/2011 ze dne 3.11.2011 kterou se mění vyhláška č.352/2004 Sb., o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému a nařízení.
- Nařízení vlády č.133 ze dne 9.3.2005 o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému, ve znění pozdějších předpisů.

Z vyhlášek UIC pak platí zejména

- Vyhláška UIC 796 Napětí na sběrači.
- Vyhláška UIC 797 Koordinace elektrické ochrany trakčních napájecích stanic/hnacích jednotek
- Vyhláška UIC 798 Integrační intervaly, během nichž je možné provést průměrování parametrů

5.1.2 Přednostně platné technické normy a předpisy pro návrh tohoto PS

ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN EN 50122-1 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 1 : Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování
ČSN EN 50122-2 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 2 : Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů, způsobených DC trakčními proudovými soustavami
ČSN 33 2000-7-707	Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 7 : Požadavky na zvláštní instalace nebo prostory. Oddíl 707 : Požadavky na uzemnění v instalacích pro zpracování dat
ČSN 34 2613	Železniční zabezpečovací zařízení – Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost
ČSN EN 61557-4	Elektrická bezpečnost v nízkonapětových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1kV a se stejnosměrným napětím do 1,5kV – Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany – Část 4 : Odpor vodičů uzemnění, ochranného spojení a vyrovnání potenciálu
ČSN EN 50164-2	Součásti ochrany před bleskem (LPC) – Část 2 : Požadavky na vodiče a zemniče

Ostatní platné normy použité pro návrh tohoto PS :

ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-42	El. předpisy-El.zařízení-část 4:Bezpečnost-Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-46 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-4-473	El. předpisy-El.zařízení-část 4:Bezpečnost-Kapitola 47:Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti-oddíl 473:Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52	El. předpisy-El.zařízení-část 5: Výběr a stavba el. zařízení-Kapitola 52:Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče
ČSN 33 2000-5-523 ed.2	Elektrické instalace budov - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech
ČSN 33 2000-6	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize
ČSN 33 3015	Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech

ČSN 33 3051	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
ČSN 33 3080	Elektrotechnické předpisy. Kompenzace indukčního výkonu statickými kondenzátory
ČSN 33 3265	Elektrotechnické předpisy. Měření elektrických veličin v dozorných výroben a rozvodů elektřiny
ČSN 33 3505 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Základní požadavky na elektrické napájecí a spínací stanice
ČSN 34 1500	Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 1610	Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN 34 3085	Elektrotechnické předpisy ČSN. Predpisy pre zachádzanie s elektrickým zariadením pri požiaroch a zátopách
ČSN 37 5711 ed.2	Drážní zařízení - Křížení kabelových vedení s železničními dráhami
ČSN 38 1754	Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů.
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.
ČSN EN 50110-1 ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50124-1	Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení
ČSN EN 50124-2	Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím
ČSN EN 50160 ed.3	Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
ČSN EN 50163 ed.2	Drážní zařízení – napájecí napětí trakčních soustav
ČSN EN 60909-0	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů
ČSN EN 61936-1	Elektrické instalace nad AC 1 kV, Část 1 : Všeobecná pravidla
ČSN EN 61140 ed.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
TKP – kap.25 „v platném znění“	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 25 : Protikorozi ochrana úložných zařízení a konstrukcí
TKP – kap.26 „v platném znění“	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 26 : Osvětlení, rozvody nn včetně dálkového ovládání, EOv, stožárové transformovny vn/nn
TKP – kap.29 „v platném znění“	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 29 : Silnoproudá technologická zařízení
TKP – kap.30 „v platném znění“	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 30 : Silnoproudé rozvody vn a soustava 6kV
TKP – kap.31 „v platném znění“	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 31 : Trakční vedení
TKP – kap.33 „v platném znění“	Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
TNŽ 37 5715	Silová kabelová vedení celostátních drah.

