

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

MĚŘENÍ A REGULACE ELEKTROINSTALACE

Proj. MaR: Zdeněk Urban	Kreslil: Zdeněk Urban	
Obec: České Budějovice	Kraj: Jihočeský	
Investor: Český rozhlas, České budějovice		
STAVBA: Rekonstrukce výměňkové stanice Český rozhlas České Budějovice		Datum: 09/2020
		Č.zakázky: 00300
		St.dok.: TDS
		Arch.číslo: 2020/110
OBJEKT: Měření a regulace		Č.paré
Všechna práva původce vyhrazena. Rozmnožování nebo přenechání dokumentace jiné straně vyžaduje písemný souhlas firmy: TERMS CZ s.r.o., Krokova 17/2100, České Budějovice		

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Rekonstrukce výměníkové stanice ČRo České Budějovice	00300		09/2020	A 1
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

Kontaktní adresa na zhotovitele dokumentace:

TERMS CZ s.r.o.
Krokova 17/2100
370 06 České Budějovice
ČESKÁ REPUBLIKA

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Rekonstrukce výměníkové stanice ČRo České Budějovice	00300		09/2020	A 2
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

Obsah

1	VŠEOBECNĚ	3
1.1	ROZSAH PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ	3
1.2	HLAVNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	3
1.3	PŘEDPISY	3
2	ELEKTROINSTALACE	4
2.1	PŘIPOJOVANÁ ZAŘÍZENÍ	4
2.2	POŽADAVKY PRO MONTÁŽ	4
2.3	POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	4
2.4	KABELÁŽ	5
2.5	OCHRANA PŘED MECHANICKÝM POŠKOZENÍM	5
2.6	PROVOZ	5
2.7	PROVOZNÍ PODMÍNKY	5
2.8	ROZVADĚČE	5
2.9	POPIS FUNKCE	5
2.9.1	Regulace ohřevu pára/voda:	6
2.9.2	Odvod kondenzátu:	6
2.9.3	Regulace ohřevu ÚT jednotlivých větví:	7
2.9.4	Automatické dopouštění do systému ÚT:	7
2.9.5	Regulace ohřevu TV:	7
2.9.6	Regulace teploty ve VS:	7
2.9.7	Havarijní zabezpečení a poruchová signalizace:	7
2.9.8	Komunikace:	8
3	ZKRATOVÉ POMĚRY	8
4	KOMPENZACE	8
5	STAVEBNÍ ÚPRAVY	8
6	OCHRANNÉ POMŮCKY	8

VÝKRESOVÁ ČÁST

Seznam listů	B / 0 / 1-2
Seznam předmětů – rozvaděč RM1	B / 1 / 1-4
Seznam předmětů – řídicí systém	B / 2 / 1
Seznam přiřazení – řídicí systém-vstupy a výstupy	B / 3 / 1-3
Seznam předmětů – čidla, ventily,	B / 4 / 1-2
Seznam předmětů – elektrospotřebiče	B / 5 / 1
Technologické schéma MaR	C / 1 / 1-2
Návrh rozvaděče RD1	C / 2 / 1
Obvodové schéma – zapojení rozvaděče RD1	C / 3 / 1-24
Dispozice	C / 4 / 1
Seznam kabelů	D / 1 / 1-2
Zapojení vodičů	D / 2 / 1-9

Příloha

Výkaz výměr

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Rekonstrukce výměňkové stanice ČRo České Budějovice	00300		09/2020	A 3
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

1 Všeobecně

1.1 Rozsah projektovaného zařízení

Projekt řeší rekonstrukci automatické regulace a výměňkové stanice v objektu Českého rozhlasu v Českých Budějovicích. Projekt měření a regulace je zpracován na základě požadavků vyplývajících z projektů technologické části VS, požadavků provozovatele, investora, platných elektrotechnických předpisů a norem.

Projekt neřeší:

- uzemňovací a hromosvodovou síť budovy,
- světelné a zásuvkové rozvody,
- podružné měření spotřeby elektrické energie,
- dodávku a montáž měřičů tepla.

