

Z P R A V O D A J



číslo 3/2008

Obsah

ODBORNÝ TECHNICKÝ SEMINÁŘ SRVO Kladno	2
Řešení firmy Philips pro stmívání integrované ve svítidle	3
Ing. Jakub Wittlich, Philips ČR s.r.o., sektor Lighting	3
Nové světelné zdroje pro veřejné osvětlení, bílé světlo a systém CosmoPolis	4
Ing. Antonín Melč, Ing. Hynek Bártík, Philips ČR s.r.o., sektor Lighting	4
Rekonstrukce VO v Litvínově	5
Martin Hauptvogel, Ergolighting Litvínov s.r.o.	5
Z dávné historie žárovek	7
Ing. Vladimír Dvořáček, S-lamp s.r.o.	7
Úspora elektrické energie v soustavě s regulovanými předradníky	12
Ing. J. Polínek, Akté s.r.o.	12
Technológia osvetlenia prechodov s dynamickým režimom FLICKER	16
Ing. Jiří Sedlák, SEAK Prešov s.r.o.	16
Osvětlení přechodů z pohledu řidiče	17
Jiří Tesař, ART METAL CZ s.r.o.	17
Nový člen SRVO, profil společnosti I-tec Czech, spol s r.o.	22
Jiří Vyvial, I-tec s.r.o.	22
Metodické pokyny pro obnovu, provoz a údržbu veřejného osvětlení	22
Prof. Ing. Karel Sokanský, CSc., Ing. Tomáš Novák, Ph.D., VŠB, ČSO Ostrava	22

Zpravodaj SRVO 3/2008, vyšlo 03/2009

Redakční rada: Ing. F. Luxa – šéfredaktor (mobil 602 200 756, e-mail: luxaf@seznam.cz),

Ing. J. Horák, Ing. J. Kotek

www.srvo.cz

Pro vnitřní potřebu členů Společnosti pro rozvoj veřejného osvětlení

ODBORNÝ TECHNICKÝ SEMINÁŘ SRVO Kladno

13. -14. 11. 2008, HOTEL Kladno

tradičně nazývaný

Podzimní setkání přátel veřejného osvětlení

Další z pravidelně organizovaných odborných seminářů pořádaných Společností pro rozvoj veřejného osvětlení se konal na Kladně. Organizační garant a sponzor tohoto semináře společnost Philips ČR s.r.o. má právě v tomto městě terénní aplikaci nových typů světelných zdrojů pro VO, se kterými účastníky seznámil. V tomto duchu byl sestaven celý odborný program: osvětlení měst, komunikací a přechodů, úspora el. energie při osvětlení komunikací.

Na prezenční listině tohoto technického semináře bylo podepsáno 89 osob.

Společnosti Philips CR s.r.o. patřil úvodní blok přednášek, v kterých pánové Ing. Wittlich, Ing. Bártík a Ing. Melč seznámili přítomné s firmou Philips ČR s.r.o., dále se věnovali svítidlům z hlediska spotřeby elektrické energie a pohovořili o nových světelných zdrojích, zejména Philips Master COSMOPOLIS 60 W, pro veřejné osvětlení a o jejich aplikaci na Kladně.



V dalším referátu pan Martin Hauptvogel, Ergolight Litvínov, pohovořil o rekonstrukci VO v Litvínově, při níž byly použity komponenty firmy Philips.

Namísto historie místa konání jsme tentokrát požádali Ing. Dvořáčka, S-lamp, který zpracovává a katalogizuje sbírku světelných zdrojů v Národním technickém muzeu, aby přítomné seznámil s dávnou historií žárovek. Referát byl doplněn i malou výstavkou historických zdrojů.

V další přednášce Ing. Polínek, Akté s.r.o., hovořil o úspoře el. energie v soustavě s regulovanými předřadníky.

K vytvoření předvánoční atmosféry ve městech patří i vánoční osvětlení. O moderních trendech v tomto příležitostném osvět-

lení pohovořil pan Jiří Kolarczyk, JKV Opava.

Diskusi vyvolal i příspěvek Ing. Sedláka, SEAK na téma Osvětlení přechodů pomocí LED s dynamickým režimem.

O osvětlení přechodů jsme na našich předcházejících technických seminářích již hovořili. O tom, jak osvětlený přechod vidí řidič, referoval pan Jiří Tesař, Art Metal.

Do SRVO se hlásí další noví členové. Jedním z nich je i firma I-tec. S jejími aktivitami směrem k veřejnému osvětlení nás seznámil pan Jiří Vyvial.

Tým pracovníků pod vedením Prof. Sokanského, ČSO, zpracoval Metodické pokyny pro obnovu VO. S tímto materiálem, určeným i pro obce, byli účastníci semináře seznámeni.

Zájem o vystoupení na tomto technickém semináři byl takový, že z časových důvodů nemohly být všechny referáty zařazeny do programu. Tyto referáty budou zařazeny na příští seminář.

Ve večerních hodinách se uskutečnila pěší prohlídka terénní aplikace nového typu výbojek Philips Master COSMOPOLIS 60 W s bílou barvou světla v blízkosti hotelu, průvodcem byl Ing. Bártík.

Řada referátů vzbudila živou diskuzi, což svědčí o živých a aktuálních tématech, ke kterým posluchačům stojí za to se vyjádřit.



Po ukončení odborného programu byly probrány některé vnitřní záležitosti SRVO, zejména byli členové Společnosti seznámeni a upozorněni na připravovanou změnu stanov a s tím související připravovanou valnou hromadu k jejich schválení. Dále byli členové SRVO seznámeni s možností zúčastnit se veletrhu Sportech. K účasti na tomto veletrhu byla SRVO vyzvána organizátory z ABF, téma účasti je osvětlení sportovišť. Členové SRVO se mohou účastnit jako spoluvystavovatelé v rámci SRVO nebo samostatně se slevou 15%.

Po ukončení programu technického semináře pokračovalo neformální jednání při rautu a číši vína do pozdních večerních hodin.

Jako doplňkový program se v pátek uskutečnila exkurze do technického skanzenu dolu Mayrau. Exkurze byla velice zajímavá, expozice je uspořádána v duchu „poslední den“ a v návštěvnických skutečně budí dojem, že poslední zaměstnanci včera odešli. V expozici je vedle historie dolu zařazena i řada technických zajímavostí, jako např. dodnes funkční a provozuschopné těžní stroje z počátku 20. století, maketa důlního pracoviště, cvičná šola pro výcvik důlní záchranné služby a další.

Podle názoru účastníků měl tento technický seminář dobrou úroveň a výhodou bylo i místo konání, dopravně poměrně dostupné i vlastní prostředí hotelu Kladno. Ohlas sklídila i odborná náplň a velmi dobře zvládnutá organizace a zajímavá exkurze a celková atmosféra technického semináře.

Poděkování patří všem, které se na přípravě a průběhu tohoto technického semináře podíleli a všem přednášejícím.

V tomto Zpravodaji jsou otištěny referáty, které nám přednášející předali k otištění. Některé příspěvky musely být z důvodů použité reprodukční techniky upraveny, u jiných omezen počet obrázků.

Řešení firmy Philips pro stmívání integrované ve svítidle

Ing. Jakub Wittlich, Philips ČR s.r.o., sektor Lighting

Důvody rozšíření aplikací regulace VO

V obecné rovině lze konstatovat, že v Evropě bylo v oblasti veřejného osvětlení v posledních letech dosaženo vysokých standardů. Takové osvětlení již poskytuje uživatelům určitou úroveň bezpečí, jistoty dodávky, zrakového komfortu, optického vedení a přispívá k jejich lepší orientaci.

Dalším krokem pro provozovatele veřejného osvětlení tak musí jednoznačně být snaha o snížení provozních nákladů, které je spojeno se snížením vlivu na životní prostředí, zjednodušení údržby a zvýšení spolehlivosti a flexibility osvětlovací soustavy.

Tímto krokem je regulace osvětlení. Regulaci je možno uskutečňovat mnoha způsoby. Ty nejjednodušší jsou používány již od 70 – tých let 20.století. Jde především o vypnutí soustavy v noci, vypínání každého druhého světelného bodu či používání svítidel se dvěma zdroji, z nichž jeden je během noci vypnut. Tyto přístupy jsou nepřijatelné z pohledu bezpečnosti dopravy i (pocitu) bezpečí lidí.

Moderní řešení

Moderní přístupy zaručují i při snížení hladiny osvětlenosti splnění potřeb řidičů, co se viditelnosti týče, a to při zachování rovnoměrnosti osvětlení komunikace. Pouze takové řešení nesníží bezpečnost uživatelů takto ošetřených komunikací.

Philips zvolil řešení, kdy je regulace uplatňována na úrovni každého světelného bodu tak, aby bylo možné osvětlení přizpůsobit individuálním potřebám každé aplikace.

Společnost Philips vyvinula řešení jak pro konvenční, tak i pro elektronický předřadník. Pro obě platí, že není třeba žádný další řídicí kabel – stačí nainstalovat a můžete zapomenout.

Chronosense

Jde o inteligentní časovač – elektronický spínač umožňující krokové stmívání svítidel pro venkovní osvětlování. Zařízení pracuje samostatně bez řídicího kabelu nebo jiné komunikace. Každé svítidlo je při instalaci naprogramováno samostatně a toto nastavení lze kdykoli změnit. Chronosense je použitelný pro vysokotlaké sodíkové výbojky s příkonem 70 – 400 W a pro rtuťové výbojky do 250W.

Chronosense je kombinován s přídatnou „stmívací“ tlumivkou nebo předřadníkem s odbočkou.

Na přístroji se nastavuje doba zapnutí a doba vypnutí regulace vůči středovému bodu pomocí mikrospínačů. Programovací krok je 30 minut. Chronosense z údajů za poslední 3 noci monitoruje typické časy zapnutí a vypnutí soustavy, z nichž počítá středový bod noci. Svítidlo je pak vždy zapnuto na 100% výkon a v naprogramovaném bodě se středovým bodem nočního období přepne na regulovanou hodnotu (50% světelné-

ho toku, 60% příkonu). V naprogramovaném čase po středovém bodu nočního období je pak svítidlo přepnuto zpět na 100% výkon.

Tento způsob je výhodný především díky eliminaci údržby a nastavování letního / zimního času. Pokud dojde k poruše spínače, svítidlo stále svítí na 100%. Zařízení navíc není citlivé na mikrovýpadky napájení a umožňuje využití 2 testovacích modů. Při životnosti 15 let a spotřebě 1 – 2 W jde o ideální řešení pro menší a střední obce a města s potenciálem úspor až 35%.

Toto zařízení je standardně dostupné se svítidly Philips Iridium, SGS 203, Traffic Vision, Selenium a City Vision. Pro ostatní svítidla Philips je dostupné na vyžádání.

