

NÁZEV AKCE	TR 110/22 KV LIPNICE – OBNOVA TRANSFORMOVNY	Č. stavby: 1020002421
STAVEBNÍK	E.G.D, a.s. LIDICKÁ 1873/36, 602 00 BRNO	Č.obj:
STATUS/STUPĚŇ	DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY	eg·d
ČÁST	D.2 DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	
ZHOT. DOKUMENTACE	E.G.D, a.s. LIDICKÁ 1873/36, 602 00 BRNO	eg·d
KONTAKTNÍ OSOBA	ING. PETR ŠPIČÁK, PETR.SPICAK@EGD.CZ, TEL.: +420 535 141 951	
ARCHIVNÍ ČÍSLO		
ZOD. PROJEKTANT	ING. JAN POLÁČEK	
VYPRACOVAL	ING. JIRÍ PAVLÍČEK	DATUM: 03/2022
KONTROLOVAL	ING. PETR ŠPIČÁK	
MÍSTO STAVBY	TR 110/22 kV LIPNICE, 373 32 JÍLOVICE U TRHOVÝCH SVINŮ	KÓD LOKALITY: LIP
SO/PS	PS04 – TRANSFORMÁTORY 110/22 KV	ARCHIVNÍ ČÍSLO: -
MAJETKOVÁ TŘÍDA	CZD00035	
NÁZEV DOKUMENTU	TECHNICKÁ ZPRÁVA	

TR Lipnice – obnova transformovny

PS 04 – Transformátory 110/22 kV

Dokumentace technických a technologických zařízení

D.2.a) Technická zpráva

Název stavby:	TR Lipnice – obnova transformovny
Místo stavby:	TR LIPNICE, Lipnice 17, 373 32 Jílovice u Trhových Svinů
Datum zpracování:	Březen 2022
Vypracoval:	Ing. Jiří Pavlíček
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 (CZD00035) PS04 Transformátory 110/22 kV	9
1.6	Základní technické údaje	9
1.6.1	Jmenovitá napětí a druhy sítí.....	9
1.6.2	Zkratové poměry	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
1.7	Bezpečnost práce v průběhu stavby	12
1.7.1	Určení elektrického nebezpečí	12
1.7.2	Poučení pracovníků.....	12
1.7.3	Organizace práce.....	12
1.7.4	Dorozumívání.....	12
1.7.5	Vymezení pracoviště.....	12
2	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	14
2.1	Popis situace.....	14
2.2	Specifika transformátoru.....	14
2.3	Demontáže	15
2.4	Montáže.....	15
2.5	Popis řešení stanoviště	16
2.6	Vyvedení strany 110 kV	16
2.7	Vyvedení strany 22 kV	16
2.8	Rozmístění kolejnic.....	16
2.9	Použité značení, výměna a doplnění stávajících tabulek	16
2.10	Kabelové trasy a přechodová skříň AVT	18
2.11	Pomocné ocelové konstrukce.....	19
2.12	Uzemnění	19
2.13	Ochrana proti blesku	20

3	ZÁVĚR	20
3.1	Revize a zkoušky	20
3.2	Ostatní práce	21
4	Postup prací při montáži	22
4.1	Postup prací.....	22

1 POPIS STAVBY

1.1 Identifikační údaje

Identifikační údaje přípravy stavby	
Název stavby:	TR Lipnice – obnova transformovny
Místo stavby:	TR Lipnice, Lipnice 17, 373 32 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. Petr Špičák, +420535141951, petr.spicak@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 110kV 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 (z důvodu kontinuálního růstu spotřeby el. energie v této oblasti).

