

Osvetlenie v priemysle 2007

Ing. Milan Hrdlík, AMI Nové Zámky

Pracujem v oblasti svetelnej techniky už niekoľko desaťročí, a ako sa zdá, o ďalších pár – ak sa ich teda dožijem, bude zo mňa pamätník mnohých rozdielných prístupov k hodnoteniu a projektovaniu umelého osvetľovania. Spomínam si napr., že som na počiatku svojho odborného pôsobenia pracoval vo svetelnotechnickom laboratóriu, kde sme mali k dispozícii aj fotometrickú lavicu, merania svietivosti sme na nej už síce nevykonávali, ale pripomínala nám, že boli časy, keď patrila k vrcholom technického pokroku pri meraní svetelnotechnických parametrov. Jedna sviečka naľavo, druhá napravo, pozeráme sa do porovnávacieho okienka a... Ale mali sme už vtedy k dispozícii aj iné meracie prístroje, v odborných časopisoch (obidvoch) nám vtedy dostupných sa v tom čase ostošest vysvetľovala rovnoujasová metóda osvetľovania cestných komunikácií, začínala sa diskusia, či sodíkové výbojky áno, alebo nie. Napríklad v priemyselnom osvetľovaní? Určite nie...

Keď si na to dnes spomínam, nevdojak sa usmievam, zároveň mi je aj trochu smutno, pretože vtedy sme tieto pokroky prežívali omnoho intenzívnejšie, dokázali sme sa z nich dokonca radowať – a vôbec, bolo to celé akési ľudskejšie. Dnes je onen pokrok neporovnateľne rýchlejší, svetelných zdrojov pribúdajú celé mraky, je problém tento veľmi náhlivý vývoj usledovať. Elektronika sa stala neodmysliteľnou súčasťou svetelnej techniky – elektronické

predradníky, digitálne regulačné systémy, senzory atď. Čo bude zajtra?

Jediné, čo sa zásadne nemení, je subjekt osvetľovania, teda človek, jeho zrakové schopnosti a zrakové potreby. Ale v ob-



Obr. 1. Svetidlo Hangar

lasti technických noriem sa dejú tiež pozoruhodné veci. Od jednoduchého k čoraz komplikovanejšiemu, J. A. Komenský z nás má celkom iste radosť.

Dnešný pohľad na vývoj osvetlenia

Chcel by som priniesť trochu iný, netradičný pohľad na vývoj v niektorých oblastiach aplikovanej svetelnej techniky (interiérové osvetlenie, uličné osvetlenie,

osvetlenie tunelov atď.), videný v istom časovom rozmedzí, aby sa ukázalo, ako výrazný vývoj v každej z nich prebehol.

Dal som si otázku: ako by svetlá-ri riešili osvetlenie pracovnej haly PH, v ktorej sa opracovávajú určité drobné dielce, povedané dnešnou rečou – kde z hľadiska zrakovej náročnosti sa vyžaduje osvetlenie 500 lx, keby mali k dispozícii len:

- žiarovky (napr. s príkonom 150 W) – obdobie začiatku 20. storočia?
- halofosfátové žiarivky T12 – niekedy po roku 1960?
- žiarivky T8 s trojpásmovými luminoformi – nedávna (neskončená) minulosť?
- žiarivky T5 – elektronické predradníky – jasná súčasnosť?
- halogenidové výbojky – dlhšie trvajúca súčasnosť?

Naša pomyselná hala je charakterizovaná týmito údajmi:

rozmery: šírka – 12 m, dĺžka – 36 m, výška – 6 m,

činitelia odrazu hlavných plôch: podlaha – 0,4, steny – 0,6, strop – 0,8,

udržiavací činiteľ predpokladajme optimisticky v hodnote 0,8.

Dané údaje boli vložené do programu Litestar, ako svietidlá boli použité niektoré produkty z ponuky spoločnosti AMI spol. s r. o., Nové Zámky; tým vznikli varianty osvetlenia uvedené v tab. 1.



AMI NOVÉ ZÁMKY

SVETLO PRE KAŽDÚ PRÍLEŽITOSŤ!

AMI ponúka svietidlá pre osvetlenie
interiérových a vonkajších priestorov,
športových, priemyselných objektov, ulíc, parkov

www.ami.sk

AMI spol. s r.o.
Komárňanská cesta 13
940 43 Nové Zámky,
tel.: +421 35 642 45 00
fax.: +421 35 644 89 60
e-mail: ami@ami.sk





