

АНАЛИЗА ЗАХТЕВА ИЗ СТАНДАРДА СРПС, CIE, ISO, IEC, EN ЗА ОБЛАСТ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА ОСВЕТЉЕЊА

Аутор: Татјана Марјановић

Упоредивањима захтева из стандарда СРПС, CIE, ISO, IEC, EN за област осветљења, почевши од захтева за безбедност од електричних инсталација осветљења до захтева за квалитетом инсталација електричног осветљења, у смислу безбедности по здравље, енергетске ефикасности, нивоа осветљености као једног од услова околине, у овом раду дата је анализа која би после шире дискусије требало да доведе до закључака о еквивалентности, идентичности, националним одступањима и применљивости истих у нашим условима, ради израде упућујућих смерница - техничких препорука у овој области.

Увод

Захтеви за осветљењем погодним за предвиђени рад се постављају тамо где постоји могућност да ће недостатак осветљења, вероватно, проузроковати **ризик**.

Осветљење мора да буде пројектовано и израђено тако да нема засенчених подручја која би могла да проузрокују непријатности и да нема иритирајућег одсјаја које изазива психолошко и физиолошко бљештање.

У том смислу су постављени захтеви у стандардима за светлост и осветљење за предвиђени рад. Наш "изворни" национални стандард СРПС У.Ц9.100:1962 [1] "садржи одредбе чија примена треба да омогући добро виђење, тј, тачно и брзо опажање уз што мањи замор очију" и "служи за оцену пројектовања, одржавања и испитивања дневног и електричног осветљења просторије."

Ради наставка преиспитивања односно ревизије "изворног" стандарда СРПС У.Ц9.100 из 1962. први преднацрт стандарда за електрично осветљење започет је 1989, у оквиру бизнис плана Комисије за осветљење (тада КСН Осв СЗС) чим се појавило прво издање међународног стандарда ISO8995 из 1989, засновано на Препоруци CIE29.2 из 1986 [2] (препоруку израдио Div 3. CIE). После тога је 2002 објављено друго издање ISO8995 -1[4] из 2002 (ово II издање израђено је као резултат заједничке радне групе CIE TC3-21 . i ISO/TC159, Ergonomics, Subcommittee SC5, Ergonomics of the physical environment) .

1. Рад на стандардима у области "Светлост и осветљење"

Комисија за светлост и осветљење Института за стандардизацију КС Z169/ИСС (ревидирала је постојеће стандарде области "Светлост и осветљење", усвајала је преузимањем и/или превођењем нова издања стандарда и повукла одређене СРПС стандарде у овој области.

На основу Програм рада КС Z169/ИСС се заснива на раду "мироп" комитета EN (CEN, SENELEC) ISO, CIE , Divisioni -1, 2, 3,4,5,6 i 8:

CEN/TC 50 - Lighting columns and spigots

CEN/TC 169 - Light and lighting

ISO/TC 274 - Light and lighting

На основу програма рада, после 2004 преиспитани су постојећи стандарди, а усвојени стандарди било превођењем, било методом преузимања са или без превођења (“методом корице”) се непрекидно усаглашавају са новим издањима и изменама на међународном плану. Списак усвојених српских стандарда из области осветљења исвих међународних може се наћи на www.iss.rs.

