


VYPRACOVAL:	Ing. Vojtěch Trubák	ZODP. PROJEKTANT:	Bc. David Kubát	<b>Puttner, s.r.o.</b> ŠUMAVSKÁ 416/15, 602 00 BRNO tel. 541 210 038, fax. 541 212 207 e-mail: info@puttner.cz ZAK.Č: 018-000342	
	<i>Trubák</i>		<i>David Kubát</i>		
MÍSTO STAVBY: Šlapanice, Masarykovo nám. 100/7		KRAJ: Jihomoravský			
STAVEBNÍK: Město Šlapanice, Masarykovo náměstí 100/7, 664 51 Šlapanice					
STAVBA: Rozšíření kapacit zázemí ZŠ Šlapanice - pavilon C (kuchyň) - vestavba trafostanice  Technologická část a vývody NN				STUPEŇ PD:	PDPS
				DATUM:	leden 2019
				FORMÁT:	9 x A4
OBSAH VÝKRESU:				MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
<b>Technická zpráva</b>				-	01

## **Obsah:**

<b>1.</b>	<b>ÚVODNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>TRAFOSTANICE .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PRÁCE .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>DŮLEŽITÁ UPOZORNĚNÍ .....</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>OCHRANNÉ A PRACOVNÍ POMŮCKY .....</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>ZPRÁVA O BEZPEČNOSTI A HYGIENĚ PŘI PRÁCI .....</b>	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b>SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>8</b>
<b>8.</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>9</b>

## 1. ÚVODNÍ ÚDAJE

Název stavby:	Rozšíření kapacit zázemí ZŠ Šlapanice – pavilon C (kuchyň) - vestavba trafostanice
Místo stavby:	Šlapanice, Masarykovo náměstí 100/7
Kraj:	Jihomoravský
Stupeň:	Projektová dokumentace pro provedení stavby
Investor:	Město Šlapanice, Masarykovo náměstí 100/7, 664 51 Šlapanice
Projekční firma:	Puttner, s.r.o., Šumavská 416/15, 602 00 Brno

### Projektové podklady

- podklady stavby předané objednatelem
- jednání s distributorem elektrické energie
- prohlídka na místě stavby
- platné elektrotechnické předpisy a normy ČSN

### Základní technické parametry:

Rozvodná soustava VN:3 AC 50Hz, 22kV, IT

- ochrana před přímým dotykem: izolací, kryty a přepážkami, polohou, zábranou
- ochrana v případě dotyku osob s neživými částmi: uzemněním (dle ČSN EN 61936-1 a ČSN EN 50522)

Rozvodná soustava NN:3PEN/N+PE AC 50Hz, 400/231V, TN-C-S

1N+PE AC 50Hz, 231V, TN-S

ochrana před úrazem elektrickým proudem (ČSN 33 2000-4-41 ed. 3)

- základní ochrana (ochrana před dotykem živých částí):
  - izolací, kryty a přepážkami, polohou, zábranou
- ochrana při poruše (ochrana před dotykem neživých částí):
  - ochranné uzemnění, ochranné pospojování, automatické odpojení od zdroje
- doplňková ochrana:
  - proudové chrániče, doplňující ochranné pospojování

Zvýšená ochrana: Pospojováním (k uvedení na stejný potenciál)

Měření odebírané el. energie: na straně NN, měřící souprava ve skříni MS2

Maximální zkratové poměry na straně NN:

pro Sk3z = 500 MVA, 1x olejový transformátor 22/0,4 kV, do 1000kVA, IP 00, uk=6%

$I_{k''} = 23,3 \text{ kA}$ ,  $I_p = 53,5 \text{ kA}$

### Účel projektu

Projektová dokumentace řeší vestavbu nové odběratelské trafostanice 22/0,4 kV ve stupni projektové dokumentace pro provedení stavby. Odběratelská trafostanice bude zásobovat elektrickou energií celý areál základní školy ve Šlapanicích. Z nové trafostanice budou napojeny jak stávající rozvaděče, tak nové plánované odběry v areálu školy.

Nová trafostanice je dimenzována do transformačního výkonu 1x 1000 kVA, nyní bude osazen transformátor 630 kVA s fakturačním měřením na straně NN.

Po zprovoznění trafostanice bude objekt školy odpojen od distribuční sítě NN.

Rozvaděč VN bude dodávkou distributora el. energie - E.ON Distribuce, a.s.

### Projekt neřeší

kabelový přívod VN a rozvaděč VN 22kV distribuční části, dodávka distributora.

