

Souhrnný přehled technických zpráv CIE 2021

Technická zpráva CIE TN-001: Určení rozdílu barev světelných zdrojů (*Chromaticity Difference Specification for Light Sources*)

Technická zpráva byla vypracována TC 2-66 Divize 2 Fyzikální měření světla a záření a byla schválena správní radou a vedením Divize 2 CIE. Dokument informuje o současném stavu znalostí a zkušeností ve specifické oblasti světla a je určen pro členy CIE a další zainteresované strany. Je však nutné poznamenat, že status tohoto dokumentu je poradní, nikoliv závazný.

Stanovení rozdílu barvy světelných zdrojů je vyžadováno v mnoha případech, např. při určování rovnoměrnosti barvy v závislosti na úhlu, změně barvy během života (barevná stabilita) nebo kolísání barvy jednotlivých výrobků. Rozdíly barvy světelných podnětů jsou všeobecně vyjádřeny vzdáleností v rovnoměrném diagramu chromatičnosti CIE 1976 (CIE, 2004; ISO/CIE, 2009), známém jako rovnoměrný diagram chromatičnosti CIE (u',v'), zkráceně diagram CIE (u',v'), který popisuje rovnoměrný kolorimetrický prostor pro světelné podněty oficiálně doporučený CIE. Termín „chromatický rozdíl“ (chromaticity difference) nesmí být zaměňován s termínem „barevný rozdíl u barev předmětů“ (colour difference of object colours), vyjádřený jako geometrická vzdálenost v trojrozměrném kolorimetrickém prostoru jako CIE $L^*a^*b^*$ (rovněž nazývaný CIELAB) (CIE, 2004; ISO/CIE, 2008), nebo pomocí vzorce jako CIEDE2000 (ISO/CIE, 2014), který vyžaduje vztažný bílý standard.

Technická zpráva CIE TN-002: Vztah fotochemických a fotobiologických veličin k fotometrickým veličinám (*Relating Photochemical and Photobiological Quantities to Photometric Quantities*)

Optické záření má různé účinky na biologické systémy. Pro kvantifikaci těchto účinků se obvykle používá spektrální složení zářivé veličiny vážené spektrální aktinickou účinností tohoto účinku. Tím je stanoven vztah mezi fotobiologickými a radiometrickými veličinami.

V nejnovějších publikacích, zejména z oblasti fotobiologické bezpečnosti, je vztah aktinických veličin a jim odpovídajících fotometrických veličin uveden zejména s cílem poskytnout jednoduchou metodu hodnocení rizika pomocí absolutních fotometrických měření v kombinaci s relativními spektroradiometrickými měřeními namísto absolutních spektroradiometrických měření. Jsou však používány rozdílné termíny, nebo dokonce i jednotky, jako např. „převodní součinitel“ („transformation factor“) (Halbritter, 2011), „specifický efektivní zářivý UV výkon“ („specific effective radiant ultraviolet power“) (EC, 2009; IEC, 2011a), „součinitel úměrnosti“ („proportionality factor“) (IEC, 2011b), „WB/lm factor“ „součinitel modrý Watt/lm) (IEC, 2011b), anebo se zavádějí nové jednotky, např. „Modrý Watt“ („Blue Watt“) (IEC, 2011b).

Tato technická zpráva předkládá definici nových termínů charakterizujících vztah fotobiologických nebo fotochemických veličin a fotometrických veličin. Dodržuje správné používání současné Mezinárodní soustavy jednotek SI (BIPM, 2006; ISO, 2009; ISO, 2008).

