

**NEMOCNICE BOSKOVICE  
OBNOVA KOMBINOVANÉ VÝROBY ELEKTRICKÉ ENERGIE  
A TEPLA Z KGJ 1x180 kW**

**D1.08 DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ KGJ 324 kW**

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**DATUM:** 28. 6. 2018  
**VYPRACOVAL:** Ing. Aleš Procházka

**NEMOCNICE BOSKOVICE**  
**OBNOVA KOMBINOVANÉ VÝROBY ELEKTRICKÉ ENERGIE A TEPLA Z KGJ 1x180 kW**  
**D1.08 DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ KGJ 324 kW**

---

Obsah

1. Úvodní údaje .....	3
2. Projektové podklady .....	3
3. Technické údaje.....	3
4. Rozsah projektu .....	3
5. Technický popis – návrh řešení.....	3
6. Rozpadové místo a síťová ochrana generátoru.....	4
7. Zálohovaný zdroj 24 VDC – rozvaděč ANU .....	4
8. Dispečerské řízení - zařízení pro sběr a přenos informací, .....	4
rozvaděče AXY01, DTR0, DTR4 .....	4
9. Etapy instalace KGJ a FVE.....	6
10. Ochranné pospojování .....	6
11. Důležitá upozornění.....	6
12. Zpráva o bezpečnosti a hygieně při práci .....	6

## 1. Úvodní údaje

Název stavby: Obnova kombinované výroby elektrické energie a tepla z KGJ 1x180 kW  
Část: D1.08 Dispečerské řízení KGJ 324 kW  
Stupeň: Dokumentace pro provádění stavby  
Místo stavby: Nemocnice Boskovice, Otakara Kubína 179, Boskovice  
Investor: Město Boskovice

## 2. Projektové podklady

- Smlouva o připojení odběrného místa
- prohlídka na místě stavby
- podklady zadavatele PD
- jednání s technickými pracovníky Nemocnice
- jednání s technickými pracovníky PDS EON, správa SCADA

## 3. Technické údaje

### Základní technické parametry:

Rozvodná soustava VN: 3AC 22 kV, IT  
Rozvodná soustava NN: 3NPE 400/230 V, TN-S

**Ochrana před nebezpečným dotykem:** dle ČSN 2000-4-41 ed.2, ČSN EN 61936-1 a ČSN EN 50522

část VN: - živé části: izolací, kryty a přepážkami, polohou, zábranou  
- neživé části: samočinným odpojením od zdroje (ochrana zemněním v síti IT)  
část NN: - základní ochrana: izolací, kryty a přepážkami, polohou, zábranou  
- ochrana při poruše: samočinným odpojením od zdroje v síti TN

Zvýšená ochrana: Pospojováním (k uvedení na stejný potenciál)

## 4. Rozsah projektu

Předmětem této PD je dispečerské řízení zdrojů elektrické energie KGJ1 140kW a KGJ2 184kW v objektu kotelny. Součástí PD jsou rovněž s tím spojené úpravy a doplnění elektrických zařízení.

### 4.1 TS Nemocnice, rozvodna 22 kV

- úprava kobky č. 4 – měření
- skříň DTR4 - příprava na přenos informací dispečerského řízení
- doplnění malého pojistkového vývodu do RH pro napájení DTR4

### 4.2 Kotelna

- skříň DTR0 - příprava na dispečerské řízení generátorů KGJ a FVE nemocnice
- rozvaděč ANU - zálohovaný zdroj 24 VDC
- skříň AXY01 – systém dispečerského řízení PDS EON
- doplnění 3 malých pojistkových vývodů do hl. rozvaděče RK pro napájení DTR0, AXY01 a ANU
- doplnění MTP do přívodů od obou KGJ a FVE4 do hl. rozvaděče RK

