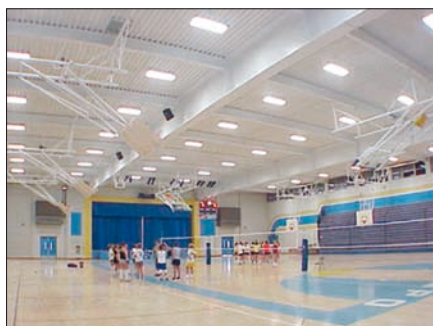


# Osvětlování vysokých hal zářivkovými svítidly

Ing. Rostislav Mičín, MODUS, spol. s r. o.

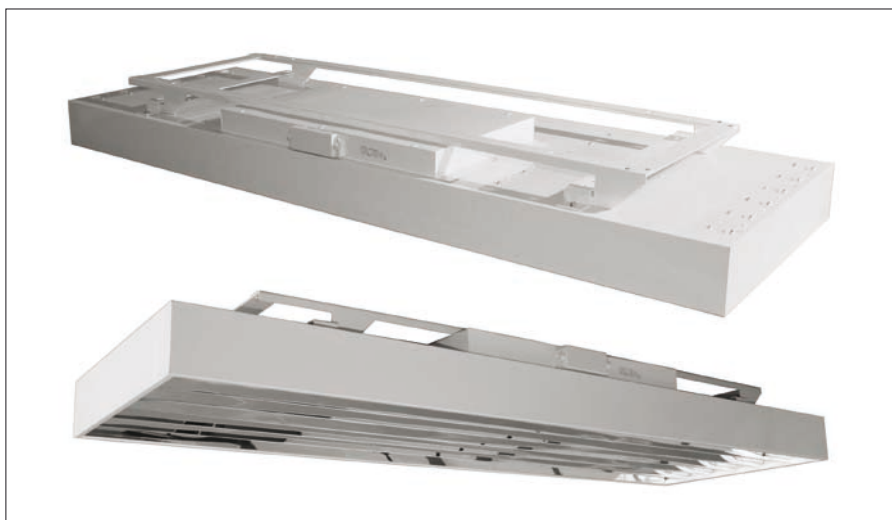
Překotná výstavba nových skladových a výrobních hal, již jsme v několika posledních letech svědky, s sebou přináší množství problémů. Odhlédne-li se od devastace krajiny těmito nevzhlednými kostkami, obrovského nárůstu kamionové přepravy a s ním spojených problémů, je nutné se zabývat i energetickou náročností provozu uvedených staveb. Uváží-li se plocha těchto hal, kterou je třeba osvětlovat, potřeba jejich klimatizování a provoz dalších technologických zařízení zde používaných,



Obr. 1. Osvětlení sportovní haly zářivkami T5

každého provozovatele jistě trápí účty za spotřebované energie. Jako alternativní řešení moderního vnitřního osvětlení těchto hal budou v předkládaném článku představena svítidla **Modus Maxis**, navržená speciálně k těmto účelům.

Standardním řešením osvětlení vysokých průmyslových hal je použití závěsných výbojkových svítidel. Podle výrobce se mírně odlišují použitým materiálem předřadnickové skříně, nejčastěji hliníkem nebo polykarbonátem, a tvarem hliníkového reflektoru. Nejčastěji používaným světelným zdrojem je halogenidová výbojka 250 nebo 400 W s klasickým elektromagnetickým předřadným zařízením – tlumivkou. Halogenidové výbojky mají poměrně vysokou účinnost, pohybující se okolo 90 lm/W, ve srovnání s ostatními výbojkami velmi dobré podání barev a teplotu chromatičnosti. To umožňuje instalovat



Obr. 2. Svítidlo Max 680 Miro

je v prostorech, kde norma předepisuje vyšší požadavky právě na tyto parametry. Současně však používání uvedených světelných zdrojů může mít pro provozovatele jistá úskalí. Na trhu je v současné době možné narazit na nejrůznější provedení svítidel pro halogenidové výbojky. Kombinace použité tlumivky a zapalovače předurčuje přesný typ výbojky, kterou může být toto svítidlo osazeno. Nalezení vhodné výbojky je pro správce osvětlovací soustavy mnohdy značně obtížné. Dalším problémem je např. vysoká citlivost výbojek na kolísání napětí v síti a poměrně dlouhá doba jejího znovuzapálení po výpadku napájení. Z hlediska regulace osvětlení a úspor energie je problémem i nemožnost stmívat zmíněné světelné zdroje či využívat elektronické předřadníky v praxi.

Využití klasických lineárních zářivek k osvětlování vysokých hal v minulosti bránila především jejich nižší účinnost ve srovnání s výbojkami a jejich celkově nízký světelný výkon. Vývoj nových typů lineárních zářivek provozovaných s vysokofrekvenčními elektronickými předřadníky a nových materiálů s vysokým činitelem odrazu

vhodných pro výrobu reflektorů umožňuje v současné době konstruovat nová, dříve nerealizovatelná svítidla. Tato svítidla svými světelnými i provozními parametry tvoří alternativu k tradičním výbojkovým, přičemž významně snižují energetickou náročnost těchto osvětlovacích soustav a výrazně zvyšují uživatelský komfort.

