

# СВЕТЛОСТ И ОСВЕТЉЕЊЕ

Аутор: Татјана Марјановић, дие.

Кратак садржај:

*Светлост се најпре проучава као физичка појава, тј. електромагнетско зрачење. При ширењу кроз простор електромагнетско зрачење има таласну природу, док се при сусрету са материјалном средином понаша као скуп енергијских честица (кванта). Због тога светлост (видљиво зрачење) треба као физичку појаву анализирати са гледишта таласне и квантне теорије.*

*Осветљење данас представља значајан фактор безбедности. Поред тога даје и могућност да се продужи виђење и у ноћним сатима, било из разлога функционалног осветљавања и омогућавања рада у ноћним сатима, било ради постизања декоративног осветљења, тј. комфора и угођаја са визуелним ефектима.*

*У овом раду даје се приказ двадесетпетогодишњег рада у области осветљења у смислу стандардизације. Циљ овог рада да се ажурира објављивање већ израђених предлога стандарда на српском језику и учествује на доношењу међународних стандарда и препорука у области осветљења. Овај рад има за мисију покушај да се стручна јавност обавести, ради кратког подсећања, о могућности да се настави рад на нацртима важећих међународним стандардима. Видети Прилог 1.*

## 1. УВОД

Ако кренемо од теорије шта је то светлост и како се остварује вештачко осветљење које за циљ има да стимулише људски вид на опажање, таласна теорија тумачи светлост као „видљиво зрачење“.

### 1.1 Таласна теорија

Таласна теорија тумачи зрачење као електромагнетско таласање (емитовање или пренос енергије у облику електромагнетски таласа), које се у облику трансверзалног таласа праволинијски шири кроз простор. При томе се оно описује помоћу брзине ширења зрачења ( $c$ ), фреквенције ( $f$ ) и таласне дужине ( $\lambda$ ). Између ових величина постоји једноставна веза:

$$c = f \cdot \lambda$$

1.1.1

Где је :

$c$  - брзина ширења зрачења

$f$  - фреквенција

$\lambda$  – таласна дужина

У безваздушном простору (вакууму) брзина ширења електромагнетског зрачења је природна константа

$$C_0 = 300\,000\,000 \text{ m/s.}$$

У гасовима, течностима и чврстим материјама које пропуштају зрачење, брзина зрачења ( $c$ ) мања је од брзине истог у вакууму ( $c_0$ ):

$$c = c_0/n$$

где је  $n$  индекс преламања средине, показатељ њене оптичке густине, а зависи од релативног магнетског пермеабилитета средине ( $\mu_r$ ) и њене релативне диелектричне константе ( $\epsilon_r$ ).

Узима се да је брзина ширења зрачења кроз ваздух практично приближно једнака брзини светлости ( $n=1$ ).

Електромагнетско зрачење мења брзину при кретању из средине једне оптичке густине у средину друге оптичке густине, чиме се и објашњава промена таласне дужине, док фреквенција, према квантној теорији остаје непромењена.

Квантна теорија се заснива на тврђењу да је свако зрачење састављено од елементарних енергијских честица, које се називају „кванти“. ове честице немају „материјалну основу“, односно немају никакву масу у стању мировања. Постоје само док се крећу брзином ширења зрачења, док потпуно нестају када се зауставе (када дође до судара између кванта зрачења и

материјалног атома, квант нестаје, док његова енергија прелази на атом, доводећи га у побуђено стање. Планкова истраживања, публикована 1900. године, према квантној теорији имају за резултат да је енергија простог електромагнетског зрачења (зрачења одређене таласне дужине) увек једнака умношку енергије једног кванта тог зрачења, која је одређена релацијом:

$$E = h \cdot \nu = h \cdot c / \lambda \quad 1.1.2$$

Где је :

