

TECHNICKÁ NORMALIZAČNÍ INFORMACE

ICS 91. 160. 10
Červenec 2006

Údržba vnitřních osvětlovacích soustav

TNI 36 0451

Informace pro uživatele

Tato technická publikace ČNI obsahuje překlad úplného znění technické zprávy Mezinárodní komise pro osvětlení- CIE (Technical report CIE 97: 2005 2nd Edition Guide on Maintenance of Indoor Electric Lighting Systems), která byla přijata na základě technického konsensu odborníků a organizací zainteresovaných v dané otázce.

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

Případné připomínky a návrhy k technickému obsahu a k využití publikace CIE jsou vítány. Lze je uplatnit v ČNI na adrese:

Český normalizační institut, Biskupský dvůr 5, 110 02 Praha 1.

Tato technická zpráva byla vypracována technickým komitétem TC 3-40 Divize č. 3 CIE "Návrh osvětlení interiérů" a byla schválena Správní radou Mezinárodní komise pro osvětlení ke studiu a použití. Tento dokument referuje o současných znalostech a zkušenostech ve specifické oblasti světla a osvětlení a počítá se s tím, že bude využit členy CIE i jinými zainteresovanými subjekty. Nutno podotknout, že tento dokument má pouze poradní a nikoliv závazný status. Možné následné doplňky lze nalézt v nejnovějších materiálech CIE anebo v CIE NEWS.

Jakékoliv zmínky o organizacích nebo výrobcích neznamenaají žádnou jejich podporu ze strany CIE. I když sestavování každého souboru až do doby předání k tisku byla věnována velká péče, nemusí být tyto soubory vyčerpávající.

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 97: 2005, 2nd Edition Guide on the maintenance of indoor electric lighting systems, 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: ciec@ping. at

http: //www. cie. co. at

© Český normalizační institut, 2006

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány

a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

75998

TNI 36 0451

Souvisící ČSN

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

Údaje o zpracování

Zpracovatel: Ing. Vladimír Dvořáček, IČ 18436129

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Miloslava Syrová

Údaje o projednání

TNI 36 0451 byla projednána v TNK 76.

2

TNI 36 0451

Obsah

Strana

Souhrn..... 5

1

Úvod..... 6

2	Potřeba údržby.....	6
2.1	Ovlivňující činitele.....	7
2.1.1	Nevratné činitele.....	7
2.1.2	Vratné činitele.....	7
2.2	Kontrolní intervaly a kategorie čistoty.....	8
2.3	Plán čištění.....	8
3	Analýza znehodnocení.....	9
3.1	Činitel stárnutí světelného zdroje (LLMF).....	9
3.2	Činitel funkční spolehlivost světelného zdroje (LSF).....	10
3.2.1	Rozdíly mezi jednotlivými typy světelných zdrojů.....	11
3.2.2	Rozdíly mezi jednotlivými světelnými zdroji jednoho typu.....	11
3.2.3	Rozdíly vyvolané vnějšími vlivy.....	11
3.3	Předřadné obvody.....	11
3.4	Udržovací činitel svítidla (LMF).....	12
3.5	Udržovací činitel povrchů (RSMF).....	13
4	Udržovací činitel (MF).....	13
4.1	Stanovení udržovacího činitele.....	14
4.2	Použití udržovacího činitele.....	21

4.3	Návrh údržby.....	21
4.4	Princip udržitelnosti ve vztahu k osvětlovací technice.....	22
5	Ekonomická stránka údržby.....	22
5.1	Výměna světelných zdrojů.....	22
5.2	Čištění svítidel.....	23
5.3	Plány údržby.....	24
5.4	Příslušenství soustavy.....	25
6	Obsluha osvětlovacích soustav.....	25
6.1	Přístup.....	25
6.2	Čištění svítidel.....	25
6.3	Čisticí prostředky.....	25
6.4	Výměna světelných zdrojů.....	26
7	Odkazy.....	26
8	Přílohy.....	26
8.1	Příklad stanovení udržovacího činitele.....	26
8.2	Příklad stanovení intervalu čištění svítidel.....	27
8.3	Zařízení na provádění údržby.....	27

