

# EL - ELEKTROINSTALACE

## Technická zpráva

<b>Stavba</b>	Výměna trafo T1 a přívodních kabelů pro technické provozy ON Trutnov
<b>Zodp.projektant</b>	Ing. Radomír Vojtíšek
<b>Vypracoval</b>	Ing. Jakub Kubina
<b>Investor</b>	Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové
<b>Datum</b>	Listopad 2019

# Seznam příloh

Technická zpráva	1
Situace – umístění trafostanice 1:250	2
Půdorys energocentra	3
Schéma zapojení VN	4
Rozváděč R1 TR1	5

## 1. Účel a předmět dokumentace

Projektová dokumentace řeší výměnu stávajícího transformátoru T1, související se změnou technologie pomocných provozů a tím k navýšení požadovaného rezervovaného příkonu.

### Rozsah prací

Rozvodny VN, NN, stanoviště transformátorů

### Rozhraní projektu

Stávající trafostanice

## 2. Výchozí podklady

- PD Energocentrum z roku 2002
- Soubor ČSN
- Požadavky investora – technické zadání
- Technické podmínky připojení (TPP) k žádosti o připojení č. 4121567124
- Měření zatížení transformátoru TR1
- Geodetické zaměření – mapový podklad areálu vč.sítí

## 3. Výchozí podklady

ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení, část 4: Bezpečnost, kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení, část 4: Bezpečnost, kapitola 43: Ochrana proti nadproudům

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení, část 5: Výběr a stavba el. zařízení, kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení

ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení, část 5: Výběr a stavba el. zařízení, kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 33 2130 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody

ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory

ČSN EN 50 522 Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV

## 4. Základní technické údaje

**4.1 Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím** se provede ve smyslu ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a ČSN 33 2000-5-54 ed.3

**4.2 Ochrana živých částí** - dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

- síť NN: krytím a izolací
- síť VN: krytím, izolací, polohou, zábranou

**4.3 Ochrana neživých částí** - dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

- síť NN: samočinným odpojením od zdroje
- síť VN: zemněním

**4.4 Napěťová soustava** - síť NN: 3x 230V/400V, 50 Hz, TN-C  
- síť VN: 3x 10000V, 50Hz, IT

### 4.5 Vlivy prostředí :

Jsou ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 ed.3:

Trafostanice: **AA5, AB4, AD1, AH2, AM3, AM6, BA5**

Prostředí z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem – prostory normální

Venkovní prostor: **AA8, AB8, AD3, AF2**

Prostředí z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem – prostory zvlášť nebezpečné

### 4.6 Výkonová bilance:

Stávající rezervovaný příkon pro odběr: 600 kW

Nově požadovaný rezervovaný příkon pro odběr: 1000 kW

Transformátor TR1 – zapouzdřené suché trafo 10,5/0,4 kV 630 kVA, určené k výměně

Transformátor TR2 – olejové trafo 10,5/0,4 kV 630 kVA

Transformátor TR3 – olejové trafo 10,5/0,4 kV 630 kVA

Transformátory TR2 a TR3 nejsou tímto projektem dotčeny.

### Důvod navýšení

Na základě měření zatížení trafo TR1 ve dnech 11.3.2019 – 27.3.2019 bylo zjištěno nerovnoměrné zatížení trafo s hodnotami:

Maximální hodnota zatížení 480 kW

Střední hodnota zatížení 340 kW

Maximální možné zatížení trafo TR1 je 570 kW při  $\cos \varphi = 0,95$ .

Požadavky na odběr – objekty B, C, K, F, H:

OBJEKT B+C – Novostavba pavilonu OKB:

Příkon MDO –  $P_i/P_p = 526/182 \text{ kW}$

Příkon DO –  $P_i/P_p = 139/48 \text{ kW}$

Objekt K – částečně rekonstruovaná budova OLMI:

Celkový příkon –  $P_i/P_p = 283/95 \text{ kW}$

OBJEKT F – rekonstruovaná budova kuchyně:

Stávající příkon MDO –  $P_i/P_p = 417/330 \text{ kW}$

Nový příkon MDO –  $P_i/P_p = 620/480 \text{ kW}$

OBJEKT H – kotelna:

Příkon MDO –  $P_i/P_p = 99/60 \text{ kW}$

OBJEKT H – rekonstrukce prádelny:

Stávající příkon MDO –  $P_i/P_p = 169/118 \text{ kW}$

Nový příkon MDO –  $P_i/P_p = 213/150 \text{ kW}$

Z rozvaděče R1 (trafo TR1) jsou dále napojeny objekty:

E-objekt PTO

I – vrátnice

J – márnice

VO – veřejné osvětlení

Součet maximálních příkonů pro odběr ( $P_p$ ) u trafu TR1 činí 1095 kW. Koeficient soudobosti beta činí 0,82. Maximální soudobý příkon pro odběr  $P_{pm} = 900 \text{ kW}$ .