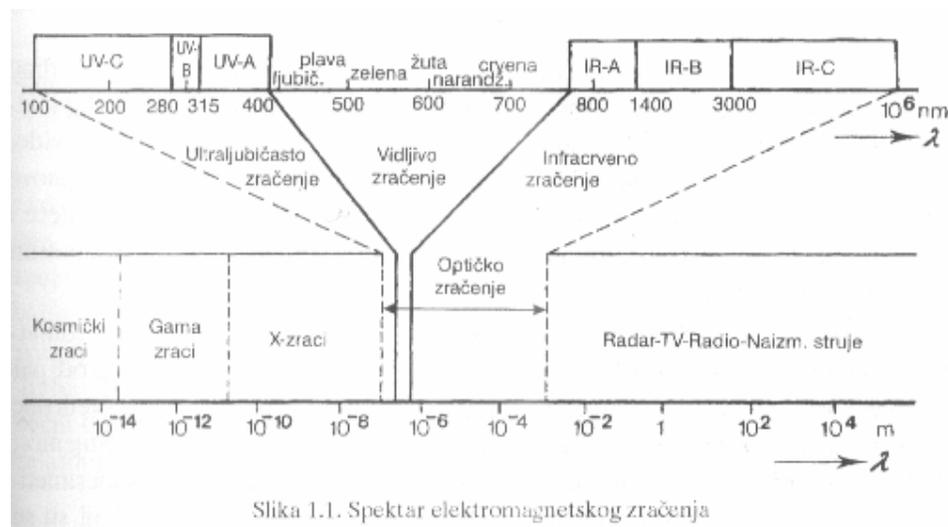
$h$  -  $6,6256 \times 10^{-34}$  је природна Планкова константа

Енергија кванта простог зрачења је сразмерна фреквенцији, односно обрнуто сразмерна таласној дужини тог зрачења. По закону о одржању енергије, може се објаснити напред изнето тврђење о сталности фреквенције и промени таласне дужине приликом промене оптичке густине средине.

Тако се поједина проста зрачења разликују само по фреквенцијама, односно таласним дужинама.

Данас је опште прихваћено да се зрачење представља помоћу таласних дужина, и оне се могу прецизно мерити. На тим мерењима засновано је и графичко представљање спектра свих познатих електромагнетних зрачења и она су приказана на слици 1 [06][07].

У овом спектру се, по растућим таласним дужинама, смењују космички зраци,  $\gamma$  зраци, оптичко зрачење, радарски, ТВ и радио таласи, да би се на његовом десном крају појавили дуги таласи наизменичних струја.



Slika 1.1. Spektar elektromagnetskog zračenja

Слика 1.1.1-Спектар електромагнетског зрачења

Оптичко зрачење  $10^2 - 10^6$  nm састоји се од ултраљубичастог зрачења (100-400nm), видљивог зрачења светлости 400 – 760 nm и инфрацрвеног зрачења (760 -  $10^6$ ). Кванти видљивог зрачења се називају и фотони.

Према дефиницији, светлост је електромагнетско зрачење, способно да побуди мрежњачу људског ока и изазове осећај чула вида: виђење. Тако светлост није само физичка појава, него и појава чула вида.

## 1.2 Врсте оптичког зрачења

Светлост се најпре проучава као физичка појава, тј. електромагнетско зрачење. При ширењу кроз простор електромагнетско зрачење има таласну природу, док се при сусрету са материјалном средином понаша као скуп енергијских честица (кванта). Због тога светлост

(видљиво зрачење) треба као физичку појаву анализирати са гледишта таласне и квантне теорије.

У подручју ултраљубичастиог и инфрацрвеног зрачења уочавају се три подручја: УВ-А 315-400 нм, УВ-Б 280 – 315 нм и УВ-Ц 100 – 280 нм, односно ИР-А 760 -1000 нм, ИР-Б 1400 – 3000 нм и ИР-Ц 3000- 10<sup>6</sup> нм.

Дневна светлост садржи значајну количину УВ-А зрачења, и људски организам је навикао на ову врсту зрачења. Оно чак не изазива ни црвенило коже. Зрачење у овом подручју може да изазове флуоросценцију извесних материјала, као и фотохемијске реакције код других. УВ зраци се под обичном светлосћу не виде па материјали осветљени УВ-А зрацима после тога емитују светлосне зраке различитих боја које су карактеристичне за природу и својство супстанце које зраче.

Извори УВ-А зрачења су флуо и живини извори светлости високог притиска.

