



D.2.4 TRAFOSTANICE

TECHNICKÁ ZPRÁVA

=====

Místo stavby:	Bruzovice
Kraj:	Moravskoslezský
Stavebník:	SmVak Ostrava, a.s.
Provozovatel:	SmVak Ostrava, a.s.
Zpracovatel dokumentace:	Voding Hranice, spol. s r.o. Zborovská 583, 753 01 Hranice IČO 42866456
HIP (Hlavní inženýr projektu):	Ing. Miroslav Tomek, tel. 581 675 222
Autorizovaný inženýr v oboru vodohospodářské stavby:	Ing. Robert Roh autorizovaný inženýr, ČKAIT 1202207
Stupeň dokumentace:	DPS
Zakázkové číslo:	13 1248/1

Hranice, únor 2024

Vypracoval: Ing. Zdenek Šindler

Obsah:

1. ROZSAH PROJEKTU, TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	3
2. PODKLADY	3
3. POPIS ZAŘÍZENÍ	3
4. NAPOJENÍ NA STÁVAJÍCÍ TECHNICKOU INFRASTRUKTURU	3
5. UMÍSTĚNÍ TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ.....	4
6. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	4
7. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ - TRAFOSTANICE	4
Hlavní technické údaje	4
Ostatní údaje.....	5
Technologie	5
Popis technologie	6
Vnitřní uzemnění.....	9
Vnější uzemnění.....	9
Péče o bezpečnost práce a technických zařízení	9
Hlučnost	10
8. DŮSLEDKY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A BEZPEČNOST PRÁCE	10
9. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	11
10. DODAVATELSKÉ VZTAHY.....	11

1. ROZSAH PROJEKTU, TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

V rámci výstavby předmětné akce bude vybudována kompaktní betonová transformovna 22/0,4kV s transformátorem o výkonu 400kVA. Trafostanice bude napojena přípojkou vysokého napětí (řeší oddíl D.2.3) na stáv. vrchní vedení ČEZ č. 79. Trafostanice bude zejména sloužit k vyvedení výkonu od malé vodní elektrárny o výkonu 228kVA. Měření dodané a vyrobené el. energie je součástí této přílohy, včetně osazení HDO pro dálkovou regulaci MVE ve stupních 0% a 100%.

Místo napojení a podmínky připojení jsou provedeny dle dispozic (smlouva o smlouvě budoucí ...) ČEZ č. 16_SOBS01_4121231421.

2. PODKLADY

Kromě obecně platných předpisů a norem ČSN, resp. jejich závazných částí, sloužily jako podklad zejména:

- stanovisko ČEZ Distribuce (smlouva o smlouvě budoucí ...) ČEZ č. 16_SOBS01_4121231421
- podklady od zpracovatele části D.2.3 – Přípojka vysokého napětí stavební, strojně-technologické a elektrotechnické části
- skutečnosti zjištěné na místě samém

3. POPIS ZAŘÍZENÍ

Předmětem projektové dokumentace je nová odběratelská kompaktní betonová typová trafostanice Betonbau typ UK1700/28 s oddělenými prostory pro rozváděč VN, transformátor a rozváděče NN. Rozváděč VN bude zapouzdřený o dvou polích, transformátor bude použit olejový hermetizován 22/0,4kV o výkonu 400kVA, NN rozváděč pro jistění trafa a kabelové vývody bude typový rámový RBTR a pro měření spotřeby el. energie je navržena typová skříň SM1.

4. NAPOJENÍ NA STÁVAJÍCÍ TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

Napojení na stáv. vrchní distribuční vedení VN 22kV č.79 bude provedeno kabelovou zemní přípojkou provedenou 3 kabely VN 22kV typu 22-AXEKVCE 1x70/16 v délce 40m – řeší příloha D.1.3.

5. UMÍSTĚNÍ TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ

Objekt trafostanice bude umístěn na parcele č. 964/15, k.ú. Bruzovice. Parcela je v majetku stavebníka Svak Ostrava a.s. a objekt se bude nacházet v areálu PK Bruzovice.

6. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

Napěťová soustava: 3AC, PEN, 50Hz, 400/230VAC, TN-C
3AC, 50Hz, 22kV/IT

Ochrana proti neb. dotyku: a) živých částí – polohou, izolací, krytím
b) neživých částí – zemněním v soustavě s uz. nul. bodem

Ochrana před atmosférickým přepětím: zemněním, dle ČSN 33 2000-5.54 ed2

Minimální krytí el. předmětů: Rozvaděče a rozvodnice min. IP 2xC

Úbytek napětí

Celkový úbytek napětí nepřekročí hodnotu povolenou ČSN.

Ochrana proti přetížení a zkratu

Řešena volbou vhodných jisticích prvků a ostatních el. zařízení s dostatečnou zkratovou odolností.

Napájení

Ze stávající vrchní linky ČEZ VN 22kV č. 79.

Výkony:

- rezervovaný příkon 25kW
- celkový instalovaný výkon 230kVA
- výkon výroby (max. výkon dodávky elektřiny do DS) 228kVA

7. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ - TRAFOSTANICE

Tato část řeší kompaktní trafostanici. Rozměrově a typově byla stavebníkem vybrána taková, která umožňuje splnit výkonové požadavky při zachování minimálních rozměrů. Trafostanice vč. výzbroje a kabelové vedení VN a NN bude ve vlastnictví stavebníka rozhranním kabelové koncovky rozvaděče VN 22kV a rozvaděče NN – rozváděč RH a RE .

Hlavní technické údaje

Kompaktní betonová trafostanice:	Sestava 3 prostory
Provedení:	kompaktní – polozapuštěná
Počet stanovišť transformátorů:	1
Maximální velikost transformátoru:	630 kVA (se součastnou výzbrojí 400 kVA)
Stavební rozměry trafostanice:	2,8×1,9×(0,75+1,65)m
Popis stavební části	
Použitý typ (buňka):	betonová skořepina se záchytnou nepropustnou vanou pod transformátorem

Zastavěná plocha:	5,32 m ²
Hmotnost buňky se střechou:	8 t (bez technologie)
Pracovní prostředí:	trvalý provoz ve venkovním prostředí
Pracovní podmínky:	-30 až +40°C, rel. vlhkost 95%, 1000m.n.m.
Konstrukce:	podle IEC 62271-202 (ČSN EN 62271-202)
Atest:	zkoušena na ochranu proti obloukovému zkratu s běžnými rozváděči SF6

Stanice BETONBAU je určena k instalaci rozvodného zařízení vysokého a nízkého napětí. Obsluha a údržba se provádí z vnějšku. Buňky vyhovují pro stavbu elektrických stanic (ČSN 333210, 333220).

Uvnitř buňky je prostředí normální.

Stavební část trafostanice je navržena jako monolitická buňka rozdělena na oddíly. Vlastní stavební tělesa se skládají ze základové desky a vnějších stěn. Otvory pro dveře a kabelové průchodky se vytvářejí již při vlastním odlévání.

Místní základy pod trafostanicí odpadají, neboť vana stanice je odlita monoliticky spolu s tělesem a přebírá tak i funkci základových pásů. Vana slouží kromě toho jako kabelový prostor. Proveďte se pouze výkop potřebného rozměru a úprava podloží.

Jako zvláštní prefabrikovaný díl vyrobený z vodo stavebního betonu je na těleso stanice uložena střešní deska. Z různých forem střechy je zvolena střešní deska s přesahem a bočními větracími štěrbinami.

V trafostanici je navrženo cirkulační odvětrání přes větrací prvek se žaluziemi. Všechny ventilační prvky jsou zkoušeny na bezpečnost při obloukovém zkratu uvnitř stanice.

Těleso je pro vodu a plyny nepropustné. V podzemní části je opatřeno doplňkovým ochranným nátěrem proti zemní vlhkosti na asfaltové bázi. Prostor stání transformátoru je konstruován jako olej těsná zachytá vana opatřená nátěrovou hmotou.

