

# Dálkové ovládání el. zařízení u Správy dopravní cesty Ostrava

Ing. Jiří NOGA , Správa dopravní cesty Ostrava, Muglinovská 1038, 702 00 Ostrava

## Abstrakt

Cílem tohoto příspěvku je představit řídicí systémy využívané na řídicím pracovišti elektrodispečera ED ČD Ostrava. Řídicí pracoviště ED ČD Ostrava zajišťuje dodávku a distribuci elektrické energie pro zařízení drah v rámci severní Moravy. Řídicí pracoviště ED ČD Ostrava provozuje Správa dopravní cesty Ostrava, toto pracoviště je umístěno v budově Správy elektrotechniky a energetiky na Skladištní ulici. Jednotlivé řídicí systémy vzájemně tvoří strukturu, která je základem pro činnost řídicího pracoviště.

klíčová slova: řídicí systém, systém kontroly a řízení, vizualizace

## 1 Rozdělení řídicích systémů

Na řídicím pracovišti ED ČD Ostrava jsou řídicí systémy členěny do více úrovní. Jednotlivé úrovně na sebe vzájemně navazují od nejdůležitějších až po méně důležité ve smyslu priorit při dispečerském řízení, kde je nejdůležitější hlavně bezpečnost, spolehlivost a plynulost provozu. Tyto úrovně jsou specifické, požadavky na řídicí systémy reprezentující tyto úrovně vychází z požadavků na provozování technologií, které tyto systémy řídí.

První úroveň tvoří řídicí systémy pevných trakčních zařízení PTZ. Tyto systémy slouží k řízení dodávky a distribuce elektrické energie na úrovni vvn a vn. Tyto systémy jsou základním nástrojem elektrodispečera na řídicím pracovišti a obsluhy na technologických objektech.

Druhou úroveň tvoří řídicí systémy silnoproudu SN. Tyto systémy slouží k ovládání a monitorování zařízení nn. Tyto systémy přímo navazují na řídicí systémy pevných trakčních zařízení v tom smyslu, že ovládají technologii, která přímo navazuje na technologii řízenou řídicími systémy pevných trakčních zařízení. Takto tvoří řídicí systémy na řídicím pracovišti ED Ostrava kompletní nástroj pro dispečerské řízení elektrických zařízení.

Další úroveň tvoří řídicí systémy tepelných zdrojů. Tyto systémy slouží pro monitorování a nastavování parametrů tepelných zdrojů budov.

## 2 Řídicí systémy pevných trakčních zařízení

Řídicí systém pevných trakčních zařízení slouží k řízení dodávky a distribuce elektrické energie na úrovni 110kV, 22kV, 6kV a 3kV. Do tohoto systému jsou zahrnuty zejména technologie objektů trakčních měřičů (110kV, 22kV, 3kV), spínacích stanic (3kV), trafostanic (22kV/0,4kV) duroplastových trafostanic (6kV/0,4kV), staničních trafostanic (22kV/0,4kV), technologie měničů (3kV/230V) a technologie úsekových odpojovačů trakčního vedení.

Řídicí systém pevných trakčních zařízení je centralizovaný systém z hlediska funkce řídicího systému, systém provádí minimum automatických funkcí. Základem systému je vizualizace umístěná na řídicím pracovišti elektrodispečera případně na technologickém objektu. Tato vizualizace umožňuje přímé ovládání a řízení. Elektrodispečer přímo řídí technologickou soustavu a provádí dohled. V případě poruchy rozhoduje o způsobu řešení situace a o způsobu zajištění napájení.

Řídicí systém pevných trakčních zařízení využívá komunikaci po oddělené technologické datové síti. Tato síť je postavena na oddělených komunikačních kanálech v rámci přenosového systému využívajícího přenosy po optických kabelech.

### 2.1. Řídicí systémy na objektech

V rámci řídicího systému pevných trakčních zařízení jsou na technologických objektech nasazovány programovatelné automaty, které zajišťují sběr dat o stavu řízené technologie a přenos na řídicí pracoviště. Využívány jsou programovatelné automaty Tecomat, které byly nasazovány

v rámci tří etap rekonstrukcí dálkové řídicí techniky. Tyto etapy probíhaly v letech 1995 až 2000. V rámci těchto etap byly na objekty trakčních měřičů nasazovány místní řídicí systémy s vizualizací RTen.

Postupným nasazováním automatů na objektech se vyvíjely požadavky kladené na zařízení řídicích systémů až do podoby jednoho kompletního celku zařízení pro monitorování a řízení technologie na objektu, který je nazýván jako systém kontroly a řízení SKŘ.

