

## Úvod

Navržený systémem monitoruje a ovládá osvětlení v závislosti na denním světle a podle časových plánů. Cílem aplikace řídicího systému je dosažení maximálních možných úspor elektrické energie spotřebovávané osvětlovací soustavou, usnadnění správy a údržby umělého osvětlení a maximální využití flexibility řídicího systému při specifických požadavcích provozovatele na využití prostoru a nastavení osvětlení.

## Funkční popis

- každé svítidlo je ovládáno zvlášť a má nezávisle říditelnou přímou a nepřímou složku (individuální adresace)
- každé svítidlo je libovolně seskupitelné s dalšími svítidly dle dispozice. Uskupení lze kdykoli měnit dle požadavků provozovatele, aniž by bylo nutné zasahovat do elektroinstalace.
- každé složka svítidla je plynule stmívatelná v rozsahu 0 – 100%
- regulace v závislosti na množství denního světla – každé svítidlo má nastavenou vlastní regulační křivku
- scénické nastavení dle požadavků uživatele – lze nadefinovat až 20 světelných režimů (scén) pro každé svítidlo. Scény lze dle provozních potřeb libovolně upravovat
- místní ovládání osvětlení tlačítky na dveřích rozvaděčů – typicky pro potřeby údržby, případně pro místní havarijní zapnutí/vypnutí osvětlovací soustavy
- automatizační funkce zajišťuje řídicí počítač umístěný v rozvaděči RACK 19“, který je propojen se systémovými komponenty v NN rozvaděčích přes síť LAN

### Centrální funkce:

- **měření množství denního světla** a polohy slunce zajišťuje centrální čidlo denního světla umístěné na střeše objektu v poloze, kde není zastíněno žádnými blízkými objekty
- čidlo vyhodnocuje intenzitu a směrovost, ale rovněž dokáže vyhodnotit difúznost denního světla. Tyto hodnoty jsou použity výpočetními algoritmy řídicího procesoru pro přesný výpočet akčních veličin pro jednotlivá svítidla dle nastavených regulačních křivek
- navržený systém nepotřebuje lokální čidla denního světla
- centrální řídicí počítač spouští **časové plány**
- časovým řízením lze dosáhnout dalších úspor elektrické energie na osvětlení (typicky časy nočního útlumu při zachování dostatečné hladiny osvětlenosti pro dobrý zrakový výkon)
- konfigurace časových plánů bude nastavena dle požadavků provozovatele

- řídicí systém zajišťuje **měření odhořených hodin** a spotřebované elektrické energie
- systém hlásí blížící se konec životnosti světelného zdroje konkrétního svítidla dle reálně odsvícených hodin
- data o spotřebě jsou ukládána ve formě \*.csv souborů v řídicím počítači pro potřeby zpětné analýzy

### ***Popis technického řešení***

Jde o sběrniceový řídicí systém s decentralizovanou inteligencí, kde centrální počítač zajišťuje pouze funkce vyšší automatizace. Místní ovládání (tlačítka) funguje vždy nezávisle na řídicím počítači, což zaručuje vysokou spolehlivost a provozní stabilitu systému.

#### ***DALI sběrnice:***

- na řídicí sběrnice DALI jsou napojena svítidla normálního osvětlení
- na jedné sběrnici DALI lze napojit výše uvedená DALI zařízení až do maximální adresní a galvanické zátěže DALI sběrnice (64 adres / 120 zátěží)

#### ***Systémové sběrnice:***

- na systémové sběrnice jsou napojeny systémové ovladače a veškeré systémové komponenty v NN rozvaděčích
- veškeré vazby mezi ovladači a svítidly jsou řešeny v rámci adresace systému, bez ohledu na fyzické napojení na sběrnice
- na systémovou sběrnici je napojeno i centrální všesměrové čidlo denního světla

#### ***Síťová komunikace LAN:***

- komunikační gatewaye v NN rozvaděči jsou s řídicím počítačem propojeny místní sítí LAN
- lze využít existující síťovou infrastrukturu (pokud existuje, není třeba budovat vlastní technologickou síť)
- síťové propojení umožňuje provádět údržbu systému přes vzdálený přístup a provádět úpravy nastavení systému dle požadavků uživatele

### ***Funkční rozšiřitelnost (položky níže NEJSOU součástí cenové nabídky)***

#### ***Aktory a vstupy:***

- systém umožňuje rozšiřování o další řízená svítidla, případně jiné typy aktorů (kontaktní moduly pro ovládání nestmívatelných světelných zdrojů, motorické jednotky pro žaluzie, světlíky apod.) a vstupní moduly (tlačítkové vstupy a další systémové ovladače).

#### ***Grafická vizualizace:***

- systém může být dovybaven licencí pro grafickou vizualizaci objektu
- ve vizualizaci jsou pak na reálných půdorysech objektu zanesena všechna řízená svítidla a systémové ovladače
- svítidla zobrazují svůj aktuální stav v reálném čase (výkon, porucha, aktuální světelná scéna, počet odhořených hodin, akt. spotřeba)
- vizualizace dovoluje ruční ovládání celků nebo individuální ovládání kteréhokoli řízeného svítidla
- vizualizace je důležitá pro údržbu objektu, jelikož má funkci rychlé lokalizace poruchy a pro potřeby evidence disponuje tzv. alarm listem s přehledem aktuálních, potvrzených i odeznělých poruch
- vizualizace rovněž umožňuje vynulovat odhořené hodiny u vyměněných světelných zdrojů
- Aktivace grafické vizualizace je SW komponentou vyžadující vlastní licenci – v základní konfiguraci systému není tato licence zahrnuta, nicméně jí lze dokoupit a systém funkčně dále rozšířit

#### ***Mezisystémová integrace:***

- systém řízení osvětlení lze propojit se systémem řízení budovy prostřednictvím protokolu BMS a přenášet stavy sumárních poruch, individuálních poruch, aktuální provozní režim, výkon, data z managementu odhořených hodin.
- Integrace dovoluje nadřazenému systému posílat do systému řízení osvětlení rovněž povely
- Aktivace služby BMS komunikace je SW komponentou vyžadující vlastní licenci – v základní konfiguraci systému není tato licence zahrnuta, nicméně jí lze dokoupit a systém funkčně dále rozšířit

### ***Závěr***

Řídicí systém splňuje v navržené konfiguraci všechny požadavky na maximálně úsporný provoz osvětlovací soustavy a na její úplnou flexibilitu. Návrh obsahuje jak regulaci v závislosti na denním světle, tak statické scénické řízení včetně vazby na automatické časové plány.

Navíc systém nabízí efektivní nástroje pro správu a údržbu objektu v podobě detekce chybových stavů, měření odhořených hodin a vzdáleného přístupu.