


AUTORIZACE:

D			
C			
B			
A	Aktualizace 2025 (TVS, GB, 3VA)	05/2025	J. Čáslava
INDEX REVIZE	POPIS REVIZE	DATUM	JMÉNO

NÁZEV AKCE	TR LIPNICE – OBNOVA TRANSFORMOVNY	Č.STAVBY: 1020002421
STAVEBNÍK	EG.D, a.s., LIDICKÁ 1873/36, 602 00 BRNO	Č.OBJ: 1430 002 7035
STATUS/STUPEŇ	DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY (DPS)	
ČÁST	D.2 DOKUMENTACE TECH. A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	

ZHOT. DOKUMENTACE	EG.D, a.s., LIDICKÁ 1873/36, 602 00 BRNO	
KONTAKTNÍ OSOBA	Ing. JIŘÍ ČÁSLAVA, jiri.caslava@egd.cz TEL: +420 530 301 254	
ARCHIVNÍ ČÍSLO		
ZOD. PROJEKTANT	Ing. JAN POLÁČEK	DATUM: 03-2022
VYPRACOVAL	Ing. ZDENĚK MATOUŠEK	ČÍSLO DOK.: .
KONTROLOVAL	Ing. JIŘÍ ČÁSLAVA	

MÍSTO STAVBY	TR 110/22 kV LIPNICE, 373 12 JÍLOVICE U TRHOVÝCH SVINŮ	KÓD LOKALITY:
SO/PS	PS50 – Vlastní spotřeba	LIP
MAJETKOVÁ TŘÍDA	CZD00046	ARCHIVNÍ ČÍSLO EG.D:
DRUH DOKUMENTU	TECHNICKÁ ZPRÁVA	DCC
NÁZEV DOKUMENTU	TECHNICKÁ ZPRÁVA	LIST / CELKEM: 1 / 35

TR Lipnice – obnova transformovny

PS 50 – Vlastní spotřeba

Dokumentace technických a technologických zařízení

D.2.a) Dílčí technická zpráva

Název stavby:	TR Lipnice – obnova transformovny
Místo stavby:	TR 110/22 kV LIPNICE, 373 12 Jílovice u Trhových Svinů
Datum zpracování:	03-2022
Vypracoval:	Ing. Zdeněk Matoušek
Číslo stavby:	1020002421

Obsah:

1	POPIS STAVBY	5
1.1	Identifikační údaje	5
1.2	Zdůvodnění stavby	6
1.3	Rozsah stavby	7
1.4	Použité normy a předpisy	8
1.5	Rozsah projektovaného zařízení (CZD00046) PS50 Vlastní spotřeba	9
1.6	Základní technické údaje	10
1.6.1	Jmenovitá napětí a druhy sítí.....	10
1.6.2	Zkratové poměry (vlastní spotřeba)	10
1.6.3	Energetická bilance	10
1.6.4	Ochrana před úrazem elektrickým proudem	10
1.6.5	Provedení uzemňovací soustavy	11
1.6.6	Počet shromažďovaných osob.....	11
1.6.7	Vnější vlivy	11
	Rozvodna 22 kV (=AJA, =AJB): A0109, A0116	12
	Stanoviště TVS: A0117, A0118.....	12
	Vstupní chodba, denní místnost, chodby: A0101, A0104, A0113.....	12
	Telekomunikace, Ochrany a DŘSO: A0110, A0111	12
1.7	Bezpečnost práce v průběhu stavby.....	13
1.7.1	Určení elektrického nebezpečí	13
1.7.2	Poučení pracovníků	13
1.7.3	Organizace práce	13
1.7.4	Dorozumívání.....	13
1.7.5	Vymezení pracoviště	14
2	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	15
2.1	Popis stávajícího řešení VS	15
2.1.1	Střídavá VS	15
2.1.2	Stejnoseměrná VS 110 V	15
2.1.3	Stejnoseměrná VS 24 V	15
2.2	Popis cílového řešení VS	16
2.3	Stanoviště transformátorů T21, T22 (podrobně řešeno v PS10)	16
2.4	Rozváděč ANG.....	16
2.4.1	Požadované úpravy v ANG1 → ANG01	18

2.4.2	Požadované úpravy v ANG2 → ANG02	19
2.4.3	Požadované úpravy v ANG3 → ANG04	19
2.4.4	Připojení technologie pro regeneraci olejů.....	20
2.5	Rozváděč ANM	21
2.6	Rozváděč GU.....	21
2.7	Rozváděč ANJ	21
2.8	Staniční baterie – akumulátorovna	22
2.8.1	Odvětrávání a bezpečné vzdálenosti	22
2.8.2	Výpočet požadavků na větrání akumulátorové místnosti.....	23
2.8.3	Výpočet bezpečné vzdálenosti od akumulátorů	24
2.8.4	Antistatická podlaha v místnosti akumulátorovny	24
2.8.5	Výstražné tabulky a upozornění	25
2.8.6	Identifikační tabulky nebo značení.....	26
2.9	Transformátory vlastní spotřeby.....	27
2.10	Demontáže.....	30
2.11	Montáže.....	30
2.12	Montáž – postup prací	30
2.13	Použité značení, výměna a doplnění stávajících tabulek.....	32
2.14	Uzemnění	33
2.15	Ochrana proti blesku	33
3	ZÁVĚR	34
3.1	Revize a zkoušky	34
3.2	Obsluha zařízení	34
3.3	Provoz a údržba zařízení.....	34
3.4	Požadavky na dodavatele stavby	34

1 POPIS STAVBY

1.1 Identifikační údaje

Identifikační údaje přípravy stavby	
Název stavby:	TR Lipnice – obnova transformovny
Místo stavby:	TR Lipnice, Lipnice, 373 12 Jílovice u Trhových Svinů
Druh prací:	Rekonstrukce transformovny 110/22 kV
Údaje o investorovi stavby	
Název společnosti:	EG.D, a. s
Sídlo:	LIDICKÁ 1873/36, 602 00 BRNO
IČ:	28085400
Údaje o projektantovi stavby	
Název společnosti:	EG.D, a. s
Sídlo:	LIDICKÁ 1873/36, 602 00 BRNO
IČ:	28085400
Projektant:	Ing. Zdeněk Matoušek, +420 530302561, zdenek.matousek@egd.cz
Údaje o technickém dozoru investora	
Název společnosti:	EG.D, a. s
Sídlo:	LIDICKÁ 1873/36, 602 00 BRNO
IČ:	28085400
Technický dozor:	
Údaje o koordinátorovi BOZP na staveništi	
Název společnosti:	
Sídlo:	
IČ:	
Koordinátor BOZP:	
Údaje o zhotoviteli stavby	
Název společnosti:	
Sídlo:	
IČ:	
Stavbyvedoucí:	
OZO v prevenci rizik	

1.2 Zdůvodnění stavby

Transformovna Lipnice (LIP) se nachází na katastrálním území Lipnice u Kojákovice a byla uvedena do provozu v roce 1980. Elektrická stanice je bez trvalé obsluhy a je dálkově ovládána z CD a RD. Transformovna je napájena ze dvou vedení 110 kV (V1397 Jindřichův Hradec a V1377 Dasný). Transformace je zajištěna dvěma transformátory o výkonu 25 MVA se dvěma tlumivkami o výkonu 3150 kVAr. Z transformovny Lipnice je napájena oblast Třeboňska a část Českobudějovicka. Rozvodna 110 kV je venkovního provedení na příhradové konstrukci s jedním systémem přípojníc, podélně děleným, kýlového provedení a v celkovém rozsahu 6 polí uspořádaných do H.

Stání transformátorů je z roku výstavby transformovny, tedy z roku 1980, při rekonstrukci byly pouze opatřeny laminátovou vrstvou. Ocelová konstrukce pro přetahy k transformátorům na straně 110 kV je ukotvena do protipožární zdi. Při kontrole bylo zjištěno, že beton v okolí této ocelové konstrukce je popraskaný. Bude proto provedena výměna stání transformátorů a tlumivek vč. protipožárních zdí. Jak stání transformátorů a tlumivek, tak protipožární zdi budou provedeny dle platné TNS. Jeden ze stávajících 25 MVA transformátorů bude vyměněn za nový, a navíc se zvýšeným výkonem na 40 MVA v nízko hlučném provedení (z důvodu kontinuálního růstu spotřeby el. energie v této oblasti). V rámci obnovy bude uvažováno s vyhrazením prostoru pro nevybavenou rezervu trafostání T103.

V rámci R 110 kV bude provedeno kompletní přeznačení prvků dle aktuální TNS včetně přečíslování polí a transformátorů 110/22 kV.

Stávající rozvodna 22 kV je vnitřního provedení, jednopodlažní, kobková, s jedním systémem přípojníc podélně děleným a obsahuje 19 aktivních kobek. Rozvodna je z roku 1980 a s ohledem na rok výstavby byla částečně modernizována. V současné době je zařízení na hranici nebo za hranici své technické životnosti. S ohledem na rok výstavby bude kobková rozvodna kompletně modernizována. Kobková rozvodna 22 kV bude zcela nahrazena moderním rozvaděčem VN ve skříňovém modulárním SF6 zapouzdřeném provedení (nově dvojitý systém přípojníc s podélným dělením a dvěma příčnými spínači přípojníc). S ohledem na změnu technologie R 22 kV a s tím související změnu dispozice, bude potřeba vybudovat nové kabelovody pro R 22 kV.