УВ-Б зрачење, којег има мало у сунчевој светлости, изазива црвенило и тамњење коже, као и стварања витамина Д, (тј. Спречавање појаве рахитиса), показатеља фотохемијских појава које се одигравају у људском организму. Исти се користи у медицини, у терапеутске сврхе. Међутим уколико је људско тело дуже време изложено деловању УВ-Б зрачења (нпр боравком на отвореном простору при јаком сунцу), може доћи до запаљења коже или рожњаче ока (коњуктивитис) која се тешко лечи.

УВ-Ц зрачење се примењује при стерилизаји (убијању свих живих организама у ваздуху или на изложеним површинама) и дезинфекцији (смањење живих организама ради смањења даљих инфекција). Оно убија бактерије, клице, алге, споре буђи, вирусе и сл. Овог зрачења практично и нема у дневој светлости, јер га при проласку кроз атмосферу омотача Земље апсорбује озонски мотач. Као извор УВ-Ц зрачења користи се живин извор ниског притиска, где цев пропушта зрачења таласне дужине 253,7 нм, које има одлична стерилизаторска и дезинфекциона својства.

Вештачки извори ИР зрачења су извори са усијаним влакном, чије су температуре ниже од оних које карактеришу изворе светлости овог типа. Сва ИР невидљива зрачења се претварају у топлоту, при чему ИР.А зрачење има највећи топлотни ефекат, па се начешће и користи за загревање, печење, испаравање, сушење (у металугији, индустријској обради пластике, за побољшање особина цемента, гуме, битумена, керамичких и изолационих материјала, у индустрији боја, текстила, коже, папира, за контролу процента влаге у дувану и слично), Највећи значај се даје примени у терапеутске сврхе (лечење реуматизма и лумбага). Постоје и друге примене инфрацрвеног зрачења, пре свега ИР-А зрачења.

Како примена затворених извора зрачења постаје све разноврснија и како су агенције које уређују ову проблематику све бројније, потребно је да се одреде карактеристике затвореног извора и основне методе за испитивање карактеристика и безбедности за посебне видове примене и тако одржи ниво безбедне употребе. Испитивање таквих производа се врши у складу са стандардом ИСО 2919 из 1999 год.(односно у складу са нацртом СРПС ИСО 2919 из 2004 год.)

Директно сунчево зрачење је врста оптичког зрачења где опасности потичу од УВ и ИР зрака али нису предмет овог рада.

Као пример у овом раду узећемо врсту светлости сијалице као извора оптичког зрачења..

### 1.3 Виђење и боје

Према стандардима

SRPS ISO10526:2005 - Стандардне врсте светлости према СИЕ за колориметрију, [02] и

SRPS ISO10527: 2002 - Стандардни посматрач колориметрије према СИЕ, [03]постоје две врсти светлости које се користе у колориметрији:

**стандардна врста светлости A према CIE**, која је типични представник осветљења сијалицама са усијаним влакном у домаћинству (температуре боје 2560 K), и

**стандардна врста светлости D65 према CIE**, која је представник просечне дневне светлости и има приближну температуру боје 6 500 K.

Ове врсте светлости се користе код сијалица, за опсег таласних дужина 300nm до 830nm, да би се у колориметрији израчунале колориметријске компоненте одбијене или пропуштене боје предмета под утврђеним условима осветљења као предуслова виђења предмета и планирања сагледавања и уочавања предмета.