Lumistep

CosmoPolis Lumistep je elektronický předřadník pro krokové stmívání výbojek Cosmopolis. Jde o elektronickou obdobu inteligentního časovače Chronosense. Výhodou je potřeba pouze jedné součástky – Lumistep je elektronický předřadník a časový spínač v jednom. Praktická funkce přechodu do setmělého stavu a zpět se od produktu Chronosense neliší. Doba v setmělém stavu je pevně naprogramována – na 6, 8 nebo 10 hodin.

Nové světelné zdroje pro veřejné osvětlení, bílé světlo a systém CosmoPolis

Ing. Antonín Melč, Ing. Hynek Bártík, Philips ČR s.r.o., sektor Lighting

Ač se to možná na první pohled nezdá, i světelné výbojové zdroje zaznamenávají neustálý vývoj za účelem uspokojit aktuální potřeby a trendy trhu. Ať už jde o výkon, účinnost, životnost či spolehlivost, tento vývoj nám umožňuje používat některé zdroje v aplikacích, pro něž ještě před nedávnem nebyly myslitelným řešením. Tento příspěvek proto hovoří o rostoucím využívání bílého světla pro aplikace venkovního osvětlování městských center a obytných zón a především o progresivním, moderním systému Cosmopolis.

Trendy a požadavky trhu

Hlavním trendem, který je stále aktuálnější, je optimalizace nákladů. Zde musíme mít na paměti, že mluvíme o optimalizaci celkových nákladů na vlastnictví produktu – minimalizovat musíme celkový objem investičních prostředků, který do projektu vložíme za jeho životnost, popřípadě zvolené posuzované období při porovnávání více investičních variant. Pořizovací náklady tedy musí být optimalizovány s důrazem na kvalitu zvolené technologie a celkového dosaženého výsledku. Jedině nízkými náklady na energie, výměnu světelných zdrojů a obecnou údržbu soustavy lze dosáhnout minimalizace celkových nákladů.

Trvalým tématem je ochrana životního prostředí. Prosazování šetrných technologií ale není spojeno pouze s úsporou energie. Dnes jde i o celkový vliv produktu na životního prostředí – energetická náročnost výroby, obsah škodlivých látek nebo možnosti recyklace.

Zvýšení bezpečnosti dopravního provozu a bezpečí majetku a lidí pohybujících se na osvětlovaných komunikacích není ani tak trendem, jako základním požadavkem na veřejné osvětlení.

Nejnovějším trendem je pak důraz na estetický účinek osvětlovaného místa. Architekti i radní a obyvatelé měst požadují, aby centrum jejich města mělo příjemnou atmosféru, aby se lidé v ulicích právě jejich města cítili dobře a bezpečně.

V našich krajích je jednoznačně pro svou účinnost nejpoužívanějším světelným zdrojem vysokotlaká sodíková výbojka. Díky neustálému vývoji halogenidových výbojek jsou dnes ovšem tyto zdroje bílého světla již srovnatelně účinné a v případě výbojky Philips MASTER CosmoWhite CPO-TW dokonce účinnější.

Bílé světlo a jeho výhody

Bílé světlo kromě současné účinnosti přináší navíc mnoho výhod. Jde totiž o světlo nejbližší přirozenému dennímu osvětlení. Je proto lidmi vnímáno daleko lépe, než osvětlení žluté. Lidé se při osvětlení bílé barvy cítí lépe a výše hodnotí také celkový dojem z osvětlovaného místa.

Bílé světlo navíc prokazatelně zvyšuje bezpečnost dopravy. V podmínkách veřejného osvětlení totiž lidské oko vnímá bílé světlo daleko intenzivněji, než světlo žluté. Zvýšení viditelnosti pak dává účastníkům provozu více času na řešení nastalých dopravních situací.

Stejný mechanismus navíc vysvětluje, proč se lidé pod bílým osvětlením cítí bezpečněji a jsou více chráněni před kriminalitou.

Bílé světlo od společnosti Philips

Philips samozřejmě nabízí řadu zdrojů pro veřejné, potažmo venkovní osvětlení. Od vysokotlakých sodíkových výbojek, přes neperspektivní rtuťové zdroje až po zdroje bílého světla.

Halogenidové výbojky HPI jsou vhodné především pro architekturní a plošné osvětlování. Zdroje MASTERColour CDM a MasterCity White CDO nabízí při velmi dobré účinnosti skvělé barevné podání, které předurčuje tyto výbojky pro užití zejména v historických centrech měst. V této oblasti bude v roce 2009 průlomem uvedení zdroje MASTERColour CDM Elite MW.

Systém CosmoPolis

Nejlepší poměr účinnost / barevné podání v dnešní době nabízí halogenidová výbojka MASTER CosmoWhite CPO-TW s příkony 45, 60, 90 a 140 W a měrným výkonem 95 – 118 lm/W (dle příkonu). Tato výbojka s teplým bílým světlem (2 800°K) a indexem barevného podání přibližně 66 je účinnější než sodíková vysokotlaká výbojka příslušného příkonu.

Výbojka byla vyvinuta s elektronickým předřadníkem jako ucelený systém nazvaný Cosmopolis, což zajišťuje jeho jedinečný výkon a spolehlivost. Kompaktní provedení celého systému umožňuje optimalizaci designu optiky i celého svítidla, přičemž optická efektivita takového systému umožňuje použít větší rozteče a tím snížit investiční náklady.

Skvělé vlastnosti zdrojů MASTER CosmoWhite CPO-TW jsou dány především konstrukcí hořáku a celé výbojky. Umístění hořáku, který je úzký ale krátký, je vždy optimální díky bajonetové patici PGZ12.

Pro verze 45 a 60W je servisní doba života (90% přeživších a 20% úbytek světelného toku) 12 000 hodin. Pro verze 90 a 140W je to 16 000 hodin.

Životnost předřadníku HID-PV CPO-TW Xtreme je 60 000 hodin. Tuto životnost lze při zajištění teploty 70°C na bodu tc (označený na krytu předřadníku) prodloužit až na 120 000 hodin.

Systém je vybaven ochranou proti přepětí a napěťovým špičkám, negativním účinkům konce života výbojky a je plně ve shodě s EMC/EMI. Plášť předřadníku navíc brání vniknutí prachu, vlhkosti a celý předřadník je odolný vibracím.

Systém nabízí i dosažení dalších úspor energie díky stmívání výbojky při použití elektronického stmívatelného předřadníku Lumistep. Stejně jako u běžného elektronického předřadníku jde o jednu součástku s jednoduchou instalací, kdy není třeba žádné řídicí jednotky. Toto zařízení je předprogramováno pro dobu v setmělém stavu 6, 8 nebo 10 hodin. Po instalaci zařízení není třeba žádná pravidelná údržba či seřizování.

Systém CosmoPolis je tedy vhodný jak pro modernizace, tak pro renovace světelných systémů. Největší úspory (více jak 50%) může však díky větším roztečím přinést pro instalace nové.

Tento moderní, progresivní halogenidový zdroj, byl použit již v mnoha aplikacích v Evropě i v České republice. Při nahrazení rtuťových výbojek uživatelé ocení příjemnější barvu světla a především větší dosaženou rovnoměrnost osvětlení. Při výměně sodíkových výbojek je pak znatelné zlepšení viditelnosti na osvětlované komunikaci a také na jejích krajnicích. V obou případech je zvýšena bezpečnost provozu. Navíc jsou obrovské dosažitelné úspory, jelikož díky větší vnímatelné intenzitě bílého světla je možné použít např. výbojku MASTER CosmoWhite CPO-TW 140W pro náhradu sodíkové výbojky s příkonem 250W a to při zvýšení viditelnosti na komunikaci!

Aplikaci systému Cosmopolis je možné navštívit i v České republice a ověřit si tak výše uvedené informace. Díky úspěšnému referenčnímu projektu je systém osazen v několika obytných zónách na Kladně.

Pokud budete chtít znát více informací, popřípadě s námi reálnou ukázkou takové instalace navštívit, kdykoli nás kontaktujte.

Rekonstrukce VO v Litvínově

Martin Hauptvogel, Ergolighting Litvínov s.r.o.

Svítidla se smyslem pro čas

I díky rostoucím cenám energie a lidské práce si moderní města více než kdy jindy uvědomují, že investice do efektivního a kvalitního veřejného osvětlení se vyplatí. Proto se snaží vyměnit stará svítidla s nedostatečnou optikou a vysokou poruchovostí za moderní a spolehlivá, která spotřebovávají energii účinně přeměňují v užitečné světlo. Díky využití regulace osvětlení lze ale zajít ještě dál. V Litvínově v roce 2007 spustili první část osvětlení zdejší páteřní komunikace s využitím svítidel vybavených inteligentními časovači Philips Chronosense.

Litvínov má nové úsporné veřejné osvětlení

Město Litvínov má asi 27 000 obyvatel a využívá soustavu veřejného osvětlení s přibližně 2 800 světelnými body. V roce 2001 převzala provoz a údržbu této soustavy společnost Ergolighting. Od počátku této spolupráce město pravidelně investuje do obnovy a zlepšení vlastností osvětlovací soustavy. Cílem je zajištění spolehlivého a vysoce výkonného, ale současně velmi úsporného veřejné osvětlení. Významnou součástí investic je kontinuální výměna zastaralých svítidel za svítidla Philips, a to s ohledem na charakter jednotlivých osvětlovaných míst.

Zastaralá svítidla stála město miliony

Než se město pustilo do obnovy veřejného osvětlení, bylo z tehdejších 2609 svítidel 1576 starších šestnácti let. Tato svítidla byla často předdimenzovaná, aby byla vykompenzována neúčinnost jejich optiky. V té době sloužilo mimo jiné i 334 vysokotlakých sodíkových výbojek o příkonu 400 W. Náklady na energii snižovalo jediné opatření – vypínání světla v některých oblastech v nočních hodinách. Toto řešení však bylo nepříjemné. Zvyšuje totiž riziko dopravních nehod. V roce 2000 i díky těmto faktům činily náklady na spotřebu energie pro veřejné osvětlení 2,8 milionu Kč.

Již v roce 2004 to bylo 1,5 milionu Kč.

Není třeba svítit se stále stejnou intenzitou

Ve snaze o další úspory energie se město rozhodlo využít i moderní metodu regulace osvětlení. Páteří litvínovská komunikace, Podkrušnohorská ulice, měří téměř 15 kilometrů. Právě pro část z ní připravila radnice projekt na snižování celkové úrovně světelného výkonu v nočních hodinách. Komunikace je díky němu rovnoměrně osvětlena, ale energetická náročnost celé soustavy se snižuje. Tento projekt byl proveden za pomoci Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie, který obstarává ČEA.