Technologické požadavky na dopravu a montáž – buňky se dopravují vzhledem k rozměrům a hmotnosti jako nadrozměrný náklad. Montáž, přepravu a dokončovací práce zajišťuje výrobce. Kompletní technologii – viz výkresová část PD, tj. veškerá zařízení osazena v trafostanici, vč. kabeláže zajišťuje dodavatel transformovny.

Ostatní údaje

Nakládání ve výrobním závodě, dopravu na staveniště a instalaci trafostanice na místě staveniště provádí výrobce stavební části. Stavební jámu, úpravu podloží pod trafostanicí a okolního terénu provádí dodavatel stavby. Na dno stavební jámy se rozprostře vrstva drobného štěrku o zrnitosti a tloušťce – viz příloha D.2.4.6 – Založení trafostanice. Uzemnění je součástí

Technologie

Dokumentace řeší:

skříňový rozvaděč VN 22kV

rámový typ rozvaděč NN 0,4kV typ RBTR

stanoviště transformátoru 22/0,4 kV

spojovací kabelové rozvody VN uvnitř trafostanice

spojovací kabelové rozvody NN uvnitř trafostanice

měření

uzemnění trafostanice vnitřní

uzemnění trafostanice vnější

komplexní zkoušky

zámky dveří budou odsouhlaseny provozovatelem a budou součástí dodávky stavby.

Základní technické údaje

Počet stanovišť transformátorů: 1

Maximální velikost transformátoru: 630 kVA (v daném osazení 400kVA)

Napojení trafostanice: paprskové vedení VN

Provozní číslo trafostanice:

Název:

Napájecí vedení: stáv. vrchní vedení VN 22kV

druh přívodního vedení: kabelové 3x 22-AXEKVCE 1x70mm²

transformátor: 22/0,4 kV hermetizovaný, 400kVA

SGB DOTEL, uk=4%

napětíové soustavy

3AC., 50 Hz, 22kV/IT

3+PEN, 50 Hz, 400/230V/TN-C-S

24 V DC/IT- ovládací a signalizační napětí

jištění na straně VN:

pojistkami FUSARC 25A

jištění na straně NN:

pojistkovými odpínači, jističi

instalovaný transf. výkon:

1 x 400 kVA

rozvaděč VN:

Schneider RM 6-NE-QI

rozvaděč NN:

rámový RBTR, hl. jistič 630/400A, 4 vývody s poj. odpínači

propoj rozv. VN - TR:

3x (22-CXEKCY 1x35mm²)

propoj TR – R-NN:

2x CYKY 3x120+70

kabelové soubory:

Raychem

uzemnění venkovní:

zemnicím páskem FeZn, ekvipotenciální práh, zemnicí tyče

uzemnění vnitřní:

páskem FeZn propojeno na venkovní uzemnění. Zemnicí průchodky stavební konstrukcí dle dodavatele

Popis technologie

Trafostanice je řešena jako kompaktní, jedno transformátorová. Má samostatné místnosti pro transformátor, rozvaděče VN a rozvaděč NN. Pro propojení transformátoru s rozvaděči slouží spodní kabelový prostor a štěrbina v horní části stavební příčky. Vzhledem ke kompaktnosti TS bude transformátor osazen přes střechu.

Měření množství odebrané/dodané energie

Měřicí zařízení v trafostanici, přístupné odečtu. Převod měřících transformátorů proudu 400/5A, třída přesnosti 0,5S. Vlastníkem měřících transformátorů stavebník. Odběr elektřiny bude měřen měřicím zařízením distributora 4 kvadrátním elektroměrem. Elektroměrová souprava bude umístěna v samostatné skříni (SM1).

Zapojení spojovacích vedení proudových okruhů od svorek MTP, respektive napětíových od přívodu bez přerušení po celé délce až do zkušební svorkovnice v SM1. Provedení propojovacího

vedení proudového obvodu min. 2,5mm² Cu - barva hnědá, napěťový obvod min. 1,5mm² - barva černá (fáze). Vybavení SM1 (typová) pak dle připojovacích podmínek (do napěťového obvodu před elektroměr bude vřazen pojistkový odpínač OVP10-3 s pojistkami 2A. Tento odpínač bude vřazen ještě před zkušební svorkovnicí ZS1b z hlediska toku elektrické energie).