## 2. TRAFOSTANICE

### Popis stávajícího stavu

V současné době je areál školy napájen z distribuční sítě NN. Škola má nyní dvě odběrná místa 3x 160A. Jedno odběrné místo je samostatně pro kuchyň a druhé pro objekt školy a bazénu. Oba fakturační elektroměry jsou umístěny v prvním poli hlavního rozvaděče, viz. výkresy 12 a 13. Kuchyň je napojena samostatným kabelem vedeným mimo objekt školy v zemi, výdej jídel je napojen také samostatným kabelem vedeným objektem školy až k vlastnímu rozvaděči.

### Technický popis - návrh řešení

Jedná se o vestavbu nové odběratelské trafostanice do prostor 1. NP, sloužící pro zásobování elektrickou energií komplex základní školy ve Šlapanicích.

Po realizaci stavební části se vytvoří prostor pro montáž technologie. Transformovna bude vybudována se samostatnými prostory pro rozvodny VN, NN a jeden olejový transformátor o výkonu do 1000 kVA. V trafokomoře bude osazen transformátor s výkonem 630 kVA.

V rozvodně VN bude osazen skříňový zapouzdřený rozvaděč s izolací SF6. V rozvodně NN bude běžný skříňový rozvaděč s ochranou sekundární strany transformátoru a s jištěnými vývody k podružným rozvaděčům.

Pod objektem přístavby bude vybudována uzemňovací soustava a bude společná pro zařízení VN, NN, stanoviště transformátorů a hromosvod.

Po montáži všech kabelů budou všechny prostupy mezi jednotlivými požárními úseky protipožárně utěsněny!

Součástí stavební připravenosti budou kromě HSV osazené veškeré zámečnické výrobky, zejména lemování kabelových kanálů, průvětrníky pro větrání a prostupy pro přívodní kabely z plastových trub DN 160.

Pod rozvaděčem VN bude vybudován kabelový kanál hloubky 900 mm.

### 2.1. ROZVADĚČ VN

Bude dodávkou E.ON. Jako vysokonapěťový rozvaděč bude užit kompaktní skříňový zapouzdřený rozvaděč s izolací SF6. Standardním zařízením E.ON jsou rozvaděče VN Ormazabal typu GA 2K1TS-C. Rozvaděč VN v majetku E.ON:

Pole č.1 : přívodní pole s odpínačem (přívod z kabelové smyčky),

Pole č.2 : přívodní pole s odpínačem (přívod z kabelové smyčky),

Pole č.3 : vývod na transformátor s pojistkou

Ovládání pohonů všech polí bude ruční.

Před rozvaděč VN (R22) bude položen dielektrický koberec šířky 1m.

Do rozvodny VN musí být zabezpečen nepřetržitý přístup pracovníků distributora.

Pod rozvaděčem bude vybudován kabelový kanál o hloubce 900 mm. Rozvaděč bude stát na nosném ocelovém rámu, který bude zkonstruován tak, aby bylo možné usadit stávající rozvaděč i rozvaděčovou sestavu v případě osazení transformátoru o výkonu 1000 kVA.

Do rozvaděče bude připojena kabelová smyčka E.ON 22 kV, která bude vyvedena zespodu do kabelového kanálu. Kabelové prostupy budou utěsněny proti prosáknutí vody.

### 2.2. STANOVIŠTĚ TRANSFORMÁTORU

Stanoviště transformátoru bude v samostatném prostoru. Stanoviště bude mít vlastní dveře (pro montáž), za kterými budou dřevěné zábrany (v.600 a 1200mm barvy červeno-bílé nad u.t. s výstražnou tabulkou), bránící přímému vstupu obsluhy k transformátoru. Pod transformátorem bude záchytná olejová jímka na plný obsah oleje. Větrání transformovny bude přirozené pomocí větracího otvoru v zadní části trafokomory.

Na stanovišti bude osazen olejový transformátor 22/0,4kV o výkonu 630kVA a ztrátami dle nařízení komise EU č. 548/2014 – ecodesign.

Přívod VN k transformátoru z rozvaděče VN pole č.3 bude proveden jednožilovými celoplastovými kabely 3x 22 AXEKVCEY 1x70mm<sup>2</sup>, ukončenými kabelovými koncovkami přímo na primárních průchodkách stroje, v rozvaděči VN pak pomocí integrovaných koncovek. Do trafokomory budou kabely

vedeny vrchem přes příčku. V trafokomoře budou kabely přichyceny na pomocné ocelové konstrukci v plastových příchytkách.

Vývod NN od transformátoru bude proveden kabely 8x CHBU 1x185mm<sup>2</sup> přímo ze sekundárních průchodek transformátoru. Kabely budou vedeny od transformátoru v kabelové lávce vrchem přes příčku na přívodní jističe rozvaděčů NN. Kabely NN budou k transformátoru uchyceny tak, aby průchodky transformátoru nebyly namáhány.