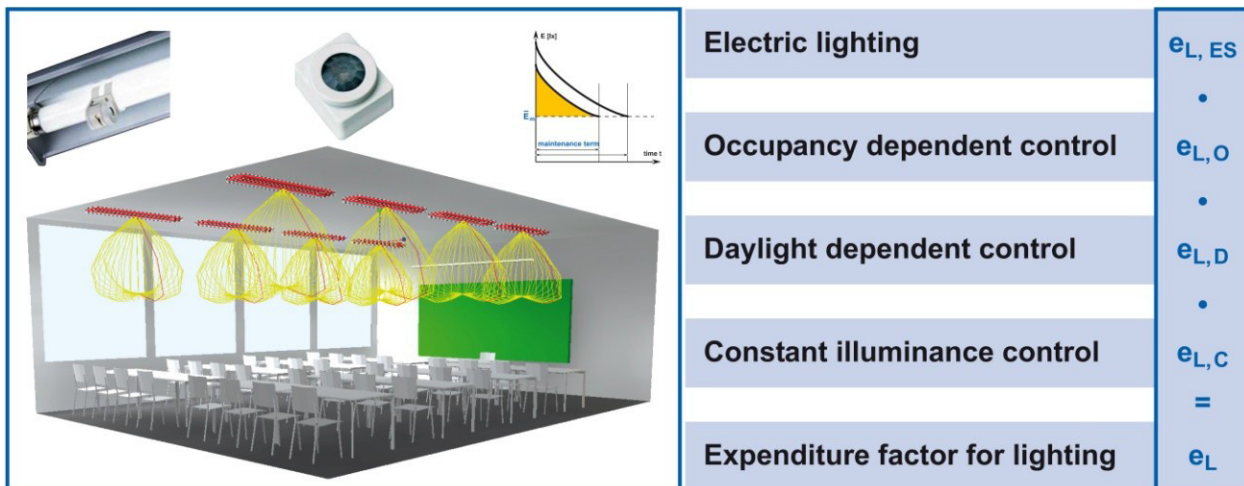
2 Осветљење

Осветљење мора да буде пројектовано и израђено тако да минимални захтеви за осветљењем погодним за предвиђену делатност буду испуњени тамо где постоји могућност да ће недостатак осветљења проузроковати ризик за безбедно кретање и рад, као једног од услова минималних захтева за безбедност околине у радној средини.

У том смислу су постављени захтеви у стандардима за светлост и осветљење за предвиђену делатност. Наш (“изворни” национални стандард СРПС У.Ц9.100 [1] “садржи одредбе чија примена треба да омогући добро виђење, тј, тачно и брзо опажање из што мањи замор очију” и “служи за оцену пројектовања, одржавања и испитивања дневног и електричног осветљења просторије.”

2.1 Дневно осветљење

Према стандарду EN15193:2007 [5], табела Ц.8 –Фактор $F_{D,S,n}$ извора дневне светлости за разне градове (пример је дат за Атину) познато је да зависи од оријентације зграде :југ, исток-запад, север. за одржавану осветљеност 300lx, 500 lx i 750 lx



Слика 1-Енергетске потребе и коришћење енергије у зградама Тачка 6.5.1 ргЕН 15193-1.

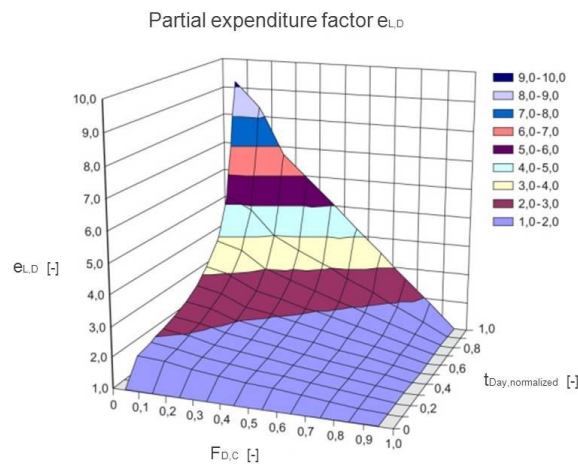
Предмети су одређени својим обликом и бојом при дневној светлости. Према стандарду СРПС У.Ц9.100 iz 1962 “Природна боја предмета је она боја коју предмети имају при светлости северног, лако наоблаченог неба (температуре боје 6 700°K)”, (видети стандард за стандардно небо према CIE) на српском језику СРПС ISO 15469:2013-Просторна расподела дневне светлости — Стандардно небо према CIE [6], те је тежња да се електричним осветљењем постигне иста или скоро иста боја предмета, истог или приближно истог спектра светлости. При томе фактор дневне светлости у посматраној тачки просторије је однос између осветљености у тој тачки и спољње осветљености под отвореним небом у истом тренутку.

Први нацрт стандарда за дневно осветљење израђен је 1987 године, а на основу британског стандарда BS. (проф Гавриловић, дипл.арх.) са циљем да се изврши ревизија “изворног” стандарда У.Ц9.100 и тиме одвоји дневно од електричног осветљења, на предлог Комисије за осветљење, основане 1985.

2.2 Електрично осветљење

У циљу чувања енергије, системи осветљења могу сада да буду уграђени у управљиве системе за зграду и системе управљања за улицу лаким повезивањем на будуће паметне мреже.