- termín montáže (připojení na VN) sdělit ČEZ Distribuce dva týdny před plánovaným připojením na síť
- Předpokladem montáže měření je vygenerovaná zakázka technikem smluvních vztahů VVN, VN , - ČEZ Distribuce, a.s.

Rozvaděč VN

Jako rozvaděč VN je s ohledem na úsporu prostoru navržen zapouzdřený rozvaděč s izolací SF₆, dodavatelem Schneider:

Typ rozvaděče:	RM6 NE-QI (1x přívod, 1x vývod na trafo)
Jmenovité napětí:	24 kV (potvrzení konformity dle ČSN pro 25 kV)
Provozní napětí:	22 kV
Jmenovitý proud přípojnic:	630 A
Krátkodobý proud:	16 kA/1 s
Dynamický proud:	40 kA max
Rozměry rozvaděče:	
šířka:	829 mm
výška:	1140 mm
hloubka:	710 mm

Další technické údaje:

- Přívodní kabelové vedení bude ukončeno sadou RSTI-5851
- Vývod na transformátor je ukončen sadou RSSS 5227
- Na transformátoru budou kabely ukončeny vnitřními koncovkami POLT-24D/1XI-L12A

Transformátor:

Typ:	hermetický olejový nízkotráťový
jmenovitý výkon:	400 kVA
Izolační napětí:	24 kV
Jmenovitý převod:	22 / 0,4 kV
Jmenovitá frekvence:	50 Hz
Přepínání odboček:	±2x 2,5 %
Napětí nakrátko:	4 %
Úhel:	Dyn1
Krytí:	IP 00
Max. teplota okolí:	40 °C
Chlazení:	ONAN
Připojení:	VN strana – kabely na praporce NN strana – vývody kabelové

Príslušenství: tlumič vibrací EK 290, ochranné relé DMCR 3.0 (zajistit osazení přímo u výrobce)
(minimální zaručený účinek tlumiče vibrací je 20 dB)
Hladina akustického tlaku trafa 38 dB

Rozvaděč NN 0,4 kV:

Označení: typový rámový pro betonové transformovny RBTR-0663/4424
Napětíová soustava: 3+PEN, 50Hz, 400/231V, TN-C-S
Jmenovité napětí: 400 V
Jmenovitý proud přípojnic: 630 A
Vývody: 4x kabelový vývod přes pojistkové odpínače do 400A osazení dle schématu
Typové značení: RBTR-0663/4424

Spojovací vedení:

VN propojek: 3x (22-CXEKCY 1x35mm²)

NN propojek: 2x CYKY 3x120+70mm²

Kabely VN budou uloženy na podlahu pevně v trojúhelníkové formaci, na stěně pak v kabelových špalcích, na stropě na závěsech. NN kabely budou přichyceny na kabelový rošt.

Větrání trafostanice

V trafostanici se předpokládá přirozené chlazení transformátoru. Chlazení je řešeno výrobcem kioskové trafostanice (žaluzie). Veškeré dveře budou vybaveny žaluziemi.

Elektroinstalace, ostraha objektu:

Elektroinstalace v trafostanici je tvořena pouze osvětlením. Jsou navržena zářivková svítidla do 20 W, krytí IP 54. Dosažená hladina osvětlení $E_{pk} = 100$ lx. Vypínače budou umístěny u dveří.

Pro dálkovou signalizaci otevření dveří transformovny budou na dveřích osazeny koncové spínače pro napětíovou úroveň 24VDC.

Vazba na automatizovaný systém řízení:

V rámci dodávky transformovny budou přenášeny provozní stavy rozváděče VN, NN, transformátoru, resp. ochranného relé DMCR 3.0 a otevření dveří – zapojení signálů v rozváděči NN (RH) na svorkovnici XDII – viz příloha D.2.4.8.