Pomocné konstrukce budou připojeny na uzemňovací přípojnicí (FeZn 30/4 mm pevně na povrchu); holá spojovací vedení VN, NN a uzemnění na povrchu musí být barevně označena dle ČSN 33 0165 ed.2.

### **2.3. ROZVADĚČ NN RH**

Rozvaděč bude v oceloplechovém provedení a bude dimenzován do 1600A. Osazen bude v samostatné místnosti – rozvodně NN. Přívod do rozvaděče od transformátoru bude horní. Součástí rozvaděče bude hlavní jistič FA1 1600A, MTP obchodního měření, přepět'ová ochrana typ „1+2“, 4 pojistkové odpínače do 400 A, 4 pojistkové odpínače do 160 A a prostorová rezerva pro pojistkové odpínače 2x do 400 A nebo 4x do 160 A.

### **2.4. PŘEPOJENÍ ODBĚRŮ**

Z rozvaděče RH budou vedeny dva nové vývody do nového rozvaděče kuchyně kabelem 1-CYKY 4x185 mm<sup>2</sup>, nový vývod kabelem 1-CYKY 4x120 mm<sup>2</sup>, který bude naspojován na stávající kabel přívodu do kuchyně a bude sloužit pro napájení stávajícího hlavního rozvaděče školy. Dále bude do rozvaděče přepojen stávající kabel 1-CYKY 4x35 mm<sup>2</sup> sloužící pro napájení výdeje, tento bude v dostatečné délce demontován a zapojen do rozvaděče NN v trafostanici, viz. výkresy 12 a 13.

#### **Vedení:**

Čtyřžilové trojfázové vedení 1kV o provozním napětí 400/230V, AC 50Hz, s uzemněným nulovým vodičem.

Bude použito kabelů o jmenovitém napětí 1 kV podle ČSN 34 7614 typu:

- 1-CHBU 1x185 - celková délka: 64 m
- 1-CYKY 4x185 - celková délka: 60 m
- 1-CYKY 4x120 - celková délka: 30 m

#### **Spojky:**

Budou použity spojky 1kV (95-240mm)

### **2.5. OBCHODNÍ MĚŘENÍ:**

V přívodním poli rozv. NN budou umístěny měřicí transformátory proudu pro nepřímé měření. Sekundární proudy a napětí z těchto transformátorů budou kabely přivedeny do skříně měření RE umístěné ve stěně rozvodny VN, viz Dispozice. Ve skříně bude umístěn elektroměr s impulsními výstupy (typ dle E.ON). Dále zde umístěna elektrická zásuvka 230V s předřazeným proudovým chráničem. Zásuvka pro měření kvality sítě bude napájena nezálohovaně.

Impulsy elektroměru je možné přes oddělovací optočlen přenášet do řídicího systému investora.

Kabelové propojení rozv. RE a rozv. RH1 bude vedeno pevně v trubkách po povrchu.

### **2.6. KOMPENZACE JALOVÉ**

Kompenzační rozvaděč RC bude umístěn vedle rozvaděče RH a budou mít společné napájecí i zemnicí přípojnice. V rozvaděči bude osazen regulátor kompenzace, kompenzace kapacitní 40 kVAr o pěti stupních a prostorová rezerva pro kompenzaci induktivní 10 kVAr o dvou stupních.

### **2.7. UZEMNĚNÍ ROZVODNY**

Uzemňovací soustava bude provedena dle ČSN EN 61936-1 a ČSN EN 50522 a bude společná pro zařízení VN, NN a hromosvod.

Poznámka: v průběhu budování zemnicí soustavy se provede orientační měření za účelem případného rozšíření uzemňovací soustavy.

Pod prostorem stanice se vybuduje mřížová zemnicí soustava z pásky FeZn 30/4 mm. Mimo prostor stanice bude FeZn pásek ve výkopu hloubky min. 80 cm. Před vstupy do stanice se vybudují ekvipotenciální prahy.

Nově vybudované uzemnění se podle možností připojí na stávající uzemnění objektu. Zemní pásky se svaří, případně se na spojení použije SR 02. Spoje se musí chránit proti korozi. Uzemňovací přívody pro připojení vnitřního ochranného pospojování se provedou páskem FeZn 30/4, který se při stavebních pracích ponechá s rezervou v délce cca 0,6 m nad úroveň budoucích podlah.

