

Řídicí systém OC Dalma, Jerevan

Ing. Jan Vidim

Autor působí ve společnosti Domat Control System.

Realizace mezinárodních projektů umožňuje kromě vstupu na širší trhy porovnat způsob práce i profesní kulturu obecně v různých zemích nebo dokonce kulturních prostředích, a proto je pro výrobce, kteří operují na mezinárodním trhu, nutnou podmínkou pro úspěšné inovace. Jednou z takových zajímavých akcí byla instalace systému měření a regulace v kotelně obchodního centra Dalma Garden Mall v Jerevanu. Centrum je prvním objektem svého typu v Arménii, budou v něm bankovní pobočky, kino, řada restaurací a kaváren, supermarket, obchod se stavebninami a další obchody a služby; plánované otevření je na podzim roku 2012.



Hlavní rozdělovač, vlevo rozvaděč silnoproudu

► Investorem celého objektu je společnost Dalma Invest LLC, dceřiná společnost ruské investiční skupiny Tashir. Celkové náklady stavby byly plánovány na 40 mil. USD, podlahová plocha je 43 500 m² ve dvou podlažích, což je stavba rozsahem srovnatelná například s pražskou Galeríí Harfa (49 000 m²). Stavba začala v r. 2008 a dokončuje se během léta 2012 – už to naznačuje podstatný rozdíl mezi průběhem investiční akce v ČR a v Arménii. Na podzim r. 2010 vyhrála dodavatelská firma TZB, Integral Design and Engineering, tendr na dodávku technologií pro kotelnu vč. systému měření a regulace (MaR). Domat Control System předložil nabídku na dodávku MaR včetně projektu a v dubnu 2011, po vyjasnění, jak budou vypadat technologická schémata, byly hotovy zapojovací výkresy rozvaděčů. Postup akce je tedy podstatně pomalejší než v ČR. Nebyli jsme schopni přesně zjistit, jestli zpoždění bylo způsobeno v investiční oblasti, nebo zda příčinou je neustálé vyjasňování a změny v technologiích. Právě kvůli těmto změnám se musel projekt včetně zapojovacích schémat několikrát upravovat a tyto práce se protahovaly přes celé léto 2011. Naprosto rozdílný od známých průběhů byl vlastně i sám proces projektování: v západní Evropě bývá jasné zadání v podobě technické zprávy a technologických schémat, ať už s použitím komponent konkrétních výrobců nebo firemně neutrální, a podle něho vznikají

nabídky jednotlivých subdodavatelů. Zde tomu bylo takřka naopak: subdodavatelé odhadovali, co by mohli dodávat, a dodavatel TZB se snažil tyto nabídky koordinovat, aby řešení bylo pokud možno funkční. Kritériem číslo jedna byla cena. Koncem léta 2011 nakonec vznikla poslední „definitivní“ verze projektu i s výkresy rozvaděčů silnoproudu a MaR. Až v polovině listopadu dorazila objednávka na zboží a software.

Použitá technologie a vybavení

Kotelna je vybavena třemi italskými kotli I.VAR o výkonu 1,4 MW, celkový jmenovitý výkon 4,2 MW je distribuován do čtyř okruhů: cca 600 kW na přípravu TV a 3,8 MW pro VZT jednotky a dva okruhy dvoutrubkových fan-coilů. Těch je v objektu asi 200 a jsou regulovány mechanickými termostaty, sezónní change-over je aktivován manuálně mechanickým uzavřením přívodu topné a připojením chladicí vody. Nekomunikativní regulace fan-coilů byla zvolena z cenových důvodů, přestože právě data z regulace jednotlivých místností mají v systému velkou vypovídací hodnotu. Vzduchotechnické jednotky mají vlastní regulaci a budou propojeny přes sběrnici do vizualizačního programu.

