

Ing. David FOLTÝN,
Státní zdravotní ústav Praha

Hodnocení umělého osvětlení ve vnitřních prostorech v EU a ČR

Evaluation of Artificial Lighting in Interior Spaces in the EU and the Czech Republic

Recenzent
prof. Ing. Jiří Habel, DrSc.

Vstup České republiky do Evropské unie 1. 5. 2004 se stal milníkem pro daleko širší harmonizaci evropských norem. Úkolem bylo zjistit sjednocení limitů a principů vyhodnocování umělého osvětlení ve vnitřních pracovních prostorech v České Republice a ve vyspělých zemích Evropské Unie.

Klíčová slova: osvětlení, norma, Evropská unie, harmonizace

Entrance the Czech Republic to the European Union on 1st May 2004 was the milestone for large harmonization of Czech standards with European standards. This research found unifications of limits and principles of artificial lighting in indoor work places in the Czech Republic and in the developed countries of European Union.

Key words: lighting, standards, European Union, harmonization

ČR je k úkolu harmonizovat národní technické normy s evropskými zavázána členstvím v mezinárodní organizaci CEN. Evropské normy zpracovává technická komise CEN/ TC 169 „Světlo a osvětlení“. Prvním výsledkem bylo vyhlášení normy EN 12464-1: 2002 Light and Lighting – Lighting of work places – Part 1: Indoor work places, k přímému užívání jako ČSN v angličtině v r. 2003. Jako převzatá evropská norma v českém jazyce – ČSN EN 12464-1: 2002 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory – byla vyhlášena k užívání v České republice k 1. 3. 2004.

Hodnocení umělého osvětlení na pracovištích se v ČR tedy řídí touto převzatou evropskou normou. Tím, že na ni odkazuje vyšší právní předpis, vládní nařízení č. 178/2001 Sb. o ochraně zaměstnanců při práci, se stává závaznou.

Tato norma nahradila českou ČSN 36 04 50 Umělé osvětlení vnitřních prostorů z roku 1987.

ČSN EN 12464-1 přistupuje odlišně k hodnocení osvětlení. Zásadním rozdílem je zrušení kategorií a prostorů osvětlení a nový pohled na hodnocení oslňení.

Evropská norma se vůbec nezabývá otázkou řešení denního osvětlení, i když z názvu by tomu tak být mělo. Ve skutečnosti jsou v ní pouze obsažena ustanovení pro umělé osvětlení pracovních prostorů, kdežto denního osvětlení ani vzájemných vztahů s umělým osvětlením si norma nevšímá. V Česku je denní osvětlení řešeno v normě ČSN 73 05 80–1 Denní osvětlování budov. Základní požadavky a sdružené osvětlení je pak v normě ČSN 36 0020–1.

Uvedená norma ČSN EN 12464–1 neobsahuje ustanovení pro nepracovní prostory (na rozdíl od zrušené normy ČSN 36 04 50 a normy ČSN 36 0452). O požadavky na umělé osvětlení pro obytné a pobytové prostory bude proto doplněna norma ČSN 73 4301 „Obytné budovy“.

METODY HODNOCENÍ OSVĚTLENÍ

Ve státech Evropské Unie, např. ve Spojeném Království Velké Británie platí plně tato norma také. Jiné státy, jako např. Belgie, Francie i Německo vytvořily národní předpisy (národní dodatky), které však nesmí snižovat požadavky této evropské normy EN 12464-1: 2002. Státy EU, ve kterých již evropská norma platí, jsou uvedeny v tab. 1.

Databázi norem platných v zahraničí nebylo v českých institucích jednoduché sehnat. Nejvíce pramenů bylo dostupných v Českém normalizačním institutu ČSNI v Praze a na FEL ČVUT v Praze. Jsou k dispozici platné normy z Německa a Spojeného království. Katalog