Национални истраживачки савети и Међународна комисија за осветљење (IECC/CIE), покренули су ревизију поводом јубилеја 75. година постојања “стандардног посматрача колориметрије према CIE 1931, гранске међународне комисије за осветљење- CIE, који је код нас објављен најпре као JUS ISO/CIE 10527:1996-Стандардни колориметријски посматрач према CIE, а потом ревидиран и објавље 2004 као SRPS ISO 10527 – Стандардни посматрач колориметрије према CIE. Он дефинише боје. Боја има све аспекте нашег живота и прецизно оцењивање боја је критична компонента многих одлука. Прву важнију препоруку у погледу на стандарде колориметрије CIE је 1931 године направила одобравањем стандардног колориметријског посматрача. Идеални посматрач има особине усаглашавања боја које одговарају трима функцијама CIE за усаглашавање боја [03] - хроматским координатама  $x(\lambda)$ ,  $y(\lambda)$  и  $z(\lambda)$ . Одређивање боја, разликовање боја и уочавање боја рефлектују развој у пракси. Вредно је истаћи да оригинални посматрач колориметрије 1931 је био развијен на стимулусу који се заснива на просторном углу два степена, да се избегне ма какво учешће и виђење пута. Касније је CIE утврдила да се стандардни посматрач колориметрије може да примени на стимулус чији је просторни угао између 1 и 4 степена угла гледања, да би 1964. године био одобрен додатни стандардни посматрач за просторни угао посматрања стимулуса до 10 степени. Поред утврђивања боја у тродимензионалном простору, постоји и додатни захтев за срачунавање опажене разлике боја између два стимулуса боја, CIE је 1976 утврдила два уједначена простора боје CIELUV и CIELAB. Од тада постоји бољи модел за срачунавање опажене разлике боја под већим просторним углом виђења, за оцену изгледа боје коришћење у индустрији, у дигиталном управљању и слично.

Сијалица, као вештачки извор оптичког зрачења, исијава видљиво зрачење – светлост. Израчена светлост сијалице, флуоресцентне цевасте сијалице и живине сијалице високог притиска, састоји се од инфрацрвеног зрачења и ултра љубичастог зрачења.

Електрична инсталација осветљења са флуо цевима или живом, као опремом за осветљења, представља потенцијални узрочни фактор за категоризацију зграде тј. просторије као „нездраве“, што није предмет овога семинарског рада.

## **2. ИНСТАЛАЦИЈА ОСВЕТЉЕЊА**

После постављања инсталације електричног осветљења методе упоређивања и мерења могу да се користе за побољшање концепције неке инсталације које би довеле до задовољења две важне тачке: квалитета и економичности.

### **2.1 Провера и преглед**

Преглед електричне инсталације осветљења врши се ради провере да ли су задовољени услови заштите од електричног удара, услови заштите од осталих штетних дејстава електричне струје као и задовољење једног од услова микроклиме и радне околине: захтеваног нивоа осветљености као услова за поуздан и безбедан рад и кретање

### **2.2 Осветљење**

Пројектанти и извођач радова морају да обезбеде интегрално осветљење погодно за операције које су у питању где његов недостатак вероватно представља ризик.

Извођач инсталације мора да осигура да не постоји област сенке која ствара сметњу, да не постоји иницијализација заслепљивања и да нема опасних стробоскопских ефеката због осветљења које је извео.

Испитовања и мерења у области осветљења су се односила најпре на испитивање дневне светлости, а затим вештачких извора зрачења, јонизујућих и нрјонизујућих, тј. невидљивих и видљивих зрачења.

У области осветљења разматрају се и мере се:

-сунчево зрачење и примена сунчевог зрачења у свакодневном животу

- дневна светлост и примена дневне светлости у свакодневном животу

-фундаментално дневно осветљење, пројектовање осветљења, примена, виђење и боја, радиометрија или оптичке особине, актиничко деловање оптичког зрачења и примена, извори светлости и светилке и електронско управљање осветљењем, оптички уређаји, сензори и дисплеј, енергетска ефикасност осветљења.

Нове теме из области осветљења су загађење светлошћу, стратегија мастер плана осветљења и политика, светлост и боја у граду, осветљење јавних простора (места) и објеката, осветљење приватних простора и објеката у урбаном контексту, светлеће рекламе, фотодинамички ефекат, ноћно виђење и друго.

### 2.2.1 Величине и јединице за светлост

У оквиру ревизије постојећих међународних стандарда и израде нове серије стандарда за јединице и величине у овом раду су дате SI јединице за светлост коју је објавила организација ISO(Међународна организација за стандардизацију), које су код нас дате у серији стандарда за основне, изведене и допунске јединице, поред њихових дефиниција и фактора конверзије СРПС ISO 31: Величине и јединице, а у Делу 6 СРПС ISO 31-6 из1998 [04],:за осветљење. ( Видети [ISO CIE GUIDE](#) који се заснива на ISO 31 Величине и јединице), постоје термини и дефиниције, посебно за величине и јединице за:

**Luminous intensity, [H] -Јачина светлости**

Јединица: candela, [cd]