## 5. Technický popis – návrh řešení

### 5.1 TS Nemocnice - rozvodna VN, kobka měření č. 4

- Výměna stávajících MTN (obchodní měření) za nové MTN ve všech fázích s dvěma sekundárními vinutími (1. pro obchodní měření, 2. pro dispečerské měření EON).
- Výměna stávající MTP ve fázích L1 a L3 (obchodní měření) za nové dvou-jádrové MTP (1. jádro pro obchodní měření, 2. jádro pro dispečerské měření EON).
- Do fáze L2 bude nově doplněn jednojádrový MTP pro dispečerské měření EON.
- Stávající sekundární kabely proudových a napěťových obvodů obchodního měření zůstanou zachovány.
- Nové proudové a napěťové sekundární obvody dispečerského měření budou přivedeny do skříně DTR4.
- Na dveře kobky bude doplněna skříňka MXTV - sekundární jištění MTN.

### 5.2 TS Nemocnice - rozvodna NN

- Doplnění hlavního rozvaděče RH - pojistkový odpínač válcových pojistek pro pomocné napájení DTR4.
- Instalace skříně DTR4 (přenos měření a signalizace do systému dispečerského řízení).

### 5.3 Kotelna

**NEMOCNICE BOSKOVICE**  
**OBNOVA KOMBINOVANÉ VÝROBY ELEKTRICKÉ ENERGIE A TEPLA Z KGJ 1x180 kW**  
**D1.08 DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ KGJ 324 kW**

---

- Instalace nového rozvaděče ANU (zálohovaný zdroj 24VDC).
  - Instalace skříně AXY01 (zařízení dispečerského řízení PDS EON).
  - Instalace skříně DTR0 (autonomní ŘS pro dispečerské řízení generátorů KG jednotek a FV elektráren v nemocnici).
  - Doplnění rozvaděče kotelny RK:
- 3x malý pojistkový odpínač válcových pojistek pro napájení rozvaděčů ANU, AXY01, DTR0.  
3x sada MT proudu (3ks) do přívodů od KGJ1, KGJ2 a FVE4 (stravovací provoz).

## **6. Rozpadové místo a síťová ochrana generátoru**

Rozpadovým místem jsou výkonové vypínače NN generátorů KG jednotek, na které působí ochrany generátorů a v případě detekce síťové poruchy odpojí generátory. Skříně RG1 a RG2 vč. ochrany jsou součástí dodávky KG jednotek.

Síťová ochrana generátoru musí splňovat požadavky pro nastavení ochran pro selektivně vypínané jednotky dle přílohy č. 4 PPDS, čl. 8.2 (zdroje s dynamickou podporou sítě).

Zdroj el. energie (KG jednotka) musí být dle PPDS vybaven automatikou snižování činného výkonu při nadfrekvenci od 50,2 Hz s gradientem 40%/Hz.

<u>Funkce</u>	<u>Nastavení</u>	<u>Čas zpoždění</u>
Podpětí 1. stupeň $U <$	0,7 $U_n$	5,0 s
Podpětí 2. stupeň $U <<$	0,3 $U_n$	0,15 s
Přepětí 1. stupeň $U >$	1,10 $U_n$	5,0 s
Přepětí 2. stupeň $U >>$	1,15 $U_n$	0,3 s
Podfrekvence 1. stupeň $f <$	48,0 Hz	10 s
Podfrekvence 2. stupeň $f <<$	47,5 Hz	0,3 s
Nadfrekvence 1. stupeň $f >$	51,5 Hz	1,0 s
Nadfrekvence 2. stupeň $f >>$	52,0 Hz	0,1 s
Vektorová	6 - 8°	0,0 s

Hodnoty nastavení napěťových funkcí ochrany se odvozují od  $U_n$  400V.

## **7. Zálohovaný zdroj 24 VDC – rozvaděč ANU**

V kotelně trafostanice bude umístěn nový rozvaděč ANU – zdroj 24 VDC vč. usměrňovače a baterie.

Bude sloužit pro napájení obvodů ovládání, signalizace, měření a pro potřeby regulace výkonu. Ze zdroje bude do AXY01 vyvedena porucha usměrňovače a podpětí na baterii, jako souhrnný signál „vnitřní porucha usměrňovače + snížené napětí 24 VDC“.