Tab. 1 Rozsah a datum platnosti normy EN 12464.1: 2002 v jednotlivých státech EU

| Země | Platný název evropské normy | Datum vydání | Normalizační institut |
|----------------|-----------------------------|--------------|-----------------------|
| Česko | ČSN EN 12464-1: 2004 | 1. 3. 2004 | CSNI |
| Velká Británie | BS EN 12464-1: 2002 | 15. 1. 2003 | BSI |
| Belgie | NBE EN 12464-1: 2003 | 14. 3. 2003 | IBN |
| Německo | DIN EN 12464-1 | 00. 03. 2003 | DIN |
| Francie | NF EN 12464-1: 2002 | 1. 6. 2003 | ANFOR |
| Rakousko | OENORM EN 12464-1: 2003 | 1. 4. 2003 | ON |
| Švýcarsko | SN EN 12464-1 | 00. 01. 2003 | SNV |
| Španělsko | UNE EN 12464-1: 2003 | 10. 10. 2003 | AENOR |
| Nizozemí | NEN EN 12464-1: 2003 | 1. 3. 2003 | NEN |
| Polsko | PN EN 12464-1: 2003 | 15. 11. 2003 | PKN |
| Švédsko | SS EN 12464-1: 2003 | 24. 01. 2003 | SIS |
| Finsko | SFS EN 12464-1 | 2. 6. 2003 | SFS |
| Itálie | UNI EN 12464-1: 2004 | 2004 | UNI |

norem ze zemí Beneluxu (Belgie, Nizozemí a Lucembursko) je dostupný pouze z roku 2001.

Některé země vytvořily k platné evropské normě národní dodatky. V ČR se národní dodatek připravuje. V tab.2. jsou uvedeny hodnoty intenzity umělého osvětlení v luxech pro jednotlivé prostory uvnitř budov.

Hlavním rozdílem mezi evropskou normou EN 12464-1: 2002 a již neplatnou normou ČSN 36 0450 z roku 1987, dle které se řídil projektant v České republice až do dubna 2004, je zrušení prostorů a kategorií. Dříve platná norma tak dávala širší možnosti přiřazení hladiny osvětlení k danému prostoru v mezích intenzit uvedených v normě, což bylo prospěšné zejména pro uživatele normy (pro projektanty).

Výše uvedená norma zahrnovala pro hodnocení osvětlení rozdělení dle druhu prostoru, dále do 4 kategorií osvětlení A-D a dle druhu vykonávané činnosti

Tab. 2 Rozdíly mezi evropskou normou EN 12464-1: 2002 a platným národním dodatkem v zemích Beneluxu

| Země | Platná norma + národní dodatek | Hladina osvětlenosti - Střední hodnota udržované osvětlenosti Em ve srovnávací rovině (lx) | | | | | Chodba |
|------------------------|--|--|--------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------|
| | | Kancelář | | | | Jednací místnosti | |
| | | Čtení, psaní | Technické kreslení | CAD pracovní | Jednací místnosti | | |
| Česko (Evropa) | ČSN EN 12464-1: 2002 | 500 | 750 | 500 | 500 | 50 | |
| Belgie (země Beneluxu) | R.G.P.T - Všeobecný předpis pro ochranu v práci+NBNL. 13.006: 2002 | 500 | 700 | - | 300 | 50 | |

(např. B1-B3). V těchto kategoriích se pak stanovovala osvětlenost E_{pk} a zraková obtížnost (kontrast). Např.: pro pracovní je kategorie volena B2 a pro střední kontrast odpovídá hodnota průměrné osvětlenosti $E_{pk} = 750$ lx.

V případě evropské normy je doporučována hodnota osvětlenosti pro druh prostoru, činnosti nebo úkolu $\bar{E}_m = 500$ lx bez ohledu na detail v místnosti (je vidět i rozdíl ve značení intenzity osvětlení E_{pk} a \bar{E}_m).

Velký důraz je v této normě kladen na osvětlení vnitřních kancelářských prostor. V těchto prostorech lze uplatnit UGR (jednotné omezení oslnění UGR_L); jeho mezní hodnoty jsou uvedeny v tab.3.

V normě jsou dále definovány minimální indexy podání barev (R_a), zmiňované také v níže citované tab.3.

Oslnění:

Oslnění je vjem způsobený povrchy s velkým jasem v zorném poli a může být pocíťováno buď jako rušivé, nebo jako omezující oslnění. Oslnění způsobené odrazy v zrcadlových površích je běžně chápáno jako závoje oslnění nebo oslnění odrazem.

Omezení oslnění je důležité pro vyvarování se chyb, únavy a úrazů.

Ve vnitřních pracovních prostorech může být oslnění způsobeno přímo svítidly a okny s velkým jasem. Jsou-li dodrženy limity pro rušivé oslnění, není omezení oslnění hlavním problémem.

