

SUPERPOČÍTAČOVÉ CENTRUM IT4INNOVATIONS

Technologie a infrastruktura datového sálu

Dokumentace pro provedení stavby

F. DOKUMENTACE OBJEKTŮ – POZEMNÍ STAVEBNÍ OBJEKTY, PROVOZNI SOUBORY

SO 02 – Objekt Superpočítačového centra

SO 02.10.1 – Měření a regulace

Technická zpráva

Archivní číslo	:	09-001-5a / 02.10.1 - 02
Zhotovitel	:	IT4Innovations VŠB – Technická univerzita Ostrava 17.listopadu 15/2172 708 33 Ostrava – Poruba
Vedoucí projektu	:	Ing.arch.Martin Chválek
Zodpovědný projektant	:	Ing. Jan Bednář
Autor	:	Ing. Jan Bednář
Objednatel	:	VŠB – Technická univerzita Ostrava 17.listopadu 15/2172 708 33 Ostrava - Poruba
Datum	:	01/2013
Počet stran	:	8

1. ÚVOD

Předmětem této části projektu je řešení záložního napájení v prostorách nového datového centra včetně dohledu a logování nejdůležitějším provozních stavů celého systému energocentra.

Tato část dokumentace řeší skutečné provedení dohledu následujících technologií:

- Rozvodna vysokého napětí VN-DUPS-A, VN-DUPS-B;
- záložní zdroj bez výpadku – DUPS A;
- záložní zdroj bez výpadku – DUPS B;
- rozvaděče palivového hospodářství R-PHM, TRS A, TRS B
- rozvodna NN – RH-A, RH-B;
- distribuční rozvaděče pro datové sály – RAV1-A, RAV1-B až RAV5-A, RAV5-B;
- ostatní podpůrné technologie datových sálů – EZS, ACS, CCTV,...

Tato část projektu bude dále označována jako „POC“.

K této technické zprávě náleží následující dokumentace:

02.10.1-03_Přehledové schéma DOHLED,

02.10.1-04_Dispoziční výkres DOHLED 1PP

02.10.1-05_Dispoziční výkres DOHLED 2NP

02.10.1-06_Dispoziční výkres DOHLED 5NP

2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

a. Úvod

Dodaná technologie pro monitorování jednotlivých komponent je řešena jako komplexní systém pro dohled celé technologie založený na distribuované architektuře. Tato koncepce přináší výhody při poruše prvku, kdy zbylá část systému je plně funkční. Pro interakce obsluhy bude vytvořena přehledná grafická vizualizace a jednotlivé události budou zachytávány a archivovány včetně časové značky do logovací databáze.

Distribuovaná architektura obsahuje v jednotlivých logických celcích jednoduché PLC automaty vybavené rozhraním LAN pro komunikaci s grafickou vizualizací a archivem událostí. Dále jsou PLC automaty vybaveny potřebnými periferiemi pro sběr dat z těchto logických celků.

Jednotlivé PLC automaty jsou silově napájeny ze speciálních, k tomu účelu instalovaných zdrojů přímo v rozvaděcích logických celků. Všechny PLC jsou vybaveny zálohovaným napájením, ať ze záložní napájecí větve nebo pomocí baterií. Datově jsou tyto PLC automaty připojeny strukturovanou kabeláží FTP cat. 5e, hvězdicovou topologií, do LAN switchu umístěného v rozvaděči MaR. V tomto datovém rozvaděči jsou umístěny LAN switchy, server, dotykový monitor a klávesnice s trackpointem.

Pro sběr dat z distribuovaných PLC automatů slouží rackový server, na kterém je instalována run-time konzole pro běh vizualizační aplikace datového centra a aplikace SNMP manažer. Úkolem vizualizační aplikace je online dohled instalovaných technologií. Archivaci událostí včetně časové značky zajišťuje aplikace SNMP manažera. V aplikaci SNMP manažera je možné vytvářet historické trendy měřených veličin.

Systém dohledu disponuje centrálním místem z důvodu, aby investor měl jednu grafickou aplikaci a nemusel přepínat mezi několika různými systémy dohledu. Nevýhody centralizovaného systému jsou minimalizovány pomocí decentralizovaných SNMP agentů, kteří mohou informovat záložní SNMP manažery. Tím bude zajištěna redundance systému dohledu.