SKŘ je založen na principu jednotnosti vlastností a chování jednotlivých řídicích automatů na objektu. Tyto automaty si vzájemně vyměňují potřebné informace a tvoří tak jádro řízení technologie objektu.

Základ systému kontroly a řízení na trakční měřiči tvoří distribuovaný staniční systém na principu SICAM. SICAM je otevřený, modulárně vybudovaný telekomunikační a řídicí systém rozveden pro digitální automatizaci energie. Tento systém zajišťuje sběr dat a komunikaci mezi terminály, programovatelnými automaty, případně ostatními zařízeními umístěnými v jednotlivých polích rozvodny 22kV, rozvodny 6kV, rozvodny 3kV a rozvaděči nn, jako jsou rozvaděč vlastní spotřeby RVS, rozvaděč zálohovaného napájení RZN, rozvaděče nabíjení baterií G1.1, G1.2, G2, G3 a rozvaděče MAR. Zároveň zajišťuje sběr dat a ovládání ostatní technologie, jako je ovládání ÚO pomocí EOMP, EZS, EPS a další. Staniční systém zpracovává signalizace z vazby napáječů komunikující s vazbou napáječů na okolní trakční měřiči nebo spínací stanice, ovládá signalizační sloupek umístěný u místního řídicího systému, zajišťuje synchronizaci času s využitím GPS přijímače a umožňuje dálkové připojení servisní stanice pro nastavování a parametrizaci ochrany.

Hlavními komunikačními prvky systému kontroly a řízení jsou dva dvojitě optické kruhy vedené v prostorech trakční měřiči. Do prvního kruhu jsou připojeny terminály vývodového pole SIPROTEC v rozvodně 22kV případně v rozvodně 6kV, do druhého kruhu jsou připojeny programovatelné automaty SIMATIC S7 300 v rozvodně R3kV, automat v rozvaděči RVS, automat v rozvaděči MAR a automat v rozvaděči Ostatní technologie.

V rámci systému kontroly a řízení je nasazován místní řídicí systém s vizualizací WinCC, tento systém zajišťuje dálkové ovládání a monitorování technologie trakční měřiči včetně archivace vzniklých událostí.

Do řídicího systému pevných trakčních zařízení jsou zahrnuty následující objekty:

- TM Český Těšín
- TM Dětmárovice
- TM Jablunkov
- TM Ostrava Svinov
- TM Studénka
- TM Suchdol nad Odrou
- TM Opava východ
- TM Vratimov
- PNS Albrechtice
- SpS Bohumín
- SpS Bohumín DKV
- SpS Havířov
- SpS Louky nad Olší
- SpS Mosty u Jablunkova
- SpS Petrovice u Karviné
- SpS Polanka nad Odrou
- SpS Třinec
- trafostanice T121 až T132 Ostrava
- trafostanice T1 až T9 Bohumín
- železniční stanice v úseku Polom – Ostrava – Petrovice u Karviné
- železniční stanice v úseku Dětmárovice – Český Těšín – Mosty u Jablunkova
- železniční stanice v úseku Ostrava Svinov – Havířov – Český Těšín

## 2.2. Řídicí systém na ED

Na řídicím pracovišti ED ČD Ostrava byl v rámci etap rekonstrukcí dálkové řídicí techniky provozován systém RTen, v současné době je využíván řídicí systém RTis.

Řídicí systém je tvořen pěti stanicemi, přičemž každý dispečer má na svém stanovišti k dispozici jednu dispečerskou stanicí, jedna stanice je umístěna u vedoucího elektrodispečera, jedna stanice je určena pro parametrizaci a aktualizaci řídicího systému, jedna stanice slouží pro diagnostiku komunikací. Všechny stanice jsou funkčně plnohodnotné a vzájemně záměnné. Všechny dispečerské stanice jsou připojeny do sítě LAN – Rtis. Do této sítě jsou připojeny servery (hlavní a záložní) na kterých je spuštěna vlastní aplikace systému, switche pro připojení komunikací objektů po technologické datové síti a koncentrátory, přes které jsou prostřednictvím elektronických přepojovacích polí připojeny řídicí jednotky komunikující s objekty komunikujícími po metalických kabelech.

K přehlednému zobrazování celé řízené soustavy v základní úrovni slouží na řídicím pracovišti systém velkoplošného zobrazování, který je tvořen plasmovými zobrazovači a jednotkami velkoplošného zobrazování.

### 3 Řídicí systémy silnoproudu

Řídicí systém silnoproudu slouží k řízení a monitorování technologie osvětlení a elektrického ohřevu výměn. Systém zpracovává měření spotřeby elektrické energie, umožňuje dálkové ovládání a monitorování elektronické zabezpečovací signalizace a elektronické požární signalizace, umožňuje ovládání přímotopů případně dalších spotřebičů na úrovni nn.