Од 2004 године у ИСС-у је донета одлука да се стандарди доносе према регионалним стандардима европске заједнице, а израда стандарда према CIE, ISO и IEC стандардима, је само онда када не постоји ЕН за исте



Слика 2- Partial expenditure factor for daylight-dependent electric lighting control

2.2.1 Електричне инсталације осветљења

Излаз у решавању задатака "да опрема не прља мрежу", произвођачи опреме за осветљење налазе у стандардима за управљачке уређаје (видети серију стандарда објављену после 2009: СРПС ЕН 62386 - *Digital adressable lighting interface./....*

Према информацији са скупа -“Стандардизација система осветљена” одржаног у просторијама Osram GmbH 03.09.2014 у Берлину ISO/TC274/H99, заједно са IEC/TC34 дефинисао се између осталог термин, “lighting system”.

“Систем осветљења”(“lighting system”) представља скуп извора светлости и/или сијалица у склопу са светилњком и/или припадајућом опремом који задовољава захтеве осветљености у примени.

Напомена 1: Систем за осветљење може да се постави:

- као подршка специфичним визуелним задацима под специфицираним условима с обзиром на друге захтеве као што су људски комфор, безбедност, појава окружења околине и потрошње енергије
- подршка осталим људским задацима,

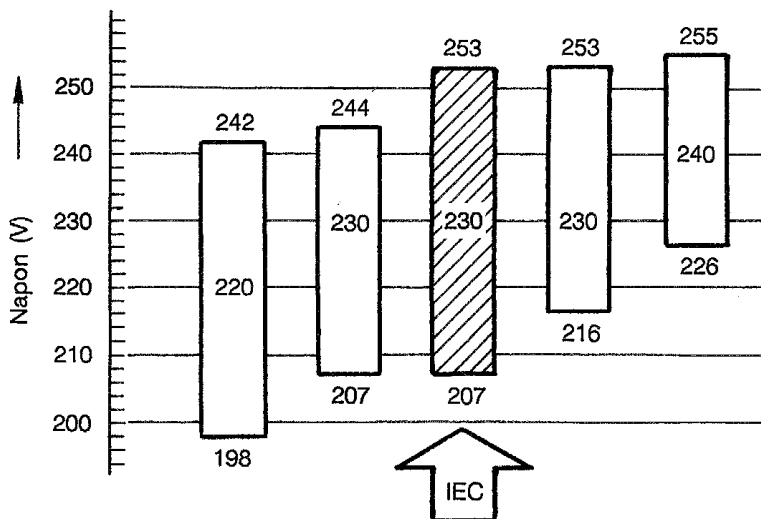
Напомена 2. Систем осветљења може да обухвата физичке компоненете, комуникационе протоколе, употребу интерфејса, софтвера и мреже ради обезбеђивања управљања и надзирање над функцијама

Електричне инсталације напајане из мреже се пројектују , како је познато према код нас усвојеном стандарду СРПС ЕН 60038:2012- *Systems aspects for electrical energy supply* , [9], са границама напона напајања $230/400\text{ V} \pm 10\%$.Основни термини дати у њему су : Називни напон мреже – (Назначени напон опреме)- “Rated voltage”, Назначено подручје напона - “Rating voltage” Радни напон опреме- “Operated voltage equipment”

Квалитет електричне енергије као робе је веома важан за светлост и осветљење, опрему за осветљење у смислу трајности и квалитета осветљености. Ради постизања захтева из стандарда и декларисаних параметара квалитета извора светлости произвођачи и испоручиоци су нашли решења у пројектовању интерфејса извор светлости - систем мрежног напајања

Дакле, произвођачи сијалица су почели производњу електронских предспојних уређаја, упревљачких уређаја, дигиталних адресабилних контролера као јединице за управљање електричном инсталацијом осветљења, њеним светлотехничким карактеристикама, количином светлости, бојом, напоном и фреквенцијом

Јединице могу да се састоје од једне или више одвојених компоненти и могу обухватити средства за затамњивање, корекцију фактора снаге и сузбијање радио сметњи, да задовоље разлике карактеристика националних електричних система напајања, као што су на пример, законска ограничења, ограничење испоруке енергије на прикључцима, или ограничења фактора снаге.



После тога концепт јавне и професионалне безбедности који је добио свој пун значај у 1960-им и 1970-им годинама захтева да се безбедност бави ризицима у областима где људи раде, у: производним погонима, фармама, радилиштима и комерцијалним и резиденцијалним објектима. IEC (Electrotechnical Equipment and Components) и успоставља, својим постојањем и радом, поузданост рада електричне опреме и сигурност по околину.