## Svítidla MODUS MAXIS

Modus Maxis je celokovové svítidlo, jež je vyrobeno z bílé komaxitové lakovaného (RAL 9003) ocelového plechu a určeno pro přisazenou nebo i závěsnou montáž. Vzhledem k jeho velkým rozměrům (1 500 × 500 × 180 mm) je třeba při instalaci nejprve upevnit fixační rám svítidla, do kterého se následně zavěsí vlastní svítidlo. Přívodní kabel se také velmi jednoduše připojuje do snadno přístupné průběžné pětipólové svorkovnice, která je umístěna na boku svítidla. Svorkovnice umožňuje svítidla v soustavě smyčkovat a zdroje ve svítidle rozdělit do okruhů podle jednotlivých fází.

Svítidla Max 680 Miro jsou osazena šesti lineárními zářivkami T5 80 W. Elektronické předřadníky jsou umístěny v předřadnickové skříně na vrchní straně svítidla. Toto umístění zaručuje lepší teplotní podmínky pro jejich provoz a usnadňuje přístup při jejich servisu. Celkový příkon svítidla v provedení 6 × 80 W činí 525 W. Výhledově se předpokládá výroba i dalších variant: 2 × 80 W, popř. 4 × 80 W.

Tab. 1. Porovnání osvětlení haly s použitím výbojek a zářivek

Ukazatel	Rozměr	Osvětlovací soustava s halogenidovými výbojkami 400 W	Osvětlovací soustava se zářivkovými svítidly Max 680 Miro W	Úspora
počet svítidel v soustavě	ks	112	70	38 %
příkon svítidla	W	450	525	
celkový příkon soustavy	kW	50,4	36,75	27 %
spotřeba elektrické energie při ročním provozu 3 200 h	kW·h	161 280	117 600	43 680

V základním provedení je svítidlo Maxis dodáváno jako otevřené s krytím IP20, připravuje se možnost doplnit kryt na svítidlo pro zvýšení stupně krytí IP a možnost doplnit je ochrannou mříží.

Optický systém svítidla je tvořen reflektory z vysoce leštěného hliníkového materiálu Alanod MIRO SILVER® s vynikajícími odraznými vlastnostmi (obr. 3). K osvětlování především uliček v regálových skladech jsou určena svítidla s úzkým rozložením svítivosti **Max 680 N** (obr. 4), k osvětlování otevřených ploch bez regálů je vhodnější zvolit svítidlo s širokým rozložením svítivosti **Max 680 W** (obr. 5). Použitím vhodného typu lze v konkrétní instalaci účelně směřovat světelný tok, a tím zvýšit kvalitu osvětlení.

### Uživatelské výhody

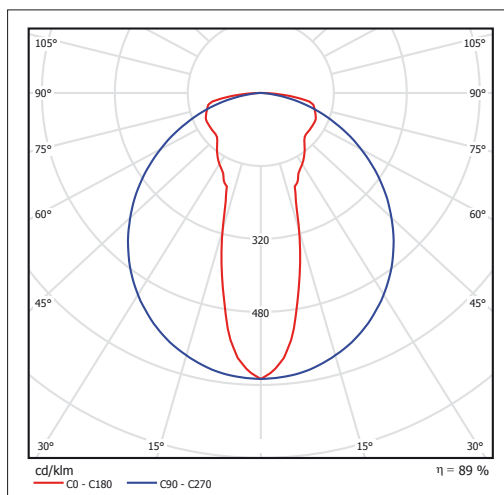
Ve srovnání s výbojkovým osvětlením poskytuje instalace zářivkových svítidel typu Maxis provozovateli mnoho výhod. Tou základní je **úspora nákladů na elektrickou energii**. V tab. 1 je uvedeno srovnání energetické náročnosti osvětlovací soustavy k osvětlení haly 60 × 120 m se svítidly ve výšce 10 m. Uvažována jsou svítidla Max 680 Miro W a výbojková svítidla 400 W s halogenidovou výbojkou 40 000 lm. Požadovaná osvětlenost je 300 lx na podlaze haly. Díky podstatně menšímu potřebnému počtu osazených zářivkových svítidel je instalovaný příkon výrazně nižší, a uživatel tak uspoří energii téměř 44 000 kW·h ročně. Návratnost in-