Interní předpisy

- SŽDC E7 Předpis pro provoz elektrických pevných napájecích zařízení drážních kolejových vozidel
- SŽDC D1 Dopravní a návěstní předpis a Změna č.1 k předpisu SŽDC D1 platná od 1.7.2013 – č.j.: S 25185/2013 – OZŘP a Změna č. 2 k předpisu SŽDC D1 platná od 14.12.2014 – č.j.: S 287921/2014 – O12
- SŽDC D7/2 Organizování výlukových činností
- SŽDC Bp1 Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- SŽDC (ČD) S 5/4 Předpis Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí
- SŽDC E3 Předpis pro trakční napájecí a spínací stanice
- SŽDC (ČSD) SR 112 (T) Staniční zabezpečovací zařízení
- SŽDC E8 Předpis pro provoz energetických zařízení napájení zabezpečovacího zařízení

5.1.3 Zákony a vyhlášky České republiky

Železniční

- zákon č. 266/1994 Sb., o drahách, změna provedená zákonem 377/2009 Sb., obsahuje část Provozní a technickou propojenost Evropského železničního systému- tratě, které jsou součástí evropského železničního systému musí ve smyslu § 49b splňovat TSI.
- Vyhláška č. 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah
- Vyhláška č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah

Stavební

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), prováděcí vyhlášky k tomuto zákonu
- Vyhláška 398/2009 Sb., o obecných tech. požadavcích zabezpečení bezbariérového používání staveb
- Vyhláška č. 146/2008 Sb., o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb, všechny předpisy ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. Vyhláškou se ruší vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.
- Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích
- Zákon č. 458/2000 Sb. Energetický zákon
- Zákon č. 127/2005 o elektronických komunikacích

Životní prostředí

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví
- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech
- Zákon č. 254/2001 Sb., vodní zákon
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- Všechny zákony ve znění pozdějších předpisů.

5.1.4 Rekapitulace hodnot dotčených základních a dalších závazných parametrů dle §4 vyhlášky č.352 ze dne 20.5.2004 ve znění vyhl. 326/2011 Sb. o pro-

vozní a technické propojenosti evropského železničního systému dotýkajících se technického řešení tohoto PS:

Průjezdny průřez

Technické řešení tohoto PS respektuje průjezdny průřez Z-GC. Tento průjezdny průřez podle ČSN 736320 je odvozen od vztažných kinematických obrysů vozidla (ložnou míru) GC podle vyhlášky UIC 506.

Mezní hodnoty pro vnější elektromagnetické rušení

Technické řešení tohoto PS respektuje externí elektromagnetickou kompatibilitu dle ČSN EN 50121.

Rekapitulace obecných požadavků na konstrukční a provozní vlastnosti dle §8 - §12 vyhlášky č.352 ve znění vyhl. 326/2011 Sb. ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému dotýkajících se technického řešení tohoto PS

Technické řešení tohoto PS respektuje obecné požadavky dle §8 - §12 vyhlášky č.352 a dále §14 vyhlášky č.352, který definuje konkrétní požadavky pro každý subsystém.

5.2 Popis technického řešení

Kvalitativní měření - ELCOM

Cílem je měřit kvalitu elektřiny, RMS hodnoty, výkony a energie a přechodové děje ve vybraných měřicích bodech na trakční napájecí stanici Havlíčkův Brod.

Jedná se o měření dvou kompletních třífázových systémů napětí a proudů na straně 110kV (přívody k T1 a T2, signály na standardních MTN a MTP).

Pro toto měření je navrženo použití měřicí platformy ENA-NXG. Tato platforma umožňuje měřit větší množství vstupních signálů a umožňuje upravit měřicí firmware podle nasazení. Měření je umístěno v rozvaděči AMR1, v provozní budově.

Pro výše uvedené měření je navržen jeden měřicí přístroj v sestavě:

- 1ks CPU.A modul (výpočetní jednotka)
- 2ks HVI.A modul (modul pro přímé měření 3f napětí)
- 1ks LVI.A modul (modul pro měření 3f proudu pomocí traf 1 A / 330 mV)

Nepřímé měření proudu pomocí traf XX A / 330 miliVolt

ENA-NXG používá pro nepřímé měření proudu nativně kombinaci nízkonapěťového vstupu (1V) a převodního proudového transformátoru XX A / 330 mV.