V rámci obnovy transformovny bude dále provedena modernizace řídicího systému a ochrany. V současné době je v rozvodně instalován řídicí systém RTU560ABB. Ochrany 110 kV Siemens V3 jsou z roku 1999. Ochrany 22 kV Siemens V3 jsou z roku 1997. Zařízení je tedy za hranici své životnosti a bude proto vyměněno za nové odpovídající současným trendům a požadavkům. Nově navržený řídicí systém bude plně

decentralizovaný. Ochrany a multifunkční terminály budou elektronické, plně vyhovující posledním požadavkům a zároveň budou spolupracovat s ochranami osazených na protilehlých stranách vedení 110 kV. S přechodem na nový řídicí systém, budou zrušeny ovládací skříně v R 110 kV. S ohledem na nové umístění rozvaděčů ochran a ŘS budou v BSP provedeny patřičné stavební úpravy a částečný přesun stávající technologie. S ohledem na navýšení množství kabeláže předpokládáme rozšíření kabelových kanálů.

V rámci této modernizace bude potřeba provést modernizaci (stavebně upravit) budovy BSP a R 22 kV. Tato modernizace je vyvolána hlavně požadavky na fyzickou bezpečnost (bude potřeba vyměnit skla v BSP za bezpečnostní, proto budou vyměněny všechny okna, přestože zde jsou plastová z roku 2006, a i dveře). Díky této skutečnosti se zateplí fasáda, spolu se střechou, která se zároveň i opraví. Dále bude provedeno také celkové zabezpečení objektu. Dále se provedou stavební úpravy v BSP ve spojitosti s modernizací DŘSO (změna dispozice u místnosti ochran apod.) a u R 22 kV, kde se vybudují nové prostory (požárně se oddělí) pro oba TVS (v současnosti se nacházejí venku vedle R 22 kV) a AJB. Provede se připojení na novou úpravu vody a také se vybuduje nová příjezdová cesty s novým vstupem do rozvodny.

1.3 Rozsah stavby

- Modernizace DŘSO.
- Rekonstrukce stání transformátorů vč. protipožárních stěn.
- Rekonstrukce R 22 kV – demolice kobek a instalace nového zapouzdrěného rozvaděče.
- Stavební úpravy spojené s modernizací DŘSO a rekonstrukcí R 22 kV.
- Stavební úpravy v návaznosti na fyzickou bezpečnost (mj. i zateplení budovy, výměna oken, rekonstrukce střechy apod.).
- Výměna jednoho z 25MVA výkonových transformátorů za výkonnější (40 MVA).
- Provizorní připojení transformátoru (během provizorního umístění mimo jeho původního stání).
- Nátěr a úprava základů HOK, demontáž části HOK (u stání transformátorů).
- Výměna POK vývodových odpojovačů.
- Úprava vlastní spotřeby.
- Zabezpečení objektu vč. rekonstrukce oplocení a osvětlení areálu rozvodny.
- Úprava příjezdové komunikace a komunikace okolo R 110 kV.
- Vyhotovení dokumentace skutečného provedení celého objektu.
- Likvidace starých olejových kabelů.
- Přeznačení všech prvků R 110 kV, včetně polí a transformátorů 110/22 kV.
- Vybudování nové uzemňovací soustavy rozvodny R 110 kV.

1.4 Použité normy a předpisy

Projektová dokumentace je zpracována dle platných technických předpisů, norem, katalogů výrobců a návodů pro montáž jednotlivých zařízení, platných v době zpracování projektové dokumentace. Dále projekt respektuje všechny zásady oborových směrnic a požadavky provozovatele. Při projekční činnosti projektant vycházel z dostupných podkladů a předané dokumentace, kterou obdržel od investora stavby a je vypracována v souladu s průběžnými konzultacemi s provozovatelem a investorem akce.

Všechny předpisy a normy jsou uvažovány v posledním platném znění v době vzniku PD, jedná se zejména o tyto:

ČSN 33 2000–1, ed.2	Základní ustanovení pro elektrická zařízení
ČSN EN 61 936-1	Elektrické instalace nad AC 1 kV – Část 1: Všeobecná pravidla
ČSN EN 62 305	Ochrana před bleskem – soubor norem
ČSN EN 50110 ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrické stanice nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy
ČSN 22 2000-4-41 ed.2	Elektrické stanice nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
PNE 33 0000–1	Ochrana před úrazem elektrickým proudem v distribuční soustavě dodavatele elektřiny
PNE 33 0000–2	Stanovení základních charakteristik vnějších vlivů působících na rozvodná zařízení distribuční a přenosové soustavy
PNE 33 3201	Elektrické instalace nad AC 1 kV
PNE 33 0000-9	Navrhování a umísťování svodičů přepětí v sítích 110 kV
ČSN 33 2000–4–47	Opatření k zajištění ochrany před úrazem
ČSN 33 2000–5–51	Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN EN 50522	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
TNS 30 0010.07	Jednotné značení zařízení primární techniky
TNS 30 0020.02	Jednotné značení zařízení sekundární techniky, rozváděčů sekundární techniky a společných provozů elektrických stanic
EGD-TP-266	Správa dokumentace sekundární technologie elektrických stanic s využitím systému CAD/CAE
TNS 10 3610.05	Příhradové stožáry pro venkovní vedení do 110kV Opravy ochranných nátěrů příhradových stožárů

TNS 10 3611.04	Ochranné nátěrové systémy – rozpouštědlové
TNS 10 3612.00	Ochranné nátěrové systémy – vodou ředitelné
ČSN EN, IEC 62485-1	Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a bateriové instalace – Část 1: Všeobecné informace o bezpečnosti
ČSN EN, IEC 62485-2	Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a bateriové instalace – Část 2: Staniční baterie

1.5 Rozsah projektovaného zařízení (CZD00046) PS50 Vlastní spotřeba

Provozní soubor PS50 řeší zařízení vlastní spotřeby na transformovně Lipnice 110/22 kV. Vlastní spotřeba bude dle koncepce EG.D – lokalita JČ. V provozním souboru PS50 jsou řešeny rozváděče ANG, GU, ANM, ANJ, a staniční baterie GBM. V provozním souboru PS10 jsou řešeny transformátory vlastní spotřeby T21 a T22. Transformátorová stanoviště, vn rozváděč AJB 22kV, vn/nn kabely jejich připojení, kabelové trasy, uložení kabelu je řešeno v PS10, kde bude i rozpočtováno. Transformátory T21 a T22 budou rozpočtovány v PS50. Výše uvedené zařízení je lokalizováno v BSP.

Ve stávající místnosti „telekomunikace“, kde jsou instalovány stávající rozváděče pro vlastní potřebu technologie TR 110/22 kV nebude vzhledem k požadavku na nepřerušenu transformaci 110/22 kV možné zrealizovat za provozu stavební práce v podobě budování nových kabelových kanálů tak, aby nebyla narušena stávající provozní schopnost (budování nových kanálů v místech a prostorách, které jsou obsazeny stávající technologií).

Rozváděče systému vlastní spotřeby budou umístěny v nově zbudované místnosti č. A0111, a to na protilehlé straně místnosti naproti rozváděčům AXY, ARA, ARE. V nově vzniklé místnosti se vybudují nové kabelové kanály.

Stávající rozváděč ANG vč. 07075-2 výrobce PRO8, který má tři pole se doplní o čtvrté vývodové pole. Ostatní rozváděče vlastní spotřeby budou dodány jako nové vyhovujícím požadavkům souboru norem ČSN EN 61436 v aktuálním znění a interním požadavkům budoucího provozovatele, rozmístění je patrné z výkresu dispozice rozváděčů v budově společných provozů BSP *LIP_PS50_02 PŮDORYS ROZM SKŘ NS*.

V rámci tohoto provozního souboru jsou řešeny i demontáže původní technologie vlastní spotřeby.

Zhotovitel může nahradit navržené konkrétní typy zařízení v PD za předpokladu použití kvalitativně a technicky odpovídajícího ekvivalentu, přičemž změna projektové dokumentace jde na náklady zhotovitele. Výše uvedené se netýká zařízení, které je nutné dodat v navrhované podobě na základě požadavku EG.D

1.6 Základní technické údaje

1.6.1 Jmenovitá napětí a druhy sítí

Dle ČSN EN 60038 a ČSN EN 61293:

- 3 AC 22 kV 50 Hz / IT (Rozvodna 22 kV)
- 3/N/PE AC 230/400 V 50 Hz / TN-C-S (Technologie TR, VS, a elektroinstalace)
- 1/N/PE AC 230 V 50 Hz / TN-C-S (Zajištěná síť AC, VS)
- 2 DC 110 V / IT (ovládání a signalizace technologie TR, VS)

1.6.2 Zkratové poměry (vlastní spotřeba)

- Zkratová odolnost 10 kA (platí pro napět'ovou hladinu 3x400V)
- Jmenovitý zkratový proud 3 f./ I_k 5,5 kA (platí pro napět'ovou hladinu 3x400V)
- Nárazový zkratový proud 3 f./ ip 9,37 kA (platí pro napět'ovou hladinu 3x400V)

1.6.3 Energetická bilance

Zařízení je součástí distribuční soustavy, maximální přenos elektrické energie je dán jmenovitým proudem zařízení.