Tab. 1. Prehľad variant osvetlenia

Varianta osvetlenia	H1/484	H1/474	H2/482	F1/451	F2/446	F3/458*)	F4/448*)	F5/457	F6/475*)	A1/472	A2/465	A3/372
Typ svietidla	Hangar	Hangar	Hangar	FLS T8	FLS T8	FLS T8	FLS T8	FLS T5	FLS T5	ASE	STAS-M	Tiger-as
Svietidlo obr. číslo	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	4	5
Svetelný zdroj	MH	MH	MH	FLT8	FLT8	FLT8	FLT8	FLT5	FLT5	INC	FLC	MH
Počet zdrojov vo svietidle	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1
Príkon zdrojov svietidla (W)	250	250	400	36	58	36	58	54	54	150	26	400
Cena svietidla (Sk)	3607	3717	3760	1003	1248	1468	1768	1764	2229	1659	734	3227
Cena svetelného zdroja (Sk)	821,0	723,0	723,0	59,3	77,0	59,3	77,0	141,0	141,0	15,4	109,0	723,0
Počet svietidiel	18	14	12	84	52	70	44	65	60	176	160	14
Obstarávacie náklady (Sk)	79 704	62 160	53 796	94 214	72 904	111 062	84 568	132 990	150 660	294 694	152 320	55 300
Celkový príkon (kW)	4,50	3,50	4,80	6,05	6,03	5,04	5,10	7,02	6,48	26,40	8,32	5,60
Priemerná osvetlenosť (lx)	484	474	482	451	446	458	448	457	475	472	465	372
Rovnomernosť osvetlenia	0,66	0,66	0,65	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,65	0,64	0,64	0,64
Cena osvetlenia (Sk/lx.rok)	27 720	21 560	29 568	37 256	37 157	31 046	31 441	43 243	39 917	162 624	51 251	34 496

Poznámky k tab.: MH – halogenidová výbojka, FLT8 – lineárna žiarivka 26 mm, FLT5 – lineárna žiarivka, 16 mm, inc – obyčajná žiarovka, FLC – kruhová žiarivka
*) ide o svietidlá s reflektorom

Bez siahodlhého vysvetľovania je možné odhadnúť, ktorý variant by bolo možné priradiť ku ktorému už naznačenému obdobiu. Nesporné je priradenie variantu A1/472 k najstaršiemu obdobiu. Bolo

matematickým modelovaním už naznačené variantnosti osvetlenia.

Diskusia výsledkov

Je potešiteľné, že pokrok sa predsa len výrazne prejavil, pretože variant A1/472 sa ukázal ako jednoznačne najmenej prijateľný – má najvyššie obstarávacie náklady, prevádzkovo by bol nepriamo úmerne mernému svetelnému výkonu najdrahší. Ako druhé najhoršie riešenie sa ukázal variant A2/465, teda „náhrada“ žiaroviek kompaktnými žiarivkami. Predsa len – osvetľovacia výška 6 m (tak ako nás to učili na kurzoch svetelnej techniky) je limitná zdola pre lineárne žiarivky a limitná zhora pre vysokotlakové výbojky, kompaktné žiarivky sa tu presadia len obtiažne. Údaje z tab. 2 to jednoznačne potvrdzujú. Možno, keby boli k dispozícii špeciálne svietidlá pre FLC s príkonmi nad 36 W (42 W, 57 W, 70 W, ... 120 W!), by sa situácia vyrovnala. V danom prípade vyhrali halogenidové výbojky vysoko na body. Nič nové pod slnkom, v bežnej projektantskej praxi ide o dávno známu vec.

nejšie, treba využiť ich elektronické predradenie, ktoré je priam predurčené pre reguláciu umelého osvetlenia, najmä v závislosti od hodnoty dennej osvetlenosti. Takýto prístup umožní výrazné úspory elektrickej energie; rôzne štúdie hovoria o podieloch vyše 30 %, čím sa táto skupina dostane na úroveň svietidiel s halogenidovými výbojkami.

Za zmienku tiež stoja výsledky vypočítané pre variantu A3/372, v ktorej boli použité interiérové svietidlá s asymetric-



Obr. 2. Svetidlo FLS T8



Obr. 3. Svetidlo ASE

by zaiste možné v archívoch vypátrať, koľko stála – napr. v roku 1907 jedna kilowatthodina, koľko stála jedna žiarovka s príkonom 150 W a pod. Ale aby získané údaje o hospodárnosti a obstarávacích nákladoch boli vzájomne porovnateľné, boli vo výpočtoch použité aktuálne údaje (3,50 Sk/kW·h, 1 760 h/rok). Prípadným kritikom odkazujem, že sa nepokúšam o akýsi historický exkurz, ale najmä o porovnanie energetickej náročnosti a porovnanie nákladov na jednotku osvetlenia za rok. V tab. 1 sú uvedené výsledky získané



Obr. 4. Svetidlo STAS-M

Na prvý pohľad je zjavné, že v „boji“ žiaroviek T5 v. T8 podľa tabuľky vyhrávajú žiarivky T8. To je divné, a je teda potrebné sa na toto pozrieť podrobnejšie. Iste by bolo treba do porovnávania vziať aj ďalšie typy žiaroviek zo skupiny T5, najmä s príkonom 80 W, ale je zjavné, že aby boli žiarivky T5 atraktív-



Obr. 5. Svetidlo Tiger-as

kým reflektorom, t. j. s bočným osvetlením pracovnej plochy. Ide o prípad, keď nie je možné využiť strop na mechanické uchytenie svietidiel so symetrickou fotometrickou plochou, napr. telocvične, športové haly, alebo ak okolnosti neumožňujú prístup pre údržbu stropnej osvetľovacej sústavy.

Aj vám chýbajú údaje o použití LED? Pretože sme svedkami pokusov mnohých renomovaných výrobcov svietidiel použiť tieto progresívne svetelné zdroje aj v uličných svietidlách, u ktorých osvetľovacia výška je porovnateľná s tou z nášho príkladu priemyselnej haly, nie je možné vyhlásiť, že o relatívne krátky čas bude táto – dnes ešte chýbajúca skupina svetelných zdrojov, analyzovaná a možno nás príjemne prekvapí.

☒