Pro první etapu provedenou v roce 2007 byl vybrán úsek komunikace se 167 světelnými body. Druhá etapa je plánována pro úsek s 212 svítidly. V původních svítidlech byly osazeny vysokotlaké sodíkové výbojky o příkonu 250 W. Pro řešení zadání byla vybrána nová svítidla Philips Selenium SGP340 osazená vysokotlakými sodíkovými výbojkami Philips MASTER SON-T PIA Plus 100 W a inteligentními časovači Philips Chronosense, časovací modul aplikovaný přímo do jednotlivých svítidel. Jeho použitím můžeme svítidla vybavená elektromagnetickými předřadníky stmívat na 50 % světelného výkonu, což znamená snížení příkonu přibližně na 60 %.

Doba regulace je určena časy spínání osvětlovací soustavy v kombinaci s předvolbami nastavenými ve svítidle. K regulaci dochází automaticky – není třeba žádného řídicího signálu.

Dobře viditelní chodci

Osvětlení přechodů je řešeno stejnými svítidly, která se pochopitelně nestmívají. Jsou osazena plochými kryty a halogenidovými výbojovými zdroji Philips MASTER CMD-TT 150 W pro dosažení bílé, kontrastní barvy nasvícení přechodů. Jedná se o systém negativního kontrastu, kdy se chodec zobrazuje řidiči jako silueta proti jasnému pozadí. Tento systém je vhodný v případě projektování nových osvětlovacích soustav, kdy je možné přizpůsobit geometrii stožárů umístění přechodů. Není pak nutné doplňovat osvětlení přechodů speciálními svítidly, která často vytváří příliš jasné plochy v zorném poli řidiče a omezují výhled za přechod, jak tomu bývá u částečných rekonstrukcí soustav při prosté výměně svítidel.

Čtyřicet procent příkonu stačí

Úspory, které projekt městu Litvínov přináší, jsou dány kumulací efektu výměny svítidel a zdrojů a efektu stmívání. Moderní svítidlo Selenium s velmi účinnou optikou umožnilo využití moderních zdrojů s nižším příkonem, které díky své konstrukci efektivněji distribuují světelný tok. Instalovaný příkon se tak v daném úseku snížil o 60% z 41,75 kW na 16,7 kW.

Osvětlovací soustava tohoto úseku byla v roce 2007 v provozu 4 382 hodin. To znamená, že by při původním osazení světelných bodů, kdy se příkon jednoho svítidla zvýšil vlastní spotřebou elektromagnetického předřadníku přibližně na 300 W, byla roční spotřeba energie 220 MWh. To představuje náklady ve výši přibližně 440 000 Kč (při ceně 2 Kč/kWh). Prostou výměnou za svítidla s výbojkami o příkonu 100 W (vlivem elektromagnetického předřadníku asi 120 W) bychom snížili spotřebu energie za rok 2007 na pouhých 88 MWh a náklady na energii by činily 176 000 Kč (to znamená úsporu přibližně 265 000 Kč).

Pro nově osazené technologie se počítá s provozem při 100% světelném výstupu po dobu 2 188 hodin ročně a s provozem na 50% světelného výkonu (60% příkonu) po dobu 2194 hodin ročně. To znamená roční spotřebu energie v hodnotě 70 MWh a tedy náklady na ni ve výši 140 000 Kč.

Z uvedených informací je vidět, že kumulativní pohled na provedená opatření přinese přibližně 62 % úspory nákladů oproti původnímu stavu. Instalace stmívání přitom oproti teoretickému případu prosté výměny svítidel a zdrojů znamená úsporu 20 %.

Je třeba podotknout, že uvedené úvahy platí pro náklady na spotřebu energie. Návratnost takového projektu samozřejmě podstatně zatěžují investice do nových technologií. Ty jsou však na mnoha místech nevyhnutelné a případ Litvínova ukazuje, že jejich vynaložení může přinést nemalé benefity a to nejen na straně nákladů.

Spotřebou to nekončí

Významnou položkou jsou totiž i náklady na provoz a údržbu, které klesají díky vyšší spolehlivosti soustavy a možnosti provádět v dané lokalitě údržbu podle tabulkových životností jednotlivých komponent.

Aktivní přístup Litvínova se neprojevuje jen v aplikaci stmívání, ale prolíná se celou osvětlovací soustavou města. Velmi zajímavým je například první litvínovský projekt zaměřený na úspory energie.

Najdeme jej na Náměstí Míru, kde bylo pro urbanistické osvětlení použito bílého světla indukčních výbojek Philips QL 85W. Ty jsou sice řešením finančně náročnějším, na druhou stranu díky životnosti 50 000 hodin přináší mimo úspor energie i obrovské úspory ve formě snížení nákladů na údržbu.

Selenium – je rodina svítidel pro osvětlení komunikací, navržená s důrazem na jednoduchý design a minimalizaci rušivého světla. Svítidla jsou vyrobena z hliníku a stupeň krytí celého tělesa je nadstandardní, IP66. Důraz na jednoduchost se odráží také v konstrukci předřadnickové části, která je uchycena dvěma sponami, je velmi dobře přístupná a umožňuje rychlou výměnu celého vybavení svítidla. Svítidlo má nastavitelnou optiku a díky stavitelné přírubě i polohu svítidla.

Regulace osvětlení

Chronosense – je moderní, inteligentní časovač pro jednoduchou regulaci světelného výkonu soustav veřejného osvětlení s využitím elektromagnetického příslušenství. Zařízení je určeno k instalaci do jednotlivých svítidel a pro bezúdržbový provoz.

Chronosense bere jako referenční bod pro počátek i konec stmívání střed intervalu, během něhož je v noci osvětlení zapnuto. Při instalaci je pak nastaveno kolik hodin před tímto „středem noci“ má zařízení ztlumit světelný výkon na 50% a naopak kolik hodin po něm má být soustava uvedena do stavu se 100% světelným výkonem.

Referenční bod Chronosense upravuje průběžně na základě minulých hodnot. Tak se automaticky přizpůsobí i změně mezi letním a zimním časem a naopak.

Lumistep – jde o nový systém stmívání veřejného osvětlení určený pro svítidla s progresivními zdroji Philips Cosmopolis. Postupně pro něj budou vybavena svítidla Koffer, Iridium, Modena, CityVision i Metronomis. Je vyráběn pro postupné stmívání od 60-ti do 100% světelného výkonu v provedení stmívání na 6, 8 či 10 hodin.

Telematické systémy – nejvyšší formou regulace rozsáhlých osvětlovacích soustav jsou komplexní telematická řešení. Příkladem může být Philips Starsense – vysoce sofistikované a komplexní řešení dálkového řízení větších soustav veřejného osvětlení. Umožňuje řízení a dokonalý monitoring soustavy na úrovni jednotlivých svítidel.

MASTER SON-(T) Pia Plus – klasická vysokotlaká sodíková výbojka v moderním balení – technologie PIA (Philips Integrated Anthene) zajišťuje díky vylepšené konstrukci s méně sváry vyšší spolehlivost zdroje, odolnost proti otřesům a vyšší světelný tok. Díky vysokému měrnému výkonu jde o energeticky nejúčinnější vysokotlaký sodíkový zdroj.

MASTER Colour CDM – kompaktní halogenidové výbojky s jasným bílým světlem, vysokým a stabilním indexem podání barev. V aplikacích veřejného osvětlení je nejčastějším použitím osvětlení přechodů pro chodce a osvětlení v residenčních zónách.

MASTER QL – indukční výbojový zdroj pro prakticky bez údržbový provoz s životností 50 000 hodin. Tento světelný zdroj s bílým světlem je vhodný pro použití, všude tam, kde chceme bílé světlo, nebo potřebujeme bez údržbový provoz. Indukční výbojky se vyznačují plynulým náběhem bez blikání a restartem bez stroboskopického efektu.

Z dávné historie žárovek

Ing. Vladimír Dvořáček, S-lamp s.r.o.

Základ velmi kvalitní sbírky světelných zdrojů v Národním technickém muzeu tvoří velkorysý dar Ing. Miloslava Prokopa, významného českého elektrotechnika a světelného technika, čítající více než 800 kusů vzácných exemplářů žárovek. Sbirka obsahuje všechny základní skupiny těchto světelných zdrojů, které se ve své době objevily na evropském trhu a které názorně dokumentují dlouhou a namáhavou cestu, kterou museli naši předchůdci překonat, abychom dnes, bez sebemenšího přemýšlení, mohli prostě stisknout vypínač a svítit.

Odborníky fascinuje, kolik vynalézavosti a úsilí muselo být vynaloženo při vyhledávání materiálu, z něhož se zhotovilo vlákno. Ve sbírce jsou zastoupeny žárovky s uhlíkovým, tantalovým, osmiovým i wolframovým vláknem, přičemž velká většina z nich je dokonce funkční.

Ze starých článků se dozvídáme o množství provedených pokusů s nejrůznějšími výchozími materiály, než se z nich podařilo vyrobit vyhovující vlákno požadovaných mechanických a elektrických parametrů a kolik různých technologií muselo být vyzkoušeno, než vlákno získalo svůj typický štíhlý a elegantní tvar jednoduché smyčky později svinuté do několika kruhových či eliptických závitů. Některá vlákna jsou zhotovena z robustního drátu, jiná jsou však natolik tenká, že jen s velkými obtížemi je lze v nerozsvíceném stavu objevit pouhým okem. A přesto vydržela již téměř jedno století a nadále mohou svítit.

Další pozoruhodnou operací je způsob fixace polohy vlákna v žárovce. Zde nacházíme vskutku unikátní, doslova filigránská řešení, využívající velmi malé kovové a skleněné podpěrky mistrně přitavené k vnitřní stěně baňky a zajišťující správnou polohu vlákna uvnitř žárovky. Dokumentují úžasnou zručnost sklářů, kteří je tvořili. Ojedinelé a zároveň velmi estetické jsou konstrukční prvky zhotovené z barevného skla, které zpevňují vnitřní systém žárovky a zvyšují jeho odolnost proti vibracím. Řada nápadů byla uplatněna u další životně důležité operace pro život žárovky, a sice vakuově těsného zatavení přírodních vodičů napájejících vlákno a nalezení vhodného materiálu, který by se „snášel“ se sklovinou používanou pro výrobu nožky nebo baňky. Po dlouhou dobu se využívala drahá platina a její spotřeba na jednu žárovku činila u prvních vzorků až 20mm, což z ní činilo luxusní zboží. Postupně se však použití platiny omezilo pouze na tu část přívodu, která byla bezprostředně zatavena do skla, zbývající díly byly zhotoveny z mědi a niklu, aby nakonec i tento díl byl nahrazen levnějším plášťovým drátem. Zátav stiskem nebo na perličky se postupně měnil na zátav na talířek, který se udržel až do dnešních moderních žárovek či zářivek.