Technická zpráva CIE TN-003: Zpráva z první mezinárodní tvůrčí dílny na téma cirkadiánní a neurofyziologické fotometrie (*Report on the First International Workshop on Circadian and Neurophysiological Photometry, 2013*)

Technická zpráva pojednává o úloze lidského oka při zpracovávání světelné informace a měření světelné expozice oka se zvláštním důrazem na fyziologické a fotobiologické účinky, jejichž odlišnost od vizuálního vnímání byla hlouběji poznána po objevu melanopsinu v lidských nervových buňkách sítnice. Zpráva shrnuje materiály a společnou dohodu první mezinárodní tvůrčí dílny o cirkadiánní a neurofyziologické fotometrii (IWCNP 2013, the Workshop) se záměrem poskytnout informace pro vlády, světelnotechnickou veřejnost a profesionální pracovníky ve veřejném zdravotnictví upozorňující na důležitost vědeckých pokusů a získávání dalších poznatků v této oblasti.

Technická zpráva CIE TN-004: Použití termínů a jednotek ve fotometrii – Zavedení Soustavy CIE pro mezopickou fotometrii (*The Use of Terms and Units in Photometry – Implementation of the CIE System for Mesopic Photometry*)

Technická zpráva představuje návod k používání termínů a jednotek ve fotometrii, jmenovitě ve vztahu k termínům a jednotkám použitelným pro mezopickou fotometrii. Lze ji použít ve spojení s publikací

CIE 191:2010 (CIE, 2010), v níž jsou uvedeny podrobnosti ohledně metody, která by měla být použita při výpočtu mezopických jednotek a je plně kompatibilní s požadavky Mezinárodní soustavy jednotek SI a s metrologickými principy fotometrie.

Technická zpráva CIE TN-005: Specifying Product Performance for Mesopic Applications
(*Specifikace parametrů světelnotechnických výrobků pro aplikace v podmínkách mezopického vidění*)

Technická zpráva obsahuje návod na specifikaci parametrů světelnotechnických výrobků určených pro uliční osvětlení a osvětlení pěších zón v noci, kdy oko je adaptováno na mezopické podmínky. Může být použita v součinnosti s CIE 191:2010 (CIE, 2010a), která přináší podrobnosti metody určené pro výpočet mezopických jednotek. Tato zpráva nepodává návod ohledně výběru nejvhodnějšího světelnotechnického výrobku pro žádnou dílčí aplikaci; takové informace jsou k dispozici v příslušných normách a návodech k použití, včetně CIE 206:2014.

Informace ohledně parametrů světelnotechnických výrobků (světelných zdrojů, svítidel atd.) jsou tradičně udávány ve formě fotopických jednotek, odpovídajících dobře osvětleným prostředím, v nichž je pozorovatel adaptován na poměrně vysoké úrovně jasu. Mnoho světelnotechnických výrobků je však určeno pro použití v aplikacích při nízkých hladinách osvětlenosti, např. při osvětlení ulic a pěších zón. V těchto situacích se vizuální adaptace často dostává do mezopického režimu (jas v rozmezí 0,005 cd.m⁻² až 5 cd.m⁻²), takže informace o parametrech vyjádřené ve fotopických hodnotách neodpovídají skutečné vizuální účinnosti. Zpráva poskytuje návod ohledně specifikace pro takové aplikace.

Technická zpráva CIE TN-006: Visual Aspects of Time-Modulated Lighting Systems – Definitions and Measurement Models
(*Vizuální aspekty časově modulovaných osvětlovacích soustav – Definice a modely měření*)

Technická zpráva byla vypracována Technickým výborem 1–83 Divize č. 1 “Vidění a barva” a schválena správní radou CIE. Dokument informuje o současném stavu znalostí a zkušeností ve specifické oblasti světla a osvětlení a je určen členům CIE a dalším zainteresovaným skupinám. Nutno však poznamenat, že status tohoto dokumentu je pouze poradní a nikoliv závazný.