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

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 hranicí 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 zapouzdrěném 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 ochran. V současné době je v rozvodně instalováno RTU560ABB. Ochrany 110kV Siemens V3 jsou z roku 1999. Ochrany 22 kV Siemens V3 jsou z roku 1997. Zařízení je tedy za hranicí 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 ochrany 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 ochrany apod.) a u R22kV, kde se vybudují nové prostory (požárně se oddělí) pro oba TVS (v současnosti se nacházejí venku vedle R22kV) a AJB. Provede se připojení na novou úpravu vody a také se vybuduje nová příjezdová cesta 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.**

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 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

1.5 Rozsah projektovaného zařízení (CZD00035) PS04 Transformátory 110/22 kV

Projektová dokumentace PS řeší:

- Nové stanoviště transformátoru T101 a T102 (Prefabrikované stání od Betonbau dle TNS 30 6010). Dodávka včetně zámečnických výrobků (schůdky a zábradlí)
- Výměnu stávajícího transformátoru T102 za nový 110/22kV 40 MVA ETD
- Umístění Tlumivek přímo ve stanovišti transformátoru.
- Nové silové připojení transformátorů pomocí trubkových přípojníc na VVN i VN straně
- Vyvedení VN kabelů ze stanoviště transformátoru
- Nová kabeláž včetně přechodové skříně AVT (signalizace + ovládání)
- Značení nových stanovišť transformátorů dle aktuálního standardu

Projektová dokumentace PS neřeší:

- Dopravu, instalaci nových transformátorů a jejich montáž (zajišťuje dodavatel transformátorů)
- Vypuštění, odstojení, demontáž ze stanoviště a přepravení k uskladnění/repasi/odprodeji – zajišťuje investor (dodavatel určený investorem)

Z důvodu nemožnosti odstávky TR Lipnice bude po dobu výstavby nutné zbudovat provizorní stanoviště transformátoru včetně silového napojení. Tato část dokumentace je řešena v části POV.

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 E.ON.

1.6 Základní technické údaje

1.6.1 Jmenovitá napětí a druhy sítí

Dle ČSN EN 60038 a ČSN EN 61293:

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

1.6.2 Zkratové poměry

Informace o zkratových poměrech poskytl provozovatel distribuční sítě, který již ve fázi zadání stavby ověřil vhodnost předepsaného zařízení.

- | | |
|----------------------------------------|---------------------|
| • Zkratová odolnost rozvodny | 20/50 kA (3500 MVA) |
| • Jmenovitý zkratový proud 1 f./ I_k | 5,933 kA |
| • Jmenovitý zkratový proud 3 f./ I_k | 6,397 kA |

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 je střed (uzel) přímo uzemněn. Ochrana v sítích TT - 3 AC 110 kV 50 Hz / TT
- 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 22kV 50Hz / IT
- Ochrana automatickým odpojením od zdroje sítě TN nadproudovými prvky 3/N/PE AC 400/230V 50Hz / TN-C-S - Vývody technologie
- Ochrana automatickým odpojením od zdroje sítě IT nadproudovými prvky s hlídáním zemního spojení 2 DC 110V/ 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 ocelové konstrukce připojen ke společné uzemňovací síti rozvodny 110 kV. Ochrana před korozí bude provedena dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Zemní pásek bude připojen k ocelové konstrukci šroubovým spojem 2xM12, styčné plochy budou před montáží očištěny a natřeny elektrovodivou kontaktní vazelínou. 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. 4 na základě působení okolí (prostředí) na elektrické zařízení a naopak, vycházející z protokolu o určení vnějších vlivů, který byl vypracován.

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).

Návrh řešení této projektové dokumentace neovlivní stávající určení vnějších vlivů, výměnou transformátoru je nutné provést revizi – změna množství oleje.

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 bude dlouhodobá, 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 jí 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 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

2.1 Popis situace

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 110kV 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 z transformátorů bude vyměněn za nový a navíc se zvýšeným výkonem na 40MVA (z důvodu kontinuálního růstu spotřeby el. energie v této oblasti).

2.2 Specifika transformátoru

T101

Přesné dispoziční umístění výkonového transformátoru v prefabrikovaném trafostání je dle přiložených výkresů. Nádobu transformátoru je od ocelových kolejnic oddělena izolačními kolečky (deskami nad kolečky), které byly součástí dodávky transformátoru.

TYP

Instalace

Chladicí a izolační médium

Vinutí

Jmenovitý výkon

Jmenovité napětí

Jmenovitý proud

Spojení

Chlazení

Jmenovitá frekvence

Rozměry (Inf.)