**Luminous flux, [Φ] - Флукс светлости**

Јединица: [lumen], lm; 1 lm = 1 cd/sr

**Illuminance, E -Осветљеност**

Јединица: lux, [lx]; 1 lx = 1 lm/m<sup>2</sup> = 1 cd/(sr · m<sup>2</sup>)

**Light exposure, [H] - Изложеност светлости**

лук секунда, lx · s; 1 lx · s = 1 s · cd/(sr · m<sup>2</sup>)

lux second, lx · s; 1 lx · s = 1 s · cd/(sr · m<sup>2</sup>)

**Conversion factors - Фактор конверзије**

1 lx · x = 3,6 klx · s

### 2.2.2 Врсте осветљења

Према намени, врсте осветљења могу бити: опште, сигурносне (помоћно, безбедносно и противпанчно), орјентационо и стражарско или према подели у једном простору: опште, локално и локализовано:

-опште осветљење служи за осветљење просторија, индустријских погона и радних места,

-орјентационо осветљење служи да осветли све главне комуникације и омогући вршење контроле од стране чувара,

-стражарско осветљење се поставља на карактеристичним местима око објеката или зграде, ради контроле прилаза непожељних лица,

-сигурносно осветљење се мора извести у свим просторијама и објектима у којима се скупља већи број људи. То су стално уређени објекти као што су: позоришта, биоскопи, концертне дворане и др. а ту спадају и привремено уређене просторије за наведене намене.

Сигурносно осветљење се састоји од безбедносног осветљење радних места са посебном опасношћу, помоћног осветљења и противпанчног осветљења. Безбедносно осветљење радних места са посебном опасношћу, у случају нестанка напона, напаја се из акумулаторске батерије.

Помоћно осветљење је сигурносно осветљење које се у случају нестанка напона из мреже аутоматски пребацује на резервни извор напајања ДЕА (дизелагрегат) или СБН (систем за непрекидног напајања) и које осветљава просторије прописаним минималним нивом осветљености.

Противпанично (нежно) осветљење је, такође, сигурносно осветљење које се у случају нестанка напона из мреже аутоматски пребацује на помоћни извор напајања (који може бити и аутономни) и показује најкраћи пут за излаз из објекта.

### **2.3 Сврха осветљења**

Сврха осветљења је да обезбеди енергетски ефикасно осветљење довољног квалитета и квантитета за безбедност и за повећање видљивости и продуктивности у пријатном окружењу. Важно је да се испита и разуме задатак, околина и осветљење и њихов међусобни однос. У том циљу, код сваког пројектовања осветљења и при његовом извођењу треба размотрити следећих 12 препорука:

- 1) Пројекат осветљења за очекиване околности (нпр. ниже захтеве осветљења у околним нерадним просторијама).
- 2) Пројекат са светиљкама и опремом већег учинка.
- 3) Коришћење извора светлости веће искористивости (више лумена по вату).
- 4) Коришћење светиљки са већим степеном искоришћења.
- 5) Коришћење светиљки топлотно-контролисаних, тамо где је то погодно.
- 6) Користити најсветлију погодну завршну обраду таваница, зидова, пода и намештаја.
- 7) Одредити потребу за изворима са квалитетним узвратом боја.
- 8) Обезбедити гашење осветљења када није потребно.
- 9) Контрола сјајности прозора.
- 10) Коришћење по могућности и дневног осветљења.
- 11) Одржавање чистоће и исправности опреме за осветљење.
- 12) Упутства за рад и одржавање опреме за осветљење.

Ради одржавања квалитета осветљености, било са становишта задовољавања услова радне околине, било ради првог прегледа или одржавања, пожељно је да се има пројекат електричне инсталације осветљења.

### **2.4 Термини и дефиниције**

У области осветљења да би се олакшало споразумевање усвојени су „термини и дефиниције“ и наведени у стандарду SRPS N.A0.845::1995 [01], SRPS U.C9.100 [01]; и речнику термина из области електротехнике (електроенергетике, електронике и телекомуникација) објављеног у Београду 1996: „Међународни електротехнички ИЕС Речник са терминима на српском језику“ у издању Савезног завода за стандардизацију.

