

# Popis dispečerského pracoviště

## Moravskoslezského energetického centra

### Postup „Design & Build“

#### Popis požadované využívaného technického řešení

Technologie je řízena PLC firmy Amit nebo jiným s komunikačním rozhraním MODBUS TCP/IP, BACNET. Vizualizace na dispečinku MEC bude 1:1 stejná jako vizualizace na místě instalace včetně všech možností ovládání technologie. Na místě instalace technologie bude dodáno pro potřeby instalace vizualizace včetně licence PROMOTIC. Měřiče tepla jsou s PLC propojeny komunikačním rozhraním. Přes něj se přenáší okamžité hodnoty teplot, průtoku, výkonu a součtové hodnoty objemu a energie.

PLC je prostřednictvím rozhraní Ethernet připojeno do místní sítě LAN. Do místní sítě LAN je připojeno také PC, na kterém je nainstalován a trvale spuštěn vizualizační software Promotic firmy Microsys.

Komunikaci mezi PLC a Promotic zprostředkovává ovladač AtouchX firmy Amit nebo MODBUS TCP/IP nebo BACNET, který je rovněž nainstalován na PC. Perioda komunikace mezi PLC a PC je 1 sec. Hodnoty časových plánů jsou komunikovány jen při požadavku operátora.

V USB rozhraní PC je zasunut HW klíč s runtime licencí Promotic.

Možnost ovládání technologie je rozdělena do tří základních úrovní uživatele (kromě defaultních uživatelů OPER a ADMIN):

- OBSLUHA - smí zapínat a vypínat jednotlivé uzly, přepínat mezi režimy komfort a útlum, zadávat časové plány a některé žádané hodnoty a parametry provozu.
- TECHNOLOG - smí navíc přepínat akční členy do ručního režimu a ovládat je a také nastavovat parametry provozu a limitní hodnoty.
- ADMIN - smí navíc zadávat PID parametry regulace, přidávat nebo rušit uživatele a měnit jejich hesla.

Každý z uživatelů má své heslo.

Na monitoru je zobrazeno přehledové schéma ovládané technologie. Z důvodu přehlednosti je rozděleno na několik obrazovek. Na jednotlivých obrazovkách jsou zakresleny měřené hodnoty a stavy. Na diagnostické obrazovce je zobrazen stav komunikace mezi PC a PLC a další informace.

Dále je možné zobrazit alarmy, event a také časové závislosti (trendy) vybraných veličin.

Do seznamu alarmů jsou zapisovány především poruchy snímačů, výpadky jističů akčních členů, poruchy chodu čerpadel, poruchy otevírání či zavírání ventilů a klapek, a podobně. Dále jsou zde zapisovány technologické havárie jako např. zaplavení kotleny, výstrahy jako např. poruchy regulací. U každého alarmu je uveden čas vzniku, zániku a kvitace. Pro lepší přehlednost jsou alarmy rozlišeny barevně podle stavu (aktivní, neaktivní, kvitované). Je možné zobrazit i historii alarmů.

Do seznamu eventů jsou zapisovány především zásahy operátora do chodu technologie, jako např. změny žádaných hodnot a jiných parametrů provozu, přepnutí akčního členu do ručního režimu a jeho ovládání, přihlášení či odhlášení uživatele, zapnutí či vypnutí vizualizace, a podobně. U každé události je kromě času uvedeno také uživatelské jméno uživatele, který danou akci provedl.

Trendy jsou vzorkovány a ukládány s periodou 10 sec.

Z PLC jsou do vizualizace přenášeny také vybrané bilanční hodnoty, jako jsou denní a měsíční spotřeby médií. Tyto jsou ve vizualizaci dále zpracovány a jsou z nich generovány soubory.

Seznamy alarmů, eventů, trendy a bilanční hodnoty jsou ukládány do souborů na disku PC. Alarmy a eventy jsou ukládány do souborů formátu \*.dbf; každý soubor obsahuje 1000 položek. Po dovršení tohoto počtu je automaticky založen nový soubor. Maximálně může být 12 souborů v adresáři, poté jsou nejstarší soubory automaticky mazány.

Trendy jsou ukládány také do souborů formátu \*.dbf; jeden soubor obsahuje hodnoty z jednoho dne, vzorkované po 10 sec. Maximálně může být 400 souborů v adresáři, poté jsou nejstarší soubory automaticky mazány.