Délka:

Šířka:

Výška:

Celková hmotnost:

Průchodky 110 kV:

Průchodka 110 kV (uzel):

Průchodky 24 kV:

Olej

Výrobce:

TYP:

Hmotnost oleje:

ER33M-0

Vnější

ČSN EN 60 296, inhibovaný, bez PCB

měděné

40 MVA

110±8x2%/23/6,3kV

210 A /1004/1146 A

YNyn0/d

ONAN/ONAF

50 Hz

6050 mm

3020 mm

4755 mm

63200 kg

svorník Ø30-80mm [Cu]

□ 65 (2xØ14, 36mm) [Cu]

□ 100 (4xØ14, 50x40mm) [Cu]

NYNAS

LYRA X

13t

T102 (stávající transformátor, který bude opětovně namontován)

Přesné dispoziční umístění výkonového transformátoru v prefabrikovaném trafostání je dle přiložených výkresů. Nádob transformátoru je od ocelových kolejnic oddělena izolačními kolečky (deskami nad kolečky), které byly součástí dodávky transformátoru.

TYP

Instalace

Chladicí a izolační médium

Vinutí

Jmenovitý výkon

Jmenovité napětí

Jmenovitý proud

Spojení

Chlazení

Jmenovitá frekvence

Rozměry (Inf.)

Délka:

Šířka:

Výška:

Celková hmotnost:

Průchodky 110 kV:

Průchodka 110 kV (uzel):

Průchodky 24 kV:

Olej

Hmotnost oleje:

TRP 25000-123/BD

Vnější

ČSN EN 60 296, inhibovaný, bez PCB

měděné

25 MVA

110±8x2%/23/6,3kV

210 A /1004/1146 A

YNyn0/d

ONAN/ONAF

50 Hz

5840 mm

2900 mm

4620 mm

52000 kg

svorník Ø30-125mm [Cu]

□ 65 [Cu]

□ 60 (4xØ14, 26x26mm) [Cu]

9,5t

2.3 Demontáže

V rámci rekonstrukce transformátorových stání dojde k demontáži stávajících hlavních ocelových konstrukcí nad těmito stání. Dále budou postupně dle postupu prací zbourána obě stávající trafostání.

2.4 Montáže

Bude provedeno dočasné silové propojení pro napájení transformátorů po dobu stavebních provizorií a následně nové definitivní silové propojení.

Silové připojení bude provedeno tak, aby byly dodrženy minimální dovolené vzdálenosti (fáze-fáze, fáze zem) dle ČSN EN 61936-1. Přístrojové a proudové svorky budou před montáží rozebrány, v případě znečištění funkčních ploch budou tyto plochy očištěny, a natřeny kontaktní pastou. Do svorek budou uloženy pouze očištěné vodiče. Šrouby na svorkách budou utahovány střídavě, u svorek se čtyřmi šrouby diagonálně, momentem vyznačeným na svorce.

2.5 Popis řešení stanoviště

Stanoviště budou holá a budou vybudovány pomocí železobetonových prefabrikovaných van firmy BETONBAU varianta s umístěním tlumivky před trafem. V rámci možného výkonového rozšíření v budoucnu bude v R 110 kV ponechána prostorová rezerva pro trafostání T103. Mezi stanovišti T101, T102 a prostorovou rezervou T103 bude protipožární zeď. V rámci řešení prostředního prefabrikovaného trafostání od firmy BETONBAU (T102) je řešení vyvedení VN kabelů stavebně odděleným suchým kabelovým kanálem. Na základě doporučení bylo konzultováno posunutí sloupů protipožárních zdí směrem do trafostání. Ty zasahují do průjezdného profilu k zavážení transformátorů.

2.6 Vyvedení strany 110 kV

Transformátory budou v trafostání umístěny dle půdorysů nového stavu. Strana 110kV bude z polí AEA02, (AEA04) R110kV vyvedena pomocí trubek AlMgSi 100/10 upevněných na podpěrných izolátorech, které jsou umístěny společně se svodiči přepětí umístěny na POK (viz. výkresy POK). Z trubek AlMgSi na transformátory T101, (T102) bude provedeno připojení pomocí lan AlFe 362/59.