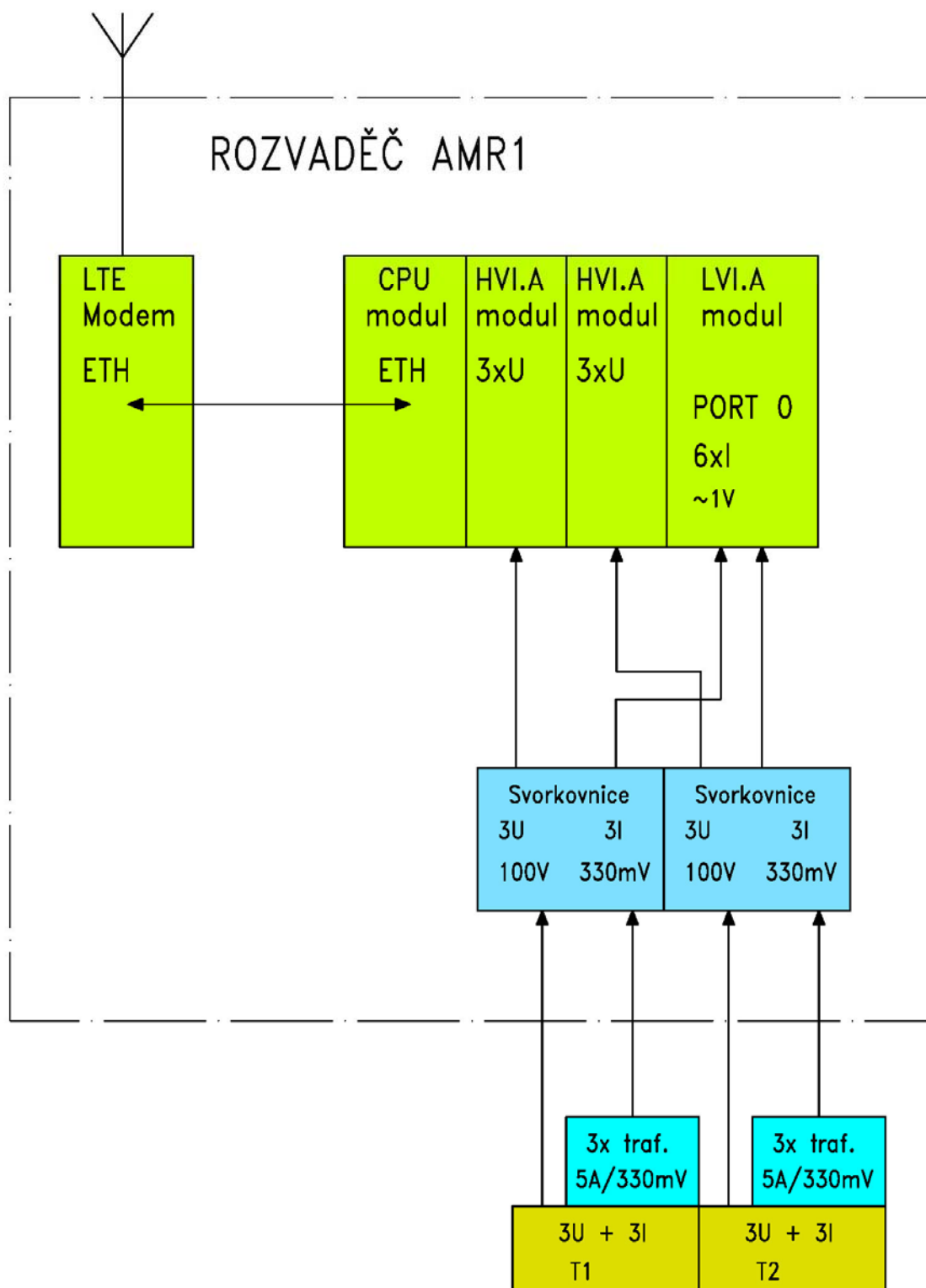
Výhodou tohoto přístupu je, že není potřeba přivádět proudový okruh až k přístroji, ale stačí, pokud je dostupný v rámci rozvodny. V daném místě je pak nasazen proudový transformátor XX A/ 330mV a odtud je již vedeno jen nízké napětí.



Obrázek 1 Proudový transformát 5A /330 mV

V našem případě jsou všechny měřené proudy na úrovni 1A/5A, stačí tedy všude použít proudová transformátor s děleným jádrem 5A /330mV. Rozměr takového transformátoru je 50mm x 28mm, otvor má průměr 10mm.