1.6.4 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Návrh je řešen v souladu s ČSN EN 61140 ed. 2 (EN 61140) a jeho základním pravidlem, že nebezpečné živé části nesmí být přístupné a přístupné vodivé části nesmí být nebezpečně živé ani za normálních podmínek, ani za podmínek jedné poruchy. Ochrana za normálních podmínek je zajištěna základní ochranou a ochrana za podmínek jedné poruchy je zajištěna ochranou při poruše. Prostředky zvýšené ochrany zajišťují ochranu za obou podmínek. Dále je pak ochrana před úrazem elektrickým proudem řešena v závislosti na druhu instalace nebo sítě v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed.3 (pro instalace NN) a PNE 33 0000-1.

Základním ochranným opatřením je ochrana automatickým odpojením od zdroje. (ČSN EN 61140 ed.2, čl. 6.1)

Základní ochrana elektrického zařízení, (před nebezpečným dotykem živých částí) je dána jejich provedením a konstrukčním uspořádáním a je řešena některým z následujících ochranných prostředků dle výše uvedených norem:

- Ochrana izolací živých částí

- Ochrana kryty nebo přepážkami
- Ochrana polohou
- Ochrana zábranou
- Ochrana doplňkovou izolací (prostředek zvýšené ochrany)

Ochrana elektrického zařízení při poruše, (před nebezpečným dotykem neživých částí) je navržena dle výše uvedených norem pro jednotlivé druhy sítí následujícími ochrannými prostředky:

- Ochrana automatickým odpojením od zdroje, ochrana zemněním s rychlým vypnutím v sítích, ve kterých není střed (uzel) přímo uzemněn. Ochrana v sítích IT(r), síť je kompenzovaná (ČSN 33 2000-5-54) 3 AC 22 kV 50 Hz / IT
- Ochrana automatickým odpojením od zdroje sítě TN nadproudovými prvky 3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-C-S - Vývody technologie, vlastní spotřeba nezajištěného napájení
- Ochrana automatickým odpojením od zdroje sítě TN nadproudovými prvky 1/N/PE AC 230 V 50 Hz / TN-C-S – vlastní spotřeba zajištěného napájení
- Ochrana automatickým odpojením od zdroje sítě IT nadproudovými prvky s hlídáním zemního spojení 2 DC 110 V/ IT - Signalizace a ovládání
- Pospojování (k uvedení na stejný potenciál, doplňující ochranné pospojování). Všechny neživé části musí být vzájemně pospojovány a spojeny se zemí.

1.6.5 Provedení uzemňovací soustavy

V rámci rekonstrukce budou všechny rozváděče v BSP, ocelové konstrukce připojeny k nově budované společné uzemňovací síti rozvodny 110 kV. Ochrana před korozí bude provedena dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Pásek bude opatřen nátěrem v kombinaci barev žlutá (RAL 1021) a zelená (RAL 6018).

1.6.6 Počet shromažďovaných osob

Transformovna 110/22 kV Lipnice je řešena bez trvalé obsluhy.

1.6.7 Vnější vlivy

Projektová dokumentace řeší výběr a instalaci elektrického zařízení při určeném způsobu provozu tak, aby byly zajištěny základní podmínky bezpečnosti dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 a PNE 33 0000-2 ed. 5 na základě působení okolí (prostředí) na elektrické zařízení a naopak, vycházející z protokolu o určení vnějších vlivů.

Přítomnost vnějších vlivů v jednotlivých prostorech předurčuje míru nebezpečí úrazu elektrickým proudem nebo elektrickým či elektromagnetickým polem. Na základě příslušného prostředí v jednotlivých

prostorech jsou určena příslušná krytí a provedení jednotlivých elektrických zařízení dle požadavků na bezpečnost. (osoby, zvířata, majetek).

Protokol o vnějších vlivech vypracovaný odbornou komisí (Jaroslav Hlásek, Bc. Tomáš Janda, Ing. Petr Špičák) ze dne 16.3.2022.

Níže je uvedena pouze část z protokolu uvedeného výše:

Rozvodna 22 kV (=AJA, =AJB): A0109, A0116

AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	AM	AN	AQ	AP	AR	AS	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB
5	5	1	1	1	1	2	2	1	1	9-1	-	-	1	1	-	5	2	3	1	1	1	1
Posouzení prostor III : s ohledem na nebezpečí úrazu elektrickým proudem se jedná o prostor nebezpečný .																						

Stanoviště TVS: A0117, A0118

AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	AM	AN	AQ	AP	AR	AS	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB
4	4	1	2	1	1	-	-	1	1	9-2	-	-	1	1	-	5	2	3	1	2	1	1
Posouzení prostor III : s ohledem na nebezpečí úrazu elektrickým proudem se jedná o prostor nebezpečný .																						

Stanoviště akumulátorů (provedeno dle ČSN EN, IEC 62485-2): A0112

AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	AM	AN	AQ	AP	AR	AS	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB
5	5	1	2	1	3	2	1	1	1	2	-	-	1	1	-	5	2	3	1	1	1	1
Posouzení prostor III : s ohledem na nebezpečí úrazu elektrickým proudem se jedná o prostor nebezpečný .																						

Vstupní chodba, denní místnost, chodby: A0101, A0104, A0113

AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	AM	AN	AQ	AP	AR	AS	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB
5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	-	1	-	2	1	1	1	1
Posouzení prostor III : s ohledem na nebezpečí úrazu elektrickým proudem se jedná o prostor normální .																						

Telekomunikace, Ochrany a DŘSO: A0110, A0111

AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	AM	AN	AQ	AP	AR	AS	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB
5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	-	5	-	2	1	1	1	1
Posouzení prostor III : s ohledem na nebezpečí úrazu elektrickým proudem se jedná o prostor nebezpečný .																						

1.7 Bezpečnost práce v průběhu stavby

Bezpečnost práce při práci na elektrických zařízeních je nutné dodržovat v souladu s platnou verzí normy PNE 33 0000-6 ed.3 „Obsluha a práce na elektrických zařízeních pro výrobu, přenos a distribuci elektrické energie“. Všechny prováděné práce musí být v souladu se stanoveným plánem BOZP, případně se řídit pokyny koordinátora BOZP.

1.7.1 Určení elektrického nebezpečí

Před započítím práce při práci na el. zařízeních nebo v jejich blízkosti, musí být provedena analýza elektrického nebezpečí, která musí stanovovat, jakým způsobem musí být vykonávána pracovní činnost, aby byla zajištěna bezpečnost.

1.7.2 Poučení pracovníků

Na začátku prací musí být pracovníci prokazatelně poučeni z bezpečnostních předpisů a být upozorněni na elektrické nebezpečí vyplývající z místního uspořádání elektrického zařízení. Protože práce při úpravách rozvodny 110 kV a navazujících částí v BSP bude dlouhodobá a za provozu části původní technologie a nové budované technologie, je nutné, aby byly tato školení periodicky opakována.

1.7.3 Organizace práce

Pro každou práci musí být určen vedoucí práce. Pro složitou pracovní činnost musí být příprava provedena písemně. Popis práce musí být k dispozici na pracovišti, aby osoba, která má vykonat činnost v rozporu s bezpečnostními předpisy měla možnost tuto skutečnost oznámit vedoucímu práce. Vedoucí práce musí mít možnost prověření rozporu a pokud je to nutné, dát k rozhodnutí nadřízenému.

1.7.4 Dorozumívání

Před zahájením pracovní činnosti musí být osoba odpovědná za elektrické zařízení informována o zamýšlené činnosti. Všechny potřebné informace, jako je uspořádání sítě, stav vypínacích přístrojů a uspořádání ochranných prostředků pro zajištění bezpečného provozu elektrických zařízení, musí být při předávání ověřeny.

Při komunikaci musí mít všechna zásadní sdělení obsahovat jméno a příjmení osoby předávající informace. Aby nedošlo k omylům při ústním předávání informace, musí příjemce opakovat informaci nazpět vysílajícímu, který musí potvrdit, že byla správně přijata a bylo i porozuměno.

1.7.5 Vymezení pracoviště

Pracoviště musí být jednoznačně určeno a označeno. Způsob přístupu a osvětlení musí být zajištěno na pracovišti a na všech částech elektrického zařízení na kterých nebo v jejichž blízkosti je vykonávána pracovní činnost. Pokud je to nutné, musí být vstup na pracoviště zřetelně označen z vnější strany zařízení.

Protože se zde jedná o postupnou rekonstrukci rozvodny, kde vedle sebe existují živé a neživé části, je doporučeno provést označení živé části rozvodny, aby byl jednoznačně určen zakázaný prostor. Označení by mělo být provedeno maximálně na hranici „zóny přiblížení“ v souladu s PNE 33 0000-6 ed.3.

2 TECHNICKE ŘEŠENÍ

2.1 Popis stávajícího řešení VS

2.1.1 Střídavá VS

Je zajištěna dvěma olejovými transformátory vlastní spotřeby T21 a T22, o výkonu 100 kVA 22/0,4 kV. Transformátor T21 je napájen z hlavní přípojnice 22 kV A2. Transformátor T22 je napájen z hlavní přípojnice 22 kV A1. Sekundární část obou transformátorů je vyvedena kabely AYKY 3x150+70 do stávajících rozvaděčů vlastní spotřeby ANG1 a ANG2, které jsou umístěny ve stávající místnosti rozvaděčů spolu s řídicím systémem a rozvaděči ochran viz. výkres (D.2B-01 ROZMÍSTĚNÍ ROZVÁDĚČŮ STÁVAJÍCÍ STAV) místnost „Telemechanika“.