Evropská norma požaduje splnění podmínky jednotného omezení oslnění dodržením maximální hodnoty činitele oslnění UGR_L , který se počítá dle známého vzorce

$$UGR = 8 \log_{10} \left(\frac{0,25}{L_b} \sum \frac{L^2 \omega}{\rho^2} \right) \quad [; -, \text{cd.m}^{-2}, \text{sr}, \text{cd.m}^{-2}],$$

kde

L_b jas pozadí,

L jas oslňujícího zdroje,

ω prostorový úhel, pod kterým pozorovatel vidí oslňující zdroj,

ρ činitel charakterizující vliv polohy oslňujícího zdroje.

Nová evropská norma se také koncentruje na kvalitu světelného zdroje. Vnitřní prostory nesmí být osvětleny světelnými zdroji, jejichž světlo je charakterizováno indexem podání barev nižším než $R_a = 80$. Pro osvětlení vnějších prostorů se musí použít světelné zdroje s $R_a \geq 40$.

Tab. 3 Srovnání intenzit osvětlení dle dříve platné ČSN a mezinárodní EN normy

| | | Kancelář | | | | Chodba |
|---|---|--------------|--------------------------|--------------|-------------------|---------------------|
| | | Čtení, psaní | Technické kreslení | CAD pracovní | Jednací místnosti | |
| ČSN 36 04 50 (kategorie B, střední kontrast) | Hladina osvětlení - E_{pk} (lx) | 300 | 500 (vysoký kontrast) | 750 | 300 | 30 (kategorie C) |
| EN 12464-1: 2002 | Hladina osvětlení - \bar{E}_m (lx) | 500 | 750 | 500 | 500 | 50 |
| | Jednotné omezení oslnění UGR | 19 | 16 | 19 | 19 | 22 |
| | Index podání barev (R_a) | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |

Podle evropské normy má být rovnoměrnost osvětlení úkolu $> 0,7$ (např. při osvětlenosti pracovního úkolu $\bar{E}_m = 750$ lx) a rovnoměrnost osvětlení bezprostředního okolí úkolu $> 0,5$ (osvětlenost bezprostředního okolí úkolu $\bar{E}_m = 500$ lx). V již neplatné ČSN 36 0450 byly dány hodnoty rovnoměrnosti pro časový pobyt osoby v daném prostoru. Např.: pro trvalý pobyt $r = 0,65$ a pro občasný pobyt $r = 0,1$.

Pro úplnost se uvádějí související převzaté normy pro osvětlení:

ČSN EN 1837– Integrované osvětlení strojů

ČSN EN 1838– Nouzové osvětlení

ČSN EN 12 193– Osvětlení sportovišť

ČSN EN 13 201–2 až 4 – Osvětlení pozemních komunikací (nahrazují ČSN 36 04 00, ČSN 36 04 10 a ČSN 36 04 11).

Závěrem je nutné uvést, že dříve platná norma ČSN byla v praxi dobře použitelná, byla odborně na vyšším stupni, protože řešila i problém poměru místního i celkového osvětlení, poměr osvětlení dvou sousedních prostorů, rozložení jasů, limity sférické i cylindrické osvětlenosti a činitele podání tvaru.

S novou mezinárodní normou EN se musíme naučit pracovat. Je jednodušší v identifikování prostoru, nedává však žádný výběr v rozsahu intenzit osvětlení, jak tomu bylo u dříve platné ČSN.

V květnu 2005 vyšel k evropské normě ČSN EN 12 464-1 národní příloha, který bude řešit věci, které norma opomíjí a o nichž se nezmiňuje. Bude uveden v příloze normy. Ten, kdo již evropskou normu vlastní, může si národní přílohu koupit samostatně.

Použité zdroje:

- [1] ČSN 36 0450 Umělé osvětlení vnitřních prostorů, 1987.
- [2] EN 12464-1: 2002 Light and Lighting– Lighting of work places – Part 1: Indoor work places, 2002.
- [3] ČSN EN 12464-1: 2002 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů, Část 1: Vnitřní pracovní prostory, 2004.
- [4] Habel, J.: Osvětlování. *Skriptum ČVUT Praha*, 1998.
- [5] Časopis Světlo, č. 12/ 2004. ■