Rychlost s jakou polovodičové světelné zdroje mohou měnit svou intenzitu je jednou z hnacích sil revoluce ve světě světelné techniky a ve světelnotechnických aplikacích. Rychlá změna intenzity souvisí s přímým přenosem modulace napájecího proudu, ať již záměrné nebo nezáměrné, na modulaci světelného toku. Důsledkem je, že světelná modulace může vyvolat změny ve vnímání okolního prostředí. Zatím co v některých velmi specifických zábavných aplikacích je změna vnímání v důsledku světelné modulace žádoucí, pro většinu běžných aplikací a aktivit je škodlivá a nežádoucí. Tyto změny ve vnímání okolního prostředí se nazývají „přechodnými světelnými jevy“ (Temporary light artefacts TLAs) a mohou mít velký vliv na posuzování kvality světla. Kromě toho viditelná modulace světla může vést ke snížení výkonnosti, zvýšení únavy a akutním zdravotním problémům, jako epileptickým záchvatům a migrénám.

Možný negativní vliv TLA podnítila světelnotechnické výrobce, odborníky na světelně technické aplikace, univerzity a vlády hledat cesty jak měřit jejich vliv a lépe porozumět přechodným kvalitativním aspektům osvětlovacích soustav. V tomto kontextu CIE založila Technický výbor (TC) 1-83 „Vizuální aspekty časově modulovaných osvětlovacích soustav“.

Tato technická zpráva představuje dílčí výsledek činnosti TC. V první části TN jsou uvedeny nové definice vlivu jevů, které může modulované světlo vyvolávat. Ve druhé části je uveden přehled příslušné literatury a přehled parametrů ovlivňujících viditelnost různých TLA. Poslední část obsahuje popis dvou metod, z nichž jedna vychází z časového a druhá z kmitočtového základu, jež mohou být použity pro kvantifikaci TLA. Dále jsou uvedeny tři příklady použití všeobecných metod při specifických měřeních viditelnosti.

Technická zpráva CIE TN-007: Prozatímní doporučení pro praktické použití systému CIE pro mezopickou fotometrii ve venkovním osvětlení.
(*Interim Recommendation for Practical Application of the CIE System for Mesopic Photometry in Outdoor Lighting*)

Technická zpráva definuje metodu výpočtu adaptačního součinitele pro použití v součinnosti s rovnicí soustavy mezopické fotometrie uvedené v CIE 191:2010, která popisuje doporučovaný systém pro mezopickou fotometrii a je založena na zrakovém výkonu. Předpokládá se, že tento dokument bude

použitelný ve venkovním osvětlení pro řidiče automobilů, motocyklů, jízdních kol a pro chodce. Není vhodný pro jiné druhy venkovního osvětlení, jako je osvětlení v letectví a námořnictví. Tato zpráva předkládá doporučenou metodu výpočtu funkce poměrné spektrální účinnosti pro mezopické vidění a příslušné mezopické veličiny. Zpráva je napsána v angličtině. Má 14 str. a lze ji volně stáhnout z webových stránek CIE.

Technická zpráva CIE TN-008: Závěrečná zpráva CIE tvůrčí dílny investorů o normách na proměnnou světelnou modulaci osvětlovacích soustav. (*Final Report CIE Stakeholder Workshop for Temporal Light Modulation Standards for Lighting Systems*)

Současné osvětlovací soustavy jsou značně proměnné v rozsahu, v němž jejich světelný výstup vykazuje přechodné změny (proměnlivá světelná modulace – temporal light modulation, TLM). O TLM je známo, že ovlivňuje zrakový vjem, nervovou soustavu a zrakový výkon, někdy i v protichůdném směru. Mnoho normotvorných organizací, regulátorů a certifikačních orgánů se aktivně podílí na řešení těchto problémů. Někteří badatelé aktivně studují účinky TLM. Nicméně současné aktivity jsou nekoordinované s rizikem jejich neúčinnosti. CIE s podporou řady organizací Kanady, firmy Phillips a dalších institucí svolala ve dnech 8. až 9. února 2017 do kanadské Ottawy workshop investorů s cílem zlepšit spolupráci. Účelem tohoto setkání bylo vypracovat plán výzkumných, doporučujících a normotvorných aktivit ohledně proměnné světelné modulace osvětlovacích soustav, které jsou potřebné pro urychlení procesu tvorby mezinárodních norem, a účinně tak zabránit zbytečným a duplicitním pracím. Program setkání se omezil na vypracování programu, zahájení spolupráce a rozdělení práce mezi účastníky. Setkání nebylo zaměřeno na přípravu detailního obsahu dokumentů budoucích norem. Tato zpráva shrnuje současný stav znalostí a norem ohledně TLM, odhaluje mezery a předkládá plán vypracovaný účastníky workshopu. Plán díky společnému úsilí směřuje k mezinárodním normám založeným na důkazech, přičemž cílem je omezit nežádoucí TLM u světelnotechnických výrobků a osvětlovacích soustav. Osvětlovací soustavy, které vyhovují těmto normám budou tak plnit potřeby koncových uživatelů a usnadní zavedení nové techniky na trh a dosažení cílů ohledně energetické účinnosti. Zpráva je napsána v angličtině. Má 14 stránek a lze ji volně stáhnout z webových stránek CIE.

