

Umělé osvětlení

- není přirozenou složkou životního prostředí, nevyhovuje zcela fyziologické potřebě zrakového analyzátoru
- vývoj zrakového systému od světločivných skvrn u primitivních živočichů až po zrakový analyzátor člověka probíhal za podmínek pravidelného (den, noc) i nepravidelného (počasí) střídání intenzity i kvality (spektrálního složení) osvětlení
- zdroje umělého světla, které jsou v současnosti k dispozici, nedokáží zcela nahradit svou kvalitou denní světlo. Přes značný technický pokrok chybí umělému osvětlení většinou právě dynamika denního světla a jeho spektrální složení je pro člověka obvykle méně příznivé
- pro dlouhodobý pobyt nelze umělé osvětlení považovat za zcela rovnocenné dennímu
- pomocí pokusů, v nichž zrakovou činnost bylo vyhledávání číslic v souvislém textu, se prokázalo, že i při neměnném osvětlení je za jinak stejných podmínek zrakový výkon významně vyšší při denním osvětlení, než při umělém
- při umělém osvětlení pozorován rychlejší nástup únavy, větší růst počtu chyb a delší latenční doba pohybové reakce na světelný signál

Měření a hodnocení umělého osvětlení

- neměnnost umělého osvětlení umožňuje provést měření osvětlenosti v absolutních jednotkách luxech. Denní světlo musí být během měření zcela vyloučeno (dokonalé zatemnění, měření v noci)
- vlastní měření volíme podle konkrétních podmínek jako měření prázdné místnosti (v kontrolních bodech srovnávací roviny daných příslušnou technickou normou), nebo měření ve vybavené místnosti (v kontrolních bodech zrakového úkolu)
- na základě měření stanovíme kromě průměrné hodnoty osvětlenosti E_p a minimální hodnoty E_{min} též rovnoměrnost umělého osvětlení r :

$$r = \frac{E_{min}}{E_p}$$

- podle druhu zrakové činnosti rozlišuje norma kategorie osvětlení A, B, C, D (s postupně nižšími nároky na zrakovou činnost)
- v kategoriích A, B a C je rozhodujícím kritériem zrakový výkon před zrakovou pohodou, v kategorii D naopak zraková pohoda předchází požadavky na zrakový výkon
- požadavky na zrakový výkon se stanoví podle charakteristiky činnosti a podle kontrastu barev a jasů kritického detailu a jeho okolí (kritický detail je velikost nejmenší nutně rozlišitelné podrobnosti nutné pro uvažovaný zrakový výkon)
- Bez ohledu na zrakovou činnost udává norma nejmenší přípustné hodnoty průměrné osvětlenosti E_p a rovnoměrnosti r pro celkové osvětlení podle délky pobytu osob v místnosti (následující tabulka):

Minimální hodnoty osvětlenosti a rovnoměrnosti

| Délka pobytu | Osvětlenost | Rovnoměrnost |
|--|-------------|--------------|
| Občasný pobyt | 20 | 0.1 |
| Krátkodobý pobyt kategorie B, C | 100 | 0.4 |
| Trvalý pobyt kategorie B, C | 200 | 0.65 |
| Trvalý pobyt kategorie B, C bez denního světla | 300 | 0.65 |

- názorný přehled o umělém osvětlení získáme doplněním plánu místnosti s naměřenými hodnotami, izočarami pro osvětlenost – **izoluxami**, které jsou definovány analogicky jako izofoty denního osvětlení

Další požadavky na umělé osvětlení

- současné působící místní (lokální) osvětlení a celkové osvětlení nazýváme kombinované umělé osvětlení
- intenzita místního osvětlení má být ve vhodném poměru k intenzitě celkového osvětlení. Např. ve zdravotnických zařízeních by při užití místního osvětlení intenzity 1 000 lx měla být intenzita celkového osvětlení nejméně 100 lx.
- ještě vyhovující poměry pro intenzity obou typů osvětlení udává ČSN 36 0082 (ČSN původně znamenalo zkratku pro Československé státní normy – dnes znamená českou technickou normu)
- většina používaných zdrojů umělého osvětlení nemá spojitě spektrum emitovaného záření, to se projeví sníženou kvalitou podání barev.
- výsledný dojem člověka vystaveného umělému osvětlení je tedy závislý i na vzhledu barvy světelného zdroje, popř. barvy okolních odrazných ploch, kterou charakterizujeme tzv. teplotou chromatičnosti T_c .
- teplota chromatičnosti udává teplotu tělesa v Kelvinech, které vyzařuje charakteristickou frekvenci danou právě jeho teplotou.
- lidské oko není stejně citlivé pro všechny barvy, největší citlivost nalézáme pro barvy žlutozelené, pro jiné barvy je třeba úměrně zvýšit intenzitu osvětlení podle měnící se citlivosti oka.
- následující tabulka ukazuje závislost vzhledu barvy na teplotě chromatičnosti:

| Teplota chromatičnosti T_c [K] | Vzhled barvy | Barva světla |
|----------------------------------|--------------|--------------|
| > 5 000 | chladný | modrobílá |
| 3 000 – 5 000 | neutrální | bílá |
| < 3 000 | teplý | žlutá |

- dlouhodobé zkušenosti člověka vedou k tomu, že si podvědomě spojuje vysoké hodnoty intenzity osvětlení s jasným letním poledním světlem o vysoké teplotě chromatičnosti (barva modrobílá)
- pro nízké hodnoty intenzity osvětlení spíše očekává nižší teploty chromatičnosti (červánky, světlo ohně)
- jestliže při dané teplotě chromatičnosti (barvě světla) má osvětlení působit přirozeně a příjemně, musí intenzita osvětlení respektovat tyto skutečnosti, tzn. pro vysoké nároky na intenzitu osvětlení volíme zdroje o vysoké teplotě chromatičnosti (zářivky, výbojky), pro nižší nároky naopak zdroje o teplotě chromatičnosti nižší (žárovky)
- nerespektováním těchto požadavků vzniká subjektivní pocit přesvícení, nebo podsvícení i při objektivně vhodné intenzitě osvětlení
- teplota chromatičnosti a spektrální složení vyzařovaného světla má vliv na podání barev pozorovaných předmětů
- pro hodnocení barevné kvality světla se používá všeobecný **index podání barev R_a** , který je vypočten z vnímání osmi vybraných zkušebních barev
- tento index nabývá hodnot od 100 pro velmi vysoké požadavky, až po 20 pro velmi nízké požadavky na vnímání barev
- pro přesné srovnávání barev je tedy nutné volit zdroje světla s přibližně těmito parametry: $T_c=6\,500\text{ K}$, $R_a\geq 90$, $E_p=1\,000\text{ lx}$

Pozn.: ČSN 36 0082 je od 1.11.2001 neplatná a nahrazena ČSN EN 12464-1.

Odkazy

Související články

- Denní osvětlení
- Viditelné světlo
- Barevnost látek

Zdroj

- BENCKO, Vladimír, et al. *Hygiena : Učební texty k seminářům a praktickým cvičením*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha : Karolinum, 2002. 205 s. s. 126 – 128. ISBN 80-7184-551-5.