Dohledový systém je založen na komunikačních protokolech SNMP, MODBUS RTU, MODBUS TCP a pro jednotný čas je možné využívat SNTP protokol. Jednotlivá IT zařízení by měla umožňovat SNTP pro synchronizaci času z důvodu analýzy stavů v čase v případě poruchy. SNMP agenti disponují MIB tabulkami a při vzniku události umožňují obousměrnou komunikaci pro dotazy od SNMP manažera. Protokoly MODBUS RTU a TCP slouží pro komunikaci zařízení bez SNMP s PLC, které provede překlad dat do protokolu SNMP. Pro komunikaci mezi PLC a vizualizací slouží MODBUS TCP.

Jednotlivé PLC automaty poskytují data pro grafickou aplikaci na protokolu MODBUS TCP a zároveň se na základě změny stavu dohledovaných prvků vygenerují SNMP trap a odešlou se na nastavené adresy SNMP manažerů. Dodané PLC automaty mají možnost zasílání SNMP trap zpráv až na 3 přednastavené IP adresy SNMP manažerů.

Celý systém dohledu je připraven pro případné začlenění do dohledového centra servisní organizace pomocí protokolu SNMP.

Pro potřeby provozovatele je vybráno 43 souhrnných poruchových stavů (jednotlivé celky) a při vzniku alarmu je zapsána hodnota „1“ na přednastavené OID MIB tabulky příslušného PLC automatu daného celku. Po odeznění alarmu je hodnota navracena do „0“.

b. HARDWARE

Tab.1.: Parametry serveru

Parametry serveru	
Procesor	2x čtyřjádrový procesor min. 2,13GHz, cache 8MB, max. spotřeba 80W/procesor, rychlost sběrnice procesoru 4,8GT/s,
RAM	2x 2GB DDR3
HDD	2x 500GB SATA 7200 ot. Hot Plug
RAID	0, 1
Příkon	460W
Napájení	Redundantní zdroj napájení
Rozměr	2U
Síťový adaptér	2x 1Gb integrovaný
Porty	2x RJ45, 4x USB 2.0, 1x VGA/DVI, 2x PCI Expansion Card Slot
Grafická karta	rozlišení pro monitor Full HD 1080p

Tab.2.: Parametry monitoru

Parametry monitoru	
Typ	LCD multitouchscreen
Rozlišení	Full HD 1080p 1920x1080px
Porty	VGA, DVI, USB, audio jack
Úhlopříčka	22"
Úhel sledování	170°/160° (horizontální/vertikální)
Reproduktory	Stereo 2x 1 W
Rozměry	max. šířka 515mm
Hmotnost	max. 7kg
Uchycení	VESA 100
Příkon	44W

Tab.3.: Parametry switchu

Parametry switchu	
Typ	konfigurovatelný ethernet routing switch, layer 3,
Managemetn	telnet, SNMP v3,
Propustnost	15.6Gbps
Porty	48x 10/100Base-TX, 2x combo 10/100/1000 SFP, 2x 1000BaseT
Rozměr	1U

Tab.4.: Parametry PLC

Parametry PLC	
Typ	Ethernetový programovatelný modulární PLC automat
Napájení	24 VDC, max 500mA
Porty	2x LAN (RJ-45), 10/100Mbps
Počet modulů	max. 64 modulů
Protokoly	EtherNet/IP, MODBUS/TCP, BootP, DHCP, SNTP, FTP, SNMP v3
Svorky	bezšroubové svorky 0,08 – 2,5mm ²
Pracovní teplota	0 – 55°C
Montáž	DIN lišta

c. SNMP MANAŽER

Aplikace SNMP manažer bude obsahovat dispoziční schéma, na kterém rozmístěné objekty symbolizují SNMP agenty. Agenti jsou periodicky dotazováni protokolem SNMP v1 na svou aktivitu, aby byla co nejrychleji zjištěna případná porucha komunikace. Objekty jsou podbarveny různými barvami, podle priorit příchozích nepotvrzených událostí od daného SNMP agenta.

Hlavním úkolem SNMP manažera bude logování událostí a jejich archiv. Log je otevřen pro případné rozšiřování datového centra - přidávání nových SNMP agentů. Události v logu bude možné potvrzovat. Toto potvrzení bude provádět osoba provozovatele zodpovědná za provoz datového centra. SNMP manažer umožňuje prohlížet logy aktuálních nepotvrzených událostí i historické logy všech příchozích SNMP trapů (včetně odezdnělých událostí).