Zajímavým vývojem prošel způsob čerpání vnitřního prostoru baňky, rovněž jedné z rozhodujících operací výroby. První žárovky až do 30let minulého století se vyznačují charakteristickou špičkou na vrchlíku baňky, která tam zůstala jako zbytek po čerpací trubičce, jíž se odčerpával vzduch. Teprve později se čerpací trubička stala součástí nožky a mohla se tak schovat do patice, kde byla i mechanicky chráněna před poškozením. Konstrukce žárovky se tak již velmi přiblížila jejímu dnešnímu provedení. Je zajímavé, že tvar baňky, připomínající ladné křivky hrušky, nás provází po celou historii existence žárovky. Stejně obdivuhodný je i osud patice, tedy součásti, kterou se žárovka spojuje s objímkou ve svítidle. Edisonův princip patice s kovovým závitem E27 se zachoval od prvopočátku v prakticky nezměněné podobě a přesto, že výrobci museli po dobu platnosti patentu Edisona přicházet s odlišnými řešeními, po ukončení jeho platnosti se ve velké většině vrátili k tomuto geniálnímu, a jak již tomu bývá - jednoduchému řešení. Velké písmeno E používané na celém světě k označení tohoto typu patice bude tak trvale připomínat jméno tohoto velkého vynálezce. Zatímco základní tvar patice zůstal původní, docházelo ke změnám materiálu používaného ke zhotovení její izolační části. Z původní sádry, která se zároveň používala i ke spojení patice a baňky, se postupně přecházelo na keramiku s následným definitivním přechodem na černé sklo, jak jej známe dodnes.

Sympaticky působí různé nápisy na baňce nebo patici žárovky, charakterizující jejího výrobce a informující o parametrech žárovky, tj. na jaké napětí je určena a jakou má svítivost. Prvními předchůdci dnešního razítka byly ruční nápisy tuší na sádrové izolaci patice, kde byly ozdobným písmem uvedeny požadované informace. Profesionálněji již vypadaly kruhové papírové štítky, dnes již patřičně zažloutlé, ale stále čitelné, nalepené na baňku, s vytištěným číselným údajem napětí a svítivosti bez označení jednotek. Později se tyto údaje přestěhovaly na límeček patice, odkud postupně v důsledku stáří mizely a jejichž identifikace si vyžádala dávku trpělivosti.

Z razítek se rovněž dozvídáme, kdo danou žárovku vyrobil. A tak před námi defilují výrobci němečtí, rakouští, američtí a holandské, ale najdeme zde i firmy české, jejichž výrobky v ničem nezaostávají za svými zahraničními sestrami. Sbíрка NTM se může pochlubit žárovkami Edisona, Swana, je zde první exemplář žárovky firmy českého velicíána Křižíka, najdeme zde vzorek žárovky Jabločkova, výrobky v současnosti již možná zapomenutých firem jako Kremenetzky, OSA, Watt, ale i dodnes známých světových firem Siemens & Halske, Philips, Osram a dalších. S úctou a obdivem jsem bral do rukou díla neznámých mistrů „řemesla žárovkárenského“, autorů mnoha originálních a jedinečných technologických postupů a řešení, jejichž kultivované výrobky byly nejen předmětem běžné spotřeby, ale mnohdy dílem přímo uměleckým, z něhož vyzařuje zaujetí a láska, s jakou bylo tvořeno. Určitě si proto zaslouží, aby bylo zachováno pro další generace.

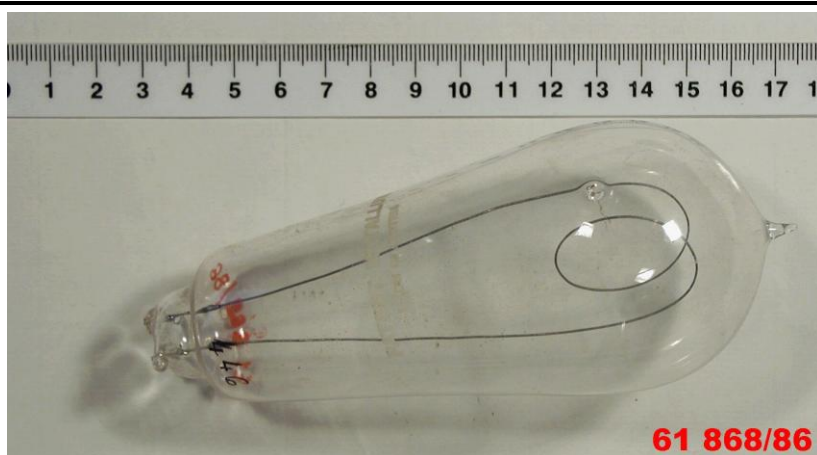
Do textu pro sborník jsme zařadili pouze několik ukávek typických představitelů jednotlivých skupin žárovek včetně jejich popisu. Podstatně větší prostor bude věnován těmto výrobkům v rámci přednášky, kde je možnost lépe si přiblížit zajímavé konstrukční detaily a důvtipná řešení a podat k nim náležitá vysvětlení.

Mohu-li na závěr doplnit jeden osobní pocit člověka, který více než 40 let pracuje ve vývoji a výrobě světelných zdrojů, pak pokud bychom dnes chtěli reprodukovat některé vzorky žárovek v provedení, v jakém je vidíme v této krásné sbírce, bylo by i při dnešních možnostech techniky zapotřebí spolupráce většího kolektivu velmi zkušených odborníků, aby takový úkol zvládli.

Vzhledem k možnostem reprodukční techniky našeho Zpravodaje otiskujeme pouze malou část obrázků s popisky z velkého souboru, které nám autor laskavě poskytl.



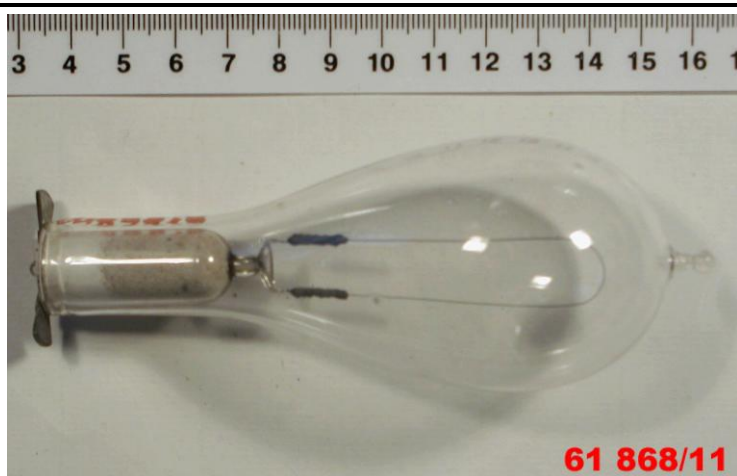
Obr. 1- Žárovka Müller -Nothombova s uhlíkovým svíticím tělesem, zhotoveným zuhelnatěním pergamenu. Svíticí tělísko má tvar písmene U s tím, že jeho horní část má tvar neuzavřeného prstence o šířce cca 1,5-1,8mm přecházejícího do přímých ramen o šířce 6 a délce 13mm. Přívody jsou dvojdielné, zátavový díl je z platiny a vytváří z vnější strany kontaktní očko. U daného vzorku jsou však obě očka již ulomena. Druhý díl přívodu má poměrně složitý tvar, je zhotoven z měděného plechu, do jehož horní části jsou mechanicky upevněny konečky svíticího tělesa. Spojení měděného a platinového dílu přívodů je provedeno tak, že Pt-drát je zamáčknut mechanicky do Cu-dílu a místo spojení je pokryto tmelem šedo-černé barvy. Poloha vnitřního systému v žárovce je fixována pomocí skleněné tyčinky o průměru 4mm, na jejímž horním konci je vytvořen stisk, v němž jsou zataveny hroty vytvořené na měděné části přívodu. K dolní části tyčinky jsou radiálně přitaveny tři krátké tyčinky kuželového tvaru, svírající navzájem úhly 120°, které jsou následně přitaveny k vnitřní stěně baňky v její válcové části. Baňka čirá, kulová, přecházející v poměrně dlouhou válcovou část, která sloužila k umístění žárovky do vhodného stojánku. V plášti této válcové části jsou provedeny průtavy Pt-částí obou přívodů. Čerpání vrchlíkem. Žárovka je funkční. Jedná se o unikátní exemplář! Rok výroby 1881-1884.



Obr. 2- Žárovka Edisonova s uhlíkovým vláknem tvaru písmene U. Vnitřní systém je samonosný, poloha vlákna je fixována pouze jeho uchycením v přívodech. Přívody jsou třídílné. Vnitřní díl včetně místa spojení přívodu s vláknem je pokryt galvanicky mědí, zátavový díl-Pt, vnější díl-Cu. Spojení přívodu s vláknem je provedeno takovým způsobem, že konec přívodu je roztepán do tenkého pásku, do něhož je zamáčknut předem zploštělý koneček vlákna. Zátav na talířek. Baňka hrušková, čirá, čistá, čerpání vrchlíkem. Na baňce je nalepena papírová nálepka obdélníkového tvaru s dvouřádkovým nápisem: v prvním řádku je vytištěna číslice 8, ve druhém – nápis „EDISON'S PATENTS“. Patice mosazná E27 s krátkým závitem, se sádrovou izolací ve tvaru válce. Jsou na ní ručně psané číslice 5 / 124. Na středním kontaktu patice je vyražena číslice 5. Tmel rezavé barvy. El. a svět. parametry: asi 50V, 8sv (dle záznamu v ev. kartě Ing. Prokopa). Žárovka je funkční. Jedná se o unikátní exemplář! Rok výroby asi 1884.



Obr. 3-Žárovka Swanova s uhlíkovým vláknem svinutým do šroubovice s jedním a půl kruhovým závitem o průměru cca 30mm. Poloha vlákna je fixována pouze jeho uchycením v přívodech, jinak je samonosné. Přívod dvojdílný, vnitřní díl a zátav-Pt, vnější-Cu. Spojení přívodu s vláknem je provedeno takovým způsobem, že konec přívodu je roztepán na tenký pásek, kterým je obalen konec vlákna. Místo spojení je pokryto suspenzí stříbrně-šedé barvy. Zátav stiskem. Baňka eliptická, čirá, čerpání vrchlíkem. Patice Ganzova mosazná (s válcovým pláštěm o průměru 26 a výšce 12 mm bez závitu a středním kontaktem ve tvaru kužele) se sádrovou izolací. Plášť patice je osazen dvěma mosaznými protilehlými kolíky o průměru 2,5 a délce 3mm. Tmel - sádra. Ve válcové části jsou dva protilehlé otvory o průměru 2mm. Na baňce je razítko ve tvaru stylizované žárovky s vláknem s jedním závitem a očkovou paticí. Uvnitř obrysu žárovky je nápis THE SWAN UNITED ELECTRIC LIGHT C.L. Na protilehlé straně baňky je kruhové razítko – uvnitř kruhu jsou písmena K A L K (umístěna v poloze číslic 3,6,9,12 na hodinovém ciferníku) . El. a svět. parametry: asi 100V, 16sv. Žárovka je funkční. Unikátní exponát -jedna z prvních evropských žárovek! Rok výroby 1882.