2.7 Vyvedení strany 22 kV

Průchodky 22kV z transformátorů budou připojeny pomocí AlFe lan 750/43 na AlMgSi trubky 100/10, které budou umístěny na podpěrných izolátorech a POK, které budou tvořit trubkové přípojnice. POK bude na stranách, kde je protipožární zeď ukotvena do zdi. Na straně, kde není protipožární zeď bude POK ukotvena na konstrukci, která bude sloužit zároveň pro kabely 22kV a bleskosvod. Kabely 22kV budou 2x (3xCXEKVCEY 1x300 mm²). Trasa kabelového kanálu VN pro T101 a T102 bude připravena přidáním třetího svazku VN kabelů.

Z trubkové přípojnice nad transformátorem je rovněž svedena nula AlFe lanem 750/43 na POK pro připojení tlumivky.

Fázové přípojnice budou opatřeny nátěrem oranžové barvy s černými pruhy pro označení fáze.

2.8 Rozmístění kolejnic

Kolejnice budou řešeny jako stavitelné. Kolejnice bude možné přestavět na osovou vzdálenost 1900 až 2570 mm. Tyto rozteče vycházejí z metodiky pro typové stanoviště transformátoru.

2.9 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.

Systém značení je navržen dle:

- **TNS 30 0010.07** Jednotné značení zařízení primární techniky

- **ECD-TP-266** Správa dokumentace sekundární technologie elektrických stanic s využitím systému CAD/CAE

Na technologii bude provedeno nové značení.

PČ	Text označení	Výška písma	Tloušťka písma	Počet kusů	Způsob umístění	Velikost tabulky	Typ tabulky
1	T101	80 mm	15 mm	2	Na TR ze strany VN i VVN	300x200	Samolepící fólie UV stabilní
2	T101	100 mm	18 mm	1	Na zábradlí stání	350x200	Smaltovaná, 4 otvory 6mm, 10mm od rohu tabulky
3	TZ/02	60 mm	11 mm	1	Na držák přístroje/kabelový žlab	250x90	Smaltovaná, 4 otvory 6mm, 10mm od rohu tabulky
4	T102	80 mm	15 mm	2	Na TR ze strany VN i VVN	300x200	Samolepící fólie UV stabilní
5	T102	100 mm	18 mm	1	Na zábradlí stání	350x200	Smaltovaná, 4 otvory 6mm, 10mm od rohu tabulky
6	TZ/04	60 mm	11 mm	1	Na držák přístroje/kabelový žlab	250x90	Smaltovaná, 4 otvory 6mm, 10mm od rohu tabulky
7	L1	100 mm	18 mm	6	Pod příslušný podpěrný izolátor trubkové přípojnice	200x200	Smaltovaná, 4 otvory 6mm, 10mm od rohu tabulky
8	L2	100 mm	18 mm	6	Pod příslušný podpěrný izolátor trubkové přípojnice	200x200	Smaltovaná, 4 otvory 6mm, 10mm od rohu tabulky
9	L3	100 mm	18 mm	6	Pod příslušný podpěrný izolátor trubkové přípojnice	200x200	Smaltovaná, 4 otvory 6mm, 10mm od rohu tabulky

Tabulka 1: Doplnění označení zařízení primární techniky stanovišť transformátorů T101 a T102 dle TNS

Nové skříně ATT, ATR a budou polepeny fólií s příslušným označením.

POŘADÍ	ROZMĚR	MATERIÁL	TEXT	VÝŠKA TEXTU	BARVA TEXTU
1	210x297	LEPÍCÍ FÓLIE	ATT1	70 mm / ARIAL	RAL 9005
2	210x297	LEPÍCÍ FÓLIE	ATR1	70 mm / ARIAL	RAL 9005
3	210x297	LEPÍCÍ FÓLIE	AVT1	70 mm / ARIAL	RAL 9005
4	210x297	LEPÍCÍ FÓLIE	ATT2	70 mm / ARIAL	RAL 9005
5	210x297	LEPÍCÍ FÓLIE	ATR2	70 mm / ARIAL	RAL 9005
6	210x297	LEPÍCÍ FÓLIE	AVT2	70 mm / ARIAL	RAL 9005

Font písma tabulek bude ARIAL, barva písma černá, text bude bez ohraničení – rámečku, s bílou podkladovou plochou

Nad rámec označení tabulkami musí být jednotlivé fáze přípojnice, která je realizována trubkou označeny pruhy (L1 jeden pruh, L2 dva pruhy, L3 tři pruhy).