Soubory bilančních hodnot zahrnují tyto údaje:

- Motohodiny - aktuální stavy motohodin vybraných pohonů jsou každý den zapsány do souboru formátu \*.csv (1 den = 1 řádek). Každý soubor obsahuje hodnoty za jeden měsíc.
- Měřiče - aktuální stavy sumárních hodnot vybraných měřičů jsou každý den zapsány do souboru formátu \*.csv (1 den = 1 řádek). Každý soubor obsahuje hodnoty za jeden měsíc.
- Spotřeby - denní spotřeby vybraných médií jsou vyčteny z PLC a zapsány do souboru formátu \*.csv (1 den = 1 řádek). Na konci měsíce je přidán řádek s měsíční bilancí. Každý soubor obsahuje hodnoty za jeden měsíc.

Data jsou ukládány do souborů formátu \*.dbf i \*.csv především proto, že je možné je editovat v běžných kancelářských programech Microsoft Excel nebo Libre Office. Soubory je nutné pravidelně - nejlépe každý den - zálohovat na nezávislé médium. Ukládání dat na PC v místě instalace je nutné z důvodu např. výpadku komunikace z dispečinku. Soubory z PC se mohou zaslat mailovou poštou apod.

Na dispečinku Moravskoslezského energetického centra je umístěno PC, na kterém je také nainstalován a trvale spuštěn vizualizační software Promotic a komunikační ovladač AtouchX, MODBUS TCP/IP, BACNET. Komunikační propojení z dispečinku MEC na PLC technologie je řešeno přes zabezpečený kanál VPN. VPN kanál zřízen na routeru, který je připojen v místě instalace k internetu.

Pro vizualizaci a komunikaci platí totéž co pro PC v místě instalace s těmito rozdíly:

- Perioda komunikace mezi PLC a PC je 5 minut (to je také perioda vzorkování a ukládání trendovaných hodnot).
- V USB rozhraní PC je zasunut HW klíč s runtime licencí Promotic. Licence obsahuje také možnost přístupu k vizualizaci pro 1 web klienta, takže je možné přistupovat i přes webové rozhraní.

Struktura uživatelů na Dispečinku MEC. Jsou zde 3 základní uživatelé:

- OBSLUHA - smí zapínat a vypínat jednotlivé uzly, přepínat mezi režimy komfort a útlum, zadávat časové plány a některé žádané hodnoty a parametry provozu.
- TECHNOLOG - smí navíc přepínat akční členy do ručního režimu a ovládat je a také nastavovat parametry provozu a limitní hodnoty.
- ADMIN - smí navíc zadávat PID parametry regulace, přidávat nebo rušit uživatele a měnit jejich hesla.
- Tito uživatelé jsou univerzální a mají přístup ke všem stávajícím i v budoucnu přidaným objektům a technologiím.

V souborech alarmů a eventů zahrnuta data ze všech objektů a technologií; je však možné vyfiltrovat si pouze požadované zařízení. Rovněž ve vizualizaci je možné zobrazit souhrnně všechny alarmy všech objektů, nebo vyfiltrované z určitého objektu.

Soubory trendů a bilančních hodnot se ukládají do adresářů podle jednotlivých objektů (1 objekt = 1 adresář).

## Požadavky na vizualizaci a archivaci hodnot

Vizualizace na dispečinku Moravskoslezského energetického centra bude realizována ve vizualizačním software Promotic firmy Microsys, ve verzi 8.3.23.

Verze aplikace může být vyšší, ale musí být zajištěna plná kompatibilita stávající části (grafické prvky, alarmy, trendy, ovládání, archivace, atd).

Vizualizace musí řešit minimálně:

- signalizaci alarmů, včetně rozdělení podle závažnosti (havárie, poruchy, výstrahy)
- signalizaci eventů (událostí) s uvedením popisu (např. přepnutí pohonu do ručního režimu, změna žádané hodnoty, ...) a jména uživatele
- zobrazení časových průběhů (trendů) vybraných veličin
- archivace alarmů, eventů, vybraných trendovaných veličin do souborů
- automatické vyhodnocování denních a měsíčních výkazů spotřeb vybraných měření a ukládání do souborů
- automatické generování a ukládání souborů obsahujících stavy motohodin vybraných pohonů a stavy vybraných měřičů spotřeby médií, s frekvencí zápisu 1x denně
- uvedené vygenerované soubory budou ukládány ve formátech \*.csv nebo \*.dbf, které lze otevřít standardními kancelářskými programy (Microsoft Excel)
- web server pro možnost přístupu z PC, notebooku, tabletu mimo intranet Moravskoslezského energetického centra
- skupiny uživatelů a uživatelská práva v závislosti na operátorské úrovni a ovládaném zařízení