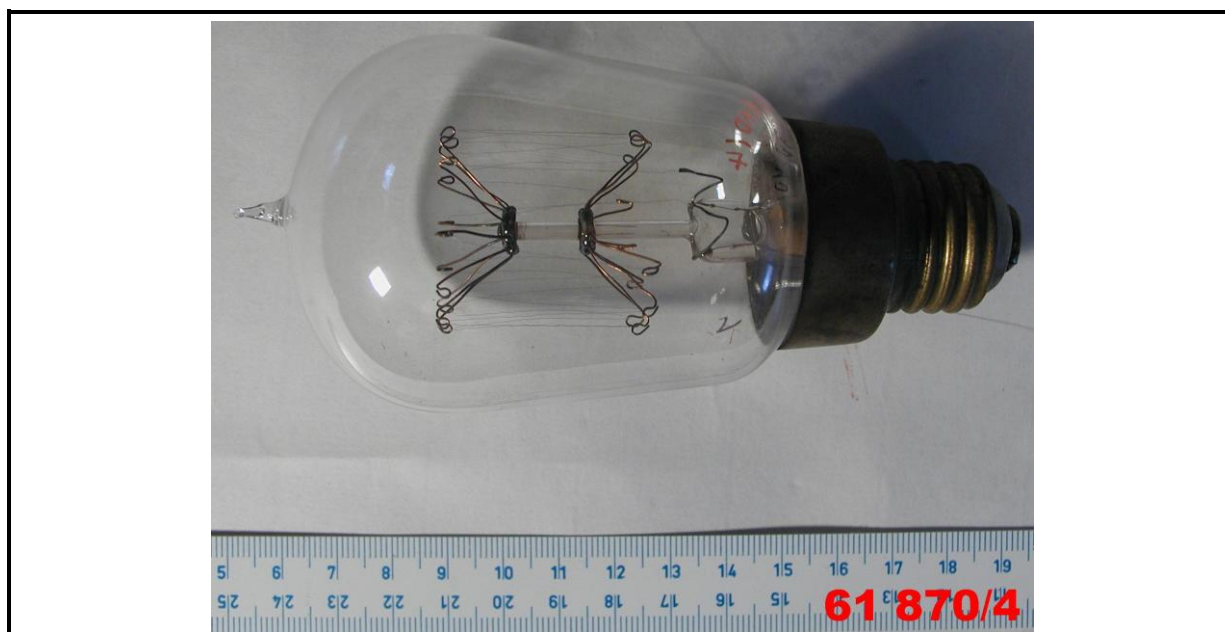
Obr. 4 -Žárovka Siemensova s uhlíkovým vláknem tvaru dlouhého písmene U. Vnitřní systém je samonosný, poloha vlákna je fixována pouze jeho uchycením v přívodech. Přívody jsou celé z platinového drátu. Každý z nich je dvojité, vytvořený tak, že výchozí drát je složen do úzké smyčky, jejíž konce nacházející se ve vnitřním prostoru žárovky nad místem zátavu, jsou zkrouceny a omotávají konec vlákna. Místo spoje je pokryto silnou vrstvou tmele šedé barvy. Druhý konec přívodu vytvářející podlouhlé očko je v místě ohybu připájen ke křídélku patice. Zbývající část přívodu mezi očkem na jedné straně a zkroucenými konečky na straně druhé, tvořená dvěma paralelními, ale vzájemně se nedotýkajícími díly zajišťujícími vakuovou těsnost, je zátavena do skleněné trubičky o průměru cca 5mm. Konec trubičky je vytvářen do T, které určuje vnitřní rozteč konečků vlákna. Zmíněnou trubičkou tak procházejí celkem čtyři vzájemně oddělené díly obou přívodů. Je to velmi neobvyklý, originální a technologicky velmi náročný způsob zátavu přívodů. Další zvláštností je zátav baňky, který je proveden na talířek dlouhý cca 35mm, přitavený ve své horní části k tyčince s přívody. Baňka čirá, čistá, hrušková, protáhlá, čerpání vrchlíkem. Vnější prostor talířku je ze dvou třetin vyplněn bílým pískem, zbytek směrem k patici je vyplněn sádrou. Patice křídélková, mosazná pocínovaná. Žárovka je funkční. Dle záznamu v ev.kartě Ing. Prokopa je žárovka asi na napětí 90V. Jedná se o unikátní exponát! Rok výroby 1890.



Obr. 5 - Žárovka s uhlíkovým vláknem stočeným do šroubovice se třemi a půl kruhovými závity o průměru cca 20 mm. Poloha vlákna v baňce je fixována pomocí 5 kovových (pravděpodobně Cu) vějířovitě zapíchnutých do stisku talířku. Obě krajní podpěrky (současně jsou to i přívody) jsou kratší (cca 22mm), tři vnitřní jsou nastaveny přivařením dalšího kousku drátu, takže jejich celková délka je cca 32 mm. Na konci každé podpěrky je vytvořeno očko, jímž prochází střední závity vlákna ve svém nejnižším bodě. Místa spojení jsou pokryta tmelem černé barvy. Přívody jsou trídílné, vnitřní část-Cu, zátavový drát-plášt'ový, vnější část-Cu. Zátav na talířek, pod jehož stiskem se nachází čerpací trubička. Baňka je hrušková, čirá, nažloutlá – od getru. Patice E27, mosazná, izolace- vitrit. Zátav je tvarovaný, zajišťuje lepší pevnost přitmelení patice k baňce. Na vrchlíku žárovky je kruhové razítko s nápisem Philips, 220-230V 60W, 16C.P.* c8 a tradiční firemní znak PHILIPS. El. a svět. parametry 220-230V, 60W. Vláknem je neporušené, žárovka je funkční. Rok výroby 1905-1910.



Obr. 6- Žárovka s tantalovým klikatým (mírně zvlňným) vláknem vytvářejícím plochu pláště pomyslného válce o průměru cca 30mm a výšce cca 37mm. Poloha vlákna je fixována pomocí dvou soustav kovových háčků zapíchnutých radiálně do dvou čoček vytvořených na tyčince o průměru cca 4mm a délce 32mm. Vzájemná vzdálenost čoček – cca 25mm. Do horní čočky je zapíchnuto 11 háčků, do dolní čočky-10. Vláknem postupně prochází střídavě horními a dolními háčky, na jejichž koncích jsou vytvarována očka. Přívody trídílné, vnitřní část Ni, zátavový drát Pt, vnější část Cu. Spojení vlákna s přívodem je provedeno tak, že konec přívodu je roztepán do pásku, který obaluje vláknem. Zátav na nožku. Baňka hrušková, čerpání vrchlíkem. Poloha vnějších částí přívodů je fixována pomocí korkové zátky, jejíž průměr odpovídá vnitřnímu průměru talířku. Patice mosazná E27 s rozšířeným límečkem a porcelánovou izolací. Na patici je razítko 125, znak firmy Siemens Halske a číslice 25.IX.a. Elektrické a svět. parametry: 125V, 25sv. Žárovka je funkční. Rok výroby 1909.



Obr. 7 - Žárovka s tantalovým klikatým (mírně zvlněným) vláknem vytvářejícím plochu pláště pomyslného válce o průměru cca 32mm a výšce cca 35mm. Poloha vlákna je fixována pomocí dvou soustav měděných háčků zapíchnutých šikmo do dvou čoček vytvořených na tyčince o průměru cca 4mm a délce 32mm. Vzájemná vzdálenost čoček – cca 12mm. Do horní čočky je zapíchnuto 11 háčků, do dolní čočky-10. Vláknem postupně prochází střídavě horními a dolními háčky, na jejichž koncích jsou vytvarována očka. Přívody třídílné, vnitřní část Cu, zátavový drát Pt, vnější část Cu. Spojení vlákna s přívodem je provedeno tak, že konec přívodu je roztepán do pásku, který obaluje vlákno. Zátav na nožku. Baňka hrušková, čerpání vrchlíkem. Poloha vnějších částí přívodů je fixována pomocí korkové zátky, jejíž průměr odpovídá vnitřnímu průměru talířku. Patice mosazná E27 s rozšířeným límečkem a porcelánovou izolací. Na patici je razítko 120, znak firmy Siemens Halske a číslice 25 I. Elektrické a svět. parametry: 120V, 25sv. Žárovka je funkční. Rok výroby 1904-1913.

Úspora elektrické energie v soustavě s regulovanými předřadníky

Ing. J. Polínek, Akté s.r.o.

Úvod

Tak jako pronikly elektronické předřadníky do zářivkových osvětlovacích systémů tak začínají nacházet uplatnění i v systémech veřejného osvětlení. A stejně jako u systémů zářivkových se dnes můžeme u svítidel výbojových setkat s předřadníky stmívatelnými a nestmívatelnými. Společnými motivy jejich aplikací bylo snížení ztrát konvenčních předřadných přístrojů, integrace přístrojů – tlumivka, zapalovač, kondenzátor byly nahrazeny jedním přístrojem – elektronickým předřadníkem a motiv v současnosti snad nejaktuálnější – možnost stmívání, se kterým je spojena úspora elektrické energie.

Základní typy

Elektronické předřadníky jsou vyráběny ve dvou základních provedeních:

- nízkofrekvenční (např. 83Hz, LFSW – Low Frequency Square Wave)
- vysokofrekvenční

Kvůli efektu akustické rezonance doporučují výrobci světelných zdrojů upřednostňovat předřadníky nízkofrekvenční.

Přednosti elektronických předřadníků

Mezi hlavní přednosti elektronických předřadníků ve srovnání s předřadníky konvenčními patří:

- stabilní příkon při fluktuaci napájecího napětí
- stabilní světelný tok při fluktuaci napájecího napětí
- nedochází ke zvýšenému náběhovému proudu při startu

- nižší ztráty předřadníku
- kompenzace lepší než 0,98
- precizní režim zapalování
- k dispozici je řada ochran (konec života výbojky, cyklování, přepětí, podpětí, zkrat, tepelné přetížení apod.)
- nízká spotřeba energie
- prodloužení doby života výbojek

Stmívatelný elektronický předřadník (nízkofrekvenční) vybavený softwarem MidNight

Tento elektronický předřadník umožňuje plynulé stmívání vysokotlakých sodíkových výbojek, halogenidových výbojek i výbojek rtuťových.