*Pozn. Uvedená bilance byla převzata z posouzení provedeném ing. Pavlem Hartmanem ze 17.5.2019.*

## **5. Technické řešení elektroinstalace**

### **5.1 Způsob připojení**

Místo připojení: Kabelová síť vn 10kV – kobky č.5 a 6 v TS č.600

Hranice vlastnictví: Zařízení PDS končí kabelovými koncovkami kabelové smyčky 10kV v TS č.0600

Spínací prvek k odpojení odběrného místa: Vypínací prvek v poli podélného dělení v TS č.0600

Dodávka elektrické energie do areálu Nemocnice je nyní zajištěna ze tří transformátorů:

**Transformátory TR2 a TR3 (630kVA)** – olejová trafo 10,5/0,4 kV jsou umístěna v samostatných trafokobkách a střídavě napájejí rozvaděč NN – RH2. Je provedeno zabezpečení proti paralelnímu chodu obou traf. Obvody DO jsou zálohované napájením z dieselagregátu DA 2-350 kVA. Těto části se projekt nedotýká.

**Transformátor TR1 (630kVA)** – suché trafo 10,5/0,4 kV je umístěno v rozvodně NN a napájí rozvaděč NN - RH1. Obvody DO jsou zálohovány napájením pomocí dieselagregátu DA 1-250 kVA.

Místem napojení je rozvaděč VN RS06 – typ 10 kV, výrobce EJB Brno, počet polí 8 (7 + 1a). Pole 1a je dodatečně doplňované pole výrobce ABB.

Měření elektrické energie je nepřímé na straně VN, měřicí transformátoru proudu 40/5A jsou umístěny v poli č.4 rozvaděče VN a měřicí transformátory napětí v poli č.5. Panel měření USM1 je umístěn v rozvodně VN.

Z důvodu navýšení rezervovaného příkonu dojde k výměně MTP, nově s převodem 60/5A, třída přesnosti 0,5S. Měřicí transformátory napětí zůstanou zachovány stávající.

## **5.2 Popis navrhovaných opatření**

Transformátor TR1 bude vyměněn za nový suchý zapouzdřený transformátor 1000 kVA – Dyn1 EcoDesign se sníženými ztrátami. Vzhledem ke sdělené skutečnosti, že ČEZ Distribuce plánuje v Trutnově unifikaci distribuční soustavy, tj. přechod z 10kV na 35kV je navržen transformátor s primárním vinutím na 10 kV i 35 kV, aby mohl sloužit i po změně hladiny VN.

Výměna transformátoru je navržena z důvodu navýšení instalovaného výkonu spotřebičů v pomocných provozech – kuchyně a prádelny.

V poli č.4 VN rozvaděče budou vyměněny MTP - nově 60/5A, t.p. 0,5s, jmenovitá zátěž maximálně 10VA. Transformátor TR1 je napojen z pole č.1a VN rozvaděče. nový rozvaděč bude jištěn nově pojistkami 80A. Trafo TR1 bude nově napojeno kabely 3x10 AXEKVCE 1x70/16 s koncovkami POLT 10D 1XI (vnitřními).

Kabelové propojení mezi TR1 a přívodním pole rozvaděče R1 bude nově kabely 2x 1-CHBU 3x240 + 1x 1-CHBU 1x240 (PEN).

Úpravy přívodního pole rozvaděče R1 budou spočívat:

- přenastavení stávající nadproudé spouště SE-BL-1600-A001 na novou hodnotu  $I_n=1375A$
- stávající proudová trafo TA 01 za nová s převodem 1500/5A, 15VA, t.p.1,0
- stávající přípojnice v R1 nahradit za nové Cu 100/10 mm

Posílení přívodů v areálu:

- do objektu H (kotelna+prádelna) položit další kabel AYKY 3x240+120 k původnímu kabelu a ukončit ve stávající pojistkové skříni na objektu, připojit v rozvaděči R1 na volné pojistkové rezervy
- do objektu F (kuchyně) ke stávajícím kabelům AYKY 3x240+120 přiložit další dva kabely AYKY 3x240+120. v rozvaděči RH1 napojit na volné pojistkové rezervy v poli č.2. Nové kabely zůstanou prozatím nezapojeny. V případě rekonstrukce kuchyně bude nutné provést i úpravu nebo kompletní výměnu stávajícího rozvaděče kuchyně. Návrh rozvaděče kuchyně není součástí tohoto projektu.