Stávající rozvaděč 3 x 400/230 V, 50 Hz ANG je skříňového provedení o 3 polích. Má dvě pole přívodu ANG 1 a 3, které jsou osazeny hlavním jističem, nožovými pojistkami pro odběr bytového domu (připojeno před měřením odběru rozvodny) a TV pro měření (elektroměr). Střídavá vlastní spotřeba je vybavena automatickým záskokem LOGO.

2.1.2 Stejnosměrná VS 110 V

Je zajištěna dvěma bateriemi 110 V a dvěma usměrňovači THYRATRONIC 108V/25A označenými GU1 a GU2. Tyto zdroje jsou napojeny do ss rozvaděče 110 V s hlavní přípojnici pro nabíjení a vybíjení baterie. Trvalý provoz baterie je v tomto režimu, baterie je trvale dobývána jedním usměrňovačem nastaveným na 120,4 V (na svorkách baterie).

Napětí 110 V ss slouží k napájení ochran R 110 kV a 22 kV, ovládání vypínačů 110 kV a 22 kV, pohonů vypínačů 22 kV, nouzové osvětlení, ovládání odpojovačů 110 kV a ventilátorů v R 22 kV

Usměrňovač - 1 skříň GU 1 – v.č. 2059603/2003

- 1 skříň GU 2 - v.č. 2059604/2003

Rozvaděč ss - ATJ 1 až 3 – v.č. 1787–2802/2012

2.1.3 Stejnosměrná VS 24 V

Je zajištěna dvěma bateriemi VARTA a dvěma usměrňovači THYRATRONIC 24V/20A označenými US1 a US2. Tyto zdroje jsou napojeny do ss rozvaděče 24 V s jednou přípojnici hlavní a jednou pomocnou pro nabíjení a vybíjení baterie.

Trvalý provoz baterií je v tomto režimu:

Napětí 24 V DC slouží k napájení DŘT (dispečerské řídicí techniky), signalizačních obvodů rozvodny 110/22 kV a společných provozů.

Usměrňovač - 1 skříň US 24 V -1- v.č. 2059665/2003

- 1 skříň US 24 V- 2 - v.č. 20599666/2003

Rozvaděč ss - RSS 3 – 24 V

2.2 Popis cílového řešení VS

Při provozu rozvodny 110 kV a 22 kV bude elektrická energie zajištěna pomocí transformátorů vlastní spotřeby, a to nových suchých transformátorů vlastní spotřeby T22 (22/0,4 kV, 160 kVA) a T21 (22/0,4 kV, 160 kVA), podrobněji popsáno v PS05. T21 bude napojen z rozváděče 22 kV AJA19 a T22 bude z rozváděče 22 kV AJB03. Kabele pro připojení primární vn strany transformátorů budou typu 3 x 22-AXEKVCEY 1x70. Hlavní přívod do rozváděče ANG01 bude napojen z T21 a záložní přívod bude napojen do ANG04 z T22.

Transformátory VS budou nově umístěny v BSP viz výkresy níže:

LIP_PS10_02_04_LIP_PŮDOR_NSTAV,

LIP_PS10_03_02_E1_04_řez A-A_AJB_NS-E1_4,

LIP_PS10_03_02_E1_03_půdorys_AJB_NS-E1_3).

Pro nové suché transformátory VS budou v BSP vybudovány dvě samostatná stání tak, aby byly oba TVS požárně odděleny. Stání T21, T22 a rozvaděč AJB bude stavebně oddělen., výše uvedené je podrobně řešeno v PS10.

Rozvaděč střídavé VS – ANG zůstane stávající, bude pouze rozšířen o jedno vývodové pole a rozváděče budou přesunuty na protější stranu místnosti než rozvaděče ochran. Stávající usměrňovače budou demontovány a pořízeny nové (2x), umístění do řady s ANG, ANJ VS. Bude doplněna druhá DC napájecí runda 1.2 110 V DC včetně doplnění redundantního napájení IED, to vše v souladu se standardem EG.D. Stávající střídač v ANJ je z roku 2012. Střídač bude demontován, schován do rezervy a bude pořízen nový střídač se třemi moduly. V ANG03 bude instalován podružný elektroměr pro měření vývodu na AZE02 – vytápění a používání klimatizace v BSP. Napětí 24 V bude po dokončení modernizace DRŠO zrušeno.

2.3 Stanoviště transformátorů T21, T22 (podrobně řešeno v PS10)

Na stanovištích transformátorů za vstupními dveřmi bude umístěna dvojitá ochranná dřevěná zábrana v provedení barev bílo červená (ve výšce 0,6 a 1,2 m nad pochozí rovinou). Pro umístění transformátorů na stanovištích transformátoru budou připraveny pojezdové profily (v rámci stavební části). Po usazení transformátorů budou kolečka zajištěna proti pohybu pomocí zárážek.

Transformátory T21 a T22 budou napojeny na straně 22kV kabele 3x22-AXEKVCEY 1x70. Kabele budou ukončeny kabelovými koncovkami na praporcích, které jsou upevněny na podpěrných izolátorech 22 kV a odtud bude proveden propoj dilatovanou pásovinou přímo na vn připojovací body suchého transformátoru. Kabele musí být odlehčeny od mech. tahu tak, aby nebyly mechanicky namáhány připojovací místa, Kabele NN budou připojeny na připojovací praporce NN vinutí transformátoru.

2.4 Rozváděč ANG

V novém stavu bude použit stávající rozváděč vlastní spotřeby AC nezajištěného napájení, který bude doplněn o další vývodové pole. Doplněný rozváděč střídavé vlastní spotřeby nezajištěného napájení bude v cílovém stavu složen ze čtyř polí, skříní půdorysu 800x600 mm v provedení ANG01 přívod z T21 (kabel 1x (1-NAYY 4x240)), ANG02-vývody, ANG03-vývody, ANG04 – přívod z T22 (kabel 1x(1-NAYY 4x240)). Kabelová trasa je uvedena na výkrese LIP_PS50_02 PŮDORYS ROZM SKŘ NS.

Podrobné schéma zapojení rozváděče je uvedeno v dokumentaci RUPLAN

Nově vyrobené vývodové pole bude dispozičně vloženo mezi druhé a třetí pole stávajícího rozváděče ANG. Stávající rozváděč ANG se skládá ze tří polí ~~ANG1~~+~~ANG2~~+~~ANG3~~.

~~ANG1~~ – pole přívodu z T21

~~ANG2~~ – pole vývodů

~~ANG3~~ – pole přívodu z T22

Pozn: Přeškrtnutý text znázorňuje původní označení ~~ANG1~~, nepřeskrtnutý text značí označení nové.

Rozšíření bude provedeno následovně:

Mezi stávající pole ~~ANG2~~ a ~~ANG3~~ se doplní nové vývodové pole ANG03 (tím se stávající pole ~~ANG3~~ dostane na novou pozici ANG04). Rozšířený rozváděč bude nutno přeznačit v souladu s EGD-TP-266. Nově bude značení provedeno následovně.

ANG01 - (původní ~~ANG1~~) pole přívodu z T21

ANG02 - (původní ~~ANG2~~) pole vývodů

ANG03 - (nové) pole vývodů

ANG04 - (původní ~~ANG3~~) pole přívodu z T22

Signalizace ztráty všech důležitých napětích bude zapojena přímo z pomocných kontaktů jističů. Rozváděč ANG01, ANG02, ANG04 bude obsahovat stávající automatický záskok, který bude sloužit k zajištění napájení obvodů vlastní spotřeby s co nejmenším přerušením napájení. Automatika zásoku bude ovládat jističe od transformátorů vlastní spotřeby, které jsou umístěny v ANG01, ANG04.

Podrobné schéma zapojení rozváděče ANG01/ ANG02/ ANG03/ ANG04 je uvedeno v dokumentaci RUPLAN LIP_R110_R22_DPS_20210930.

V průběhu výstavby bude nutné zachovat napájení technologie rozvodny z vlastní spotřeby nezajištěného napájení (z ANG) v maximálním rozsahu. To může být dosaženo následujícím způsobem.

Napájení rozváděče bude v průběhu výstavby zajištěno z MTR (mobilní transformační stanice 22/0,4 kV). Podrobně popsáno v PS10 a SO11.

Při přemístění rozváděče ANG z původní pozice na novou pozici (místnost A0111 – OCHRANY A DŘSO) bude postupováno následovně (zjednodušený postup):

Práce budou probíhat v zajištěném beznapěťovém stavu

- demontáž ~~ANG3~~, přesun na novou pozici do A0111, ~~ANG3~~ – přeznačení ANG04 (provedení všech požadovaných úprav, změn zapojení, přeznačení atd. -podrobněji popsáno v 2.4.3)
- přivedení přívodu do ANG04
- provizorní propojení sběrnic 3x400 V mezi ~~ANG2~~ a ANG04,

- provizorní propojení ovládací kabeláže AZ (automatický záskok)
- výroba nového pole ANG03 (provede původní výrobce Pro8 Pardubice www.pro8.cz
p. Livora, e-mail: livora@pro8.cz),
- instalace ANG03 k ANG04,
- provoz rozděleného rozváděče ANG (~~ANG1~~, ANG2 + ANG03, ANG04)
- po postupném odstavování původní technologie 22kV přesun ~~ANG1~~ a ANG2 na novou pozici v A0111.
- demontáž, přeznačení ~~ANG1~~ na ANG01, přesun (provedení všech požadovaných úprav, změn zapojení, přeznačení atd. podrobněji popsáno v 2.4.1)
- demontáž, přeznačení ~~ANG2~~ na ANG02, přesun (provedení všech požadovaných úprav, změn zapojení, přeznačení atd. podrobněji popsáno v 2.4.2).
- sestavení ANG01, ANG02 s ANG03, ANG04 na cílové pozici v A0111.
- Přezkoušení, kontrola funkce AZ
- Připojení napájení

V souvislosti s přeznačením všech polí se musí provést přeznačení dotčených přístrojů a svorek včetně popisů na vodičích.