Ради примера у овом раду нпр. навешће се термини и дефиниције које се односе на осветљење саобраћајница:

1) средња сјајност површине пута (коловоза) ( $\bar{L}$ )  
Средња вредност сјаја површине пута на коловозу  
Јединица је  $[\text{cd}/\text{m}^2]$

2) подужна равномерност (сјајности саобраћајне траке на путу) ( $U_l$ )  
Однос између најниже и највише сјајности површине пута у средишњој оси саобраћајне траке

3) подужна равномерност (сјајности коловоза) ( $U_i$ )  
Најслабија подужна равномерност свих саобраћајних трака коловоза

4) релативни пораст прага опажања (TI)  
Мера губитака видљивости проузроковане бљештањем - лоше могућности светилки инсталације осветљења пута

5) однос осветљења у околини (осветљености коловоза) (SR)  
Однос средње осветљености траке одмах изван ивице коловоза и средње осветљености траке на унутрашњој страни ивице коловоза.

6) средња осветљеност (пута) E  
Средња вредност хоризонталне осветљености на целокупном путу  
Јединица је „lx“.

7) минимална осветљеност (пута) ( $E_{\text{min}}$ )  
Најнижа вредност хоризонталне осветљености на целокупном путу  
Јединица је „lx“

8) полусферична осветљеност (пута) ( $\bar{E}_s$ )  
Флукс светлости на полусфери малих димензија са хоризонталном основом подељен са површином површи полусфере.  
Јединица је „lx“

9) средња полусферна осветљеност (пута) ( $\bar{E}_{\text{hs}}$ )  
Средња вредност осветљености полусфере на целокупном путу  
Јединица је „lx“

10) општа равномерност (сјајности површине пута, осветљености пута или осветљености полусфере) ( $U_o$ )  
Однос између најниже и средње вредности

11) одржавани ниво ( средње сјајности површине пута, средње или минималне осветљености пута, средње осветљености полусфере, минималне полуцилиндричне осветљености, или минималне осветљености у вертикалној равни)  
Ниво испод ког вредност не сме да падне приликом одржавања.

12) полуцилиндрична осветљеност(у једној тачки) ( $E_{\text{sc}}$ )  
Укупан флукс светлости примљен на кривој површини цилиндра врло малих мера, подељен са искривљеном површином омотача полуцилиндра.  
Јединица је „lx“

13) минимална полуцилиндрична осветљеност на равни пута ( $E_{\text{sc,min}}$ )  
Најслабија полуцилиндрична осветљеност у равни на висини 1,5м изнад пута.  
Јединица је „lx“

14) осветљеност вертикалне равни (у једној тачки) ( $E_v$ )

Осветљеност у вертикалној равни.  
Јединица је „lx“

15) минимална осветљеност у вертикалној равни (у равни изнад пута) ( $E_{v,min}$ )  
Најмања осветљеност у вертикалној равни на горе специфицираној висини изнад површине пута.  
Јединица је „lx“

Уопштено, функција осветљења у свим наведеним областима је да омогући безбедно извођење радова, безбедно кретање особља и возила и сигурност инсталација и објеката. Из разлога безбедности неопходно је утврдити термине и дати им јасне и једносзначне дефиниције.

### 3 PROJEKTOVANJE OSVETLJENJA

За пројектовање у области осветљења пројектанти се служе гранским препорукама међународне комисије за осветљење (CIE), која је због недовољности ослањања на препоруке у примени, почела да израђује стандарде за осветљење, које су прихватиле и објавиле и Међународна организација за стандардизацију - ISO, и Међународна електротехничка комисија – IEC, најпре као Публикације ISO/CIE (npr. JUSISO/CIE10526:1996) и IEC стандарде (npr. IEC IEV60 050(845) [из 1987 идентичан са CIE 17.4:1987]), а после заједничког рада на ревизији истих, као ISO стандарде (npr. ISO 10527), odnosno IEC. (Videti Prilog 1- Tabela 1)

На сипозијуму експерата Националног истраживачког савета и Међународне комисије за осветљење (IECC/CIE), одржаном у Отави, Онтарију (Канада) 6 -17 маја 2006., теме су биле јубилеј 75. година постојања „стандардног посматрача колориметрије према CIE 1931, гранске међународне организације - CIE, који је код нас објављен најпре као JUS ISO/CIE 10527:1996, а потом ревидиран и објављен 2004 као JUS ISO 10527 – под променјеним називом „Стандардни посматрач колориметрије према CIE. Он дефинише боје.