Řídicí systém silnoproudu je decentralizovaný systém složený z autonomních objektů schopných samostatného provozu. Systém je vybaven programovatelnými automaty a moduly v rozvaděčích na objektech, tyto zařízení zajišťují sběr dat a provádějí vlastní algoritmus řízení na základě naměřených hodnot z jednotlivých čidel. Tento systém je doplněn o vizualizace umístěné v dopravních kancelářích v jednotlivých železničních stanicích, na řídicím pracovišti ED Ostrava případně na dalších pracovištích zajišťujících údržbu řízené silnoproudé technologie. Uživatelem systému jsou jednotliví dopravní zaměstnanci v daných železničních stanicích, elektrodispečer přímo neřídí technologií jednotlivých objektů, nastavovány jsou pouze požadované parametry řízení. Systém je používán k náhledu na soustavu v případě poruch pro rychlou lokalizaci.

Řídicí systémy silnoproudu využívají pro komunikaci datovou síť Českých drah. Vzhledem k tomu, že vzdálené vizualizace slouží hlavně pro monitorování, nejsou v nasazených aplikacích požadovány komunikační požadavky jako u řídicího systému pevných trakčních zařízení.

#### 3.1. Řídicí systém DIMaC

Řídicí systém DIMaC je produktem polské firmy AREX Gdaňsk. Tento řídicí systém byl u SDC Ostrava nasazen v roce 2003 a je prvním řídicím systémem silnoproudu nasazeným u SDC Ostrava. Do tohoto systému jsou zahrnuty technologie osvětlení, ohřevu výměn, vyčítání elektroměru, elektronická zabezpečovací signalizace a vytápění přímotopy. Systém využívá na objektech vlastní moduly.

Řídicí systém DIMaC je nasazen v následujících objektech:

- Frýdek Místek
- Dobratice
- Baška
- Nový Jičín
- Veřovice
- Hnojník

Součástí řídicího systému je server umístěný na řídicím pracovišti ED Ostrava, systém je doplněn o vizualizace umístěné na řídicím pracovišti ED a v jednotlivých objektech železničních stanic. Systém využívá vlastní vizualizační prostředí Wizar.

Pro komunikaci využívá řídicí systém DIMaC datovou síť Českých drah, v objektech kde není k dispozici datová síť jsou využívány modemy pro komunikaci po metalických kabelech, v objektu žst. Hnojník je využita GPRS komunikace s využitím veřejného operátora.

### **3.2. Řídicí systém FARCOT**

Řídicí systém FARCOT (FAR of Control and Monitoring) je produktem ostravské firmy Trakce a.s., tento řídicí systém byl poprvé nasazen u SDC Ostrava v železniční stanici Krásné Loučky v roce 2004. V roce 2006 byl systém nasazen v celém úseku stavby elektrifikace Ostrava Svinov – Opava východ. Do tohoto řídicího systému jsou zahrnuty technologie rozvaděčů osvětlení, elektrického ohřevu výměn, vyčítání elektroměru a v současné době je doplňováno ovládání a monitoring elektronických zabezpečovacích zařízení a elektronických požárních signalizací. Systém využívá na objektech vlastní moduly.

Řídicí systém FARCOT je nasazen v následujících objektech:

- Krásné Loučky
- Město Albrechtice
- Ostrava Třebovice
- Děhylov
- Jilešovice
- Háj ve Slezsku
- Štítina
- Mokré Lazce
- Lhota u Opavy
- Opava Komárov
- Opava východ
- Ostrava Bartovice
- Dětmárovice
- Koukolná Závada

Řídicí systém FARCOT obsahuje vlastní server umístěný na řídicím pracovišti ED Ostrava, systém je doplněn o místní dohledové počítače s vizualizací MDP na jednotlivých objektech železničních stanic, dále je doplněn o hlavní dohledové počítače s vizualizací HDP umístěné v obsluhujících železničních stanicích Krnov, Ostrava Svinov, Opava východ a na řídicím pracovišti ED Ostrava. Řídicí systém FARCOT používal vizualizační prostředí Control Web, v současné době používá vlastní vizualizační prostředí.

Pro komunikaci využívá řídicí systém FARCOT datovou síť Českých drah, u odlehklých objektů jsou využívány modemy pro komunikaci po metalickém kabelu.