Blokové schéma měření ELCOM



Přístroj poskytuje veškerá data v otevřeném a popsaném formátu, lze je tedy automatizovaně importovat do centrálních systémů třetích stran.

Nicméně takovéto systémy obvykle nedisponují statistickým vyhodnocením dat dle EN50160 a nejsou tedy pravděpodobně schopny vyhodnotit kvalitu elektřiny. Jako součást celého řešení je možné použít centrální systém ENA-SCADA, který poskytuje řadu nástrojů pro práci s analyzátory kvality elektřiny. Součástí dodávky je 3G/LTE modem + datová sim a licence do ENA-SCADA-Cloud na 6 měsíců zdarma.

Přístroj se dodává v kompletně vybaveném a sestaveném rozvaděči s následujícími parametry a vybavením:

- ENA-NXG-PQ v sestavě dle požadavků
- 3G/LTE modem
- Otevíratelná trafa 5A/330mV v potřebném množství
- Volně stojící rozvaděč (dle specifikace zákazníka) s vybavením, půdorys 60cm x 60cm

Výše uvedený návrh řešení přináší tyto technické i finanční výhody:

- Jedno zařízení obslouží kompletní měření
- Data jsou absolutně vzájemně synchronní, protože jsou měřena jen jedním zařízením a není potřeba je mezi sebou složitě synchronizovat
- Měřením proudu pomocí malých převodníků na nízké napětí odpadne nutnost rozpojovat proudové okruhy, přivádět je všechny do rozvaděče měření, používat v rozvaděči zkratovací svorky atd.

Registrační měření - DEWETRON

V TNS Havlíčkův Brod bude dále umístěno registrační měření DEWETRON, které sleduje především kvalitu napájení v trakci 25kV. V určených bodech budou umístěny do proudových a napěťových okruhů měřicích transformátorů měřicí převodníky a snímače, které budou napojeny do řídicí ústředny umístěné ve skříni RACK označené AMR2 (rozvaděč registračního měření) v rozvodně 25kV. Měřicí převodníky a snímače budou umístěny v nn skříňkách rozvaděče R25kV. Z těchto modulů, které lze vzájemně propojit po seriové lince pomocí propojovací sady, budou informace svedeny do průmyslového počítače. Tento počítač bude vybaven kromě operačního systému Windows ještě software pro měření DEWESoft X. Počítač bude dále doplněn o rozšiřující moduly DEWESOFT-OPT-CUSTOM, které zajistí potřebnou funkčnost pro analýzu elektrických veličin, automatizovanou správu dat včetně odesílání na ftp server a průběžného mazání starých (již odeslaných) dat a pro automatické odeslání emailu na základě definovaných podmínek. Toto registrační měření bude sloužit pro vyhodnocování kvality odběru elektrické energie a následně odstranění vzniklých problémů a k případnému jednání s distributory elektrické energie.

Umístění řídicí ústředny:

- V racku, v místnosti rozvodny 25kV, ozn. AMR2
- zábor technologie je 4U na výšku, hloubka do 35 cm, šířka standardní 19"
- požadavky na napájení - bezvýpadkové napájení – navrženo z rozvaděče GS3 – 230V, 50Hz (lze objednat 3 varianty napájení (230 V 50 Hz, 9-18 V DC, 18-36 V DC)
- předpokládaný odběr cca 300 W
- osazení výsuvnou klávesnicí, polohovacím zařízením a monitorem od dodavatele zařízení

Součástí ústředny bude převodník na EtherCAT síť (která vede ke snímačům).

- fyzicky malé zařízení, které se "přilepí" na zadní stranu řídicí ústředny
- požadavky na napájení - bezvýpadkové napájení
- jediná varianta napájení - 9-48 V DC – bude napájeno z rozvaděče GS – 230VAC přes vhodný napájecí zdroj umístění v racku
- typová spotřeba cca 120 W

Pro měření v rozvaděči R25kV jsou navrženy 3 snímače

V poli č. 7 – podélná spojka SP1 je umístěn snímač K1:

- navržen jako 6-vstupový KRYPTON 6xSTG
- snímač K1 – 1xl - pole č. 2 – vývod
 - 1xl - pole č. 3 – vývod
 - 1xl - pole č. 4 – vývod
 - 1xl - pole č. 5 – vývod
 - 1xl - pole č. 6 – přívod P1
 - 1xU - pole č. 7 – pod. spojka, měření napětí přípojnice A