Боја има све аспекте нашег живота и прецизно оцењивање боја је критична компонента многих одлука. Прву важнију препоруку погледу на стандарде колориметрије CIE је 1931 године направила одобравањем израза „Стандардни колориметријски посматрач“. Идеални посматрач има особине усаглашавања боја које одговарају трима функцијама CIE за усаглашавање боја – хроматским координатама  $x(\lambda)$ ,  $y(\lambda)$  и  $z(\lambda)$ .

Одређивање боја, разликовање боја и уочавање боја рефлектују развој у пракси. Вредно је истаћи да оригинални посматрач колориметрије 1931 је био развијен на стимулусу који се заснива на посматрању у просторном углу два степена, да се избегне ма какво учешће и виђење пута. Касније је CIE утврдила да се стандардни посматрач колориметрије може да примени на стимулус чији је просторни угао између 1 и 4 степена угла гледања, да би 1964. године био одобрен додатни стандардни посматрач према за просторни посматрања стимулуса 10 степени. Поред утврђивања боја у тродимензионалном простору, постоји и додатни захтев за срачунавање опажене разлике боја између два стимулуса боја. CIE је 1976 утврдила два уједначена простора боје CIELUV и CIELAB. Од тада постоји бољи модел за срачунавање опажене разлике боја под већим просторним углом виђења, за оцену изгледа боје, коришћење боје нпр. У индустрији, у дигиталном управљању. (Видет зданје ISO 11 664-1:2007[16] и JUS ISO 11 664-2:2007[15])

### 4 УМЕСТО ЗАКЉУЧКА

Предмет овог рада је указивање првенствено на потребу коришћења одговарајућих препорука и стандарда за постизање фотометријских величина, тј. функционалности инсталације осветљења у смислу задовољења техничких захтева у погледу виђења, препоручене вредности осветљености и равномерности осветљености, за предвиђање у пројекту, а сем тога и

постизање безбедносних захтева утврђених техничким прописима, а у циљу сигурности и постизања превенције проценом угрожености и израдом плана заштите којом се обезбеђује сагледавање макро и микро локације објекта, вредност садржаја објекта и његове врсте, организације рада, а у овом раду са посебним освртом на осветљавање према организованости рада, споља и унутра, као и могућности ефикасног поступања у случају акцидентне ситуације.

Електричне инсталације осветљења, како је познато се састоје од опреме за осветљене (сијалице[09], светиљке[010]предспојни уређаји [011], стубови и системи за прикључивање и напајање извора светлости[02]) и инсталација за њихово повезивање.

Електричне инсталације осветљења подлежу комплетним мерењима, испитивањима и прегледу функционалности ради постизања сврсисходности и намене и провери фотометријских карактеристика инсталације осветљења, ради прорачуна и провере елемената којима се оценјује квалитет осветљења. Дакле, у инсталацијама се може изводити:

4.1 мерење, провера и испитивање фотометријских величина

4.2 преглед, испитивање и мерење функционалности електричних веза и провера доказа о безбедности електричних инсталација у нормалном раду(што није предмет оваога рада).

Проверу радних карактеристика опреме за осветљење, као и квалитета опреме за осветљење, обезбеђује проивођач опреме и/или испоручилац опреме.

У овом раду даје се приказ двадесетпетогодишњег рада у области осветљења у смислу стандардизације. Циљ овог рада да се ажурира објављивање већ израђених предлога стандарда на српском језику и учествује на доношењу међународних стандарда и препорука у области осветљења. Овај рад има за мисију покушај да се стручна јавност обавести, ради кратког подсећања, о потенцијалним могућностима да се настави рад на нацртима ради усклађивања са важећим међународним стандардима. Видети Прилог 1.