2.4.1 Požadované úpravy v ~~ANG1~~ → ANG01

2.4.1.1 Demontáž původních přístrojů/komponent:

- FA1.1 OPV22/3 N
- FUF1/L1 S3PB2 SS
- FUF1/L2 S3PB2 SS
- FUF1/L3 S3PB2 SS
- F1SPC3.1 HAKEL
- TA1/L1 AKS 41.4 200/5 A
- TA1/L3 AKS 41.4 200/5 A
- TA1/L2 AKS 41.4 200/5 A
- PA1/L1 PQ96-250-200/5 A
- PA1/L3 PQ96-250-200/5 A
- PA1/L2 PQ96-250-200/5 A
- FA1 JISTIČ VČETNĚ PŘÍSLUŠENSTVÍ

2.4.1.2 Montáž nových přístrojů/komponent:

- FA1 JISTIČ 3VA2463-5HL32-0AA0, VČETNĚ NADPROUDOVÉ SPOUŠTĚ ETU320, POMOCNÝCH KONTAKTŮ (3VA9988-0AB22 A 2x 3VA998-0AA12) A MOTOROVÉHO POHONU (3VA9467-0HA20)
- FV1/L1 DVCI-1 255FM
- FV1/L2 DVCI-1 255FM
- FV1/L2 DVCI-1 255FM
- FV1/L3 DVCI-1 255FM
- TA1/L1 AKS 41.4 250/5 A
- TA1/L3 AKS 41.4 250/5 A
- TA1/L2 AKS 41.4 250/5 A
- PA1/L1 PQ96-250-250/5 A
- PA1/L3 PQ96-250-250/5 A
- PA1/L2 PQ96-250-250/5 A
- X01 WFF185 VSTUPNÍ SVORKOVNICE

2.4.2 Požadované úpravy v ~~ANG2~~ → ANG02

2.4.2.1 Demontáž původních přístrojů/komponent:

- Všechny přístroje a komponenty na bočním levém montážním panelu.

2.4.2.2 Montáž nových přístrojů/komponent:

- Žádné

2.4.2.3 Přeznačení přístrojů / komponent včetně popisek na vodičích:

Bude provedeno přeznačení stávajících pojistkových odpojovačů z původního značení “FA2.xy” na nové značení “FQ2.xy”

2.4.3 Požadované úpravy v ~~ANG3~~ → ANG04

2.4.3.1 Demontáž původních přístrojů/komponent:

- FA3.1 OPV22/3 N
- FA2 JISTIČ VČETNĚ PŘÍSLUŠENSTVÍ
- TA3/L1 AKS 41.4 200/5 A
- TA3/L3 AKS 41.4 200/5 A
- TA3/L2 AKS 41.4 200/5 A
- PA3/L1 PQ96-250-200/5 A
- PA3/L3 PQ96-250-200/5 A

-PA3/L2 PQ96-250-200/5 A
 -XB UK5N
 -KA2 ST1003-80A230
 -XN2 UHK150
 -3FA11 LSN2C/1

2.4.3.2 Montáž nových přístrojů/komponent:

OZNAČENÍ	PŮVODNÍ OZN.	TYP
- FA4	(FA2)	JISTIČ 3VA2463-5HL32-0AA0, VČETNĚ NADPROUDOVÉ SPOUŠTĚ ETU320, POMOCNÝCH KONTAKTŮ (3VA9988-0AB22 A 2x 3VA998-0AA12) A MOTOROVÉHO POHONU (3VA9467-0HA20)
-TA4/L1	(TA3/L1)	AKS 41.4 250/5 A
-TA4/L2	(TA3/L2)	AKS 41.4 250/5 A
-TA4/L3	(TA3/L1)	AKS 41.4 250/5 A
-PA4/L1	(PA3/L1)	PQ96-250-250/5 A
-PA4/L2	(PA3/L2)	PQ96-250-250/5 A
-PA4/L3	(PA3/L3)	PQ96-250-250/5 A
-FQ4		FH1/3AF + 3xPNA 200 A gG
-FV4/L2		DVCI-1 255FM
-FV4/L2		DVCI-1 255FM
-FV4/L3		DVCI-1 255FM
-X04:1.2.3		WFF185 VSTUPNÍ SVORKOVNICE
-X04:4.5.6		WFF185 VÝSTUPNÍ SVORKOVNICE

2.4.3.3 Přeznačení přístrojů / komponent včetně popisů na vodičích

OZNAČENÍ	PŮVODNÍ OZN.	TYP
-XW/4	(-XW/2)	
-XP4	(-XP1)	
-FA4	(FA2)	
-PV4	(-PV3)	
-KAU4	(KAU2)	
-FA4/1	(FA3/1)	

2.4.4 Připojení technologie pro regeneraci olejů

Připojovací místo pro mobilní technologii regenerace transformátorových olejů nebude realizováno přes rozváděč AZF01, tento rozváděč nebude vůbec zřizován.

Pro připojení technologie jsou v rozváděči ANG04 připraveny svorky – X04 (typu WFF 185) a pojistkový odpojovač – FQ4. Na svorky lze připojit kabel o průřezu 185mm².

V případě požadavku na připojení technologie filtrace oleje v rozvodně bude nutno vyčlenit jeden transformátor T22 (160kVA) pouze pro filtraci. Proto bude nutné provést následující přepojení v poli ANG04. Konkrétně jde o odpojení propoje mezi jističem FA4 a sběrnou L1/L2/L3. Odpojené vodiče ze sběrný se připojí na vstup pojistkového odpínače FQ4, tím bude zajištěno že celý výkon T22 bude k dispozici pro technologii filtrace. Výše uvedené připojení bude prováděno při vypnutém beznapěťovém a zajištěném pracovišti. Při přepojování tedy dojde k výpadku napětí na nezajištěných obvodech AC vlastní spotřeby.

Při takto vyčleněném transformátoru T22 pro filtraci bude vypnuta funkcionality automatického zásoku.

Podrobné schéma zapojení rozváděče je uvedeno v dokumentaci RUPLAN

Po provedené filtraci se zapojení analogicky zpětně vrátí do původní konfigurace včetně aktivace obvodů automatického zásoku.

Toto řešení bylo zvoleno a odsouhlaseno správcem OR ČB.

2.5 Rozváděč ANM

Rozváděč stejnosměrné vlastní spotřeby se bude skládat ze dvou skříní ANM01 a ANM02 půdorysu 800x600. V rozváděči budou dvě přípojnice (s podélným dělením a příčnou spojkou přípojníc v souladu s ECD-PP-097), na které budou připojeny vývodové jističe stejnosměrné vlastní spotřeby 110 V DC.

Zapojení v souladu s dokumentem ECD-PP-097 Koncepce vlastní spotřeby stanic.

Podrobné schéma zapojení rozváděče je uvedeno v dokumentaci RUPLAN

2.6 Rozváděč GU

Budou požitý 2 tyristorově řízené usměrňovače SCHUSTER D400 60 A. Každý v samostatné skříně o půdorysu 850x600 mm, s označením GU01, respektive GU02. Usměrňovače mohou být provozovány v paralelním provozu. Do obou rozváděčů budou dále přivedeny kabely k staniční baterii 110 V DC GB01, respektive GB02. Kabely budou v rozváděčích GU jištěny pojistkami. Usměrňovače budou zajišťovat napájení rozváděčů ANJ (110 V DC běžná spotřeba technologie sekundární techniky), a také dobíjení staničních baterií 110 V DC.

Podrobné schéma zapojení rozváděče je uvedeno v dokumentaci RUPLAN

2.7 Rozváděč ANJ

Rozváděč střídače (zdroje zajištěného napájení) se bude sestávat z jedné skříně (půdorysu 600x600 mm, výšky 2000 mm + podstavec 100 mm), ve které budou umístěny tři moduly střídače 3kVA typu KWS-3.0-M-S (2ks pro zajištění napájení technologie master-slave, 1ks pro zajištění napájení

zabezpečovacího zařízení a kamerového systému). Moduly elektronického bypassu jsou interní součástí modulu střídače, který bezpečně pokryje výstupní výkon střídačů v případě poruchy. Rozváděč bude také vybaven ručním – servisním bypassem. V rozváděči budou osazeny vývodové jističe střídavé zajištěné spotřeby 230 V AC. Vypnutí vývodových jističů bude signalizováno do rozváděče AXY02.

Podrobné schéma zapojení rozváděče je uvedeno v dokumentaci RUPLAN

2.8 Staniční baterie – akumulátorovna

Místnost č. A0112 staniční baterie bude nově zbudovaná, V této místnosti budou umístěny dvě staniční baterie 110 V (budou použity nové baterie, stojany i vany). Kapacita jedné baterie 200 Ah. Pod baterie 110 V DC budou instalovány nové záchytné plastové vany.

Baterie 24 V DC budou po dokončení rekonstrukce zrušeny – demontovány z místnosti původní staniční baterie.

