TECHNICKÁ NORMALIZAČNÍ INFORMACE

ICS 91. 160. 10 Říjen 2004

Rušivé oslnění při osvětlení vnitřních prostorů

TNI 36 0450

Informace pro uživatele

Tato technická informace (dále jen TNI) obsahuje překlad úplného znění Publikace CIE 117: 1995 Rušivé oslnění při osvětlení vnitřních prostorů vydané Mezinárodní komisí pro osvětlování (CIE), Vídeň, Rakousko.

Originál anglické verze je dostupný na adrese:

CIE Ústřední výbor

Kegelgasse 27

A -1030 Vídeň, Rakousko

tel.: +43 1 -714 31 87 0, fax: +43 1 -714 31 87 18

e-mail: ciecb@ping. at

http: //www. cie. co. at

This document is a translation from the original CIE 117: 1995 Discomfort glare in interior lighting, published by the Commission Internationale de l'Eclairage (CIE), Vienna, Austria. The translation has been made by Ing. Vladimír Dvořáček.

The original English version can be obtained at:

CIE Central Bureau

Kegelgasse 27

A-1030 Vienna, Austria

tel.: +43 1 -714 31 87 0, fax: +43 1 -714 31 87 18

e-mail: ciecb@ping. at

http: //www. cie. co. at

Tato TNI je určena pro používání spolu s platnou ČSN EN 12464-1: 2004 (36 0450) Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory. Byla vypracována pro usnadnění orientace v předmětné oblasti a pro uplatnění některých technických řešení, která nejsou v ČSN EN 12464-1: 2004 obsažena.

Tato TNI je určena výhradně pro informaci a nemá normativní charakter. Může však být využita při perspektivním normalizačním zpracování související problematiky.

Citované normy

ČSN EN 12464-1 (36 0450) Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory

Souvisící ČSN

ČSN IEC 50(845) (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 845: Osvětlení

Údaje o zpracování

Zpracovatel: Ing. Vladimír Dvořáček, IČ 1843 6129

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Miloslava Syrová

Údaje o projednání

TNI 36 0450 byla projednána v TNK 76.

© Český normalizační institut, 2004

71272

TNI 36 0450

Obsah

Strana

Předmluva..... 3

Úvod..... 4

1 Předmět..... 4

2 Rušivé oslnění..... 4

3 Odvození vzorce..... 4

4 Vzorec pro jednotné hodnocení rušivého oslnění (UGR)..... 5

4. 1 Vzorec..... 5

4. 2 Jas pozadí..... 6

4. 3 Jas svítidla..... 6

4. 4 Prostorový úhel svíticích částí svítidla vzhledem κ oku pozorovatele..... 6

4. 5 Činitel polohy..... 6

5 Vlastnosti vzorce UGR..... 8

6 Omezení vzorce UGR..... 9

7 Odvozené metody..... 9

7. 1 Odvozená tabulková metoda..... 9

7. 2 Odvozená metoda křivek UGR..... 9

Příloha A Tabulky pro jednotné hodnocení rušivého oslnění.....10

A. 1 Úvod.....10

A. 2 Stanovení standardních a referenčních parametrů pro tabulky.....12

A. 2. 1 Vlastnost svítidel.....12

A. 2. 2 Rozmístění svítidel.....13

A. 2. 3 Vlastnosti místnosti.....14

A. 2. 4 Stanoviště a pohled pozorovatele.....15

A. 3 Výpočet tabulek

UGR.....16

A. 3. 1 Úvodní
poznámky.....16

A. 3. 2 Pomocná tabulka pro normové
uspořádání.....17

A. 3. 3 Hlavní část tabulek
UGR.....18

A. 3. 4 Doplňková tabulka
UGR.....19

A. 4 Použití tabulek
UGR.....19

A. 4. 1
Úvod.....
.....19

A. 4. 2 Použití úplných tabulek
UGR.....20

A. 4. 3 Použití redukovaných tabulek
UGR.....21

Příloha B Křivky
UGR.....22

B. 1 Křivky
UGR.....22

B. 2 Odvození křivek
UGR.....22

B. 3 Použití křivek
UGR.....23

Příloha C Parametry
svítidel.....24

C. 1
Úvod.....
.....24

C. 2 Tabulka rozložení
svítivosti.....25

C. 3 Parametry velikosti a tvaru
svítidla.....25

Příloha D
Příklady.....