Technická zpráva CIE TN-009:2019 Použití „Přesnosti“ a příbuzných termínů při specifikaci zkušebního a měřicího zařízení (*The use of „Accuracy“ and related Terms in the Specification and Measurement Equipment*)

Mnoho měřicích přístrojů má technické specifikace a údajové listy uvádějící např. „Přesnost: 4 %“. To je nevhodné použití termínu „přesnost“, protože „přesnost“ není veličina a nelze stanovit její hodnotu. Tento dokument popisuje jak se má termín „přesnost“ používat správně, a uvádí příklady přijatelných výrazů, kterými lze nahradit nesprávný výraz použitého v uvedeném příkladu. Dále jsou probírány některé další běžné příklady nevhodně volených termínů i příklady jejich správného použití.

Zpráva poskytuje návod pro správné používání termínů „přesnost“, „chyba“, „tolerance“, „reprodukovatelnost“, „opakovatelnost“ ve vztahu k vlastnostem a specifikacím zkušebního a měřicího zařízení na jedné straně a termínů „chyba“, „nejistota“ a „citlivost“ měřicího přístroje ve vztahu k postupu měření nebo kalibraci na straně druhé. Rovněž obsahuje souhrn kvalitativních ukazatelů a intervalů mezních hodnot a navrhuje vhodné metody stanovení způsobilosti zařízení a pro vypracování specifikace požadavků na zařízení k použití pro speciální účely. To pomůže výrobcům zařízení při sestavování brožur, návodů a údajových listů a rovněž osobám tvořícím specifikace pro veřejné soutěže na dodání zařízení, aby používali zmíněné termíny správně.

Zpráva byla vypracována v divizi CIE č. 2, je napsána v angličtině a má 19 str.

Technická zpráva CIE TN-010:2019 Stanovení osy optického svazku, osové svítivosti a úhlu optického svazku směrových světelných zdrojů (*Determination of the Optical Beam axis, Centre Beam Intensity, and Beam Angle of Directional Light Sources*)

Mnoho národních norem a předpisů vyžaduje od výrobců směrových světelných zdrojů zveřejnit úhel světelného svazku (nebo úhly světelného svazku nesymetrických zdrojů) a osovou svítivost jejich výrobků včetně odvozených údajů, jako např. užitečného světelného toku nebo pásmových hodnot světelného toku. Tyto údaje se však stanovují výpočtem od optické osy svazku, a proto jejich určení

vyžaduje přesnou, opakovatelnou a jednoznačnou metodu stanovení osy optického svazku světelného zdroje.

Dokument předkládá doporučené metody stanovení osy optického svazku směrových světelných zdrojů, způsob provedení transformace souřadnic tak, aby rozložení svítivosti bylo vztaženo k ose optického svazku, a metodu pro stanovení osové svítivosti a úhlu svazku (svazků) z transformované křivky rozložení svítivosti.

Zpráva je napsána v angličtině a má 12 str.