1.2 Hlavní technické údaje

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

Napájecí napětí: 400V, 50Hz

230V, 50Hz

Napětí pro ovládání: 230V, 50Hz

24V, 50Hz

Nainstalovaný výkon: cca 10 kW

Ochrana před úrazem el. proudem: dle ČSN 332000-4-41

- samočinným odpojením od zdroje
- bezpečným napětím

Vnější vlivy:
51.

Vnější vlivy (prostředí) byly stanoveny dle ČSN 332000-5-

51.
Všechny předmětné prostory jsou z hlediska působení
vnějších vlivů ve smyslu ČSN považovány za prostory
normální.

1.3 Předpisy

Projekt je zpracován dle předpisů a norem ČSN platných v době zpracování:

ČSN 33 2000-1 ed.2 Z1	Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-42 ed.2 Z1	Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-443 ed.3	Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-4-444	Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením
ČSN 33 2000-4-45	Ochrana před podpětím
ČSN 33 2000-4-473 Z1 O1	Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Z1 O1 Z2	Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-537 ed.2 Z1	Přístroje pro odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Z1	Uzemnění a ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
ČSN 33 2000-6 ed.2 A11 Z1 O1	Revize elektrických zařízení, část 6
ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlení – osvětlení pracovních prostorů
ČSN EN 50172	Systémy nouzového osvětlení

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Rekonstrukce výměňkové stanice ČRo České Budějovice	00300		09/2020	A 4
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

ČSN EN 1838	Světlo a osvětlení – nouzové osvětlení
ČSN 33 21 30 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 21 80	Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů
ČSN 33 01 65 ed.2	Značení vodičů barvami nebo číslicemi
ČSN 34 16 10	El. silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN 33 15 00 Z1-Z4	Revize elektrických zařízení
ČSN 06 10 08	Požární bezpečnost tepelných zařízení
ČSN EN 50110-1 ed.3	Obsluha a práce na el. zařízeních
ČSN EN 61439-1 ed.2	Rozvaděče NN
ČSN 73 08 02 Z1-Z2	Požární bezpečnost staveb, nevýrobní objekty

Zákon č.262/2006 Zákoník práce

Zákon č. 22/1997 Sb. (ve znění zákona č. 71/2000 Sb.) o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů.

Zákon č. 350/2012, kterým se mění zákon 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Vyhláška č.50 /78 sb. ČÚBP o odborné způsobilosti v elektrotechnice

Vyhláška č.73/2010 sb. o stanovení vyhrazených elektrických zařízení

Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., stanovující základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce.

Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb

Vyhláška č.268/2009 Sb. o technických požadavcích na výstavbu

Nařízení vlády ČR č. 17/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí.

Nařízení vlády ČR č. 18/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility.

Nařízení vlády ČR č. 24/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení.

2 Elektroinstalace

2.1 Připojovaná zařízení

Soupis připojovaných zařízení je uveden ve výkresové části PD ve specifikacích „B“:

Seznam předmětů – Čidla, ventily, ... (B / 4 / 1),

Seznam předmětů – Elektrospotřebiče (B / 5 / 1).

2.2 Požadavky pro montáž

- zhotovení prostupů pro kabelové trasy,
- spojení rozvaděče RM1 samotným ochranným vodičem CY 6mm²,
- provedení pospojování veškerých rozvodů potrubí přicházejících do VS a odcházejících do budov na přípojnici hlavního pospojování vodičem CY6 mm² dle ČSN 330165.

2.3 Požadavky na ostatní profese

Provozovatel zajistí:

- zpřístupnění montážního místa.

Dodavatel technologie zajistí:

- osazení všech návarků pro snímání teplot a tlaků dle projektu MaR, či požadavku šéfmontéra MaR,
- osazení všech regulačních ventilů.

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Rekonstrukce výměníkové stanice ČRo České Budějovice	00300		09/2020	A 5
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

2.4 Kabeláž

Pro kabelové rozvody jsou v projektu použity následující typy kabelů:

- a) pro napájecí kabely typ CYKY
- b) pro měřicí a ovládací kabely typ JYTY

Kabely jsou uloženy v kovových kabelových žlabech a v PVC vkládacích lištách. Tyto trasy povedou v prostředí normálním.