Са постављеним условима и реализованим захтевима за опрему за осветљење (сијалице, светилке, грла за сијалице, предспојне уређаје и програмабилне контролере), за електричне инсталације осветљења (Видети Књигу 1,2,3 и 4 „Збирка стандарда за електричне инсталације ниског напона“ (скуп стандарда HD 384/HD 60364 serije Electrical installations of buildings (IEC 60364 series, modified) [8], и постављене захтеве за Светлост и осветљење (за различите радне средине), очекује се да параметри квалитета електричне инсталације осветљења задовоље како безбедност за рад опреме за осветљење, тако и фотометријске захтеве у погледу параметара који се контролишу, оцењују и чијом оценом и поређењем са захтевима из стандарда за светлост и

осветљење се доказује квалитет осветљења као једног од услова минималних захтева за безбедност околине у радној средини.

3. Поређење захтева за школе из СРПС ISO, IEC, ЦИЕ и ЕН стандарда

Као пример према коме су се поредиле вредности и вршила анализа захтева узет је део из Table 5.36 — Educational premises – Educational buildings., SRPS EN 12464-1:2012 Светлост и осветљење - Осветљење радних места - Део 1: Радна места у затвореном простору [8],

Тачка из Table 5.35 — Educational premises – Nursery school, play school, није разматрана.

Табела 1-Упоредна табела

Назив стандарда/ просторије/	SRPS EN 12464-1:2012 (усвојен преузимањем без превођења EN12644-1:2011) lx				Нацрт . на српском језику JUS ISO8995:2002(idt. ISO8995:2002 и CIE S 008/ /2001 (t.28 st 15 Tabele)				СРПС.U.C9.100:1962 Ниво средње хоризонталне осветљености за делатност под редним бројем 15 према Табели 1,Табели 2 и Табели бстандарда:				Напомена ЕН12644-1:2012
	E_m	UG R _L	U_o (E_{max}/E_{sr}) %	R_a	E_{sr}	UG R _L	U_o (E_{max}/E_{sr}) %	R_a	E_{sr}	UG R _L	U_o (E_{max}/E_{sr}) %	u (E_{min}/E_{max}) %	
5.36.1 Учионице, зборнице	300	19	0,60	80	300	19		80	веом а вели ки			1:1,5	Светлост треба да је са могућнош ћу управља ња -,-
5.36.4 Црне, зелене и беле табле	500	19	0,70	80	500	19		80	вели ки			1.2,5	
5.36.9 просторије за праксу и	500	19	0,60	80	500	19		80	веом а вели ки			1:1,5	

лабораториј													
5.36.11 студио за учење	500	19	0,60	80	500	19		80	велики			1:2,5	
5.36.12 просторије за музичку обуку	300	19	0,60	80	300	19		80	мали			1:3	
5.36.13 Компјутерске вежбаонице (за више учесника)	300	19	0,60	80	500	19		80	■			■	ВИДЕТИ Т.4.9 СРПС ЕН 12464-1 и 4.10 ISO8995: iz 2002
5.36.15 Собе и радионице за припрему	500	22	0,60	80	500	22	-	80	Веома велики			1:1,5	
5.36.16 Улазни хол	200	22	0,40	80	■	■	■	■	Велики			1:2,5	
5.36.17 Простор за пролазе и ходнике	100	25	0,40	80	■	■	■	■	средњи			1:2,5	
5.36.18 Stairs	150	25	0,40	80					средњи			1:2,5	
5.36.19 Заједничке студентске просторије и	200	22	0,40	80	200	22	-	80	Велики			1:2,5	

5.36.20	300	19	0,60	80	300	22		80	Вео ма вели ки			1:1,5	
Просторије за професоре													
5.36.21	200	19	0,60	80	200	19	-	80	Вели ки)			1:2,5	
Библиотека рске просторије)													
5.36.22	500	19	0,60	80	500	19	-	80	Вео ма вели ки (1:1,5	
Читаонице													
5.36.23	100	25	0,40	80					сред њи			1:2,5	
Одлагање учила													
5.36.24	300	22	0,60	80	300	22		80	мали			1:3	Видети SRPS ЕН12193 за услове тренинга и (CIE58:1 983 i CIE 62:1984)
Спортске хале, гимнастичке сале, базени за пливање													

под а - за сијалице са усијаним влакном

под б-остале сијалице

4.1 ANALIZA REZULTATA

Ниво минималне средње хоризонталне осветљености за делатност под реним бројем 15, за школе, (делатност која је узета за пример), изТабеле 1 се оцењује према Табели 2 и Табели 6 стандарда СРПС.У.С9.100:1962:Дневно и вештачко осветљење просторија у зградама

4.1.1 за пролазе и ходнике на пример на 0,1м од пода, према EN 12464-1:2011 општа осветљеност је 100 lx.