Z důvodu snadné orientace ve zdrojovém programu při diagnostice problémů, servisních zásazích nebo následném rozšiřování je nutné dodržet koncepci a filozofii stávající aplikace. Jedná se především o členění objektů do stromové struktury, způsob generování alarmů a eventů, řešení ovládání, zadávání parametrů, automatické vytváření souborů statistických

dat (denní a měsíční výkazy spotřeb), skupiny operátorů a jejich priorita, grafická podoba obrazovek a jejich členění, barevné rozlišení médií, stavů a režimů prvků a zařízení, skriptování, princip komunikace s jednotlivými stanicemi (PLC), atd. Ze stejného důvodu by zdrojový program vizualizace měl být vytvořen tak, aby byl co nejvíce shodný pro PC v místě instalace a pro PC na dispečinku Moravskoslezského energetického centra (doplněná část).

Vzhledem k tomu, že tato vizualizace je společná pro více zařízení z různých lokalit a prostřednictvím web serveru je přístupná ze sítě internet, musí být zajištěno, že každý uživatel bude mít zpřístupněnu pouze "svou" část. To znamená, že pokud se uživatel zařízení "A" přihlásí na web server této vizualizace svým uživatelským jménem, bude moci monitorovat a ovládat pouze zařízení "A"; ostatní zařízení budou pro něj nedostupná. Oprávnění zaměstnanci Moravskoslezského energetického centra a další pověřené osoby budou mít prostřednictvím web serveru přístup ke kompletní vizualizaci.

Řídicí PLC musí umožňovat komunikaci se systémem Promotic, tzn. musí existovat komunikační ovladač. Řešení musí být projednáno a schváleno zadavatelem.

V místě instalace by mělo být dodáno také PC s lokální vizualizací (vizualizace může být nainstalována na stávající PC, vše po dohodě se zadavatelem). Tato vizualizace je určena především pro sběr a archivaci alarmů, eventů, trendů, bilancí pro případ, kdy by došlo k výpadku komunikace s dispečinkem. Z důvodu compatibility se soubory ukládanými na dispečinku je nanejvýš vhodné, aby lokální vizualizace byla rovněž Promotic. Ve zvláštních případech jako je odlehlá instalace nebo jednoduché zařízení nemusí být PC s lokální vizualizací instalováno. V tomto případě je třeba, aby se tyto údaje archivovaly v PLC po dobu cca 1 - 2 dnů a bylo pak možné je zpětně vyčíst. Toto řešení je nutné se zadavatelem projednat a schválit.

Řídicí PLC v místě instalace musí mít přístup k síti Internet, aby bylo možné jej propojit s dispečinkem prostřednictvím zabezpečeného VPN kanálu. Ve zvláštních případech jako je odlehlá instalace je nutné se zadavatelem projednat a schválit jiné řešení komunikace. VPN zřídí správce IT zařízení v místě instalace v koordinaci se správcem IT zařízení Moravskoslezského energetického centra.

Pokud počet proměnných překročí kapacitu stávající licence Promotic na dispečinku Moravskoslezského energetického centra, je nutné tuto licenci rozšířit. Stejně tak v případě jiného způsobu komunikace mezi PC na dispečinku a PLC v místě instalace bude nutné licenci rozšířit (jiný ovladač, např. Modbus).

Zdrojový program vizualizace je při otevření ve vývojovém prostředí chráněn heslem. Heslo bude spolu se zdrojovým programem (soubor \*.pra a další potřebné soubory) předáno zadavateli.

## Požadavky na schvalování projektu měření a regulace ve fázi design

Projekt bude před vlastní realizací zaslán na schválení na MEC. Bez schválení technického řešení na MEC nemůže být projekt realizován a nemůže postoupit do fáze build. MEC má právo zasahovat do technického řešení nadržného systému MaR a do architektury řídicího systému, tak aby byl vhodný pro začlenění projektu do dispečinku MEC.

## Požadavky připravenost pro přenos na MEC

Stabilní připojení k internetu s pevnou veřejnou IP adresou. Příprava komunikačního rozhraní na straně programování PLC určeného pro řízení technologie včetně bufferů pro ukládání bilančních hodnot v případě přerušení komunikace. Místo v rozvaděči pro instalaci routeru pro VPN včetně napájecí zásuvky 230 V AC. Spolupráce programátora technologie při zprovoznování vizualizace. Dodání PC na straně instalace technologie včetně licence PROMOTIC v rozsahu potřebném pro spuštění vizualizace na místě.