Zapojené signály:

- vstup do trafostanice
- zapnuto přívod 22kV
- zapnuto 22kV na trafo
- vypnuto 22kV na trafo
- porucha pojistky VN
- zvýšený tlak transformátoru
- zvýšená teplota transformátoru

- havarijní teplota transformátoru
- nízká hladina oleje transformátoru
- zapnut hlavní jistič RH
- vypnut hlavní jistič RH

Hodnoty analyzátoru sítě budou přenášeny po komunikační lince.

Ochranné a pracovní pomůcky

Pomůcky budou součástí vybavení zaměstnance nebo skupiny vstupující do stanice za účelem obsluhy a práce na rozvodném zařízení v návaznosti na charakter jejich činnosti.

Trafostanice bude vybavena místními provozními předpisy na provozování trafostanice s uvedením osoby zodpovědné za její provoz a obsluhu (zajistí dodavatel za pomoci provozovatele trafostanice).

Vnitřní uzemnění

Uvnitř stanice se zřizuje obvodový ochranný vodič FeZn 120mm², na který je připojena armatura a neživé části rozvodného zařízení. Připojení na vnější uzemňovací soustavu se provádí přes tři zemnicí průchodky vybavené svorníkem. Bude provedeno společné uzemnění pro VN i NN podle ČSN páskem FeZn 30x4mm, doplněné o potencionální prahy zemnicem FeZn 30x4mm před vstupem do trafostanice a musí mít hodnotu menší než 2 Ω. Pro snížení hodnoty zemního odporu bude natažen zemnicí pásek ve výkopu pro kabely NN a rovněž se doporučuje natáhnout jej min. 10 metrů od TS ve výkopu přípojky VN.

Spojení pracovního a ochranného uzemnění v soustavě do 1000 V je provedeno podle ČSN 33 2000-5-54 ed.2 čl.542 N5.2.1. Spojení ochranného uzemnění zařízení nad 1000 V s nepřímo uzemněným nulovým bodem a ochranného uzemnění do 1000 V, které napájí spotřebitelské zařízení je provedeno v souladu s ustanovením ČSN 33 2000-5-54 ed.2, čl. 542 N5.5.2.3.

Jednotlivé kovové části rozvaděčů a přístrojů budou mezi sebou vodivě spojeny a jako celek připojeny na zemnicí přípojnicí HOP.

Vnější uzemnění

Výpočet uzemnění byl proveden dle ČSN 33 2000-5-54 ed.2, příloha NL jako soustava tyčových zemniců spojených páskovým zemnicem. Půdu předpokládáme homogenní o průměrné rezistivitě 150 Ωm.

Výsledný zemní odpor uzemňovací soustavy tyčových zemniců spojených zemnicím páskem FeZn 30x4mm bude < 2 Ω. Vnější uzemnění je řešeno přílohou D.2.4.5 a není součástí dodávky vlastní technologie trafostanice.

Péče o bezpečnost práce a technických zařízení

Základní ochrana elektrického zařízení před vznikem nebezpečného dotykového napětí je dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3. Krytí elektrických předmětů odpovídá danému prostředí a podkladům. Ochrana el. vedení před mechanickým poškozením je provedena krytím a polohou. Ochrana před přetížením a zkratem je provedena pojistkami.

Při provádění stavby je nutno dodržovat předpisy týkající se bezpečnosti práce a technických zařízení a dbát o ochranu zdraví osob na staveništi. Pracovníci dodavatele elektro montážních prací musí být proškoleni a zkoušeni dle NV 194/2024 Sb.

S ohledem na druh, rozsah, místo a způsob realizace stavby bude nutné vzhledem k veřejnosti v průběhu realizace stavby zabezpečit omezení negativních vlivů vlastní stavební činnosti, staveniště řádně vymežit a označit, udržovat v čistotě veřejné komunikace pro silniční provoz i pro pěší a provádět stavební práce v souladu s ustanoveními technických norem a souvisejících předpisů. Veškeré stavební práce musí být prováděny dle platných bezpečnostních předpisů, a to zejména dle zákona 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění zákona č. 585/2006 Sb., 181/2007 Sb., 296/2007 Sb., 362/2007 Sb., 116/2008 Sb., 121/2008 Sb., 126/2008 Sb., 294/2008 Sb., 305/2008 Sb., a zákona č. 306/2008 Sb.