### 5.3 Technické parametry transformátoru

Parametry		
Výkon		1 000 kVA
Vstupní napětí		35-10 000 V
Výstupní napětí		400 V
Spojení		Dyn1
Odbočky na VN (bez zatížení)		2x $\pm 2,5$ %
Vinutí VN + NN		Alu / Alu
Napětí nakrátko $u_k$		6 %
Frekvence		50 Hz
Ztráty	$P_0$	2 050 W
	$P_k (120^\circ\text{C})$	10 890 W
Rozměry	délka	2 600 mm
	šířka	1 600 mm
	výška	2 500 mm
	rozteč koleček	820 x 820 mm
Maximální napětí $U_{max}$		36 000 V
Hodnota atmosférického impulsu (LI)		145 kV
Umístění		vnitřní instalace
Stupeň krytí		IP31
Max. teplota okolního vzduchu		40 °C
Třídy Clima / Enviro / Fire		C2 - E2 - F1
Max. nadmořská výška		do 1000 m.n.n.
Celková váha		4 700 kg

### 5.4 Přípojka VN 10kV

Stávající bez změny.

### 5.5 Měření spotřeby

Stávající obchodní měření umístěno v rozvodně VN, v poli č.4 rozvaděče VN dojde k výměně MTP za nové s požadovaným převodem.

Obchodní měření je provedeno jako měření typu A, na straně vyššího napětí transformátoru (primární měření).

Typ měření: A

Převod měřicích transformátorů proudu: 60/5A, třída přesnosti 0,5S, jmenovitá zátěž max. 10VA

Převod měřicích transformátorů napětí:  $10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$  V

Použitý typ měničů musí mít tzv. úřední vzor pro použití v ČR a musí být úředně ověřen státní zkušebnou (zákon č.505/1990 Sb.).

## **5.6 Ochranné pásmo**

Ochranné pásmo podzemních vedení kabelu NN 1kV určuje "Energetický zákon" – zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění, v paragrafu 46: Ochranné pásmo podzemního vedení elektrizační soustavy do napětí 110 kV včetně a vedení řídicí a zabezpečovací techniky činí 1 m po obou stranách krajního kabelu.

Ochranné pásmo elektrické stanice je vymezeno svislými rovinami vedenými ve vodorovné vzdálenosti u kompaktních a zděných elektrických stanic s převodem napětí z úrovně nad 1 kV a menší než 52 kV na úroveň nízkého napětí 2 m od vnějšího pláště stanice ve všech směrech.

## **5.7 Zemní práce**

Zemní práce spočívají v provedení výkopu pro nové přívodní kabely do objektu H-prádelna a do objektu F-kuchyně. Nové kabely budou uloženy ve stávajících kabelových trasách do těchto objektů.

Po uložení kabelů do země bude dotčené území uvedeno do původního stavu.

Dle vyjádření o existenci sítí se nepředpokládá v místě trasy kolize s jinými sítěmi technického vybavení. Před zahájením stavby zhotovitel zajistí vytyčení sítí dle stanovisek jednotlivých provozovatelů a v případě kolize bude respektovat normu ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.

## **5.8 Stavební úpravy**

Vzhledem k rozměrům nového transformátoru bude nutné provést vybourání příčky mezi skladem a rozvodnou NN.

## **5.9 Popis realizace**

Vzhledem k charakteristickému provozu nemocnice bude nutné zajistit v provozu vybrané provozy po dobu realizace, kdy dojde k nutnému vypnutí TR1 a po dobu výměny MTP i vypnutí celé rozvodny VN.

Napájení hlavních obvodů (obvody DO) jsou zálohovány pomocí dieselagregátů DA1-250kVA a DA2-350kVA.

Samotná realizace bude koordinována ve spolupráci a v termínech určených technickým zastoupením nemocnice tak, aby nebyl významně omezen její provoz.

V případě nutnosti udržení v chodu obvody, které jsou v současnosti, mimo zálohované obvody dieselagregátů bude nutné objednat externí náhradní zdroje příslušných výkonů. Obecně se má za to, že veškeré obvody, které je nutné zálohovat zálohované jsou a ty ostatní je možné mít po nezbytně nutnou dobu vypnuté z podmínky přijetí nutných provozních opatření.

## **6. Závěrem**

Před uvedením zařízení do provozu proveďte na el.zařízení jako celku výchozí revizi ve smyslu ČSN 33 1500.

El.zařízení může obsluhovat, udržovat a opravovat pouze pracovníci s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací podle Vyhl. ČÚBP č.50/78 Sb.

Zásadní změny v projektové dokumentaci nutno odsouhlasit projektantem.



Veškeré změny musí být zaznamenány do výkresové části a to před provedením výchozí revize.

Datum: Listopad 2019

Vypracoval : Ing. Jakub Kubina

#### **Příloha – foto rozvaděče R1 – přívodní pole**