Rozvaděč ANU bude napájen přívodním kabelem z RK - nový vývod FU.ANU.

Z ANU budou provedeny vývody 24 VDC pro napájení obvodů ovládání a signalizace.

Kabely z rozvaděče RK do rozvaděče ANU povedou stávajícími kabelovými trasami.

## **8. Dispečerské řízení - zařízení pro sběr a přenos informací, rozvaděče AXY01, DTR0, DTR4**

### **8.1 Skříň AXY01 - řídicí systém EON**

V kotelně bude na stěně umístěna skříň řídicího systému PDS AXY01. Do kotelny bude umožněn přístup servisním pracovníkům EON. Musí být respektována možnost vyvedení vnější antény pro GPRS. Svorkovnice s přivedeným napájením 24VDC, povelů a informacemi je umístěna v dolní části skříně. Dělicím místem mezi zařízením EON a zařízením provozovatele zdroje bude výše uvedená svorkovnice. Skříň bude vybavena servisní zásuvkou 230V.

Do skříně AXY01 bude přivedena signalizace z rozvaděče ANU, dále kabely signalizace a ovládání činného výkonu z DTR0, měření a ostatní signalizace.

### **8.2 Skříň DTR0 - hlavní řídicí jednotka**

Slouží k přenosu povelů a informací mezi skříní dispečerského řízení AXY01 a hlavní jednotkou DTR0.

Z AXY01 do DTR0 jsou přivedeny

povelů pro řízení činného a jalového výkonu zdrojů budou ve stupních KG jednotek, tzn.:

f299P1, nastavení 0 % celkového instalovaného výkonu  $P_i$

f299P2, nastavení 50 %  $P_i$

f299P3, nastavení 70 %  $P_i$

**NEMOCNICE BOSKOVICE**  
**OBNOVA KOMBINOVANÉ VÝROBY ELEKTRICKÉ ENERGIE A TEPLA Z KGJ 1x180 kW**  
**D1.08 DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ KGJ 324 kW**

---

f299P4, nastavení 100 % Pi (základní provozní stav)  
f299QL5, nastavení induktivního účinníku  $\cos\varphi = 0,95$   
f299QL3, nastavení induktivního účinníku  $\cos\varphi = 0,97$   
f299Q0, nastavení  $\cos\varphi = 1$  (základní provozní stav)  
f299QC3, nastavení kapacitního účinníku  $\cos\varphi = 0,97$   
f299QC5, nastavení kapacitního účinníku  $\cos\varphi = 0,95$

Příchozí impulzy mají délku 1s. Jednotka DTR0 si informaci zachová trvale, až do příchodu nového regulačního povelu.

Po přijetí regulačního povelu vyšle DTR0 do AXY01 signalizaci o jeho nastavení:

H299P1, 0 % Pi

H299P2, 50 % Pi

H299P3, 70 % Pi

H299P4, 100 % Pi (základní provozní stav)

H299QL5, induktivní účinník  $\cos\varphi = 0,95$

H299QL3, induktivní účinník  $\cos\varphi = 0,97$

H299Q0,  $\cos\varphi = 1$  (základní provozní stav)

H299QC3, kapacitní účinník  $\cos\varphi = 0,97$

H299QC5, kapacitní účinník  $\cos\varphi = 0,95$

**Poznámka:**

*Řízení účinníku je vyžadováno pouze, když přetok vyrobené elektrické energie do DS bude více než 20% instalovaného výkonu zdrojů. V Nemocnici jsou učiněna opatření, aby k přetoku nedocházelo.*

Z DTR0 jsou povelové binární výstupy předávány dále do systému řízení KG jednotek (skříň R-DS Tedom).