Technická zpráva CIE TN-011:2020, Divize 3 What to Document and Report in Studies of IPRGC-Influenced Responses to Light (*Dokumenty a zprávy ve studiích o odezvách vnitřně světlocitlivých gangliových buněk sítnice na světlo*)

DOI:10.25039/TN.011.2020

Zájem o studium odezev vnitřně světlocitlivých gangliových buněk sítnice je velký a stále narůstá. Výzkumné týmy pracující v této oblasti pocházejí z různých odvětví, každý se svou vlastní perspektivou. Důsledkem této skutečnosti možná je, že recenzenti a čtenáři článků v dané oblasti jsou často zklamáni tím, že v těchto zprávách chybí podrobnosti vztahující se na stimulující podmínky – světelné podmínky, kterým jsou osoby a zvířata vystaveny. To brání provádění systematického hodnocení vazby podnětu a odezvy a brzdí pokrok při tvorbě doporučení a norem.

Tento dokument poskytuje stručný podklad pro výzkumy odezvy vnitřně světlocitlivých gangliových buněk sítnice a návod pro výzkumné týmy ze všech oblastí. Staví na návodu popisujícím podmínky stimulace popsané v publikaci CIE 213: 2014 *Guide to Protocols for Describing Lighting*, je však v tomto směru speciálně přizpůsoben výzkumu použitého osvětlení pro uplatnění soustavy CIE pro metrologii optického záření pro odezvy vnitřně světlocitlivých gangliových buněk sítnice popsané v normě CIE S 026:2018 *CIE System for Metrology of Optical Radiation for IPRGC – Influenced Responses to Light*. CIE poskytuje tento dokument volně k dispozici pro podporu recenzentů a redaktorů časopisů s cílem zdůraznit důležitost výzkumu a pro zvýšení znalostí jeho použití.

Publikace je napsána v angličtině, má 16 str. a lze ji volně stáhnout z internetových stránek CIE.

Technická zpráva CIE TN-012:2021, Divize 2 Návod na měření přechodné modulace světla světelných zdrojů a osvětlovacích soustav (*Guidance on the measurement of Temporal Light Modulation of Light Sources and Lighting Systems*)

DOI:10.25039/TN.012.2021

V řadě regionů vstupují v platnost nové předpisy ohledně přechodné modulace světla (TLM) světelnětechnických výrobků. V této oblasti však do značné míry chybí normalizované metody měření a dokonce i základní pochopení požadavků. Nově zavedené způsoby měření, jako míra stroboskopického jevu jsou používány v těchto předpisech bez existence normalizovaných metod měření pro jejich podporu.

Tento dokument poskytuje doporučení pro protokoly o měření periodických tvarů vln a modulací světla. Tato doporučení by měla umožnit laboratorům provádějícím měření a kalibraci používat stejnou měřicí metodiku a poskytnout výsledky v konzistentní a reprodukovatelné formě. Tento dokument obsahuje metody měření TLM a přechodných světelných výtvarů (*Temporal Light Artefacts TLA*)

světelnětechnického vybavení. Jeho primární použití je určeno pro všeobecné osvětlovací účely, avšak principy mohou být využity v jiných oblastech (např. v zobrazovacích zařízeních nebo osvětlení fasád), i když tyto oblasti všeobecně vyžadují pro měřicí zařízení odlišnou vstupní optiku. Doporučení uváděná v tomto dokumentu mohou být použita k měření neperiodických signálů, i když některé specifické aspekty nemohou být do tohoto dokumentu zahrnuty (např. spínání signálů). Tento dokument vytváří **prostor** pro pochopení tohoto nového způsobu měření a má poskytnout návod na jejich správné měření a příslušná doporučení. Kromě této Technické poznámky se připravuje Technická zpráva, která bude zahrnovat metodu zkoušení pro míhavé a stroboskopické jevy s použitím existujících nebo nově vyvíjených způsobů měření, které budou následovat po této publikaci v předepsaném pořádku.

Publikace je napsána v angličtině se stručným obsahem ve francouzštině a němčině. Má 16 str. a lze ji volně stáhnout z internetových stránek CIE.

Vypracoval Ing. Vladimír Dvořáček