## **2.8. OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ**

Provede se páskem FeZn 30/4 mm pevně na povrchu. Jako zkušební svorky se použijí SR 2b. Na ochranné pospojování budou připojeny: skříň rozvaděče VN, nulová přípojnice rozvaděče NN, uzel a konstrukce transformátorů, všechny kovové konstrukce, včetně plechových krytů u rozvaděčů, zárubní dveří a stínění kabelů VN.

## **2.9. ELEKTROINSTALACE**

Přívody elektroinstalace budou zataženy z rozvaděče RH na určené vývody pro osvětlení, zásuvku na stěně TS a zásuvku v rozv. RE.

Svítlidla budou osazena tak, aby žárovky a zářivky mohly být vyměňovány za provozu (bez vypnutí trafostanice) a aby byla dodržena bezpečná vzdálenost od živých částí dle ČSN EN 50110-1 ed.3 jak pro obsluhu, tak pro práci na el. instalaci.

## **3. ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PRÁCE**

Po dobu výstavby je TS podle ČSN EN 50110-1 ed. 2 považována za zařízení bez napětí. Objekt musí být zajištěn proti vstupu nepovolaných osob.

Vedoucí montážní skupiny musí mít kvalifikaci dle §8 vyhlášky č. 50/1978sb. Při práci je nutno používat předepsané ochranné a pracovní pomůcky.

Před uvedením do provozu musí být zařízení odzkoušeno. Elektrické zařízení lze uvést do trvalého provozu až na základě pozitivního výsledku výchozí el. revize.

Při montáži a provozu stanice musí být dodržována ustanovení příslušných norem, zejména:

ČSN EN 60529, ČSN 33 0340, ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČSN 33 2000-4-43 ed.2, ČSN 33 2000-5-54 ed.3, ČSN 33 3210, ČSN 33 3220, ČSN EN 50522, ČSN 33 3231, ČSN EN 50110-1 ed.2, ČSN EN 50110-1 ed.3, ČSN 73 7505, vyhláška č.50/1978 sb.

## **4. DŮLEŽITÁ UPOZORNĚNÍ**

Použitý materiál a způsob provedení musí odpovídat platným předpisům, normám ČSN, zákonu č. 22/1997 Sb. Případné změny oproti materiálu navrženému v projektové dokumentaci musí být odsouhlaseny provozovatelem zařízení, případně projektantem.

Při práci na elektrických zařízeních musí být dodržena příslušná ustanovení a dále následující základní normy:

ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
ČSN 33 2000-4-41, ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43, ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
ČSN EN 50341-1	Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 45 kV - Část 1: Všeobecné požadavky - Společné specifikace
ČSN 33 2000-6	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)
ČSN 33 3240	Elektrotechnické předpisy. Stanoviště výkonových transformátorů
ČSN 33 0050-604	Provoz, výroba, přenos a rozvod elektrické energie.
ČSN 33 0340	Elektrotechnické předpisy. Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Elektrické instalace budov

ČSN 33 2000-3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik
ČSN 33 2000-4-473	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Předpisy pro kladení silových el. vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN EN 50522	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
ČSN 33 3210	Elektrotechnické předpisy. Rozvodná zařízení. Společná ustanovení
ČSN 33 3220	Elektrotechnické předpisy. Společná ustanovení pro elektrické stanice
ČSN 33 3231	Elektrotechnické předpisy. Trojfázové rozvodny pro napětí do 52 kV
ČSN 33 3320	Elektrické přípojky
ČSN 38 0810	Použití ochrany před přepětím v silových zařízeních
ČSN ISO 3864	Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení
ČSN EN 50110-1 ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
vyhláška č.50/1978 Sb	Odborná způsobilost v elektrotechnice

#### **Uvedení do provozu**

Po dokončení stavby investor požádá o kolaudaci a uvedení stavby do trvalého provozu. El. zařízení lze uvést do trvalého provozu až na základě pozitivního výsledku výchozí el. revize.

## **5. OCHRANNÉ A PRACOVNÍ POMŮCKY**

Stanice distribuční vn/nn bez obsluhy, transformovny ve stavebních objektech

Pomůcky umístěné ve stanici:

- 1 sada Bezpečnostní tabulky z izolační hmoty [dle ČSN ISO 3864 (018010)]:
  - 2 ks NB.3.01.03 "Vysoké napětí - životu nebezpečno"
  - 2 ks NB.3.01.21 "Pozor - pod napětím"
  - 2 ks NB.3.01.31 "Pozor - zpětný proud"
  - 2 ks NB.3.01.37 "Pozor - uzemněno"
  - 2 ks NB.3.19.31 "Pozor - na zařízení se pracuje"
  - 1 ks NB.2.39.03 "Jen zde pracuj"
  - 2 ks NB.1.41.03 "Nezapínej - na zařízení se pracuje" – červeně černá
- 1 ks Plakát „První pomoc při úrazech elektřinou“
- 1 ks Jednopolové schéma zařízení – zasklené nástěnné provedení
- 1 ks Telefonní čísla Hasičských sborů, Policie, Záchrané služby - nástěnné provedení