2.10 Kabelové trasy a přechodová skříň AVT

Přechodové skříně AVT budou osazeny nově včetně nových přístrojů a svorkovnic. Nové, označené dle výkresové dokumentace (značení dle aktuální ECZR-TP-177). Dojde i ke kompletní výměně stávající kabeláže z důvodu vazby na nový řídicí systém (nový řídicí systém včetně ochrany řešen v rámci PS31-ochrany). Rozměry skříně AVT (1000x800x300) v obou trafostání bude tato skříň umístěna na protipožární zdi naproti skříním transformátoru.

Nové kabely budou vedeny z BSP ke stanovištím transformátorů v kabelovodech. Z kabelovodů budou pokračovat stanovištěm po lávkách k přechodové skříni AVT, která bude umístěna ve stanovišti. Stávající řídicí skříně v polích R110 kV (RM1/T01x) budou zrušeny. Kabeláž od přechodových skříní AVT bude uložena v chrániče a bude procházet pororoštem. Kabeláž pod pororoštem bude umístěna v kabelových žlabech. K jednotlivým strojům budou procházet skrz předem připravené otvory v pororoštech.

Mezi Vn a NN kabely musí být splněna odstupová vzdálenost min. 250 mm, pokud tato vzdálenost nebude dodržena, musí být provedeno oddělení příslušných kabelů protipožární přepážkou. Kabely vedoucí pod zášascími rošty musí být pchráněny před případným unikajícím olejem příslušnými kryty.

Veškerá kabeláž u transformátorů musí být provedena tak, aby došlo ke splnění podmínek správné funkce kostrové ochrany transformátoru. To znamená, že veškerá kabeláž procházející k transformátoru musí být protažena jádrem ochranného kostrového transformátoru včetně uzemňovacího vodiče nádoby transformátoru.

Kabely 22 kV, pro stání T101 budou nad zemí uloženy v chrániče do výšky 2 m. Tato chránička bude uložena minimálně do hloubky 20 cm pod povrchem. V části, kde prochází chráničky terénem musí být upraveny tak, aby byly odolné vůči liště motorové kosy. To znamená její posílení Al trubkou do výšky minimálně 15 cm nad okolní terén. Vyvedení kabelů 22 kV ze stání T102 bude provedeno kabelovými průchodky skrze svislou stěnu stání, kde bude nutné stavebně oddělit suchý kabelový kanál pro vyvedení kabelů 22 kV z prostředního stání. Pro uchycení trojsvazku k ocelovým konstrukcím budou použity plastové příchytky

V kabelovodu se jednotlivé kabely sváží do svazku do trubek podle typu napětí v kabelu a příslušnosti k poli. To znamená, že pro každé pole budou provedeny dva svazky kabelů (střídavého a stejnosměrného

napětí). Ukládání kabelů na kabelové lávky se bude řídit platnými příslušnými normami ČSN.

2.11 Pomocné ocelové konstrukce

Všechny pomocné ocelové konstrukce budou vyrobeny dle dokumentace na míru pro všechny přístroje a budou žárově zinkovány a natřeny.

2.12 Uzemnění

Všechny stávající i nové konstrukce musí být připojeny na uzemňovací soustavu rozvodny. V rámci prací dojde k montáži nové uzemňovací soustavy do rozvodny 110 kV tvořenou FeZn pásky 30x4 mm. Ochrana před korozi bude provedena dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Zemnicí pásek bude připojen k ocelové konstrukci šroubovým spojem 2xM12, styčné plochy budou před montáží očištěny a natřeny elektrovedivou kontaktní vazelinou. Pásek bude v nadzemní části po montáži opatřen nátěrem v kombinaci barev žlutá (RAL 1021) a zelená (RAL 6018).