Upozornění pro montáž kabelů a snímačů

U všech sdělovacích kabelů se připojí stínění pouze v rozvaděči MaR. Prostorové snímače teploty musí být umístěny tak, aby nebyly ovlivňovány cizími zdroji, tedy dostatečně daleko od oken, větracích průduchů, cizích zdrojů tepla, a.j.

2.5 Ochrana před mechanickým poškozením

Bude zajištěna uložení kabelů do instalačních žlabů. Jednotlivě vedené kabely musí být v místech možného poškození a do výše 1,5m nad podlahou chráněny pancéřovou trubicí.

2.6 Provoz

Před uvedením zařízení do provozu musí být překontrolováno. Musí být zajištěn souhlasný stav výkresové dokumentace se skutečným stavem. Revizní technik předá zprávu o výchozí revizi, bez níž nesmí být zařízení uvedeno do provozu.

Předpokladem pro řádný a trvalý provoz zařízení je správná obsluha. Osoby pověřené obsluhou a opravami musí mít kvalifikaci předepsanou normami (odpovídající stupeň kvalifikace dle vyhl. č.50/78Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice) a musí být prokazatelně seznámeni s obsluhou zařízení a s bezpečnostními předpisy. Zvláště musí být seznámeni s první pomocí při úrazech elektrickým proudem a o chování při požárech.

2.7 Provozní podmínky

Rozvody elektrické energie budou uspořádány tak, aby osoba při obsluze elektrického zařízení nemohla přijít do styku částmi s nebezpečným napětím. Nejnižší krytí elektrických předmětů je navrženo v IP30. Instalační přístroje a materiál jsou navrženy v krytí odpovídajícím stanoveným základním charakteristikám.

Doporučujeme, aby na příslušných místech byly vyvěšeny plakáty o první pomoci při úrazech elektrickým proudem. Zmíněné tabulky a plakáty nebudou součástí dodávky a doporučujeme zákazníkovi, aby si je opatřil ve vlastní režii. Dále je nutno dodržovat všechny předpisy a pokyny uvedené v provozních předpisech.

Provozovatel je povinen zajistit periodické prohlídky a čištění zařízení.

2.8 Rozvaděče

Výzbroj, která nebude umístěna v provozu, bude soustředěna do nástěnného rozvaděče RM1. Rozvaděč bude konstrukčně řešen pro přívod a vývody vrchem. Z rozvaděče budou napojeny veškeré technologické obvody včetně obvodů měření a regulace. Na dveřích rozvaděče RM1 bude osazeno vyrážecí tlačítko pro odpojení rozvaděče od napájení. Řídicí systém bude umístěn uvnitř rozvaděče RM1. Hlavní přívod pro rozvaděč RM1 je stávající, vyvedený z elektro rozvaděče kabelem CYKY 5x4. Rozvaděč RM1 bude vybaven přepětovou ochranou 1.a 2. st.

2.9 Popis funkce

Pro automatickou regulaci je navrhnuto podle požadavku ČRo na kompatibilitu nový digitální regulační systém DESIGO PX s vizualizačním systémem DESIGO CC, jehož prostřednictvím bude řešena vazba na Pražskou centrálu ČRo. Na server v Praze se dokoupí licence DESIGA CC pro 100 datových bodů a jednoho klienta jehož prostřednictvím se bude na grafiku „nakreslenou“ na pražském serveru dívat a stanici ovládat technik z Českých Budějovic. Nově instalovaný regulátor bude se serverem propojen přes ethernet v rámci VLANy, kterou vytvoří IT ČRo.

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Rekonstrukce výměňkové stanice ČRo České Budějovice	00300		09/2020	A 6
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

Tento regulátor je malé zařízení poskytující uživateli komplexní služby, jako řízení jednotlivých technologií budovy, sběr dat, sběr a distribuce alarmových hlášení, nastavení časových programů a dozor celé technologie přes uživatelsky příjemné prostředí, a to vše přes internetové připojení. Regulátor obsahuje vestavěný web server a jeho součástí je i vývojové prostředí pro vytváření aplikace.

Tento řídicí systém je navržen především z následujících důvodů:

- řízení regulačních okruhů přes jeden systém umožňuje optimalizovat provoz technologie,
- data o provozu se ukládají v databance, odkud je možno je vyvolat (případně vytisknout); při výpadku napětí zůstávají všechna data zachována,
- regulátor je předurčen také ke komunikaci s nadřazenou centrálou, která umožňuje monitorování a změny řízení všech řídicích podstanic realizovaných v rámci celého areálu z jednoho místa.