Systém měření a regulace kotelnou obsahuje asi 150 fyzických datových bodů a někde převyšuje i evropské standardy, investor například vyžadoval u všech dvojic čerpadel i spojitě měření diferenčního tlaku na čerpadlech jako indikaci chodu. Naopak bezpečnostní funkce neřeší zaplavení kotelnou, místo něj se hlídají poklesy statických tlaků na 11 místech (přívodech a zpátečkách všech okruhů a v hlavním rozdělovači).

Malý důraz je zatím kladen na měření spotřeb, nájemcům budou energie účtovány podle obsazené podlahové plochy. Zřejmě to souvisí s cenami energií a služeb, jejich úroveň v Arménii je cca o 40 % nižší než v ČR. V rámci školení proběhla i prezentace řešení obdobného objektu v ČR a investor projevil zájem o řízení osvětlení ve společných prostorech (mall, chodby, parkoviště, reklamy

atd.). Znamenalo by to pouze doplnění výstupních modulů do silnoproudých rozvaděčů, jejich propojení sběrnicí a doplnění aplikačního softwaru.

Hardwarová výbava se skládá z programovatelné podstanice IPLC201, pěti modulů MCIO2 a dalších třech I/O modulů, které přibýly při změnách a doplňcích. K obsluze slouží LCD displej a klávesnice regulátoru, počítá se s vazbou na řídicí systém budovy, o jehož dodavateli ovšem ještě není rozhodnuto. Požadavkem proto bylo poskytnout data v otevřeném formátu; všechny strany se shodly na OPC serveru. Periferie jsou standardní jímková čidla teploty (Pt1000) a čidla tlaku statická i diferenční.

Uvedení do chodu

Uvádění do chodu probíhalo na přelomu dubna a května 2012. Po zkušenostech s projektem jsme se obávali stavební nepřipravenosti, ale opak byl pravdou. Kotelna stála natlakovaná a nablýskaná, z rozvaděče nekoukalo vrabčí hnízdo nezapojených kabelů. V kotelně pracovní stůl a židle beze stop po maltě, tedy sen každého technika měření a regulace. Softwarový technik měl k ruce



Rozvaděč MaR s I/O moduly a podstanic při uvádění do provozu

místního elektrikáře – téhož, který zapojoval periferie (nutná podmínka úspěšné kontroly vstupů a výstupů), a technika – hydraulika, jenž zajišťoval tlakování systému, otvírání jednotlivých okruhů a koordinoval najíždění kotlů a odběry tepla. Kromě toho se po kotelně pohybovalo asi osm dalších lidí, kteří s velkým zájmem sledovali aktivity těch tří prvních. Časový průběh vypadal takto:

kontrola vstupů a výstupů, tzv. „1:1 I/O check“	16 hod.
tvorba aplikačního softwaru	8 hod.
najíždění, havarijní funkce	6 hod.
zaregulování, testy kaskády	10 hod.

Rozdíly oproti České republice

Kontrola vstupů a výstupů, jako základní krok uvádění do provozu, byla o něco rychlejší než na srovnatelné akci v ČR. Přispěly k tomu dobře připravené instalace jak části elektro, tak hlavně topenářské, protože systém byl napuštěn, zaizolován a kotelná beze stop po topenářích. V rozvaděči i v zapojení periferií se vyskytovaly chyby stejné jako u nás: některé vodiče zapojené na špatnou zem, přehozené kabely, přehozené žíly v kabelu u aktivních čidel atd. Naštěstí použité vstupní moduly mají vzájemně galvanicky oddělené vstupy, výstupy, napájení i komunikaci, takže nedošlo k jejich poškození ani k poškození čidel. Toho jsme se obávali nejvíce, protože dostat na stavbu náhradní díly by nebyla otázka hodin, ale dnů.

Místní instalační firmy nejsou zvyklé značit kabely štítky, spoléhají na popisky značkovačem přímo na izolaci kabelu. Tento systém selhává ve chvíli, kdy je třeba kabel zkrátit nebo odizolovat. Značení stanoveným způsobem je nutné explicitně vyžadovat v projektu a v podmínkách pro nástup softwaráře. Také místo štítků u periferií montér pouze vedle čidla napsal jeho označení, někdy dokonce v azbuce. Kabely uvnitř rozvaděče byly naopak perfektně označeny nálepkami s potiskem.