Z baterie 110 V DC bude vyveden + Pól a – Pól pomocí kabelů CYA-50 do pojistkových skříněk AVB01 a AVB02 Střed baterie bude vyveden vodičem CYA6 také do AVM. Skřínky AVB budou umístěny mimo místnost staniční baterie – akumulátorovny. V akumulátorovně A0112 budou jednotlivé vodiče uloženy do samostatných plastových lišt (každý vodič do samostatné lišty) z důvodu maximálního omezení možnosti poškození izolace vodičů v nejištěné části mezi bateriemi a pojistkami umístěnými v AVB skříních. Ze skřínky AVB budou pokračovat vodiče 1-YY 50 do rozváděče GU01, GU02.

Podrobné schéma zapojení rozváděče je uvedeno v dokumentaci RUPLAN

2.8.1 Odvětrávání a bezpečné vzdálenosti

Vstupní informace s podklady

Řešení se zabývá výpočtem odvětrávání nové akumulátorovny rekonstruované transformovny 110/22 kV Lipnice dle kapitoly 7 „Opatření proti nebezpečí exploze“ normy ČSN EN IEC 62485-2.

Dle uvedené normy musí být dodržena mezní koncentrace vodíku v místnosti akumulátorů do 4 % tj. pod prahovou hodnotou spodní meze výbušnosti vodíku. Při dodržení této podmínky jsou prostory akumulátorů považovány z hlediska exploze za prostory bezpečné.

V transformovně je přítomno celkem 108 akumulátorových článků, ve dvou bateriích po 54 člancích. Články jsou zapojeny v sérii do následujících hladin napětí:

- Akumulátorová baterie č. 1: 110 V DC, akumulátory typu 4 OPzS 200 v počtu 54 kusů
- Akumulátorová baterie č. 2: 110 V DC, akumulátory typu 4 OPzS 200 v počtu 54 kusů



Vstupní štičkové hodnoty:

$U_n = 2 \text{ V}$ (jmenovité napětí jednoho článku – akumulátoru)

$U_{flo} = 2,23 \text{ V}$ (napětí udržovacího nabíjení)

$C_{rt} = C_{10} = 216 \text{ Ah}$ (kapacita jednoho článku)

$n = 2 \times 54 = 108$

2.8.2 Výpočet požadavků na větrání akumulátorové místnosti

Minimální hodnota průtoku vzduchu Q v m^3/h je dle normy ČSN EN 50272-2 nutné vypočítat z následujícího vzorce:

$$Q = v \cdot q \cdot s \cdot n \cdot I_{gas} \cdot C_{rt} \cdot 10^{-3}$$

Kde potřebné zředění vodíku v je dle normy určeno následovně:

$$v = \frac{(100 \% - 4 \%)}{4 \%} = 24$$

Vývin vodíku q uvádí norma jako:

$$q = 0,42 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{Ah}$$

Všeobecný koeficient bezpečnosti s je dle normy roven 5.

Počet článků akumulátorové baterie n je roven 108 (viz výše).

Proud plynování $I_{gas} = 7,5 \text{ mA}/\text{Ah}$

(norma udává hodnotu 5 mA/Ah, zvýšená hodnota je rezervou při snížení průtoku vzduchu vlivem zanášení mřížek a pro případné rozšíření akumulátorovny v budoucnu).

Kapacita Crt 216 Ah je pro olověné články rovna kapacitě C10 při koncovém napětí Uf rovnému 1,8 V a teplotě 20 °C.

Minimální hodnota průtoku vzduchu v našem případě je tedy vypočtena následovně:

$$Q = 24 \cdot 0,42 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 108 \cdot 7,5 \cdot 216 \cdot 10^{-3}$$

$$Q = 8,818 \text{ m}^3/\text{h}$$

Plocha větracího otvoru je závislá od toho, zda půjde přirozené větrání – určí návrh VZT (volná průtočná plocha 0,025m²).

Přirozené větrání dle ČSN EN 50272-2 kapitola 8.3 – plocha volného průtoku A

$$A = 28 \cdot Q$$

$$A = 28 \cdot 8,818 \text{ m}^3/\text{h} = 246 \text{ cm}^2 = 0,025 \text{ m}^2$$

Podrobně řešeno v SO 55.

2.8.3 Výpočet bezpečné vzdálenosti od akumulátorů

V blízkosti akumulátorů nemusí být vždy zajištěno dostatečné zředění výbušných plynů. Proto musí být dodržena bezpečná vzdálenost, v jejímž pásmu není dovolen výskyt zařízení, které vytvářejí jiskření nebo žhnou (maximální povrchová teplota 300 °C). Pro výpočet bezpečné vzdálenosti d použijeme následující vzorec:

$$d = 28,8 \cdot \sqrt[3]{I_{gas}} \cdot \sqrt[3]{I_{crt}} \cdot \sqrt[3]{n}$$

$$d = 28,8 \cdot \sqrt[3]{7,5} \cdot \sqrt[3]{216} \cdot \sqrt[3]{108}$$

$$d = 1610,8 \text{ mm}$$

2.8.4 Antistatická podlaha v místnosti akumulátorovny

V souladu s ČSN EN 50272-2 odstavec 10.1f musí být podlahová plocha akumulátorovny v antistatickém provedení, aby se zabránilo vzniku elektrostatického náboje. Odpor proti uzemněnému bodu, měřený podle IEC 61340-4-1, musí být menší než 10 MΩ.

Podlaha musí mít dostatečný odpor R_{IZP} k zajištění bezpečnosti osob. Proto musí být odpor podlahy proti uzemněnému bodu, měřený podle IEC 61340-4-1 vyhovovat:

-pro jmenovité napětí baterií ≤ 500 V být v rozsahu $50 \text{ k}\Omega \leq R_{IZP} \leq 10 \text{ M}\Omega$.

Osoby provádějící údržbu baterií musí nosit antistatickou obuv, obuv musí vyhovovat EN 345.

Základní podlaha v akumulátorovně bude provedena ze slinuté dlažby. Pro dosažení antistatických vlastností podlahy budou na dlažbu položeny tmavě šedé ESD PUZZLE o základním rozměru 510 x 510 x 7 mm.



ESD podlaha bude uzemněna k místnímu uzemnění BSP prostřednictvím podlahové uzemňovací sady. Podlahová uzemňovací sada s měřicím bodem pro připojení měřicích přístrojů. Sada je dodávána s měděnou lepicí páskou v délce 1,5 m, hmoždinkami a vruty pro upevnění na zeď.

Běžná rezistence ESD PUZZLE podlahy vůči zemi se pohybuje od 0,1 až do 1 M Ω .

Výhodou tohoto typu podlahy je mechanická a chemická odolnost, snadná pokládka bez nutnosti lepení, a to i na stávající podklad, jako je dlažba.

2.8.5 Výstražné tabulky a upozornění

Prostory pro baterie musí být označeny na vnější straně následujícími výstražnými tabulkami nebo upozorněními:

- „nebezpečné napětí“ jestliže stejnosměrné napětí baterie je větší než 60 V, viz. ISO 3864,
- značka zákazu pro „ohně“, „otevřený plamen“, „kouření zakázáno“,
- značka výstrahy „Akumulátor, Prostor pro baterie“ pro označení elektrolytu způsobujícího korozi, výbušných plynů, nebezpečných napětí a proudů.



2.8.6 Identifikační tabulky nebo značení

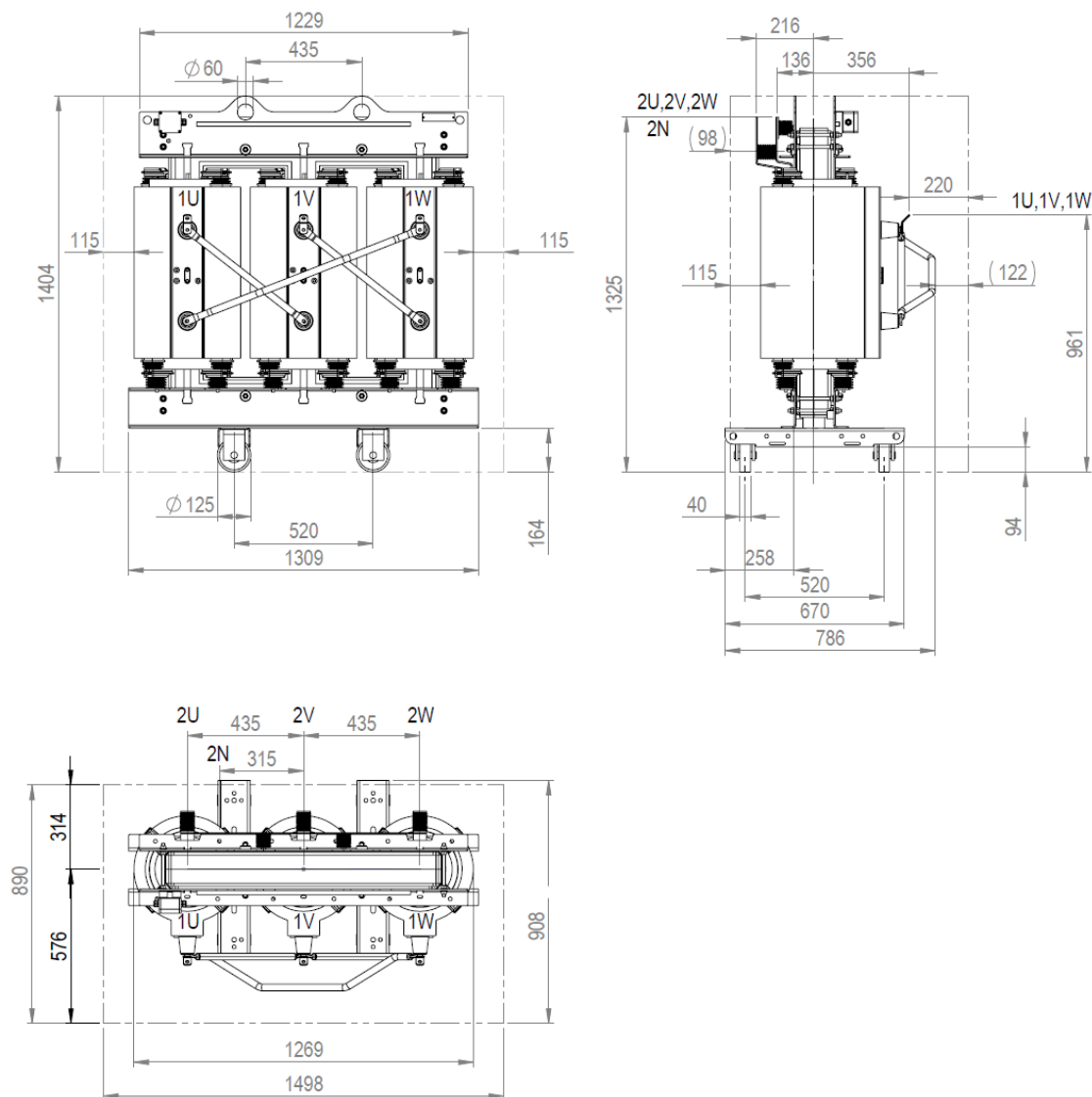
Identifikační tabulky nebo značení musí být trvanlivě upevněny na každém článku, monoblokové baterii nebo jednotce bateriové sestavy a musí obsahovat informace požadované normami EN 60896-1, EN 60896-2 a EN 60623, které se týkají příslušných typů baterií. Doporučuje se, aby každý článek, monobloková baterie nebo jednotka bateriové sestavy mohla být snadno identifikována pro účely údržby, např. očíslováním článků a baterií.