Dispečerské měření - souhrnný výkon generátorů KG jednotek

Do obou přívodů od KG jednotek v rozvaděči RK budou instalovány MT proudy. Do výkonových terminálů měření v hlavní řídicí jednotce DTR0 pak budou přivedeny proudy  $I_{L1}$ ,  $I_{L2}$ ,  $I_{L3}$  a z přípojníc NN napětí  $U_{L1}$ ,  $U_{L2}$ ,  $U_{L3}$ . Výkony obou KGJ zde budou změřeny a sečteny. Hodnoty sumárních výkonů KG jednotek  $P_{KOG}$  [kW] a  $Q_{KOG}$  [kVAr] budou pomocí karty analogových výstupů převedeny na analogové smyčky:

0-20 mA pro činný výkon  $P_{KOG}$ ,

$\pm 20$  mA pro jalový výkon  $Q_{KOG}$ .

Oba analogové signály budou přivedeny do AXY01.

**8.3 Skříň DTR4 - řídicí jednotka TS**

Dispečerské měření - přetok do DS

Z MT proudy a napětí v kobce č. 4 (AJA04) rozvodny 22kV, budou do výkonového terminálu měření řídicí jednotky DTR4 přivedeny proudy  $I_{L1}$ ,  $I_{L2}$ ,  $I_{L3}$  a napětí  $U_{L1}$ ,  $U_{L2}$ ,  $U_{L3}$ . Výkony přetoku do DS a napětí  $U_{12}$  zde budou změřeny a po datové lince přeneseny do DTR0. Jako hodnoty  $P_{PRE}$  [kW],  $Q_{PRE}$  [kVAr] a  $U_{12}$  [kV] budou pomocí karty analogových výstupů převedeny na analogové smyčky:

$\pm 20$  mA pro činný výkon  $P_{PRE}$ ,

$\pm 20$  mA pro jalový výkon  $Q_{PRE}$ ,

0-20 mA pro  $U_{12}$ .

Analogové signály budou přivedeny do AXY01.

Poruchová signalizace

H791IF4 - porucha DTR4, porucha přenosu informací (signál je do AXY01 vyslán na základě informace o nepřítomnosti ovládacího napětí v DTR4 + detekce poruchy přenosové cesty mezi DTR0 a DTR4)

H851T - vybavení jističe sekundárního obvodu MTN v TS, kobka AJA04.

Mezi řídicí jednotkou DTR4 a DTR0 bude bezdrátový rádiový přenos.

**8.5 Návrh spínání jednotlivých zdrojů při řízení činného výkonu**

**8.5.1 Celkový výkon instalovaný v I. etapě: 354 kW**

$P_{KG1}$  184 kW

$P_{KG2}$  140 kW

$P_{FV1}$  30 kWp (stávající – stupně regulace 0 a 100%P)

**P1 – nastavení 0 % Pi                      zdroje vypnuty**

**P2 – nastavení 50 % Pi                    177 kW**

**NEMOCNICE BOSKOVICE**  
**OBNOVA KOMBINOVANÉ VÝROBY ELEKTRICKÉ ENERGIE A TEPLA Z KGJ 1x180 kW**  
**D1.08 DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ KGJ 324 kW**

---

80 % $P_{KG1}$	147 kW
0 % $P_{KG2}$	0 kW
100 % $P_{FV1}$	30 kW
Celkem	177 kW
<b>P3 – nastavení 70 % <math>P_i</math></b>	<b>248 kW</b>
80 % $P_{KG1}$	147 kW
50 % $P_{KG2}$	70 kW
100 % $P_{FV1}$	30 kW
Celkem	247 kW
<b>P4 – nastavení 100 % <math>P_i</math></b>	<b>354 kW - základní provozní stav</b>

## **9. Etapy instalace KGJ a FVE**

### **9.1 Etapa I, instalace KGJ**

V 1. etapě budou instalovány a připojeny k DS zdroje elektrické energie dle Smlouvy o připojení č. 12372567, tzn. KG jednotky. V souvislosti s 1. etapou budou provedeny práce a osazena zařízení popsaná dle bodů 5.1, 5.2 a 5.3, tzn.