V poli č. 8A – podélná spojka SP2 je umístěn snímač K2:

- navržen jako 3-vstupový KRYPTON 3xSTG
- snímač K2 – 1xl - pole č. 8 – vývod
 - 1xU - pole č. 8A – pod. spojka, měření napětí přípojnice B
 - 1xl - pole č. 9 – vývod

V poli č. 13 – podélná spojka SP3 snímač K3:

- navržen jako 6-vstupový KRYPTON 6xSTG
- snímač K3 – 1xU - pole č. 13 – pod. spojka, měření napětí přípojnice C
 - 1xl - pole č. 14 – přívod P2
 - 1xl - pole č. 15 – vývod
 - 1xl - pole č. 16 – vývod
 - 1xl - pole č. 17 – vývod
 - 1xl - pole č. 18 – vývod

Snímače obecně pro všechny:

- pro snímání nutno doplnit dodávanými převodníky (primární vstup snímačů je max. ± 10 V)
 - pro napětí je výsledný měřitelný rozsah ± 200 V
 - pro proudy je k dispozici převodník pro 5 A smyčku, případně lze navrhnout vlastní řešení (například převodník na DIN + snímací odpor)
- pro všechny varianty je nutno řešit
 - prostorovou dispozici v NN části rozvaděče
 - zavedení smyčky datové kabeláže
 - zavedení měřených veličin z ostatních skříní
- snímače nedisponují uchycením na DIN-lištu, pouze uchycovací otvory pro šrouby

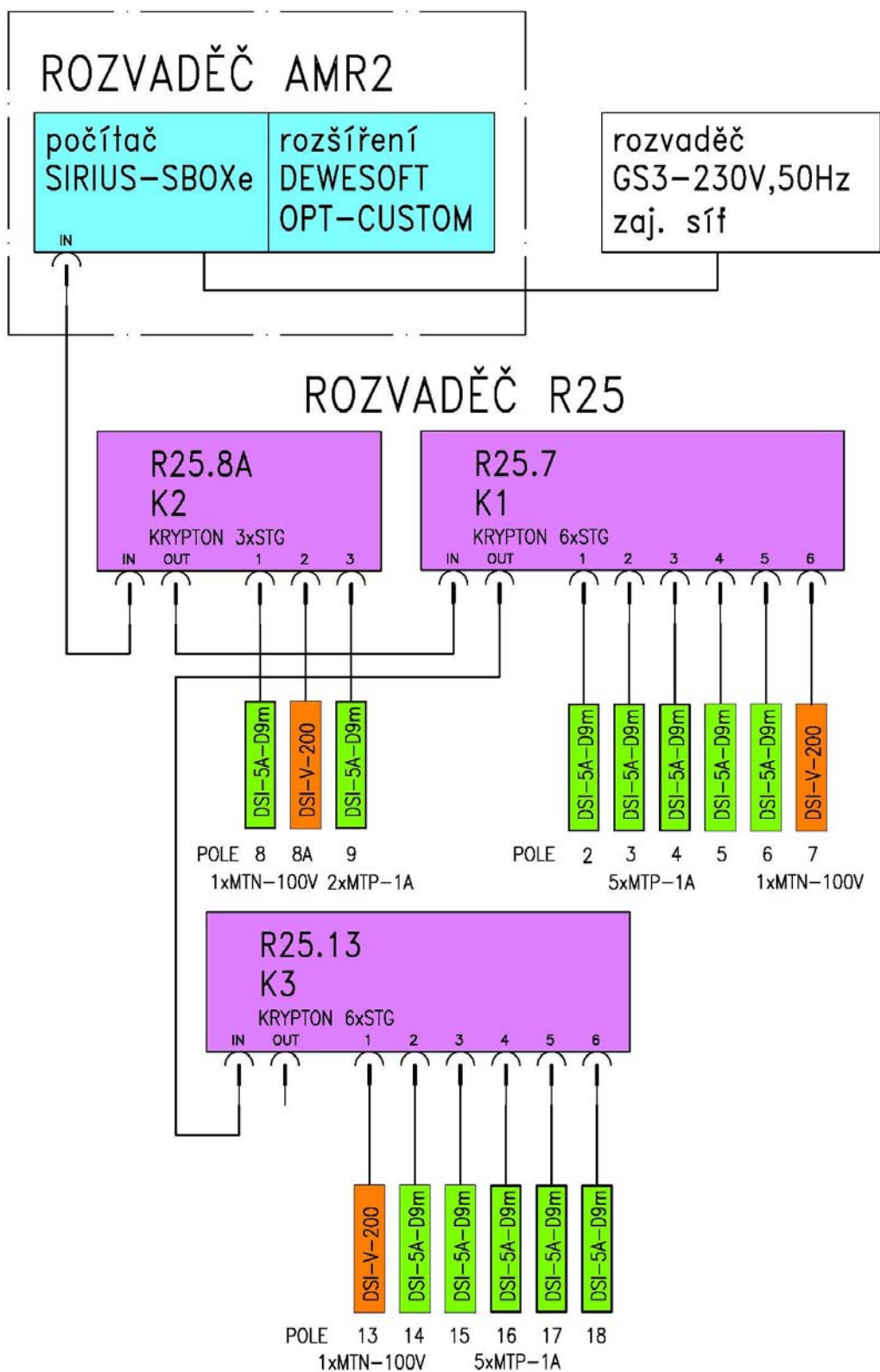
Kabeláž:

- kabeláž označena výrobcem jako EtherCAT
- fyzicky jde o UTP cat. min. 5e osazenou speciálními konektory
- lze objednat dle potřebné metráže nebo řešit výrobou na místě z běžného kabelu s využitím pouze objednaných konektorů
- propojení není plně smyčkové, ale pouze liniové - kabeláž je zasmyčkována do jednotlivých snímačů a v posledním ukončena

Doplnění MTN do rozvaděče 25kV:

Pro měření napětí na přípojnicích budou do polí ASF7 a ASF8A a ASF13 doplněny měřicí transformátory napětí. Sekundáry těchto transformátorů budou vyvedeny na svorkovnici do nn skříňky a odjištěny jističem.

Blokové schéma měření DEWETRON



6. Bezpečnostní opatření

Ke skříním měření musí být zabezpečen volný přístup pro :

- a) pověřené orgány provozovatelem (obsluha, opravy, revize),
- b) pověřené orgány dodavatele a opravárenských firem,
- c) oprávněné osoby v doprovodu provozovatele.

V blízkosti skříní měření musí být udržován pořádek a čistota. Před uvedením zařízení do provozu, musí být el. zařízení podrobena výchozí revizi a vystavena výchozí revizní zpráva.

Zabezpečovací zařízení a ochranné pomůcky pro projektovanou elektrickou stanici, pro bezpečnost obsluhy, bezpečnost požární, pro údržbu a provoz zařízení musí být zajištěny již při komplexních zkouškách zařízení.

Obsluha a práce - činnost na sestavě rozváděčů typu SA musí být vykonávána v souladu s ČSN EN 50 110-1, TNŽ 34 3109 a ČSN 34 3085. Kromě těchto požadavků je nutno respektovat též ustanovení předpisů ČD Op 14 a ČD Op 16.

Pro zajištění bezpečnosti, ochrany zdraví při práci a ekologie musí být provozovatelem/správcem vypracovány a schváleny "Místní provozní a bezpečnostní předpisy" (MPBP) podle předpisu ČD E3.

Technická dokumentace v části stavební i v části technologické musí obsahovat "Požárně technickou zprávu stavby", rozdělení prostorů na požární úseky a nutná opatření k zamezení vzniku a šíření požáru a havárií.

Počet, druh a rozmístění hasicích přístrojů a vybavenost ochrannými a pracovními pomůckami musí být v souladu s platnou právní úpravou, technickými předpisy a schválenými MPBP. Za vybavení odpovídá provozovatel/správce zařízení

Rozsah technické a provozní dokumentace, prvotní evidence a ostatních náležitostí včetně jejich uložení se řídí ustanoveními předpisu ČD-E3.

7. Uvedení do provozu a provozní podmínky

7.1 Předpoklady nutné pro uvedení do provozu

Souhlasný stav s projektovou dokumentací.

Výchozí revize dle platných ČSN

Komplexní vyzkoušení zařízení.

