

Doporučené teploty chromatičnosti veřejného osvětlení ve vztahu k druhu osvětlované komunikace

Význam vlivu teploty chromatičnosti na zrakové vnímání osob využívajících osvětlovaný prostor byl v případě veřejného osvětlení po dlouhou dobu opomíjen na úkor energetické účinnosti používaných světelných zdrojů. Po desetiletí byla v Česku nejčastěji používaným světelným zdrojem vysokotlaká sodíková výbojka s teplotou chromatičnosti 2000 K, indexem podání barev okolo 25 a průměrným měrným příkonem okolo 110 lm/W.

V posledních letech zaznamenaly LED velice významný nárůst měrného světelného výkonu a v blízké budoucnosti se očekává jeho další růst. Technologie LED využívá plné viditelné spektrum, a proto se můžeme s nástupem LED do veřejného osvětlení zabývat nejen účinností produkce světla, ale i jeho kvalitou a vlivem na člověka. Upřednostňovat vysokotlaké sodíkové výbojky právě pro jejich vysoký měrný příkon tak přestalo být výhodné. Otázka vlivu teploty chromatičnosti na vnímání uživatelů veřejného prostoru opět získala na aktuálnosti. Teplota chromatičnosti standardních bílých LED se pohybuje v rozmezí 2700 – 6500 K, přičemž barva světla s teplotou chromatičnosti v okolí spodní hranice tohoto rozsahu je běžně nazývána teplá bílá, v okolí horní hranice rozsahu pak studená bílá a ve středu neutrální bílá. Rozdíl mezi uvedenými třemi kategoriemi přitom není striktně stanoven a jednotlivé kategorie se mohou vzájemně překrývat.

Z dopravního pohledu lze veřejné dopravní prostory v intravilánu rozdělit do 3 kategorií podle druhu jejich uživatelů:

- 1. Veřejné prostory pro pěší uživatele a komunikace s nízkou intenzitou motorové dopravy** – společným rysem těchto komunikací je výskyt převážně pěších uživatelů. Intenzita motorové dopravy je nízká.
- 2. Komunikace se střední intenzitou motorové dopravy** – společným rysem těchto komunikací je výskyt jak pěších uživatelů, tak motorové dopravy
- 3. Komunikace s vysokou intenzitou motorové dopravy** – společným rysem těchto komunikací je minimální až nulový výskyt pěších uživatelů

Jednotlivé typy pozemních komunikací dle Zákona o pozemních komunikacích 13/1997 Sb. jsou uvedeny v Tabulce 1, kde jsou rozděleny do výše uvedených kategorií. Z Tabulky 1 je zřejmé, že se jednotlivé kategorie mohou překrývat. V takovém případě jsou doporučeny nižší hodnoty teploty chromatičnosti.

Tabulka 1 – rozdělení pozemních komunikací podle Zákona o pozemních komunikacích 13/1997 Sb.

Typ pozemní komunikace	1	2	3
dálnice			•
silnice I. třídy		•	•
silnice II. třídy	•	•	
silnice III. třídy	•	•	
místní komunikace I. třídy (rychlostní)		•	•
místní komunikace II. třídy (sběrná)	•	•	
místní komunikace III. třídy (obslužná)	•	•	
místní komunikace IV. třídy (zklidněná)	•		

Výběr teploty chromatičnosti použitého světelného zdroje pro danou komunikaci vychází z požadavků jejich uživatelů. Ze závěrů nedávných terénních výzkumů [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] vyplývá, že

pozorovatel v prostředí kategorie komunikací č. 1 je nejvíce subjektivně spokojen s barvou světla s nízkou teplotou chromatičnosti. Světlo této barvy vyvolává v pozorovateli subjektivní pocit klidu a bezpečí.

Vysoká teplota chromatičnosti na druhou stranu zvyšuje u uživatelů takto osvětleného prostoru postřeh a soustředění. Z pohledu subjektivní spokojenosti pozorovatele ale není tolik ceněna jako nízká teplota chromatičnosti. Pro osvětlování nebezpečných míst, kde účastníkovi silničního provozu (především pěšímu) hrozí zvýšená míra rizika (např. přechody pro chodce nebo křižovatky), je vhodné takové místo zvýraznit vyšší teplotou chromatičnosti, vyšší hladinou osvětlenosti popř. kombinací obou navrhovaných úprav. Veřejné osvětlení těchto oblastí má v první řadě za úkol upozornit uživatele osvětlované komunikace na přítomnost zvýšeného nebezpečí.

Na základě výše uvedených skutečností popisuje Tabulka 2 doporučené hodnoty teploty chromatičnosti pro uvedené typy komunikací.

Tabulka 2 - doporučené hodnoty teploty chromatičnosti pro jednotlivé typy komunikací

Popis komunikace	Teplota chromatičnosti [K]
1. Veřejné prostory pro pěší uživatele a komunikace s nízkou intenzitou motorové dopravy	≤ 3000
2. Komunikace se střední intenzitou motorové dopravy	3000 - 4000
3. Komunikace s vysokou intenzitou motorové dopravy	4000 - 5000

Autoři:

členové pracovní skupiny LED, SRVO:

Ing. Jan Novotný

Ing. Petr Žák, Ph.D.

Ing. Jiří Skála

externí spolupracovníci:

Ing. Tomáš Novák, Ph.D.

Jiří Tesař

Literatura

- [1] Bardsley N. a kol. Multi-Year Program Plan, Solid-State Lighting Research and Development, U.S. Department of Energy, 2014
- [2] Volker, et al. S., 2014 The Effect of Spectral Power Distribution on Lighting for Urban and Pedestrian Area, CIE 2006/2014, ISBN 978-3-902842-33-6.
- [3] Miller, NJ., Koltai, RN., McGowan, TK. 2013 Pedestrian Friendly Outdoor Lighting, U.S. DOE
- [4] Bílé světlo, terénní výzkumný projekt Eltodo a.s. a ČVUT FEL, Praha, 2013.
- [5] Knight, C. 2010 Field surveys investigating the effect of lamp spectrum on the perception of safety and comfort at night. Lighting Research & Technology, 42(3), 313 – 330.
- [6] Morante, P. 2008 Mesopic street lighting demonstration and evaluation. Final Report for Groton Utilities, Groton, Connecticut: Lighting Research Center.
- [7] Akashi, Y., Rea, M., Bullough, J. 2007. Driver decision making in response to peripheral moving targets under mesopic light levels. Lighting Research & Technology, 39 (1), 53-67.
- [8] Melková P. a kol.: Manuál tvorby veřejných prostranství hlavního města Prahy, IPR, Praha, 2014