8. 3. 1	
Žebříky.....	28
8. 3. 2	
Plošiny.....	28
8. 3. 3	Výsuvné
plošiny.....	28
8. 3. 4	Pojízdné zdviže nebo vysokozdvižné
vozíky.....	28

3

TNI 36 0451

Strana

8. 3. 5	Odpojitelné závěsy (vytahovací a spouštěcí	
prostředky).....		28
8. 3. 6	Ruční nástroje na výměnu světelných	
zdrojů.....		28
8. 3. 7	Lávky, jeřáby	
apod.....		28
8. 3. 8	Vysavače a	
dmychadla.....		28
8. 3. 9	Mycí	
nádrže.....		2
8. 3. 10	Čištění	
ultrazvukem.....		29

8. 4	
Terminologie.....	29

8. 5	
Bibliografie.....	30

4

Předmluva

Na vypracování této technické zprávy se podíleli následující členové TC 3-40 "Údržba osvětlovacích soustav", Divize č. 3 CIE "Návrh osvětlení interiérů". Tato směrnice nahrazuje publikaci CIE 97-1992 "Údržba vnitřních osvětlovacích soustav".

Členy technického výboru byli:

Bedocs, L.	předseda	Velká Británie
Dehoff, P.		Rakousko
Di Fraia, L.		Itálie
Henderson, R.		JAR
Julian, W.		Austrálie
Juslen, H.		Finsko
Kaplan, H.		USA
Katayama, S.		Japonsko
Lillelien, E.		Norsko
Schierz		Švýcarsko
Stockmar, A.		Německo
Vonnak, I.		Maďarsko
Wisniewski, A.		Polsko
Zonneveldt, L.		Holandsko

CIE děkuje za poskytnutí informací o parametrech světelných zdrojů následujícím firmám: GE, Osram, Philips, SLI.

Souhrn

V průběhu života osvětlovací soustavy dochází k postupnému snížení jejího užitečného světelného toku v důsledku usazování nečistot na povrchu soustavy a jejího stárnutí. Míra snížení je ovlivněna výběrem zařízení a okolními a provozními podmínkami. Při vypracování světelně technického návrhu nutno s těmito případy počítat pomocí udržovacího činitele a vhodného plánu údržby s cílem toto znehodnocení omezit. V kapitole 4. 8 normy pro osvětlení "ISO8995/CIE S 008-2001 Osvětlení vnitřních pracovních prostorů" je doporučena minimální hodnota udržovacího činitele. Norma stanovuje, že "osvětlovací soustava má být navrhována se souhrnným udržovacím činitelem vypočítaným pro vybrané osvětlovací zařízení, okolní prostředí a předepsaný plán údržby". Velká hodnota udržovacího činitele a vhodný plán údržby podporují energeticky efektivní projekt osvětlovací soustavy a omezují požadavky na instalovaný příkon na osvětlení.

V revizi této směrnice jsou popsány parametry ovlivňující proces stárnutí a je zde předložen postup umožňující odhadnout udržovací činitel pro vnitřní osvětlovací soustavy. Poskytuje informaci potřebnou pro výběr zařízení a stanovení ekonomických intervalů údržby a informaci o technických prostředcích pro obsluhu osvětlovacích soustav. Jsou zde uvedeny některé příklady parametrů, avšak s tím, že se doporučuje získávat přesnější údaje od výrobců.

1 Úvod

Údržba všech osvětlovacích soustav je velmi důležitá, protože zachovává výkonnost soustavy v navrhovaných mezích a podporuje bezpečnost a hospodárné využití elektrické energie. Je známo, že se hladina osvětlení vytvářená osvětlovací soustavou v průběhu jejího života postupně snižuje. K popisu činitele, který charakterizuje toto snížení, se v celé této směrnici používá termín "udržovací činitel". Ekvivalentní termín ve francouzštině je "Facteur de dépréciation".

Udržovací činitel je definován jako "podíl průměrné osvětlenosti pracovní roviny po určité době používání osvětlovací soustavy a průměrné osvětlenosti soustavy, kterou lze považovat za novou", tudíž respektující všechny ztráty včetně stárnutí světelných zdrojů.