Vyškolená obsluha s příslušnou kvalifikací dle ČSN EN 50110-1 a vyhl. 100/1995 Sb. a platných předpisů ČD.

Vydání průkazu způsobilosti na UTZ dle zákona č. 266/1994 sb. Dle odst. 3.1 této technické zprávy.

Hranice provozního souboru:

Součástí tohoto PS je kvalitativní měření ELCOM a DEWETRON, včetně měřících kabelů a zajištění pomocného napájení. Součástí objektu je rovněž doplnění měřících transformátorů napětí do rozvaděče 25kV.

7.2 Provoz a údržba zařízení

Pro provoz a údržbu zařízení platí :

Platné ČSN a TNŽ

Předpisy výrobců strojů a zařízení

MPBP

Periodické revize a opravy dle příslušných ČSN a předpisů výrobců strojů a zařízení

Předpisy SŽDC

7.3 Manipulace s elektrickým zařízením při požárech a zátopách

Manipulace s el. zařízením při požárech a zátopách se řídí dle ČSN 34 3085 a dle dalších souvisejících předpisů. Provozovatel zhotoví pro každý objekt požární předpisy, se kterými seznámí příslušné pracovníky.

8. Požadavky na realizaci vyprojektovaného zařízení

8.1 Požadavky na provedení stavebních úprav

Montáži nové technologie musí předcházet nezbytně výstavba nové technologické budovy, ve které bude rozvodna umístěna. Drobné stavební úpravy jsou součástí tohoto objektu

8.2 Požadavky na zabezpečení provozu a realizace

Před započítáním prací je bezpodmínečně nutno pro pracovní postupy zkoordinovat návaznosti a styčné body tohoto PS s navazujícími objekty – zejména „ TNS Ostrov nad Oslavou, rozvodna 110kV“ a „TNS Ostrov nad Oslavou, rozvodna 25kV“.

Pro provedení tohoto PS je nutná stavební připravenost, zajištění přístupnosti ze strany provozovatele, zajištění dopravy strojů a el. zařízení.

Pro možnost provádění stavby musí zhotovitel stavby splňovat příslušnou odbornou způsobilost a podmínky stanovené ve Směrnici SŽDC Zam1 Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy ve znění změny č. 1 (účinnost od 1. září 2014). Organizace výstavby a harmonogram je řešen v části Organizace výstavby v rámci souhrnné technické zprávy stavby.

8.3 Bezpečnost a hygiena práce

Jedná se o pracoviště vn. Stavebník v souladu s ustanovením zákona č. 309/2006 Sb., část třetí (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), v platném znění, určí a smluvně zajistí pro tuto veřejnou zakázku koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi (dále jen „koordinátor BOZP“). Zhotovitel je povinen spolupracovat s koordinátorem BOZP po celou dobu realizace stavby a dále je povinen smluvně zavázat i všechny své budoucí podzhotovitele k součinnosti s koordinátorem BOZP, a to po celou dobu realizace stavby.

Při provádění stavebních prací musí zhotovitel dodržovat všechny platné normy a předpisy, týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Zhotovitel musí provádět práce na elektrických zařízeních a práce s nimi zejména v souladu s ČSN EN 50 110-1 ed.2, ČSN EN 50 110-2, ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN 34 3085.

Zhotovitel se musí při práci a pobytu na stavbě řídit ustanoveními předpisu SŽDC Op 16 a dále ČSN ISO 8421-1 -8 o požární bezpečnosti a musí poučit pracovníky o požární ochraně a použití ručních hasících přístrojů, uvedených v ČSN EN 3-7 -10. Vzdálenosti vodivých částí musí být v souladu s ČSN 33 3210, ČSN 33 3220 a ČSN 33 2000-4-41. V oblasti prováděných prací musí být zajištěn beznapěťový stav. Při práci se musí používat ochranné a pracovní pomůcky v souladu s ČSN. Na pracovišti musí být rovněž zajištěna a příslušně označena nouzová cesta úniku. Dodržování veškerých bezpečnostních předpisů v souladu s ČSN musí kontrolovat investor, provozovatel a montážní organizace.

Práce je nutno koordinovat s návaznými provozními soubory a stavebními objekty.