Vnitřní uzemnění na stanovištích transformátorů bude vždy tvořeno částečným obvodovým zemnicem, který je tvořen dvojicí FeZn pásků 40x4mm, umístěnou na obvodových stěnách stanoviště. K obvodovému zemniči bude následně prostřednictvím FeZn pásků a zemnicích kabelů uzemněna technologie vyskytující se na stanovišti (ocelové konstrukce, zhášecí rošty..). Uzemnění svodičů VN je vždy provedeno kabelem H07V-K 120 mm² (ukončeným kabelovými oky 120x12) na POK, která je přizemněna zemnicími pásky

Pracovní uzemnění tlumivky bude provedeno samostatně zemnicím páskem 3 x FeZn 40x4 a to izolovaně od ostatního uzemnění až k hlavní zemnicí síti (uložen v podkladním betonu budovy). Uzemnění nádoby výkonového transformátoru bude provedeno vždy provedeno dvojicí pásků FeZn 40x4 a bude vždy procházet přes jistič transformátor proudu KTP-300. Zemnicí pásky a části konstrukcí, které jsou využity k propojení uzemnění, budou natřeny zeleně a označeny žlutými pruhy. Uzemňovací pásky budou ke stěnám stanoviště upevněny pomocí příchytok PV44. Přechody mezi uzemňovacími kabely a kabelovými oky budou utěsněny pomocí zelenožluté teplem smrštitelné trubice.

K obvodovému zemniči budou uzemněny veškeré kovové části (mimo pracovního uzemnění tlumivky, uzlových odporů a uzlů VVN výkonových transformátorů), které se na stanovištích vyskytují – jsou to např. ocelové konstrukce, kabelové žlaby, kovové kabelové ochrany, zhášecí rošty apod. Spojování pásků na stanovišti bude provedeno svorkami nebo svary, které budou protikorozně ošetřeny zinkovou barvou.

Jednotlivé zhášecí rošty nad olejovou jímkou budou vždy mezi sebou propojeny zelenožlutým vodičem H07V-K 25mm², který bude na svých koncích vybaven kabelovými oky. Každý zhášecí rošt bude pomocí vodiče H07V-K 25mm² připojen na své dva sousední rošty a to tak, aby v konečném stavu byly vzájemně vodivě propojeny veškeré zhášecí rošty, které se nad příslušnou olejovou jímku vyskytují. Takto propojené zhášecí rošty budou následně připojeny na obvodový zemnič na min. 3 místech.

Mezi zemnicími pásky a kabely musí být udržen rozstup minimálně 10 cm.

Zkratovací body ocelových konstrukcí nesmí být ošetřeny ochranným nátěrem.

2.13 Ochrana proti blesku

Ochrana proti účinkům bleskového výboje bude provedena bleskosvody. Návrh dle ČSN EN 63936-1 příloha E.

2.14 Provizorní trafostání a záchytná vana

V průběhu výstavby bude z důvodu zachování provozu R 110 kV nutno před demolicí stávajících transformátorových stání zřídit provizorní trafostání. V tomto provizorním trafostání bude dočasně po dobu rekonstrukce umístěn transformátor TRP 25000-123/BD včetně tlumivky a odporníku. Toto trafostání bude sestaveno z prefabrikovaných van od firmy BETONBAU, které budou následně opakovaně použity pro nové trafostání. Provizorní napojení na R 110 kV je řešeno v rámci PS09. Pro vystrojení a následný provoz provizorního trafostání bude maximálně využito stávajících materiálů a materiálů pro finální trafostání T102. Všechny dodatečné materiály jsou uvedeny v technické specifikaci ve sloupci provizorní stání (PS). Provizorní propojení transformátoru a R 22 kV bude provedeno dvojicí sad kabelů, které budou opětovně použity pro finální stav propojení T102 s R 22 kV.