2.9 Transformátory vlastní spotřeby

Suchý transformátor se používá k transformaci elektrické energie v distribuční síti EG.D, a to jako transformátor vlastní spotřeby v objektech Transformoven 110/22 kV. Tento typ transformátoru je vhodný pro svou těžkou zápalnost pro instalaci ve vnitřních prostorách rozvoden.

Parametry transformátoru dle TNS 30 6121.00 výkon 160 kVA.

Typ			DTTHZ1N
			160/20
Výkon		kVA	160
Vyšší napětí		V	22 000
Izolační hladiny (Um/AC/BIL)		kV	25/50/125
Odbočky u vyššího napětí		%	±2x2,5
Nížší napětí		V	400
Izolační hladiny (Um/AC/BIL)		kV	1,1/3/-
Frekvence		Hz	50
Skupina zapojení			Dyn1
Krytí trafa			IP00
Chlazení			AN
Napětí nakrátko		%	6
Ztráty naprázdno		W	400
Ztráty nakrátko při 120°C		W	2900
LPA/LWA		dB	42/55
Rozměry trafa:			
Délka		mm	1310
Šířka		mm	779
Výška		mm	1444
Kolečka střed-střed		mm	520
Hmotnost		kg	1030,6
Klimatická třída			C2
Stupeň znečištění			E2
Třída hořlavosti			F1
Třída izolace			F
Teplotní třída			155(F)/100 K



Dveře do transformátorového stání vn/nn musí být opatřeny kombinovanou značkou výstrahy s doplňkovým textem:

- VYSOKÉ NAPĚTÍ – ŽIVOTU NEBEZPEČNO DOTÝKAT SE ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ
- NEHAS VODOU ANI PĚNOVÝMI PŘÍSTROJI
- NEPOVOLANÝM VSTUP ZAKÁZÁN

Tabulka bude umístěna na vnější straně dveří.



Transformátorové stání – trojkombinace

U vnitřního stání transformátoru vn/nn se použijí dřevěné tyčové zábrany s kontrastním pruhováním červenou a bílou barvou pro ochranu před přímým dotykem. Umíst'ují se dvě zábrany, a to ve výšce cca 600 a 1200 mm.



Transformátorové stání – trojkombinace

Na horní zábranu umístěnou před vstupy do transformátorového stání musí být umístěna kombinovaná značka výstrahy s doplňkovým textem:

- VYSOKÉ NAPĚTÍ – ŽIVOTU NEBEZPEČNO



Transformátorové stání – výstraha na zábranu

2.10 Demontáže

Demontáže jednotlivých stávajících částí PS50 uvedených v bodech 2.1 budou probíhat postupně v návaznosti na práce v PS10 a také v návaznosti na budování provizorií 22 kV. Tyto práce se budou postupně přizpůsobovat průběhu prací při odstavování, demontáží staré technologie kobkové rozvodny

Z původní místnosti č. 102 TELEKOMUNIKACE budou demontovány níže uvedené rozváděče včetně dotčené kabeláže:

- Rozváděč: zajištěného napájení
 - ANJ1 zajištěného napájení AC 3x400/230 V
 - ATG střídač zajištěného napájení AC 1x230 + bypass (bude uložen jako náhradní díl)
 - ATJ zajištěného napájení DC 110 V
 - GU1, GU2 usměrňovače 110 V DC (bude uložen jako náhradní díl)
 - U3, U4 usměrňovače 24 V DC
 - Rss rozváděč 24 V DC

Z původní místnosti č. 102 TELEKOMUNIKACE budou přesunuty a upraveny níže uvedené rozváděče včetně dotčené kabeláže:

- Rozváděč nezajištěného napájení ANG1, ANG2, ANG3

Z původní místnosti AKUMULÁTOROVNA budou demontovány:

- GB2 baterie 24 V DC (bude uložena jako náhradní díl)
- GB1 baterie 110 V DC + rám+ záchytná vana
- GB2 baterie 110 V DC + rám

2.11 Montáže

V následující části jsou uvedeny základní informace pro postup prací při montáži technologického zařízení PS50. Nové zařízení je popsáno v bodech 2.4 až 2.8 a bude instalováno v místnosti DŘSO a v nové místnosti akumulátorovny A0112.

V rámci postupu prací bude nutné provést určitá provizorní opatření, dílčí demontáže, montáže a následně provozní opatření z důvodu přepojování stávající vlastní spotřeby na nově vybudovanou vlastní spotřebu popisovanou v tomto dokumentu.

2.12 Montáž – postup prací

Vzhledem k tomu, že veškeré práce budou probíhat za provozu transformovny TR 110/22 kV v blízkosti zařízení pod napětím je nutné věnovat zvýšenou pozornost navržené koordinaci jednotlivých prací.

ETAPA I/I-S

- Stavební příprava míst. č. A0111 – Ochrany a DŘSO, včetně VZT a elektroinstalace a kabelových kanálů.

ETAPA I/I

- Montáž ANM01, ANM02, GU01, GU02, ANJ01, v místnosti A0111
- Připojení GU01/02, ANM01/02 ze stávající místnosti staniční baterie GB01/02
 - Kontrola zapojení.
 - Uvedení do provozu.
 - Konfigurace a propojení ANM02 a napájení z ANM01.
 - Kontrola zapojení.
 - Uvedení do provozu, revize, zkušební provoz.
- Demontáž ~~ANG3~~, úpravy přestrojení na ANG04 viz bod 2.4.3.
- Instalace upraveného ANG04 v místnosti A0111 – zatím provizorní propojení s ~~ANG1~~ a ~~ANG2~~ a provizorní přívod z MTR2 (mobilní transformovny 22/04 kV), dle možností následně z nového T22.
- Instalace ANG03 (nově vyrobené pole) v místnosti A0111 :
 - Postupné připojování.
 - Postupné uvedení do provozu částí viz výše.
- Připojení MTR2, a zřízení propoje přípojníc mezi ANG2 a ANG03,
- Rozváděče budou připojeny na společnou uzemňovací síť.
- Postupná montáž kabelů, včetně uložení a zakončení.
- Postupně podle průběhu montážních prací budou do skříní přiváděny a připojovány kabely.
- Po kontrole připojení a kompletaci dalších navazujících systémů a technologií bude probíhat instalace, konfigurace.

ETAPA I/II

- Zrušení propoje přípojníc mezi ANG2 a ANG03.
- Demontáž, a úprava ~~ANG1~~ a ~~ANG2~~ dle bodu 2.4.1 a 2.4.2 na ANG01 a ANG02.
- Instalace ANG01 a ANG02 v místnosti A0111 provizorní přívod z MTR1 (mobilní transformovny 22/04 kV), dle možností následně z T21.
 - Postupné připojování.
 - Uvedení do provozu.
- Rozváděče budou připojeny na společnou uzemňovací síť.
- Postupná montáž kabelů, včetně uložení a zakončení.
- Postupně podle průběhu montážních prací budou do skříní přiváděny a připojovány kabely.
- Po kontrole připojení a kompletaci dalších navazujících systémů a technologií bude probíhat instalace, konfigurace.