Po skončení montážních prací provede montážní podnik revizi dle ČSN 33 2000-6-61, vč. sepsání výchozí revizní zprávy. Dále poučí uživatele o zásadách obsluhy a údržby el. zařízení, kterou mohou provádět osoby s odpovídající kvalifikací dle vyhlášky 50/78 Sb. Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, první pomoci při úrazech el. proudem a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném pracovišti.

Protokol č. 17/2020

o určení VNĚJŠÍCH VLIVŮ vypracovaný odbornou komisí :

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

V Brně

Dne : 14.8.2020

SLOŽENÍ KOMISE :

předseda :	Ing. Šimáček - projektant
členové :	Ing. Zářecký - projektant
	Ing. Kortýš - projektant
Ostatní účastníci :	Ing. Pospíšek - provozovatel

NÁZEV AKCE : Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

NÁZEV OBJEKTU : PS 30-09-05 TNS Havlíčkův Brod, registrační měření

PODKLADY POUŽITÉ PRO VYPRACOVÁNÍ PROTOKOLU:

- ČSN 33 2000-1 ed.2, ČSN 33 2000-4-41 ed.2, ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a další související normy a předpisy
- půdorys objektu s upřesněním charakteru činnosti v jednotlivých místnostech
- projektová dokumentace

POPIS OBJEKTU:

Jedná se o objekt budovy rozvodny 25kV a o objekt provozní budovy. Objekty jsou vybaveny hromosvodem a jsou připojeny na společné uzemnění TNS.

ROZHODNUTÍ :

Na základě normy ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.3 jsou výše uvedené prostory z hlediska nebezpečí elektrického úrazu zařazeny do prostorů **nebezpečných.**

Požadovaná opatření ke snížení nepříznivých účinků vnějších vlivů (dle tab. ZA.1N) :

- V prostorech musí být u elektrického zařízení provedeno zajištění proti nebezpečnému dotyku.

ZDŮVODNĚNÍ :

Vnější vlivy ve vnitřním prostředí :

Vnější činitel prostředí :

- Teplota okolí : **AA5** (+5 °C až + 40 °C)
- Atmosférické podmínky okolí : **AB 5** (prostory chráněné před atmosféř. vlivy, s regulací teploty)
- Nadmořská výška : **AC 1** (méně jak 2000 m)
- Výskyt vody : **AD 1** (výskyt vody zanedbatelný)
- Výskyt cizích pevných těles : **AE 1** (zanedbatelný)
- Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek : **AF 1** (zanedbatelný)
- Mechanické namáhání – ráz : **AG 1** (mírný)
- Mechanické namáhání – vibrace : **AH1** (mírné)
- Ostatní mechanické namáhání : **AJ** – neuvažováno
- Výskyt rostlinstva nebo plísní : **AK1** (bez nebezpečí)
- Výskyt živočichů : **AL1** (bez nebezpečí)

- Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení:
 - Harmonické, meziharmonické **AM 1-1** (kontrolovaná úroveň)
 - Signální napětí **AM 2-1** (kontrolovaná úroveň)
 - Změny amplitudy napětí **AM 3-1** (kontrolovaná úroveň)
 - Elektrická pole **AM 9-1** (zanedbatelná úroveň)
- Sluneční záření : **AN1** (nízká)
- Seismické účinky : **AP1** (zanedbatelné)
- Bouřková činnost : **AQ2** (nepřímé ohrožení)
- Pohyb vzduchu : **AR1** (pomalý)
- Vítr : **AS1** (malý)

Využití :

- Schopnost osob : **BA4** (osoby poučené) – provozní budova
BA5 (osoby znalé) – rozvodna 25kV
- Dotyk osob s potencionálem země : **BC2** (výjimečný – osoby se obvykle nedotýkají cizích vodivých částí a ani obvykle nestojí na vodivém podkladu)
- Podmínky úniku v případě nebezpečí : **BD1** (malá hustota obsazení, snadné podmínky pro únik)
- Povaha zpracovávaných nebo skladovaných látek : **BE1** (bez významného nebezpečí)

Konstrukce budovy :

- Stavební materiál : **CA1** (nehořlavé)
- Provedení : **CB1** (zanedbatelné nebezpečí)

V Brně dne 14. srpna 2020

Podpisy předsedy a členů komise :

Ing. Šimáček



Ing. Zářecký



Ing. Kortyš