V rámci průběhu rekonstrukce bude nutné zřídit provizorní záchytnou vanu pro dočasné umístění opětovně stávajícího transformátoru TRP 25000-123/BD. Záchytná vana pro odstavený transformátor bude mít nosnou konstrukci zhotovenou ze systémového bednění od fy. Doka s rozměry 6x3,6x1,2 m. Tato obvodová nosná konstrukce bude vyložena fólií FATRAFOL 803 o tloušťce 2 mm, která bude nepropustně provařena. Uvnitř záchytné vany bude vytvořen betonový fundament ze silničních panelů o výškách 180 a 220 mm, tak aby bylo dosaženo celkové výšky fundamentu 400 mm. Na tento fundament budou osazeny kolejnice pro usazení transformátoru. Pro potřeby průběhu rekonstrukce bude tuto záchytnou vanu zhotovit dvakrát, pokaždé na období cca 4 měsíců. Z toho důvodu je nutné dvakrát pronajmout systémové bednění a zhotovit nepropustnou bariéru z fólie FATRAFOL (2x80 m²).

3 ZÁVĚR

Veškeré práce musí být prováděny v souladu s příslušnými normami ČSN a ostatními obecně závaznými předpisy včetně platných vyhlášek o bezpečnosti práce. Před započatím prací musí dojít k přeměření vzdáleností a rozměrů. Provedení musí schválit Správa OR České Budějovice.

Veškeré změny v projektu během stavby musí být zaznamenány zhotovitelem v „dokumentaci skutečného provedení v tužce“ pro tvorbu dokumentace skutečného provedení stavby.

3.1 Revize a zkoušky

Před uvedením zařízení do provozu bude zařízení překontrolováno, bude zajištěna shoda dokumentace skutečného provedení stavby s reálným zapojením. Na zařízení bude provedena revize obsahující protokoly o provedených měřeních.

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

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 Ostatní práce

Po dobu realizace bude pracoviště ohraničeno.

Datum: 30. 03. 2022

Vypracoval:

Ing. Jiří Pavlíček

Projektování VVN, VN, NN
EG.D – Brno

4 Postup prací při montáži

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.

V následující kapitole je uveden návrh koordinace prací při montáži technologických zařízení transformátorového stání.

4.1 Postup prací

- Odstávka T102 (AEA02)
- Uvedení T102 (AEA02) do provozu včetně provizorního umístění tlumivky a odporníku
- Odstávka T101 (AEA01)
- Přemístění T101, tlumivky a odporníku na na provizorní záchytnou vanu.
- Demolice transformátorového stání T101 a stání tlumivek a odporníků
- Budování nového provizorního stání T101 v blízkosti původních stanovišť tlumivek včetně provizorního umístění TL1 a RL1
- Přemístění T101, tlumivky a odporníku na nové provizorní stání T101
- Přeznačení T101 → T102, tlumivky TL1 → TL2 a odporníku RL1 → RL2, (AEA01 → AEA04)
- Odstávka T102 (AEA02)
- Uvedení přeznačeného T102 do provozu včetně provizorního umístění tlumivky a odporníku
- Odstávka T102 (AEA02)
- Demontáž tlumivky TL2 a odporníku RL2 z jejich provizorního umístění u T102 a umístění tlumivky na provizorní záchytnou vanu
- Transformátor T102 převezen k likvidaci / provozních rezerv
- Demolice transformátorového stání T102
- Budování nového transformátorového stání v místě původního T102
- Přeznačení stávající tlumivky TL2 → TL1, odporníku RL2 → RL1, (AEA02 → AEA02)
- Uvedení nového 40 MVA transformátoru T101 do provozu
- Odstávka přeznačeného T102.
- Demontáž dočasného transformátorového stání přeznačeného transformátoru T102
- Umístění původního přeznačeného transformátoru T102 na provizorní záchytnou vanu
- Demontáž tlumivky TL2 a odporníku RL2 a umístění tlumivky na provizorní záchytnou vanu
- Budování nového transformátorového stání přeznačeného transformátoru T102
- Přemístění přeznačeného transformátoru T102, tlumivky a odporníku z provizorních van na nové transformátorové stání T102
- Uvedení přeznačeného T102 do provozu

Stávající značení polí a transformátorů je bez podtržení. Nové značení polí a transformátoru je v postupu prací odlišeno podtržením.