### **3.3. Řídicí systém ŽS Brno - OHL**

Řídicí systém silnoproudu ŽS Brno je produktem původní brněnské firmy ŽS Brno s.r.o. v současné době OHL ŽS a.s. Tento řídicí systém byl nasazen v železniční stanici Bohumín v rámci stavby Optimalizace železničního uzlu Bohumín v roce 2005. Do tohoto řídicího systému jsou zahrnuty technologie rozvaděčů osvětlení, elektrického ohřevu výměn a vyčítání elektroměrů. Vzhledem k rozsáhlé železniční stanici Bohumín je systém nasazen celkem v 38 rozvaděčích s technologií. Systém využívá v rozvaděčích programovatelné automaty AMIT.

Řídicí systém silnoproudu ŽS Brno je vybaven vlastním serverem na řídicím pracovišti ED Ostrava a je doplněn o vizualizace v železniční stanici Bohumín a na řídicím pracovišti ED Ostrava. Řídicí systém ŽS Brno využívá vizualizační prostředí PROMOTIC.

Pro komunikaci využívá řídicí systém ŽS Brno datovou síť Českých drah.

## **4 Řídicí systémy tepelných zdrojů**

Řídicí systém tepelných zdrojů slouží k monitorování a nastavování parametrů tepelných zdrojů budov, do tohoto řídicího systému jsou zahrnuty technologické objekty výměňkových stanic, plynových kotelen a elektrokotelen. Řídicí systém tepelných zdrojů je decentralizovaný systém, tento systém je tvořen programovatelnými automaty v technologických objektech zajišťujícími na základě naměřených hodnot z jednotlivých čidel a nastavených parametrů realizaci vlastních algoritmů řízení a regulací.

Řídicí systém tepelných zdrojů je doplněn o vizualizace umístěné na monitorovacích pracovištích zajišťujících provoz tepelných zdrojů. Tento řídicí systém je používán k náhledu na soustavu v případě poruch pro rychlou lokalizaci.

Řídicí systém tepelných zdrojů využívá pro komunikaci mezi vizualizacemi a technologickými objekty datovou síť Českých drah obdobně jako řídicí systém silnoproudu.

#### **4.1. Řídicí systém StingEnerg**

Řídicí systém tepelných zdrojů StingEnerg je produktem firmy StingEnerg s.r.o. Havířov, tento systém je nasazován u SDC Ostrava od roku 2003. Do řídicího systému StingEnerg jsou zahrnuty výměňkové stanice, plynové kotelny a elektrokotelny v obvodu SDC Ostrava. Systém využívá na technologických objektech programovatelné automaty Tecoreg.

Řídicí systém StingEnerg je nasazen v následujících objektech:

- Studénka
- Bohumín
- Bohumín BEVOZ
- Bohumín THU
- Český Těšín
- Český Těšín komerční obvod
- Hostašovice
- Ostrava Křížíkova
- Ostrava Kunčice
- Ostrava provozní budova
- Ostrava stavědlo
- Ostrava komerční obvod
- Kopřivnice
- Vítkov
- Budišov
- Karviná hlavní výměník
- Karviná obytný dům
- Karviná traťový okrsek
- Karviná výpravní budova

Řídicí systém tepelných zdrojů StingEnerg obsahuje vlastní server na řídicím pracovišti ED Ostrava a je doplněn o vizualizace na pracovišti správy budov a na řídicím pracovišti ED Ostrava.

Pro komunikaci využívá systém datovou síť Českých drah, případně modemy pro komunikaci po metalických kabelech.

### **5 Rozvoj řídicích systémů**

Vzhledem k hromadnému nasazování řídicích systémů v různých oblastech v České republice i v zahraničí, dochází v oblasti řídicích systémů k rychlému rozvoji technologie. Velké změny probíhají v oblasti hardwarového vybavení a veliký pokrok je zejména v oblasti komunikací, které s těmito řídicími systémy úzce souvisí a mají na funkčnost a spolehlivost řídicích systémů zásadní vliv. Doba mezi projektováním a vlastní realizací řídicích systémů na konkrétních objektech je vzhledem k tomuto rychlému rozvoji dlouhá a v době realizace je již technologie řídicích systémů opět na vyšší úrovni. Proto je nutno již v době projektu navrhovat a využívat nejnovější technologie a trendy, aby při realizacích které nás čekají, nebyly za vynaložené prostředky nasazovány již zastaralé technologie.

## **REMOTE CONTROL OF ELECTRICAL ESTABLISHMENT IN SDC OSTRAVA**

The purpose of this report is to present the control systems used in the directorial of the ED ČD Ostrava electric-traffic controller. The ED ČD Ostrava directorial supplies with electricity Czech railways equipment in the region of the North Moravia. The ED ČD Ostrava directorial is operated by SDC Ostrava. This directorial is situated in the SEE building on Skladištní street. Particular control systems make together the structure which is the base for the directorial operation.