.28

D. 1 Osvětlovací soustava.....28

D. 2 Výpočet střední osvětlenosti.....31

D. 3 Výpočet hodnot UGR.....31

D. 4 Porovnání vypočítaných hodnot.....34

Bibliografie.....35

TNI 36 0450

Předmluva

Uplynulé desetiletí se vyznačuje mnohými změnami ovlivňujícími návrh osvětlení. Tyto změny jsou vyvolány aplikací nových typů světelných zdrojů a svítidel, radikálními změnami pracovních postupů a zvyšujícím se povědomím společnosti o potřebách úspor energie a racionálního zacházení se zdroji. Tyto změny si vyžádaly revizi doporučení CIE, týkajícího se předvídání rušivého oslnění, mj. i v důsledku změn v projektování a využívání technologie a pracovišť.

K podstatným technologickým změnám ovlivňujícím rušivé oslnění patří:

 Nové světelné zdroje. V současné době běžně používané lineární zářivky s průměrem trubice 26 mm, mají jas povrchu přibližně 11 kcd. m-2. Kompaktní zářivky o příkonu 55 W mají jas kolem 35 kcd. m-2. Oba typy zářivek mají podstatně vyšší jas než jimi nahrazované lineární zářivky s průměrem trubice 38 mm, jejichž jas se pohybuje kolem 7 kcd. m-2. Nové typy zářivek a dalších světelných zdrojů, používaných v interiérech, by sice mohly být považovány za modernizující náhrady, jejich vyšší jasy však mohou vyžadovat rekonstrukci optické části svítidel, s cílem splnit kritéria zrakové pohody.

 Nové konstrukce svítidel. Náhrada prizmatických čočkových krytů s čarou svítivosti motýlovitého typu vedla κ výrobě svítidel s nesymetrickým rozložením svítivosti, kde rozložení v příčné rovině C0 se podstatně odlišuje od rozložení v podélné rovině C90. To umožňuje používat větší rozteče ve směru C0, což má za následek menší spotřebu svítidel, úsporu energie a investičních nákladů. Nicméně hodnoty svítivosti v rovině C45 pod většími úhly γ mohou být vyšší než v rovinách C0 nebo C90.

K hlavním změnám pracovišť ovlivňujícím rušivé oslnění patří:

 Uspořádání kanceláře. V současné době jsou běžné velké otevřené plochy s nepravidelným rozmístěním nábytku. V kancelářích ze čtyřicátých a padesátých let byl nábytek uspořádán pravidelně, s pohledem pracovníků ve stejném směru: buď ve směru C0 anebo C90. To znamenalo, že nejhorší situace z hlediska zrakové nepohody byla v místech ve středu čelních anebo bočních stěn. V současné době může být uspořádání nábytku v kancelářích nepravidelné s mnoha různými směry

pohledu.

 Zrakové úkoly na obrazovkách a pracovní místa se zobrazovacími jednotkami. Zavedení práce s obrazovkami vyvolalo ergonomické změny na pracovištích. Změna z hlediska rušivého oslnění spočívá vtom, že směr pohledu pracovníka se mnohem více blíží horizontále než je tomu při čtení, psaní nebo psaní na stroji. To znamená, že větší část stropu a více svítidel se nachází v periferním zorném poli - více svítidel bude v osobní "oblasti oslnění".

V této technické zprávě se předkládá jednotný vzorec na výpočet oslnění odvozený z existujících systémů činitelů oslnění. Ve svých přílohách poskytuje rovněž návod na sestavení tabulek a grafů potřebných pro manuální aplikaci systému. Projektantům poskytuje návod na využití těchto údajů.