Aplikační program si softwarový technik nepřipravoval předem, jak je zvykem v ČR, protože tušil, že změn bude tolik, že se vyplatí programy stvořit až podle situace přímo na místě. Investor se do ožívání několikrát vložil a vyžádal si další úpravy a rozšíření v podobě alarmové sirény, dalších alarmových signálů od vysoké teploty kouřových plynů a jiných drobností. Dále oproti projektu přibýly tři výstupy na přepínání regulátorů kotlů do režimu nastavuje požadovanou teplotu analogovým signálem a kotli je potřeba dát kontaktem signál, že má regulovat na tuto zasílanou teplotu a ne na teplotu nastavenou na jeho displeji ručně). Naštěstí místní dodavatel měl několik dalších I/O modulů v zásobě a změny mohly být provedeny obratem. Stejně jako v ČR, těchto dalších asi 12 datových bodů bylo provedeno v rámci dodávky bez nároku na vícepráce, což by nebyl případ rakouského nebo německého dodavatele.

Celkový čas strávený na stavbě a přípravě softwaru je zhruba stejný, jako v našich podmínkách, k úspoře došlo díky větší připravenosti, na druhou stranu změny a úpravy vyvolané investorem „na poslední chvíli“ zabraly minimálně 6 hodin.

Předání a závěr

Zaregulování bohužel vyšlo na slunný květen, kdy venkovní teploty přesahovaly 27 °C, a navíc nebyl odběr tepla, protože budova ještě nebyla v provozu a interiéry se teprve dodělávaly. Doladění kaskády muselo počkat na začátek topné sezóny. Zástupce přejímající firmy kladl velký důraz na testování všech havarijních funkcí souvisejících s tlakem, takže změny konstant a sledování reakcí systému na „podtlaky“ a „přetlaky“ zabralo několik hodin. Ve vývojovém prostředí SoftPLC IDE je naštěstí možné sledovat stavy všech proměnných v regulátoru přímo ve funkč-

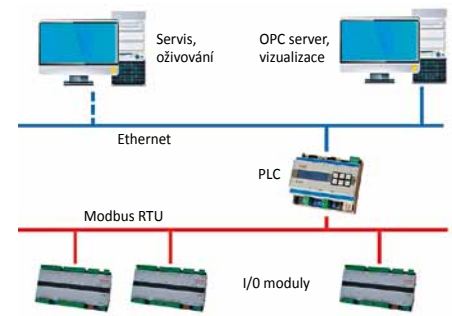


Schéma zapojení

ních schématech online, takže zároveň došlo k zaškolení a prezentaci řídicích a regulačních funkcí investorovi včetně barevných grafů. Dva z pracovníků místního dodavatele budou schopni u řídicího softwaru podle potřeby upravit parametry nebo přehrát celý program. Ze školení s komunikativními Armény jsme si odnesli poznatek: žádná změna není nemožná, stačí to jen důkladně probrat. Často se u kotle rozvinula diskuse, z níž vzešel další nápad nebo požadavek. O zbytečnosti většiny navrhovaných změn se naštěstí podařilo přesvědčit, ale už je jasnější, proč je v Arménii na všechno potřeba tolik času. Na druhou stranu v prostředí beze stresu se pracuje možná o něco efektivněji. Poslední odpoledne bylo věnováno přípravě dalších projektů. OC Dalma je podle arménských dodavatelů TZB prvním objektem v celém státě, kde je řídicí systém budovy instalován místním dodavatelem (další budovy, jako například hotel Marriott na jerevanském Náměstí Republiky, byly dodávány zahraničními firmami, a právě tento hotel servisuje dokonce firma řecká, jejíž technici do Arménie dojíždějí). Pro nás to byla zajímavá výzva a velmi přínosná zkušenost – a pokud bude příležitost, rádi se do pohostinné Arménie příště podíváme znovu.

Foto: autor