Pro potřeby provozovatele musí být k dispozici minimálně 10 konzolových aplikací pro práci se SNMP manažerem. Ten umožňuje přístup až deseti různým uživatelům přes aplikační konzole současně. Uživatelům bude možné přiřazovat různá uživatelská práva (administrátor, operátor, ...).

SNMP manažer bude vybaven integrovaným prohlížečem historických trendů. Provozovatel může provést konfiguraci tak, aby se periodicky dotazoval do MIB tabulek SNMP agentů na libovolné analogové veličiny a vytvářel z nich grafy (trendy, sloupcové i výsečové grafy). Hodnoty budou archivovány do souborů v logické adresářové struktuře a obsluha bude schopna nastavit dobu po kterou budou data archivována. Ze získaných hodnot bude možné počítat průměrné, minimální a maximální hodnoty za určitý časový interval.

Samozřejmostí aplikace SNMP manažera musí být prohlížeč MIB tabulek. Dodavatel dohledové aplikace provede při konfiguraci SNMP manažera import MIB tabulek instalovaných zařízení. Výhodou tohoto řešení bude, že na jednom místě mohou být shromažďovány informace o energetice, chlazení, výpočetních procesech a zároveň informace o spotřebách jednotlivých energií.

V prostředí SNMP manažera bude možné konfigurovat filtry jednotlivých událostí tak, aby například při příchozím SNMP trapu byl automaticky odeslán email na přednastavenou adresu.

d. CENTRÁLNÍ VIZUALIZACE PRO LOKÁLNÍ PŘÍSTUP

Součástí dodané grafické aplikace bude členění jednotlivých logických celků tak, aby obsluha měla dostatečný přehled o celé technologii.

Navrhovaná grafická aplikace by měla obsahovat panely, které představují jednotlivé rozvaděče, případně logické celky. Mezi jednotlivými grafickými panely bude možné procházet pomocí záložkové lišty. Aplikace by měla obsahovat minimálně následující panely s významem:

- **1PP** – přehledné rozmístění technologie záložního napájení, chlazení systému PHM a VZT na dispozičním podkladu;
- **2NP** – přehledné rozmístění technologie záložního napájení, chlazení, hasicí techniky, VZT a informace o IT zařízeních na dispozičním podkladu,
- **5NP** - přehledné rozmístění technologie záložního napájení, chlazení, VZT, rekuperace na dispozičním podkladu,
- **energo** – jednoduché / základní liniové přehledové schéma napájení s odběry v základních uzlech;
- **chlazení** – jednoduché liniové přehledové schéma chlazení s důležitými hodnotami profese chlazení;
- **DUPS** – zobrazení dostupných informací ze záložních zdrojů DUPS včetně stavových a alarmových hlášení;
- **VN** – detailní liniové schéma VN přívodů, vývodové VN pole pro transformátory a rozvaděče transformátorů, součástí jsou informace z panelových multimetrů a informace o stavu transformátorů;
- **NN** – detailní liniové schéma NN rozvodů až po vývody pro IT rozvaděče, součástí jsou informace z panelových multimetrů a informace o stavu transformátorů;
- **PDB** – distribuční rozvaděče na datových sálech včetně všech dohledovaných prvků a odečtů z panelových multimetrů;
- **Merení** – panel s kompletními informacemi o všech panelových multimetrech, budou vypsány i odečtené spotřeby kWh v jednotlivých místech měření, samostatné položky budou 5x odběr rekuperátorů.
- **Grafy** – vykreslení průběhu proudů v klíčových uzlech;
- **PUE** – výpočet parametru PUE, archivace vypočtených hodnot, trendy;
- **Nastavení** – panel pro nastavení limitních hodnot – pro vizualizaci;
- **Napoveda a Kontakt** – vysvětlení jednotlivých použitých značek a výrazů

Panel s dispozičním schématem bude obsahovat jednoduché objekty, které představují stav sdružené poruchy daných logických celků (ZELENÁ – logický celek v pořádku, ČERVENÁ – nastal a trvá poruchový stav). Tyto objekty zároveň v lokální aplikaci obsahují odkaz na příslušný grafický panel s detailním znázorněním logického celku.