Pomůcky, které jsou součástí vybavení zaměstnance nebo skupiny vstupující do stanice za účelem obsluhy a práce na rozvodném zařízení:

- 1 ks Zkoušečka napětí vn
- 1 ks Zkoušečka napětí do 500V
- 1 ks Zkratovací souprava vn
- 1 ks Zkratovací souprava nn
- 4 ks Zámky pro zajištění vypnutého stavu spínače nebo uzamčení kobek
- 1 pár Dielektrické rukavice pro elektrotechniku (pro napětí 500V nebo 1000V)
- 1 ks Obličejový štítek nebo ochranné brýle
- 1 pár Dielektrická obuv pro elektrotechniku
- 1 ks Záchraný hák (z elektroizolačního materiálu)
- 1 ks Mobilní svítilna
- 1 ks Vypínací izolační tyč
- 1 ks Izolační pojistkové kleště
- Místní bezpečnostní a pracovní předpisy

Seznam může být provozovatelem rozšířen nebo jinak upraven formou místního provozního předpisu.

## 6. ZPRÁVA O BEZPEČNOSTI A HYGIENĚ PŘI PRÁCI

V místech, kde není možno zjistit jaké vedení a zařízení se v zemi nachází, musí vedoucí práce upozornit na tento stav pracovní skupinu a při práci se musí postupovat s největší opatrností. Výkopové práce v blízkosti ostatních vedení, především pak kabelů se mohou provádět po předběžné instruktáži pracovníků vedoucím přímo na místě.

Pracovat na kabelech je dovoleno jen po odpojení kabelů ze všech stran a po kontrole, zda není na konci kabelů napětí, po spojení nakrátko a uzemnění.

Obzvláště opatrně třeba postupovat a opakovaně prověřovat stav bez napětí u kabelů v soustavě s izolovaným uzlem a tam, kde může dojít k záměně kabelů.

Práce na el. zařízeních ve výstavbě, které ještě nebylo připojeno na napětí může provádět pracovník poučený dle vyhl. č. 50/1978 Sb.

Při pokládání kabelů v těsném souběhu se stávajícími kabely VN jde o práci v blízkosti části pod napětím.

Při práci na kabelových souborech je třeba zajistit pracoviště dle ČSN EN 50110-1ed3.

Práci na el. zařízeních provádí pracovníci s odbornou kvalifikací podle ČSN EN 50110-1ed3 a přidružených norem.

Vedoucí pracovníci musí být prokazatelně přezkoušen z vyhlášky č. 50/1978 Sb.

## 7. SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

### 7.1 TRANSFORMÁTOR - 1 KS

Olejevý transformátor hermetizovaný	typ	Dle investora
Výkon	kVA	630
Vyšší napětí	V	22000
Odbočky u vyššího napětí	%	±2x2,5
Nižší napětí	V	400
Frekvence	Hz	50
Skupina zapojení		Dyn1
Impedance nakrátko	%	6
Třída izolace		A
Krytí		IP 00/54
Materiál vinutí		Al/Al
Ztráty dle nařízení komise EU č. 548/2014 – ecodesign		
Instalace		do 1000m n.m.

### 7.2 ROZVADĚČ NN – 1 SESTAVA

Rozvaděč bude sestaven ze tří polí o rozměrech š x v x h: 600+1000+800x2000x600mm

Jmenovité provozní napětí U<sub>e</sub>: 400 V, 3+PEN, TN-C

Jmenovitý kmitočet: 50 Hz

Jmenovitý proud I<sub>n</sub>: 1600 A

Zkratové parametry: I<sub>k</sub> = 24 kA, i<sub>p</sub> = 54 kA

Krytí: IP40/00

Kompenzační rozvaděč RC 40 kVar kapacitní, prostorová rezerva 10 kVar indukivní

### 7.3 ELEKTROMĚROVÝ ROZVADĚČ MS2.221 - 1KS

Zapojení dle standardu E.ON.

Náplň dle výkresové dokumentace.



## 8. ZÁVĚR

Projekt byl vypracován dle požadavků zadavatele z hlediska maximální hospodárnosti a platných předpisů a norem.

Veškeré změny oproti této PD musí být odsouhlaseny provozovatelem zařízení!

v Brně, leden 2019



---

Bc. David Kubát  
Puttner, s.r.o.