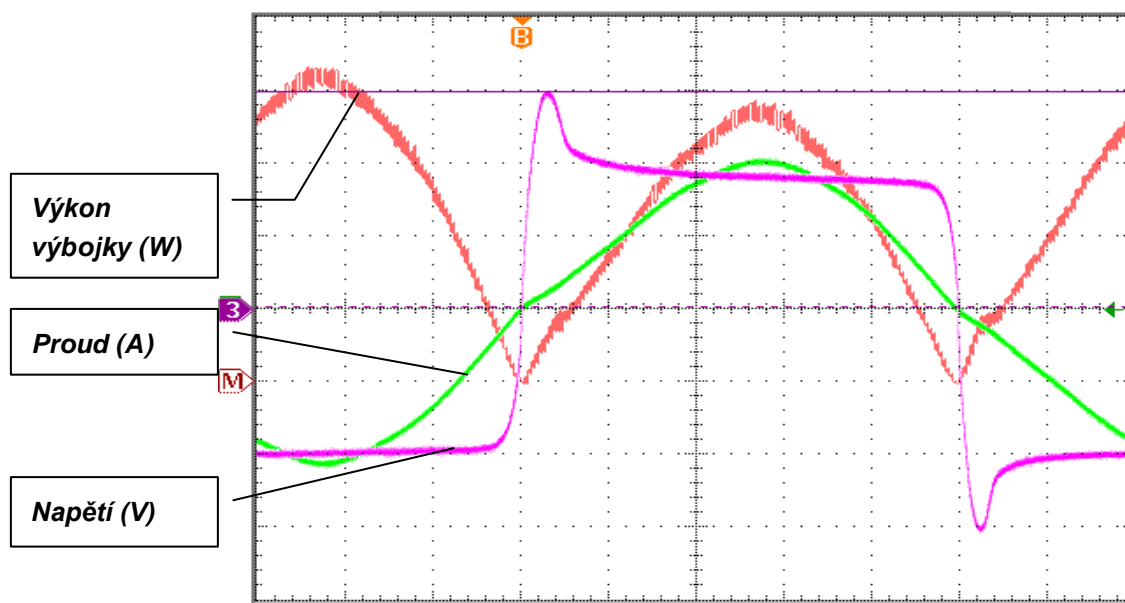
Regulační výkonový rozsah stmívání je:

- vysokotlaká sodíková výbojka 100 – 30%
- halogenidová výbojka 100 – 50%

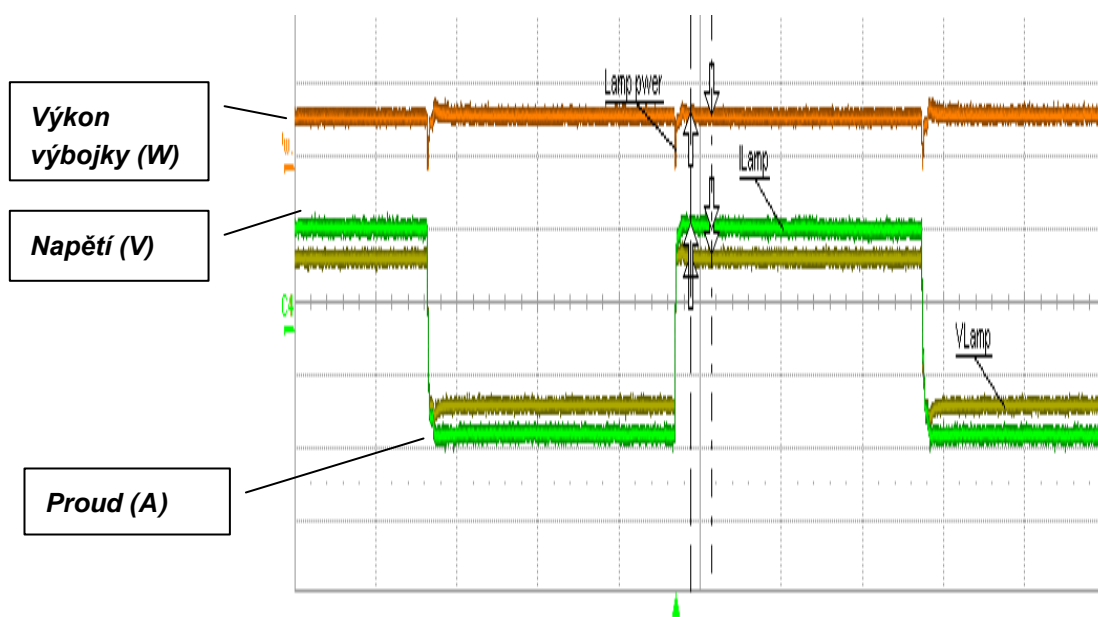
Hlavní technické aspekty LFSW – Low Frequency Square Wave

- nevyžaduje žádné znovuzapalovací napětí v průběhu změn polarity proudu
- žádné významné napěťové špičky na proudové vlně zdroje – žádné částečné katodové světlo
- rychlejší změny polarity proudu, minimální interval nízkých proudových hodnot

Konvenční předřadník



Elektronický předřadník



Výbojka			Předřadník									Síť
Jm. výk.	Typ	Jmen. proud	Frekvence	Typ	Proud(při 230V)	Ztráty	Ta	Tc	Hmot	Ref.No.	Režim	Vstupní příkon
W		A	Hz		A	W	°C	°C	Kg.			W
70	HPS/MH	0.98	83 (čtvercová vlna)	EHID 70W	0.34	6.0	55	70	0.52	802.07	MidNight	79
100	HPS/MH	1.20	83 (čtvercová vlna)	EHID 100W	0.47	7.8	55	70	0.67	802.10	MidNight	108
150	HPS/MH	1.80	83 (čtvercová vlna)	EHID 150W	0.70	11.5	50	65	0.69	802.15	MidNight	162
250	HPS/MH	3.00	83 (čtvercová vlna)	EHID 250W	1.15	17	45	65	0.93	802.25	MidNight	267

Tabulka 1: základní technické parametry

Řídící software - MidNight

Princip jeho funkce je založen na stmívání v předem určeném časovém intervalu následujícím po jeho sepnutí.

Provoz a úroveň stmívání jsou modifikovatelné a určované sekvencí zapnutí a vypnutí předřadníku.

Předřadník nevyužívá ke své práci hodiny. Časový interval je měřen od okamžiku jeho aktivace – sepnutí a dále jsou použity údaje zaznamenané během předcházejících dnů provozu.

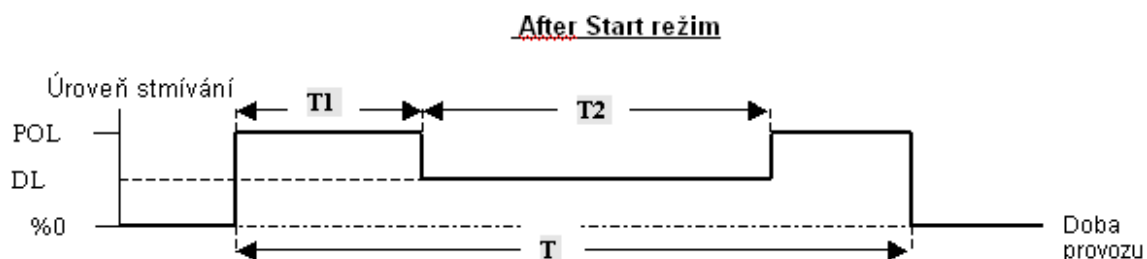
Předřadník může být provozován ve dvou režimech: stmívání následující po určitém časovém zpoždění po sepnutí nebo stmívání v určitém časovém intervalu vztaženém k půlnoci. Každý z uvedených režimů má dva časové intervaly (T1, T2) a dvě úrovně stmívání (%) označené (DimLevel, PowerOnLevel).

After Start režim

Předřadník pracuje na úrovni PowerOnLevel (POL) po dobu T1 hodin. Pak se přepne do stavu stmívání DimLevel (DL) na požadované úrovni po dobu T2 hodin. Pak se předřadník vrátí do stavu POL a zůstává na této úrovni až do vypnutí.

EHID Midnight™ režim

Předřadník pracuje na požadované úrovni stmívání po dobu T1 hodin před půlnocí až do doby T2 hodin po půlnoci (půlnoc = střed celkové doby provozu). Ve zbyvajícím čase pracuje předřadník na úrovni PowerOnLevel (POL).



Obr. 1: After Start režim



Obr. 2: MidNight režim

Předřadník určuje čas půlnoci zprůměrováním jeho dob provozu za předcházející čtyři (4) noci a počítá čas půlnoci jako jejich průměr. Doby provozu kratší než tři (3) hodiny jsou vyloučeny. Ke stmívání nedochází po dobu prvních čtyř (4) nocí. Přesnost stanovení času půlnoci je ± 15 sekund. K implementaci jeho různých provozních režimů požaduje předřadník čtyři následující parametry:

T1 – první doba provozu

T2 – druhá doba provozu

Režim – After Start nebo Midnight režim

DimLevel – úroveň stmívání

PowerOnLevel – Normální provozní úroveň

Údaje jsou do předřadníku přeneseny sekvencí jeho zapnutí a vypnutí. Po vypnutí musí být časová prodleva nejméně 5 sekund před dalším zapnutím aby měl předřadník čas se plně deaktivovat.

Základní aspekty centrálního a individuálního způsobu regulace VO

Oba způsoby regulace mají své přednosti. Např. systémy centrální regulace mohou regulovat svítidla, která byla instalována před několika i před mnoha lety. Aplikovat elektronický předřadník na taková stávající svítidla je neekonomické. Bylo by třeba demontovat svítidlo, demontovat předřadníkovou část, která se dá obtížně zužitkovat a představuje finanční ztrátu a nakonec instalovat elektronický předřadník a opětovně namontovat svítidlo. Tzn., že elektronické předřadníky je vhodné používat v nových svítidlech používaných k realizaci obnovy stávajících osvětlovacích systémů VO.

Předností elektronických předřadníků je zejména stabilita parametrů v širokém rozsahu napětí a výhody popsané výše.

Závěr

Elektronické předřadníky nezadržitelně vstupují do aplikací v systému VO a zejména čas ukáže, zda tyto produkty disponují dostatečnou dobou života, aby jejich několikanásobně vyšší cena byla v reálném čase vykompenzována úsporou elektrické energie a úsporou nákladů na údržbu.

Literatura a odkazy: 1. Firemní katalog OSRAM, 2008, 2. Šesták, F., ČKAIT, Provoz a údržba osvětlení, DOST, soubor 3:č.25, 2000, 3. Firemní katalog ELTAM, Izrael, 2008

Technológia osvetlenia prechodov s dynamickým režimom FLICKER

Ing. Jiří Sedlák, SEAK Prešov s.r.o.

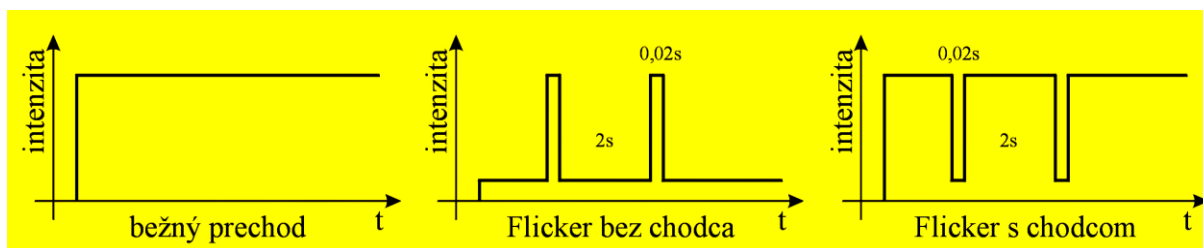
Princíp technológie spočíva v osvetlení s premennou intenzitou osvetlenia. Vodič pomocou zmien v osvetlení prechodu dostáva informáciu o situácii pred sebou. Informácia je podaná prostredníctvom vysokej a nízkej hladiny osvetlenia v kombinácii s rôznymi časovými intervalmi.