Pro panely s liniovými schémata platí, že každý dohledovaný jistící prvek má 3 stavy:

1. prvek v pořádku, signalizován ZELENĚ,
2. prvek vybaven, signalizován ČERVENĚ,
3. prvek mimo dohled, signalizován ŠEDĚ – tento stav je pro prvky, které v danou chvíli nejsou aktivní (rezerva), důležité pro obsluhu a vyhodnocení poruchových stavů,

Prvky symbolizující dvoustavovou informaci (alarmy, jističe, ventily, čerpadla, apod.) mění svou barvu podle aktuálního stavu (alarmy, jističe, ventily). Zároveň musí být grafická aplikace připravena pro případné rozšíření vizualizace i na prvky s analogovými hodnotami (změna barvy při překročení limitních hodnot).

Lokální aplikace bude obsahovat víceúrovňový uživatelský přístup. V případě neodhlášení obsluhy při odchodu bude po cca 10 minutách nečinnosti z důvodu bezpečnosti obsluha automaticky odhlášena.

Grafická aplikace bude obsahovat pouze jednoduchý archiv vzniku a zániku souhrnných alarmů. Tento jednoduchý archiv slouží pouze pro přehled. Informace o vzniku a zániku souhrnných alarmů bude zároveň SNMP trapelem zasílána na SNMP manažera, který je primárním logem událostí.

e. VZDÁLENÝ PŘÍSTUP – WEBOVÁ VIZUALIZACE

Pro vzdálený přístup ke grafické aplikaci bude vytvořena webová vizualizace. Podkladem bude lokální grafická aplikace, která poskytne grafické prvky i data. Perioda automatického překreslování musí být zvolena s ohledem na zatížení a provoz LAN určené pro komplexní dohled technologie.

Uživatelské přístupy jsou shodné pro lokální aplikaci i pro vzdálený přístup přes webové rozhraní. Uživatelé se při požadavku na vzdálený přístup budou muset přihlásit svým uživatelským účtem lokální aplikace. Vzdálené webové rozhraní umožňuje víceuživatelský přístup.

Webová aplikace bude sloužit především ke vzdálenému dohledu. Zadávání a úprava vybraných parametrů, které mohou mít zásadní vliv na bezpečnou funkci záložních zdrojů, bude možné provádět pouze z lokální aplikace (ochrana technologie).

3. BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI MONTÁŽI A PROVOZU

Při realizaci díla je nutno dodržovat veškeré platné předpisy ohledně bezpečnosti práce. Proto je nutné, aby montáž a dodávku prováděla odborná firma mající s montážemi obdobného charakteru zkušenosti, přičemž je nutné, aby příslušní pracovníci byli řádně proškolení z hlediska bezpečnosti práce a z hlediska veškerých činností, které budou provádět.

Obecně lze říci, že bude nutno při výstavbě i při provozování dodržet následující nejzákladnější platné zákonné předpisy:

- Zákoník práce – zákon č. 65/1965 Sb., (úplné znění zákon č. 126/1994 Sb.), ve znění zákona č. 118/1995 Sb., nález Ústavního soudu ČR č. 164/1995 Sb., zákona č. 287/1995 Sb. a zákona č. 138/1996 Sb.
- Nařízení vlády č. 108/1994 Sb., kterým se provádí zákoník práce a některé další zákony
- Zákon ČNR č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění zákona č. 425/1990 Sb., zák. č. 40/1994 Sb., zák. č. 203/1994 Sb., zák. č. 163/1998 Sb.
- Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění zákona č. 575/1990 Sb., zák. č. 159/1992 Sb., zák. č. 47/1994 Sb.
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 110/1975 sb., o evidenci a registraci pracovních úrazů a o hlášení provozních nehod (havárií) a poruch technických zařízení, doplněná vyhl. Č.274/1990 Sb.
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, doplněná vyhl. Č. 98/1982 Sb.
- Zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění zákona č. 103/1990 Sb., zákona ČNR č. 425/1990 Sb., zák. č. 262/1992 sb., zák. č. 43/1994 Sb., zák. č. 19/1997 Sb., a zákona č. 83/1998 Sb.
- Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění vyhl. Č. 324/1990 Sb., a vyhl. Č. 207/1991 Sb.

A dále navazující technické normy ČSN a ČSN EN.

4. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESI

a. ELEKTRO

Připravenost v jednotlivých prvcích pro zapojení do centrálního systému dohledu.

Silové napájení IT rozvaděče POC.

b. CHLAZENÍ

Připravenost v jednotlivých celcích pro zapojení do centrálního systému dohledu.

c. VZT

Připravenost v jednotlivých celcích pro zapojení do centrálního systému dohledu.