ETAPA I/II-S

- Vyklizení místnosti č. 102 (pův. Telekomunikace).
- Stavební příprava místnosti č. A0119 – Hasící technika.
- Stavební příprava místnosti č. A0112 – Staniční baterie a:
 - Podlaha
 - Ventilace
 - ESD podlaha (PUZZLE systém)

ETAPA I/III

- Zprovoznění vlastní spotřeby, nových transformátorů, trafokomor T21, T22, AJB v R 22 kV.
- Montáž a zapojení silových kabelů NAYY 4x240 0,4 kV z T21→ANG01 / T22→ANG04 a pomocné kabeláže k ochraně transformátorů před přetížením (tepelná relé).
 - Kontrola zapojení.
 - Uvedení do provozu, revize, zkušební provoz.
- Instalace nové baterie GB01/GB02 do A0112
 - Montáž záchytné vany, pomocné ocelové konstrukce pod baterie.
 - Montáž a zapojení GB01/02.
 - Vyvedení GB01/02 do pojistkové skříně AVB01/02, GU01/02, ANM01/02.
 - Kontrola zapojení.
 - Uvedení do provozu.
 - Konfigurace a propojení ANM02 a napájení z ANM01.
 - Kontrola zapojení.
 - Uvedení do provozu, revize, zkušební provoz.
 - Demontáž původní GB01 a GB02.

Výše uvedené bude probíhat po dílčích etapách, v návaznosti na další provozní soubory (PS04, PS06, PS09, PS30, PS32, PS60, PS70) a SO. Provázanost je možno vidět v dokumentu excel *LIP-H-Harmonogram* a technické zprávě *LIP_H_00_ZOV_Technicka_zprava*.

2.13 Použité značení, výměna a doplnění stávajících tabulek

Systém značení zařízení, funkčních bloků, funkčních jednotek a prvků použitých v projektové dokumentaci je ve shodě s platnými předpisy, normami a zvyklostmi. **Dodavatel zařízení je povinen respektovat a dodržovat systém značení, dle návrhu této dokumentace a souvisejících předpisů.**

Přeznačování R 110 kV bude prováděno na etapy a je nutno dbát zvýšené pozornosti vzhledem k souběžnému běhu druhé části technologie.

- **TNS 30 0010.07** Jednotné značení zařízení primární techniky
- **TNS 30 0020.02** Jednotné značení zařízení sekundární techniky, rozváděčů sekundární techniky a společných provozů elektrických stanic
- **EGD-TP-266** Správa dokumentace sekundární technologie elektrických stanic s využitím systému CAD/CAE

2.14 Uzemnění

Všechny rozváděče v BSP, nové konstrukce, cizí vodivé části musí být připojeny na uzemňovací soustavu rozvodny. Připojení rozváděčů ANG, ANJ, ANM, GU, mezi obvodovým páskem FeZn 30x4 a rozváděčem bude realizováno zelenožlutým vodičem CYA 35.

V budově BSP bude uzemňovací soustava tvořena FeZn pásky 30x4 mm vedenými na povrchu a částečně v kabelových kanálech. V místě stání rozváděčů bude pásek veden pod přední částí rozváděče na ocelové podpůrné konstrukci.

V místnosti staniční baterie A0112 bude ESD podlaha připojena na uzemnění pomocí typizovaného příslušenství viz bod 2.8.4, následně je nutno ESD podlahu ověřit měření v rámci výchozí revize.

Ochrana před korozi bude provedena dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Pásek bude v nadzemní části po montáži opatřen nátěrem v kombinaci barev žlutá (RAL 1021) a zelená (RAL 6018).

Podrobně řešeno v SO30.

2.15 Ochrana proti blesku

Ochrana proti účinkům bleskového výboje bude provedena bleskosvody. Návrh dle souboru norem ČSN EN 62305.

Bude provedeno doplňující pospojení a spojení s hlavní uzemňovací soustavou. Podrobně řešeno v SO30.

V rozváděči ANG01 a ANG04 bude na vstupu připojeny svodiče přepětí SPD typ DVCI-1 255FM, jde o kombinovaný svodič bleskových proudů a přepětí s integrovanou záložní pojistkou schopný přenášet bleskové proudy v systémech 230/400 V.

Třída SPD podle ČSN EN 61643-11 / IEC 61643-11:

typ 1 + typ 2 / třída I + třída II

3 ZÁVĚR

3.1 Revize a zkoušky

Před uvedením zařízení do provozu musí být zařízení překontrolováno, musí být zajištěn souhlasný stav výkresové dokumentace se skutečným provedením. Na zařízení musí být provedena výchozí revize dle ČSN 33 1500 a vystavena revizní zpráva dle ČSN 33 2000-6, která musí obsahovat protokoly o provedených měřeních.

Veškeré zařízení bude v rámci dodávky v kompletním stavu a funkční. Součástí dodávky (předávací dokumentace) budou příslušné atesty použitých materiálů, prohlášení o shodě, revizní zprávy a výkresy skutečného stavu provedení.

3.2 Obsluha zařízení

Manipulovat s přístroji smí jen osoby s příslušnou odbornou kvalifikací, znalé všeobecných i místních platných provozních a bezpečnostních předpisů. Osoby pověřené obsluhou v rozvodně musí být seznámeny se všemi příslušnými předpisy a normami, zejména s ČES 00.02.94 „První pomoc při úrazu el. energií“. Zároveň musí tyto osoby prokázat základní znalosti pojmů o el. zařízení, musí být prokazatelně obeznámeny s obsluhou provozovaného zařízení a nebezpečím, které může vzniknout osobám a zařízení. Rovněž musí být řádně poučeny o dovozených manipulacích na zařízení, o blokovacích podmínkách apod. Provozovatel zařízení zajistí opravu stávajícího provozního a manipulačního předpisu.

3.3 Provoz a údržba zařízení

Veškeré práce na el. zařízení a v blízkosti zařízení se mohou provádět pouze podle pravidel uvedených v platném místním provozním předpisu, tato pravidla však nenahrazují platné předpisy a normy, pouze je prohlubují, eventuálně vysvětlují. Při práci na elektrickém zařízení nebo v jeho blízkosti je nutno respektovat bezpečnostní ustanovení dle ČSN EN 50110-1, ed.3.

Provozovatel zajistí ve spolupráci s dodavatelem změnu nebo doplnění místních provozních a bezpečnostních předpisů a zajistí proškolení obsluhy. Jednotlivé přístroje bude třeba obsluhovat a udržívat dle pokynů výrobce.

3.4 Požadavky na dodavatele stavby

- Účastník výběrového řízení musí být kvalifikovaná, odborně způsobilá firma. Je plně v odpovědnosti účastníka výběrového řízení, aby na základě své kvalifikace a odbornosti stanovil rozsah prací na základě prozkoumání veškeré dokumentace. Pokud by se stalo, že v dokumentaci nebudou úplně všechny informace je v plné zodpovědnosti zhotovitele doplnit chybějící informace znalostmi a zkušenostmi tak, aby mohl připravit nabídku tak, že nebude později nárokovat vícepráce.
- V průběhu výstavby musí zhotovitel montážních a stavebních prací mít na stavbě v průběhu pracovní doby kompetentního pracovníka, z jehož jednou z povinností a odpovědností je akceptovat instrukce zadavatele nebo jím pověřené osoby. Kompetentní pracovník zhotovitele bude zodpovědný za

koordinaci prací zhotovitele montáže a stavebních prací s eventuálními dalšími zúčastněnými sub zhotoviteli.

- Zhotovitel stavebních a montážních prací je zodpovědný za zařízení, údržbu a péči elektrického zařízení, včetně zařízení dodaných nebo zapůjčených zadavatelem až do konečné přejímky stavby. Před zahájením stavebních a montážních prací musí být zhotovitelem vypracován a následně provozovatelem schválen podrobný harmonogram prací, potřeb zařízení, mechanismů a vypínání sítí.
- Pracovní mechanismy a stroje, lešení, mobilní oplocení zajišťuje generální dodavatel stav dle konkrétních potřeb. Všechny stavební práce (průrazy, stromy zdi atd.) nad rámec projektu musí být odsouhlaseny zástupcem investora a projektanta před jejich provedení a musí to být zapsáno ve stavebním deníku všemi výše vyjmenovanými stranami.
- Při provádění stavby a montáží musí být dodrženy všechna ustanovení platných norem ČSN, PNE, TNS a standardů provozovatele. Tímto jsou normy zezávazněny.
- Po dokončení musí být vyhotovena výchozí zpráva elektrického zařízení (vyhrazeného elektrického zařízení). Výše uvedené nevylučuje provádění dílčích, mimořádných revizních zpráv na dílčí technologické celky, které budou uváděna do provozu do částech v návaznosti na průběh prací. Revizní zpráva bude vyžadována i na provizorní elektrické zařízení, které se budou zřizovat na základě požadavků na průběh stavebně montážních prací a požadavek zadavatele na nepřerušenou dodávku el. energie do definovaných vývodů R 22 kV.
- Všechny změny v projektu musí být zaznamenány do dokumentace skutečného stavu. Jednou z podmínek převzetí dokumentace skutečného stavu provozovatelem je záznam všech provedených změn nejen do výkresů (montážní, výrobní atd.) dodavatele, ale také do celé původní prováděcí dokumentace DPS vyhotovené projektantem stavby. Musí se opravit všechny přehledová, liniová schémata, kabelové listiny a také technické zprávy. Výše uvedené záznamy a opravy zajišťuje generální dodavatel/zhotovitel stavby v těsné součinnosti se subdodavateli dílčích částí, které se účastní výstavby a montáže.

Datum: 03.2022

Vypracoval:

Ing. Zdeněk Matoušek Projektování VVN, VN, NN

EG. D, a.s., LIDICKÁ 1873/36, 602 00 BRNO