Tyto regulátory jsou volně programovatelné a mohou být upraveny pro libovolnou aplikaci generováním specifického uživatelského programu. Aplikační program spojuje následující programové části:

- **aplikační program**, který poskytuje řídicí a monitorovací funkce,
- **bodový popis dat**, který obsahuje kompletní soubor informací (uživatelské a technické adresy, minimální a maximální hodnoty, stavový popis, atd.) všech datových uzlů,
- **časové programy**, které připojují k datovým uzlům spínací funkci,
- **texty**, jako jsou uživatelské adresy, stavy a alarmy, které mohou být definovány uživatelem.

Popis regulačních okruhů

V této kapitole jsou popsány jednotlivé regulační okruhy, jejich funkce a nastavení. Regulační okruhy MaR ve VS jsou následující:

2.9.1 Regulace ohřevu pára/voda:

Pro ohřev ÚT budou použity 2 stojaté protiproudé výměníky. Výměníky budou provozovány střídavě, kdy se budou v provozu přibližně po týdnu střídat a jeden bude sloužit vždy jako 100% záloha.

Teplota ÚT za výměníkem bude regulována na ekvitermní teplotu pro výpočtový spád 80/60°C. V závislosti na požadované teplotě ÚT a skutečné teplotě (BT1.1. BT1.2) bude ovládán ventil RV-ÚT na přívodu (Y1.1, Y1.2).

Proti přehřátí ÚT budou použity regulátory teploty (BT1.51, BT1.52), který uzavrou RV-ÚT (Y1.1, Y1.2) na přívodu.

Pro zajištění cirkulace ÚT budou sloužit oběhová čerpadla (MC1.1, MC1.2). Čerpadla budou jako výměníky ÚT provozovány střídavě a pravidelně podle časového programu provozovány.

Topení dále bude řízeno týdenním časovým programem, který přepíná režimy PROVOZ / ÚTLUM, t.j. přepíná ekvitermní křivky, podle kterých se počítá požadovaná teplota.

V letním období, kdy je topení vypnuté, se jednou týdně otevrou na 2 minuty regulační ventily a bude se tak udržovat jejich pohyblivost.

2.9.2 Odvod kondenzátu:

Kondenzát je svedený přes chladič kondenzátu do kondenzátní nádrže. V chladiči se bude předehtřívát studená voda pro TV na 60°C. Teplota z chladiče bude hlídána teplotní čidlo (-BT4). V případě přesáhnutí teploty bude z chladiče kondenzát odpuštěn přes ventil (-Y4) do kondenzátní nádrže. Hladina v kondenzátní nádrži je hlídána regulátorem tlaku (BP0.21). Odvod kondenzátu do sítě TČB je zajištěn stávajícími kondenzátními čerpadly (MC4.1, MC4.2).

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Rekonstrukce výměníkové stanice ČRo České Budějovice	00300		09/2020	A 7
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

2.9.3 Regulace ohřevu ÚT jednotlivých větví:

Regulace ohřevu ÚT jednotlivých větví bude regulována na ekvitemní teplotu pro výpočtový spád 70/50°C. V závislosti na požadované teplotě ÚT a skutečné teplotě (BT3.1 až BT3.7) jsou ovládány regulační ventily (Y3.1 až Y3.6). Pro zajištění cirkulace budou sloužit oběhová čerpadla (MC3.1 až MC3.7). V případě požadavku VZT pojede ohřev ÚT na konstantní teplotu 75/55°C

Topení dále bude řízeno týdenním časovým programem, který přepíná režimy PROVOZ / ÚTLUM, t.j. přepíná ekvitemní křivky, podle kterých se počítá požadovaná teplota.

V letním období, kdy je topení vypnuté, se jednou týdně otevrou na 2 minuty regulační ventily a bude se tak udržovat jejich pohyblivost.

2.9.4 Automatické dopouštění do systému ÚT:

Automatické doplňování do systému ÚT bude zajištěno doplňovacím solenoidovým ventilem (YV1). Tlak se bude udržovat mezi 240 až 260 kPa. Skutečný tlak systému bude zobrazen pomocí snímače tlaku (BP1).