- dynamický režim osvetlenia – vyššia viditeľnosť prechodu
- vyššia viditeľnosť prechodu – vyššia bezpečnosť
- nízka spotreba elektrickej energie

Flicker spôsobom osvetlenia odlišuje situáciu prechodu, na ktorom je chodec alebo sa naň chystá vkročiť a situáciu prechodu, na ktorom sa chodec nenachádza.

Osvetlenie systémom Flicker z hľadiska svetelného toku:

- stav s nulovou úrovňou svetelného toku = vyradený z prevádzky
- stav s veľmi nízkou úrovňou svetelného toku doplnený veľmi, krátkymi impulzmi s vysokou úrovňou = prechod nepoužitý
- stav s vysokou úrovňou svetelného toku doplnený veľmi krátkymi intervalmi s nízkou úrovňou svetelného toku = prechod použitý



Charakteristické vlastnosti systému Flicker:

- väčšia istota a vyššia bezpečnosť pre chodcov
- zrozumiteľná informácia pre vodičov
- veľmi nízka spotreba elektrickej energie
- vysoká životnosť svetelného zdroja

V súčasnosti na najsvetlenejšie prechodov sa používajú svietidlá s halogenidovými výbojkami. Majú jednu veľkú nevýhodu: majú dlhé štartovací časy a ich technológia nedovoľuje operatívne meniť intenzitu osvetlenia. Tieto svetelné zdroje poskytujú nemenný svetelný tok, ktorý je ťažšie postrehnuteľný ako svetelný tok premenný, navyše spotrebuje od zapnutia vo do vypnutia veľké množstvo elektrickej energie. Má relatívne krátku životnosť.

Nové technológie prinášajú nové možnosti v osvetľovaní prechodov pre chodcov. Z energetického hľadiska prinášajú veľkú úsporu hlavne tým, že prechod sa osvetľuje len vtedy, keď je to potrebné. K bezpečnosti prechádzajúcich chodcov prispievajú tým, že okamžité rozsvietenie a teda zmena, viac na seba upozorní ako trvalé svietenie bez zmeny. Jas môže byť premenlivý, čo prispieje k rýchlejšej identifikácii prechodu zo strany vodiča.

Ako nájdeme na jasnej, tisíckami hviezd posiatej nočnej oblohe lietadlo? Jednoducho tak, že jedna hviezda bliká.

1. Prechod pre chodcov osvetlený, bez svetelnej signalizácie, na neriadených križovatkách

a) prechod vybavený tlačidlom

Takýto prechod nesvieti trvale na plný výkon. V čase, keď sa na prechode nenachádza žiaden chodec, svietidlá môžu byť vypnuté, svietiť na znížený výkon alebo svietiť v impulznom, meniacom sa režime. Takýto režim sa dá defilovať napríklad ako krátke záblesky vystriedané dlhšími pauzami. Takýto stav je pohotovostný.

Po stlačení tlačidla sa svietidlá rozsvietia na plný výkon. Aj tento režim môže byť premenlivý. Po uplynutí určitého času sa svietidlá automaticky stlmia a prechod prejde do pohotovostného stavu.

b) prechod bez tlačidla

V tomto prípade osvetlenie už nie možné ručne ovládať. Je vhodné vybaviť prechod časovým spínačom. Ten zabezpečí to, že po zapnutí VO prechod bude osvetlený na plný výkon, ale napríklad po troch hodinách prejde do pohotovostného stavu. V tom čase bude vydávať len krátke záblesky striedané dlhšími pauzami. Pri minimálnej spotrebe energie bude účinne na seba upozorňovať. Takýto prechod je dobré doplniť tlačidlom.

2. Prechod pre chodcov osvetlený so svetelnou signalizáciou.

V tomto prípade stačí jednoducho zosynchronizovať signalizáciu s osvetlením prechodu. Ak chodec má červenú a vodič zelene, pák nemá zmysel osvetľovať prechod. Osvetlenie je vypnuté. Ak chodcom nabehne zelená a vodičom červená, tak sa osvetlenie zapne na plný výkon. V takomto režime je spotreba el. energie minimálna a bezpečnosť maximálna. Vodič je na situáciu upozornený dvakrát. Má červenú a rozsvietil sa pred nim prechod pre chodcov.

3. Prechody pre chodcov na križovatkách so svetelnou signalizáciou.

Situácia je podobná, ako v predchádzajúcom prípade 2. Stačí zosynchronizovať osvetlenie jednotlivých prechodov na križovatke so svetelnou signalizáciou. vždy, keď sa rozsvieti zelená na prechode, zapne sa na tu istú dobu aj osvetlenie na prechodu. Opäť je tu dvojnásobné upozornenie pre vodiča.. jednak má červenú, jednal sa rozsvietil prechod v jeho smere. Zvýši sa bezpečnosť aj pri odbočovaní vpravo. Ak zasvieti zelená šípka pre odbočenie vpravo, zároveň sa rozsvieti aj osvetlenie prechodu v dráhe vozidla.

K tomuto referátu se uskutečnila obsáhlá diskuze, ke které vyzval sám přednášející a referát byl doplněn ukázkou modelu zařízení s LED umístěnými na portálu nad přechodem. V diskusi zazněly připomínky k samotnému pulznímu systému osvětlení přechodů a to jak z pohledu fyziognomie vidění, schvalovacích procesů, mezinárodních doporučení, oslnění řidičů dalších hledisek.

Osvětlení přechodů z pohledu řidiče

Jiří Tesař, ART METAL CZ s.r.o.

První bezpečné přechody vznikaly v průběhu let 2004-2006. Ne vždy se to ze světelně tech. hlediska podařilo a nepodarky lze potkat dodnes. I když během této doby byl zjištěn kladný účinek ve smyslu zklidnění dopravy a zvýšení bezpečnosti všech účastníků silničního provozu.

Kontrolní měření osvětlenosti přechodů v letech 2007 a 2008 jasně prokázalo, že svítidla symetrická, která byla také doporučována jsou nevhodná k tomuto účelu a postupně jsou nahrazována.

Přechody jsou jedním z nejnebezpečnějších míst v městské dopravě. Je potěšující, že se v poslední době začaly intenzivněji osvětlovat. Je ale smutné, že správně osvětlený přechod je k vidění velice zřídka. Téměř vždy jsou špatně umístěna svítidla osvětlující přechod a téměř vždy jsou použita nevhodná svítidla pro osvětlování přechodu.

Nejvíce pozornosti všech účastníků silničního provozu je soustředěno přímo na vozovku před nimi, tudíž bychom-li ovlivnit chování zejména řidičů vozidel, je nutné komunikovat jednoduchou informací. V současnosti, kdy je všude kolem dopravní infrastruktury spousta reklamních nosičů, dochází velmi snadno k přehlédnutí chodce nebo překážky na vozovce. Následky jsou mnohdy tragické.

Aby řidič vozidla viděl dostatečně dobře chodce ze vzdálenosti cca 50 až 80 m, pak by měla být postava v kontrastu s vozovkou. Může být kontrastní pozitivně - tedy světlejší než komunikace. Může být kontrastní negativně - tedy tmavší než komunikace. Experimenty ukázaly, že dostatečného negativního kontrastu se dosáhne již celkovým dobrým osvětlením komunikace.

Jsem přesvědčen, že není třeba zřizovat zvláštní osvětlení přechodů tam, kde je komunikace dostatečně a rovnoměrně osvětlena.

Chodcům bylo pomocí nasvětleného přechodu vytvořeno bezpečné prostředí na přechodu. A co na to řidič !! Toho se nikdo neptal jestli bude moci z jedoucího vozidla bezpečně kontrolovat okolí bezprostředně příslušné k vozovce.

Co nám o tom říká norma? NIC. Projektante vyber si.....

Norma ČSN EN 13201-2 – příloha B požadavky na osvětlení.

Příloha B uvádí, že svislá osvětlenost chodců musí být výrazně vyšší než vodorovná osvětlenost přilehlé vozovky, která je zajištěna běžným osvětlením komunikace – to platí pro případ pozitivního kontrastu, který se volí vždy, když se přechod osvětluje samostatnými svítidly.

V normě není řečeno co znamená „výrazně vyšší“ osvětlenost. To je třeba odvodit z jasových poměrů – oko vnímá jasy, nikoliv osvětlenosti. Při nízkých adaptačních jasech je zrak schopen rozlišit poměr jasů asi 1:3.

V současné době je prováděno osvětlování přechodů ve většině případů na základě různých doporučení, nebo jen na základě pocitů investora - města. Jsou vyhlášovány granty na zklidnění provozu v rámci BESIP a pak následně realizovány projekty. Jak to potom vypadá v praxi Vám předložím na několika snímcích za posledních 12 měsíců.

Nebudu zde uvádět města, projektanty, ani druhy použitých svítidel posuďte sami o vhodnosti použití a jestli je takový přechod bezpečný.

Mým cílem není hodnotit vhodnost a světelný návrh přechodu, ale záměr vyprovokovat debatu, která by měla vyústit v jasné a závazné doporučení jak přechody navrhovat a osvětlovat.

Jak byla data pořízena:

Jednotlivé snímky jsou pořízeny z jedoucího vozidla při průměrné rychlosti 20 km/h.

Snímání je provedeno digitální kamerou.

Typ: Handy kamera: DCR-DVD 110E / DVD610E, rozlišení: 1 070 000 pixelů, optický zoom: 40x, digitální 80x2000, minimální osvětlení: 2 lx AUTO SL W SHUTTR ON

Z natočeného materiálu cca 40 min. jsou pomocí stříhu kopírovaná fota v jednotlivých úsecích průjezdů přes přechod pro chodce. Celkem pořízeno cca 500 fotografií. U některých přechodů, kde jsem měl informace o výpočtu osvětlení, bylo provedeno měření jasů. Vypočtené a naměřené hodnoty jsou téměř stejné. To ale není předmětem přednášky, pro zájemce data rád poskytnu.

Obr. 1. Přechody bez přidavného osvětlení

40 m před přechodem

15 m před přechodem



Průměrný jas 0,8 cd/m²

Obr. 2. Přechod osvětlený přechod z jedné strany 1 x 250 W

20 m před přechodem

10 m před přechodem



Obr 3. Přečhod osvětlený přečhod z obou stran 2 x 250 W

20 m před přečhodem

10 m před přečhodem



Obr 4. Přečhod osvětlený přečhod z obou stran, kruhový objezd, 2.x 250 W

Ze stojícího vozidla 3 až 2 m před přečhodem



A) Příjezd - průjezd přečhodu svítidlo1

oboustranně osvětleno 2 x 250 W vypouklý difusér.