POZNÁMKY

- 1 Dříve se používal termín "činitel snížení" (light loss factor), mající stejnou definici jako udržovací činitel.
- 2 Termín "depreciation factor" se používal dříve ve významu převrácených hodnot výše uvedeného podílu.
- 3 Ztráty světla zahrnují znehodnocení způsobené znečištěním světelných zdrojů, svítidel a povrchů místnosti.
- 4 Norma CIE S 008-2001 "Osvětlení vnitřních pracovních prostorů" doporučuje, aby projektant osvětlovací soustavy stanovil udržovací činitel a požadovaný plán údržby.

Osvětlenost, doporučovaná v projektu osvětlení, vychází nyní z "udržované osvětlenosti", což je průměrná osvětlenost za "určitou dobu" používání, po jejímž uplynutí musí být provedena údržba a je dána vzorcem

$$E_{\text{maintained}} = E_{\text{initial}} \times \text{udržovací činitel}$$

Osvětlovací soustavy mají z hlediska údržby rozdílné charakteristiky a ty by měly patřit k důležitým ustanovením učiněným v počátečních stádiích vypracování návrhu.

Tato směrnice pojednává o různých ovlivňujících činitelích a uvádí údaje vycházející z praktických řešení, která umožňují odvodit udržovací činitel pro různé typy soustav, budov a různá umístění. Stanovené udržovací činitele by měly být použity ve všech vzorcích, používaných při výpočtech parametrů osvětlovací soustavy, jakými jsou osvětlenost, jas na ploše nebo v daném místě. Ve zprávě jsou rovněž popsány metody stanovení intervalů ekonomické údržby a poskytnuty rady týkající se technických prostředků používaných při údržbě.

Směrnice rovněž poskytuje omezený výběr typických aktuálních parametrů umožňujících vysvětlit metody výpočtu. Příklady parametrů byly aktualizovány s novými typy světelných zdrojů, svítidel a zlepšením čistoty interiérů. Byla doplněna kategorie "velmi čisté" prostředí a navržena nová metoda s rozšířením údajů udržovacího činitele povrchů na 6 let. Nicméně, s cílem využít soustavný rozvoj světelně technických výrobků a techniky, by aktuální informace měly být získány od výrobců.

Bibliografie obsahuje stručný přehled publikací, z nichž tato směrnice vychází, kde lze získat další informace.

2 Potřeba údržby

Všechny osvětlovací soustavy v budově se od okamžiku jejich uvedení do provozu postupně znehodnocují. Ztráty jsou způsobeny usazováním nečistot a prachu na všech nechráněných površích světelných zdrojů, svítidel i na stěnách místnosti, čímž se snižují jejich činitele prostupu nebo odrazu a dále úbytkem světelného toku světelných zdrojů, jejich vyhořením a stárnutím povrchů místnosti. Pokud tento proces není vzat v úvahu, dochází ke snížení osvětlenosti na velmi nízké hodnoty, jak ukazuje obrázek 2. 1 a soustava se tak stává energeticky nevykonnou, nevhlednou a nebezpečnou. Vzhledem k tomu, že snížení osvětlenosti je postupné, nemusí je personál hned upozorovat. Toto postupné snižování osvětlenosti však může za nějakou dobu vyvolat zrakovou únavu, zvýšit množství omylů a chyb v práci; úloha trvá déle a mohou se vyskytnout i úrazy.

Pravidelná údržba je tedy pro efektivní osvětlovací soustavu nejdůležitější. Soustava nemá být pouze správně a důkladně čištěna, ale čištění by mělo být prováděno v pravidelných intervalech. Správně navržený plán údržby pomůže udržet požadovanou osvětlenost, snížit pořizovací i provozní náklady a provozovat soustavu bezpečně. To zajistí vyhovující vzhled i pohodu pro uživatele.

Nicméně i při správném návrhu řešení a provozním plánu údržby je určitý úbytek osvětlenosti nevyhnutelný. Tuto ztrátu nutno odhadnout již v etapě projektování osvětlovací soustavy a do jejího výpočtu zahrnout příslušnou opravu ve formě udržovacího činitele.