2.9.5 Regulace ohřevu TV:

Pro ohřev TUV bude použit 1 stojatý protiproudý výměník.

Teplota TUV za výměníkem bude regulována na konstantní hodnotu 55°C. V závislosti na požadované teplotě TUV za výměníkem (BT2.1) bude ovládán ventil RV-TUV (Y2.1) na přívodu.

Proti přehřátí TUV bude použit regulátor teploty (BT2.51), který uzavře RV-TUV (Y2.1) na přívodu. Na cirkulaci je umístěn snímač teploty (BT2.2) a má pouze informativní charakter.

Pro zajištění cirkulace TUV bude sloužit stávající cirkulační čerpadlo (MC2.1).

Pro zajištění nezávadné vody je nutné zařadit do řídicího programu přehřátí TV! A to v režimu 2x za měsíc na teplotu 65°C po dobu 4 hodin.

2.9.6 Regulace teploty ve VS:

Teplota bude regulována za pomoci odtahového ventilátoru.

Na základě skutečné teploty ve VS (BT5), bude ovládán odtahový ventilátor (MV1). Ventilátor bude zapínán pokud teplota ve VS bude vyšší než 30°C. Součástí odtahového ventilátoru je i klapka (-KL1) která se bude otevírat se spuštěním ventilátoru.

2.9.7 Havarijní zabezpečení a poruchová signalizace:

Řídicí systém sleduje různé poruchové stavy. Při výskytu některého z poruchových stavů se dle nutnosti uzavřou havarijní ventily na přívodu do výměníkové stanice.

O poruchových stavech bude vybraná technická obsluha informována pomocí SMS přes univerzální GSM komunikátor umístěný v rozvaděči.

Poruchové stavy, při kterých je nutný zásah obsluhy a odkvitování:

- zaplavení stanice

- dojde k uzavření HRV VS, odstavení stanice

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Rekonstrukce výměňkové stanice ČRo České Budějovice	00300		09/2020	A 8
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

Poruchové stavy, při kterých po odeznění stanice automaticky najede:

- MAX. teplota ÚT V1 > 90°C
- MAX. teplota ÚT V2 > 90°C
- MIN. tlak v systému ÚT < 300kPa
- MAX. tlak v systému ÚT > 420kPa
- MAX. teplota TUV 60°C mimo legionela
- přehřátí prostoru 40°C
- dojde k uzavření RV-ÚT1.1, odstavení V1
- dojde k uzavření RV-ÚT1.2, odstavení V2
- dojde odstavení ÚT
- dojde odstavení ÚT
- dojde k uzavření RV-TV 2.1, odstavení TV
- dojde k uzavření HRV ÚT VS, odstavení stanice

2.9.8 Komunikace:

Vizualizace provozu VS bude zobrazována na novém systému vizualizace pomocí komunikace Ethernet.

O poruchových stavech bude vybraná technická obsluha informována pomocí SMS

3 Zkratové poměry

Zkratové poměry napájecí sítě tento projekt neřeší. Toto je předmětem kontroly místa připojení hlavního přívodu.

Vlastní rozvaděč je dimenzován na účinky zkratových proudů po dobu než vypnou ochrany.

4 Kompenzace

Není řešena.

5 Stavební úpravy

Vlastní stavební úpravy tento projekt neřeší. Drobné stavební úpravy budou provedeny podle pokynů vedoucího elektromontéra přímo na stavbě.

6 Ochranné pomůcky

Odběratel zajistí, aby před uvedením elektrického zařízení do provozu, byly na místě předepsané ochranné a bezpečnostní pomůcky. Dále zajistí, aby prostor před rozvaděčem a kabelové prostory byly dokonale vyčištěny. Osoby, které budou elektrické zařízení udržívat a provádět opravy, musí být také vybaveny individuálními ochrannými pomůckami (gumové rukavice, galoše, zkoušečky napětí, atd) a běžným bezpečným nářadím.

Tyto osoby musí mít požadovanou kvalifikaci pro práci na elektrických zařízeních (viz Technická zpráva bod 2.6).

VÝKRESOVÁ ČÁST