Na vypracování této technické zprávy se podíleli následující členové TC 3-13 "Rušivé oslnění při osvětlení vnitřních prostorů", Divize č. 3 CIE "Návrh osvětlení interiérů":

Bedocs, L.	Velká Británie
Einhorn, H. D.	Jižní Afrika
Fischer, D.	Německo
Hansen, E. H.	Norsko
Kanaya, S.	Japonsko
Löfberg, H. A.	Švédsko
Poulton, K.	Austrálie (předseda)
Slater, A. I.	Velká Británie
Sörensen, K.	Dánsko

Výslednou zprávu upravil WG Julian, vicepresident (Publikace).

TNI 36 0450

Úvod

Úkolem technického komitétu TC 3-13 bylo vypracování praktického způsobu hodnocení rušivého oslnění.

Vzorec pro jednotné hodnocení oslnění (UGR), popsaný v této technické zprávě, spojuje vlastnosti vzorců Einhorna a Hopkinsona s využitím činitele polohy podle Gutha. Může být považován za spojení nejlepších částí hlavního vzorce s ohledem na použitelnost a blízkost к výsledkům předvídání oslnění. Vzorec umožňuje stanovit vliv polohy pozorovatele a směru pohledu na činitel oslnění.

V přílohách zprávy je rovněž popsána tabulková metoda, využívající referenční hodnoty a normové podmínky, jež umožňuje sestavení jednoduchých tabulek pro užitné parametry obdobné těm, které jsou využívány v údajových listech svítidel.

Ve zprávě se uvádí přibližný odhad rušivého oslnění pomocí metody mezní křivky jasu (UGR křivka). V přílohách je rovněž uvedeno, jak lze křivky sestrojit a používat.

Zpráva doporučuje použít praktický systém CIE na hodnocení rušivého oslnění v příštím vydání

směrnice CIE pro osvětlení vnitřních prostorů.

1 Předmět

Publikace CIE 29. 2-1986 "Doporučení pro osvětlení vnitřních prostorů" [1] obsahuje vzorec CIE pro činitel oslnění i systém CIE pro omezení jasu, nazývaný "Systém bezpečnosti CIE" pro prognózu rušivého oslnění v pracovním prostředí.

Tento vzorec může být použit při počítačových výpočtech s cílem stanovit rušivé oslnění v daném místě pro konkrétní podmínky. Systém omezující jas se používá κ jednoduchému posouzení vhodnosti svítidla pro všeobecné určení za omezeného počtu podmínek.

TC 3-13 byl zadán úkol vypracovat "praktickou metodu hodnocení oslnění". Tato zpráva obsahuje výsledek tohoto zadání.

Byly vyvinuty tři metody hodnocení oslnění:

- základní vzorec pro jednotné hodnocení oslnění (UGR)
- odvozená tabulková metoda umožňující snadné porovnávání různých variant osvětlení
- odvozená metoda mezní čáry jasu pomáhající konstruktérům při vývoji svítidel a poskytující projektantům přibližnou informaci o vhodnosti volby svítidla.

Vzorec pro jednotné hodnocení oslnění (UGR) představuje metodu, jejíž používání doporučuje CIE. Její praktická aplikace vyžaduje využití počítačového softwaru. Dvě odvozené metody, uvedené v přílohách, mají pomoci výrobcům svítidel při přípravě konstrukčních podkladů, publikovaných jako součást údajových listů svítidel. (Odvozené metody jsou rovněž používány v normách některých zemí).

2 Rušivé oslnění

Publikace CIE 17. 4-1987 "Mezinárodní světelně technický slovník" [4] definuje rušivé oslnění jako: oslnění, jež budí nepříjemný pocit, ale nemusí nutně zhoršovat činnost zraku.

3 Odvození vzorce

Na základě výzkumných prací a praxe z oblasti rušivého oslnění byl v publikaci CIE 55 [2] navržen následující vzorec CIE pro výpočet činitele oslnění CGI:

$$CGI = 8 \log \left[2 \frac{1 + E_d/500}{E_d + E_i} \sum \frac{L^2 \omega}{p^2} \right] \qquad (3.\ 1)$$

kde Ed je přímá svislá osvětlenost oka od všech zdrojů (lx), Ei nepřímá osvětlenost oka (lx), L jas sviticích částí každého svítidla ve směru κ oku pozorovatele (cd. m-2),