50 m před přečhodem

na přečhodu



B) Příjezd - průjezd přechodu, svítidlo 2

oboustranně osvětleno 2 x 250 W vypouklý difusér.

40 m před přechodem



na přechodu



C) Příjezd - průjezd přechodu, svítidlo 3

oboustranně osvětleno 2 x 250 W ploché sklo.

40 m před přechodem



na přechodu



D) Příjezd - průjezd přechodu 4

oboustranně osvětleno 2 x 150 W ploché sklo.

40 m před přechodem



na přechodu



U všech čtyř přechodů je profil vozovky, výšky svítidel a vzdálenosti stožárů téměř shodný včetně jasůvozovky na úrovni cca 0,5 cd/m².

Fotodokumentace která je pořízena z jedoucího vozidla jednoznačně dokazuje jak obtížné je sledovat pravý profil vozovky, včetně chodníku při výjezdu z přechodu. Odraz od palubní desky vozidla je velice výrazný a na tmavém pozadí noční oblohy je téměř zrcadlem.

Po dobu dokud tento odraz nezmizí, nevíme co se děje na pravé krajnici. Ve většině případů vozidlo ujede vzdálenost za přechod mezi 10 až 30 m. Záleží na intenzitě a úhlu světelného toku svítidla.

Další skutečnosti jako například déšť, mlha, oslnění protijedoucím vozidlem nebo překážka na vozovce nejsou brány do úvahy. Dokumentace byla pořízena za ideálního stavu.

Obr. 5 Rozdíl mezi fotkou ze stativu a fotkou z jedoucího vozidla



A) Foto ze stativu

Objektiv 1,2 m nad úrovní komunikace.

Stativ je 1m nad úrovní komunikace.

od střední dělicí čáry ve směru jízdy.

Přechod ve vzdálenosti 40 m.



B) Foto z jedoucího vozidla ,

Kamera 1,3 m nad úrovní komunikace

Rychlost vozidla cca 30 km/h.

Přechod ve vzdálenosti 35 m.

Ptáte se asi, proč jsem se touto problematikou zabýval když vyrábíme historická svítidla a uvedený typ přechodových svítidel nevyrábíme a ani vyrábět nebudeme .

Jednoduchá odpověď'.

Není to tak dávno když jsem měl nehodu na osvětleném přechodu pro chodce.

Díky oslnění přijíždějícím vozidlem a zrcadlovém odrazu v čelním skle jsem přehlédl na pravé straně vozovky matku s dítětem.

Nikomu se nic vážného nestalo jen boule na hlavě dítěte, jel jsem asi 15 km/h a brzdy mi fungují dobře.

Ale..... dál to nebudu rozvádět.

Doufám, že se najde někdo v našem spolku nebo někdo jiný, kdo stanoví jednoznačná pravidla pro osvětlování přechodů pro chodce.

Tím se zabrání tomu, co jste viděli a vidáte na cestách po našich komunikacích.

V pracovní skupině BESIP při MD ČR není žádný světelný technik. Tito dopravní znalci doporučují DI policie ČR a odborům dopravy měst jak má osvětlený bezpečný přechod vypadat.

Poznámka redakce: Důležitým předpokladem k tomuto referátu byly fotografie. Vzhledem k tomu, že fotografie, které byly při přednášce promítnuté ve velkém zvětšení a doprovázené slovem měly svůj význam, s použitím nám dostupné reprodukční techniky zcela ztratily vypovídající hodnotu. Proto jich řada musela být vypuštěna a referát se svolením autora redakčně krácen.

Autorovi se omlouváme.

Nový člen SRVO, profil společnosti I-tec Czech, spol s r.o.

Jiří Vyvial, I-tec s.r.o

Společnost I-tec Czech s r.o. se sídlem v Ostravě, je pro území ČR zástupce výrobce Piaggio & C. s.p.a. a společnosti Novarini s.r.l.

Společnost I-tec Czech působí na komunálním trhu již 12 let. Historie spolupráce s italskými partnery se datuje od roku 1996 a od roku 2000 ve spolupráci s firmou TS Motory ze slovenského Martina působí jako zástupce pro ČR. Úzkou spoluprací obou subjektů tak dochází mezi českým a slovenským trhem k přenášení vzájemných poznatků, které napomáhají zkvalitnit jak služby, tak produkt, jenž nabízejí.

Společnost I-tec Czech s r.o. dodává na český trh jeden ze symbolů Itálie - vozidla Piaggio modelových řad: tříkolky APE a čtyřkolky Quargo, nebo nákladní vozidla, model Porter a Maxxi s celkovou hmotností 1550 kg a 2200 kg. K těmto vozidlům jsou dodávány různé varianty nástaveb, dle potřeby zákazníka. (např. vysokozdvizná plošina, sběrná vana s převracečem – určena ke svozu a nakládání s odpadem, údržba chodníků formou zametačů anebo jako zimní údržba – radlice, sypače. Další variantou je plachtová či skříňová nástavba, vysavač s kontejnerem nebo také vozidlo s manipulační rukou a mnoho dalších).

Mimo problematiky řešení životního prostředí a nakládání s odpady, se také společnost I-tec Czech s.r.o. aktivně podílí na projektech EU, namířených na podporu této oblasti za pomoci grantů a na práci v rámci profesních komor a sdruženích, kde se řadí mezi členy, a to nejen v ČR, ale také i na Slovensku, Polsku a v Německu.

Společnosti se daří každoročně rozšiřovat řady svých zákazníků, mezi něž patří jak velká města, tak i malé obce či jejich sdružení, státní správa, soukromé společnosti, velké, střední firmy, ale i drobní živnostníci a řemeslníci, a to zejména díky nízkonákladovosti tohoto druhů vozidel.

I-tec Czech, spol. s r.o., Rudná 3/30, 703 00 Ostrava-Vítkovice, tel.: 596 761 141, fax: 596 761 140, email: info@itec-czech.cz, www.auto-piaggio.com

Metodické pokyny pro obnovu, provoz a údržbu veřejného osvětlení

Prof. Ing. Karel Sokanský, CSc., Ing. Tomáš Novák, Ph.D., VŠB, ČSO Ostrava

Kolektiv autorů okolo prof. Sokanského připravil příručku pro pracovníky zaměstnané v komunální sféře, kteří mají ve své kompetenci veřejné osvětlení. Tato příručka byla připravena v rámci programu EFEKT (Státní program na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie), který vyhláší Ministerstvo průmyslu a obchodu.

Příručka je zaměřená na popis veřejného osvětlení a je koncipována tak, aby hloubkou svých sdělení dala návod správcům veřejného osvětlení (zástupcům měst a obcí) jak se k veřejnému osvětlení chovat a jak posuzovat nabídky na jeho obnovu a údržbu. V jejích jednotlivých kapitolách jsou uvedeny zdroje možných úspor investičních i provozních prostředků a možnosti snížení spotřeby elektrické energie v osvětlovacích soustavách veřejného osvětlení.

Provoz veřejného osvětlení (dále VO) patří mezi povinné služby obyvatelům. Mnohé obce nemají doposud veřejný vodovod nebo kanalizaci, avšak VO mají snad všechny. Z toho je zřejmý význam VO pro život obce.

Z historického hlediska došlo k největšímu rozvoji (kvantitativnímu) VO v šedesátých letech minulého století. Stejně jako tehdy, tak i dnes je kvalita VO závislá na možnostech technického pokroku a finančních možnostech zřizovatele. Ani dnes, kdy jsou k dispozici vysoce účinná svítidla a stejně výkonné světelné zdroje, ještě není stav VO optimální.

VO má tu smůlu, že musí splňovat několik (někdy i protichůdných) požadavků. Především je to funkce bezpečnostní – kvalitní osvětlení významně snižuje nehodovost a s tím spojené škody na zdraví, majetku i životech. Má také vliv na snížení kriminality, jak v oblasti vloupání do objektů, tak třeba i v oblasti násilných činů. Zločin se vždy snaží ukrýt pod roušku tmy. Druhou hlavní funkcí VO je zajištění orientace v prostoru. A to jak chodců na vozovce, chodníků, parku či náměstí, tak i řidičů projíždějících obcí nebo krajinou.

Neméně významné je estetické působení VO. Z tohoto pohledu působí VO nejen v noci, ale zejména ve dne. Nevzhledná osvětlovací soustava může ovlivnit celkový dojem, kterým obec působí na návštěvníky, ale i na domácnosti. V současnosti je k dispozici velký výběr svítidel, která jsou nejen na vysoké technické úrovni, ale také odpovídají estetickým požadavkům provozovatelů.

Protože se VO dotýká veřejného života, a také proto, že VO souvisí i s dopravou je zřejmé, že při řešení jeho problematiky se nelze vyhnout ani mnohým zákonům a předpisům právního nebo technického zaměření.

Osvětlovací soustava VO se skládá především ze svítidel a světelných zdrojů. Obsahuje i další součásti jako jsou nosné prvky (výložníky, stožáry, převěsy atd.), napájecí kabely atd. Jejich popis není pro tuto příručku důležitý, proto se o nich příručka příliš nezmiňuje.

Na mnohých místech, zejména v menších obcích, jsou osvětlovací soustavy zastaralé – na konci svého morálního i fyzického života. Zvolit vhodný způsob provedení rekonstrukce (obnovy) vyžaduje zpracování kvalifikovaného projektu, který posoudí všechny aspekty. V praxi se dle dlouhodobých zkušeností považují za optimální následující doby života:

- | | |
|---------------|---|
| • svítidla | 8 – 10 let |
| • rozvaděče | 15 let |
| • kabely | 50 let |
| • stožáry | cca 30 let v závislosti na typu stožáru |
| ○ sadové | 25 let |
| ○ výložníkové | 30 – 45 let |

Je nutné zdůraznit, že základní podmínkou pro kvalitní realizaci osvětlovací soustavy je kvalifikovaný návrh zpracovaný světelným technikem.

Hlavním přínosem této příručky je její orientace na zpracování metodických pokynů pro obnovu, provoz a údržbu veřejného osvětlení. Příručka je orientována na méně zasvěcené pracovníky v problematice osvětlovací techniky, kteří pracují v komunální sféře. Tito pracovníci by v příručce měli nalézt potřebné základní informace, které jim pomohou se v této problematice orientovat.

Doufáme, že cíle, které si autorský kolektiv stanovil byly splněny, a že tato příručka přispěje ke zkvalitnění stavu veřejného osvětlení v rámci ČR a samozřejmě i ke snížení jeho energetické náročnosti. Příručka je k dispozici v elektronické podobě na internetových stránkách České společnosti pro osvětlování – regionální skupiny Ostrava: www.csorsostrava.cz.