Табела 1-Упоредна листа СРПС стандарда и ISO, IEC, CIE I EN стандарда

Red ni broj	JUS	Naziv	ISO/CIE; IEC/CIE; CIE EN ili DIN standardi
1	JUS ISO/CIE 10526:2004	Standardne kolorimetrijske vrste svetlosti prema CIE CIE standard colorimetric illuminants	ISO 10 526:2004, Ed 2 (revidiran u ISO-u i dobio je oznaku <a href="#">ISO 11664-1 :2007</a> [16])
2	JUS ISO 10527:2004	Standardni posmatrač kolorimetrije prema CIE CIE Standard Colorimetric Observers	ISO 10527:2004, Ed 1.2 (revidiran u ISO-u i dobio je oznaku <a href="#">ISO 11664-2:2007</a> , [15] )
3	SRPS ISO/CIE 15 469: 1998	Prostorna raspodela dnevne svetlosti. Standardno oblačno i vedro nebo prema CIE  Spatial distribution of daylight-CIE standard general sky	ISO/CIE 15469:1997, Ed 1  (ревидиран: ISO 15 469:2004, Ed.2)
4	SRPS ISO 60031-6: 1998	Veličine i jedinice. Svetlost i jedinice za elektromagnetsko zračenje Quantities and units-Part 6 Light and related electromagnetic radiations	ISO 60 031-6:1990 (Revizijom dobio oznaku serje ISO 80 000)
5	SRPS N.A0.845: 1995 SI.list SRJ br.32/95	Osvetljenje.Termini i definicije. Sekcija I:Zračenje .Veličine i jedinice International electrotechnical Vocabulary.Lighting,Section I,	IEC IEV 60050(845):1987 (tj.CIE 17.4:1987 )
* Списак нацрта видети у <i>JUS БИЛТЕН-у Стандардизација бр.1-2 из 2004 (Дугорочни Програм рада на доношењу националних стандарда)</i>			
** <a href="#">ISO/CIE 8995-1:2002</a> - Lighting of work places -- Part 3: Lighting requirements for safety and security of outdoor work places ** <a href="#">ISO 11664-4:2008</a> - Colorimetry -- Part 4: CIE 1976 L*a*b* Colour space			

## ЛИТЕРАТУРА

- 01 *Осветљење. Термини и дефиниције. Део1: Зрачење. Величине и јединице, СРПС Н.А0.845:1995*
- 02 *Стандардне врсте светлости према СIE, СРПС ISO 10526:2005*
- 03 *Стандардни посматрач фотометрије према СIE, СРПС ISO10527:2004*
- 04 *Величине и јединице. Осветљење, СРПС ISO 31-6:1998*
- 05 *Дневно и вештачко осветљење, SRPS U.C9.100:1962*
- 06 *Водич кроз свет технике осветљења, Др. Миомир Костић, дие*
- 07 *Осветљење у архитектури, Др. Лидија Ђокић, дие*
- 08 *ЈУС БИЛТЕН Стандардизација бр.1-2 из 2004-Дугорочни Програм рада на доношењу националних стандарда*
- 09 *Т. Марјановић Zbornik radova DOS Osvetljenje 2006 - Опрема за осветљење-Свијалице*
- 10 *Т. Марјановић Zbornik radova DOS Osvetljenje 2007 - Опрема за осветљење-Светиљке*
- 11 *Т. Марјановић Zbornik radova DOS Osvetljenje 2008 - Опрема за осветљење-Предспојни и управљачки уређаји*
12. *Документ IEC 3/853/NP: Preparation of instructions - Structuring, content and presentation – application to consumer products*
- 13 [ISO/CIE 8995-1:2002](#) - *Lighting of work places -- Part 3: Lighting requirements for safety and security of outdoor work places*
- 14 [ISO 11664-4:2008](#) - *Colorimetry -- Part 4: CIE 1976 L\*a\*b\* Colour space*
- 15 [ISO 11664-2:2007](#) - *Colorimetry -- Part 2: CIE standard illuminants*
- 16 [ISO 11664-1:2007](#) - *Colorimetry -- Part 1: CIE standard colorimetric observers*

Autor : Tatjana Marjanović, dipl.el.inž.  
Adresa: 11070 Novi Beograd,  
Jurija Gagarina 271  
Tel/faks 011/3017697  
Mob. 063/230 156  
Mail: melektro@EUnet.yu