- TS Nemocnice - rozvodna VN (kobka měření č. 4), úpravy v hlavním rozvaděči RH, instalace skříně DTR4,
- kotelna - instalace zdroje 24VDC ANU, instalace skříně dispečerského řízení AXY01 v plné výbavě dle PD (příprava pro 2. etapu), instalace skříně DTR0 v plné výbavě dle PD (příprava pro 2. etapu), doplnění rozvaděče kotelny RK.

Stávající FVE 30kW nebude prozatím zařazena do regulace činného výkonu.

### **9.1 Etapa II, instalace FVE**

V 2. etapě budou instalovány a připojeny k DS zdroje elektrické energie dle Smlouvy o připojení č. 12381222, tzn. nové FV systémy o celkovém výkonu 100kWp. V souvislosti s 2. etapou budou provedeny práce a osazena zařízení popsaná dle bodů 5.4, 5.5 a 5.6, tzn.

- lůžkový trakt - instalace skříně DTR1, doplnění stávající venkovní rozvodnice R2-MDO,
- ředitelství - instalace skříně DTR2, doplnění rozvaděče RFVE2,
- náhradní zdroj a mikrobiologie - instalace skříně DTR3, doplnění rozvaděče RFVE3.

## **10. Ochranné pospojování**

Ochranné pospojování bude provedeno připojením na stávající uzemňovací sběrnice v trafostanici a v hlavní rozvodně kotelny. Na ochranné pospojování budou připojeny: všechny kovové konstrukce, plechové kryty, PE přípojnice a kovové skříně nových rozvaděčů ANU, AXY01, DTR0 – DTR4. Pospojování bude provedeno páskem FeZn 30x4 mm nebo vodičem CYA 6/zž.

## **11. Důležitá upozornění**

Při práci na elektrických zařízeních musí být dodržena příslušná ustanovení následujících norem:

ČSN 33 2000-5-52, ed.2	Výběr a stavba elektrických zařízení
ČSN 33 2000-4-41, ed.2	Předpisy pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím
ČSN 73 7505, Z1	Sdružené trasy městských vedení technického vybavení
ČSN 73 6006	Označování úložných zařízení
ČSN 73 6005, z1,2,3,4	Prostorová úprava vedení technického vybavení
ČSN 33 3320, z1	Elektrické přípojky
ČSN EN 50110-1, ed.2	Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízení
ČSN EN 50522	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1kV
ČSN EN 61936-1	Elektrické instalace nad AC 1kV – všeobecná pravidla

## **12. Zpráva o bezpečnosti a hygieně při práci**

### **Zajištění bezpečnosti práce**

Při práci je nutno používat předepsané ochranné a pracovní pomůcky.

#### Upozornění:

Veškeré demontáže a přepojení kabelů, rušení konstrukcí, rozvaděčů, transformátorů, pomocných přechodových a ovládacích tras apod. musí probíhat ve spolupráci s provozovatelem stávajícího zařízení.

Rozvodna 22kV:

**NEMOCNICE BOSKOVICE**  
**OBNOVA KOMBINOVANÉ VÝROBY ELEKTRICKÉ ENERGIE A TEPLA Z KGJ 1x180 kW**  
**D1.08 DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ KGJ 324 kW**

---

Napěťová soustava VN: 3AC, 50Hz, 22kV/ IT

Napěťová soustava NN: 3NPE, 50Hz, 400/230V / TN-S

**Ochrana před nebezpečným dotykem:** dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2, ČSN EN 619 36-1, ČSN EN 50522, PNE 33 0000-1

část VN: -před přímým dotykem: izolací, kryty a přepážkami, polohou, zábranou  
-neživé části: samočinným odpojením od zdroje (ochrana zemněním v síti IT )

část NN: -základní ochrana: izolací, kryty a přepážkami, polohou, zábranou  
-ochrana při poruše:  
- rozvod. soustava 230V - samočinným odpojením od zdroje v síti TN  
- ovládací napětí 2-24VDC – samočinným odpojením od zdroje v síti IT (d.c.)

Zvýšená ochrana: Pospojováním (k uvedení na stejný potenciál)