Dále je třeba respektovat zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění zákona č. 362/2007 Sb. a zákona č. 189/2008 Sb.

Hlučnost

Bude instalována nová polozapuštěná kiosková trafostanice. Stavební část trafostanice je monolitické železobetonové těleso uložené na šterkové podloží. Jediný zdroj hluku bude v TS transformátor 400kVA. Hlučnost bude snížena tlumiči vibrací a skeletem trafostanice cca o 50 %. V nejbližším okolí se nenachází objekty občanské vybavenosti.

Při provádění stavebních prací a v místech stavebních mechanismů je přístupná ekvivalentní hladina hluku do $L_{Aeq} = 60$ dB /dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Určení vnějších vlivů

Je součástí dokumentace typových kompaktních transformoven Betonbau Praha – viz prohlášení o shodě č. 01/2017.

8. DŮSLEDKY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A BEZPEČNOST PRÁCE

Veškeré činnosti prováděné zhotovitelem stavebně montážních prací a prací souvisejících, budou konány v souladu s platnými zákony, vyhláškami a platnými technickými normami zejména: ČSN EN 50 110-1 ed.2. Výkopové práce nutno zabezpečit zakrytím, ohrazením, výstrahami. Při práci v blízkosti napětí je nutno dodržet ČSN EN 50 110-1 ed.2 a stanovení ČSN 33 2000-5-52 a ČSN 73 60 05 a ostatních předpisů souvisejících s výstavbou kabelového vedení.

Bezpečnost provozu je dána konstrukcí použitých zařízení a bezpečnostními a provozními předpisy uživatele. Ochrana proti vlivům prostředí je zajištěna konstrukcí použitých zařízení, jejich povrchovou úpravou a způsobem uložení.

9. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

S ohledem na charakter stavby, její stavebně technické řešení a navrhovaný provoz lze předpokládat, že realizace i vlastní provoz předmětné stavby bude mít pouze minimální vliv na současný stav životního prostředí. Při realizaci stavby budou používány pouze ekologické materiály; vznikající odpady budou vesměs kategorie O a budou odváženy a likvidovány mimo staveniště. Pro realizaci stavby zajistí zhotovitel příslušná provozní, organizační a bezpečnostní opatření.

V průběhu výstavby bude nezbytné zabezpečit omezení negativních vlivů vlastní stavební činnosti, zejména v souvislosti s ochranou jak povrchové, tak i podzemní vody, půdy, stávající zeleně i ovzduší. Tato problematika bude řešena dodavatelskou organizací dle platných předpisů a norem, souvisejících s prováděním stavby.

Návrh použitých materiálů respektuje požadavky na ochranu životního prostředí v souvislosti s ochranou životního prostředí i během vlastního provozu stavby.

10. DODAVATELSKÉ VZTAHY

Rozsah dodávky:

betonová monolitická trafostanice, vč. střechy, montáže, přepravy a dokončovacích prací

skříňový rozvaděč VN 22kV RM6

rámový typ rozvaděč NN 0,4kV typ RBTR

stanoviště transformátoru 22/0,4 kV s trafem 400kVA

spojovací kabelové rozvody VN uvnitř trafostanice

spojovací kabelové rozvody NN uvnitř trafostanice

skříň měření SM1

vnitřní uzemnění

osvětlení transformovny, koncové spínače na dveře a vyvedení signálů pro dálkový monitoring (ASŘ)

kompletní kabeláž VN i NN

kabelové průchodky pro VN a NN kabely

uzemnění trafostanice vnitřní

veškeré zkoušky a revize, uvedení do provozu a zaškolení obsluhy

Rozsahem dodávky není:

stavební jáma, úpravu podloží pod trafostanicí a okolního terénu

uzemnění trafostanice venkovní