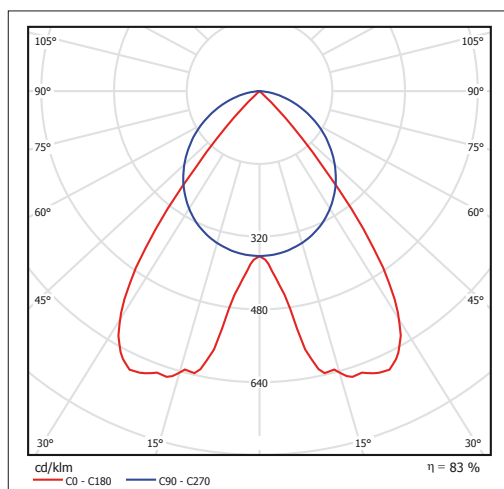
Obr. 3. Reflektory z vysoce leštěného hliníkového materiálu Alanod MIRO SILVER® (svítidlo Maxis W)

vestice do dražších zářivkových svítidel je přibližně osmnáct měsíců, v závislosti na ceně energie a konečné ceně svítidel. Menší počet potřebných svítidel tudíž vede i k úspoře nákladů na instalaci.

Uvedené úspory energie je snadné ještě podstatně zvýšit regulací osvětlení. Zde se nabízejí dvě základní možnosti: použití svítidel se stmívatelnými předřadníky a jejich připojení do centrálního řízení budovy v protokolu DALI nebo instalace s nestmívatelnými předřadníky,



Obr. 4. Rozložení svítivosti svítidla Max N



Obr. 5. Rozložení svítivosti svítidla Max W

ale se světelnými zdroji ve svítidle rozdělenými do tří okruhů podle fází. První možnost poskytuje uživateli maximální pohodlí a kontrolu nad provozem svítidel, nicméně investiční náklady jsou výrazně vyšší. Jako praktičtější a levnější řešení se ukazuje použití svítidla s víceokruhovým zapojením. V tomto případě jsou první a šestá zářivka ve svítidle připojeny na fázi L1, druhá a pátá zářivka na fázi L2 a střed-

ní zářivky ve svítidle na fázi L3. V důsledku toho je možné zapínáním jednotlivých fází nastavit podle potřeby úroveň osvětlení na 33 %, 66 % nebo 100 %. Přitom se nesnižuje rovnoměrnost osvětlení jako při vypínání jednotlivých výbojkových svítidel v soustavě.

Je namístě připomenout i faktor provozní spolehlivosti svítidla jako osvětlovacího bodu. Jestliže ve vícedrožovém zářivkovém svítidle Maxis dojde k poruše předřadníku nebo zářivky, z funkce je

vyřazena pouze jedna třetina svítidla, zbývající zářivky běžně pracují dál. V hale, v místě, kde nesvítí celé svítidlo, tedy nevznikne „černý bod“.

Lineární zářivky mají, na rozdíl od výbojek, podstatně lepší náběh svítivosti po rozsvícení. Rychleji dosahují plného světelného výkonu a především při krátkodobém přerušování napájení odpadá nutnost chladnutí světelného zdroje, a není zde tedy období, kdy jsou svítidla nefunkční. Odpadá tudíž nutnost instalovat výbojková svítidla s rozběhovým (záskokovým) zdrojem. Zákazník si při použití zářivek může zvolit barvu světla podle potřeby, index podání barev  $R_a$  je u zářivek T5 většinou výrazně vyšší než u halogenidových výbojek. Lineární zářivky T5 jsou vyráběny podle jednotného standardu, takže je možné používat libovolné zdroje 80 W bez ohledu na druh použitého předřadníku. Zejména v tišších provozech uživatelé jistě ocení naprosto tichý chod zářivkových svítidel s elektronickým předřadníkem.

Dalším významným aspektem je **snížení nákladů na údržbu osvětlovací soustavy**. Náklady na výměnu světelných zdrojů ve svítidlech používaných ve vysokých halách nejsou zanedbatelné, a proto delší život zdrojů T5 (24 000 h) může vést ke snížení těchto nákladů. Ve prospěch zářivek hovoří i vyrovnanější úroveň světelného výkonu během života zářivek, kdy tak výrazně neklesá svítivost jako u výbojek.

Výhody použití zářivkových svítidel se špičkovými reflektory mohou změnit zažité pohledy zákazníků na otázku osvětlování vysokých průmyslových hal. V souvislosti s rozvojem elektronických předřadníků a tlakem na úspory energií se tak popisovaná svítidla mohou stát plnohodnotnou alternativou k dřívějšímu způsobu osvětlování a rovněž řešením běžným nejen v zahraničí, ale i v Česku. Společnost Modus je připravena reagovat na požadavky trhu a nabízet i u těchto svítidel nová řešení a varianty – tak, aby plně vyhovovala zákazníkům a byla v souladu s platnými normami.

**MODUS, spol. s r. o.**  
Žižkova 273, 252 25 Jinočany  
tel.: 242 410 237, fax: 242 410 248  
e-mail: trade@modus.cz  
http://www.modus.cz

**MODUS®**  
Český výrobce svítidel