4.1.2 за пролазе и ходнике на пример на 0,1м од пода, према EN 12464-1:2011 општа осветљеност је 100 lx и поређењем се оцењује као "средња" (80 до 150 lx) према СРПС.У.С9.100:1962

4.1.3 Ради компарације испуњења захтева из табеле задатака и активности под бројем 28.у тачки 5, међународног стандарда ISO/CIE 8995-1:2002, односно према и 5.36. регионалног CEN и српског националног стандарда (видети под 4.1.1) за радна места у затвореном простору. СРПС EN12464-1:2012

Табела 2-Ниво опште осветљености

Према захтеву за делатност из табеле 1 СРПС.У.С9.100:1962 Ниво опште осветљености: минимална просечна осветљеност	веома мали	мали	средњи	велики	веома велики	изванредно велики
а	30	30	80	150	300	-
б	50	80	150	300	600	преко 1000--

4.2. Према нацрту стандарда СРПС.ISO8995-1:2002 није дат захтев за пролазе за школе али али најнижа вредност за места окупљања студената је 200 lx, а то се према горе датој Табели 2 оцењује као велика вредност за ходнике јер прелази захтев из СРПС EN 12464-1:2012.

5.Закључак

Међународни стандард усвојен прошле године: ISO/CIE11664:2014[6]- Colorimetry CIE . Colour-diference formula, и завршетак ревизију публикације . 2004-Колориметрија, који је припремила CIE, TC1-85 ће унети измене и наговештава потребу за ревизијом и усклађивање одређених стандарда са истим. Десети нацрт. CIE 15 припремио је председник prof, dr.Schanda Јанош . Десет земаља учествовало је у доношењу истог. После израде 11. нацрта, очекује се усвајање коначног текста пред објављивање новог издања.

5.1 После одабира на светској сцени понуђене опреме и система за осветљење, после пројектовања и извођења електричне инсталације осветљења, постављају се између осталих још два неизбежна питања:

5.1.1 - мерење и испитивање квалитета осветљења као једног од услова околине . Тим поводом .20. маја 2015 одржан је Дан Светске Метрологије (World metrology), на тему "Measurement and Light"., а у складу са "Intrnational Year of Light"

5.1.2 Опрема за мерење и испитивање у области осветљења и усвајање стандарда за опрему за мерење осветљености и сјајности односно стандарда “ISO/CIE 19 476- Characterization of the performance of illuminance meters and luminance meters” а према програму рада Комисије ИСС КС Z169.



- 5.2 Јануара 2015. гласало се на ново издање Енергетске перформансе зграде-Modyo 9 прЕН 15193-1 Energy Performance of Buildings – Energy requirements for lighting. daylight or a combination of the two and lighting solution for all buildings or places is established by comprehens које подржава EU Directive 2010/31/EC за energetsky efikasnost zgrda.
- 5.3 Како је стандард СРПС У.Ц9.100:1962 у фази преиспитивања, а није у сопотности са новим стандардима, потребно је преиспитати да ли ревизијом одвојити дневно од електричног осветљења или не.

Литература

1. СРПС У.Ц9.100:1962 [1] –Дневно и електрично осветљење просторија у зградама (Сл.лист ФНРЈ 48/1962)
2. CIE29.2 из 1986 [2] -
3. прСРПС.ISO 8995-1:2002 [3]-Осветљење радних места у просторијама
4. ISO 8995:2002/Cor.1:2005(E)(CIE S 008/E-2001/Cor.1:2005(E))-Corrigendum 1: 2005: Replace "ISO 8995" with "ISO 8995-1".Ed 1
5. СРПС EN 15193:2012[5]- Енергетске перформансе зграда.-Енергетски захтеви за осветљењем
6. СРПС ISO15469:2013-Просторна расподела дневне светлости — Стандардно небо према CIE [6]
7. SRPS EN 60038:2012- *Systems aspects for electrical energy supply*"
- 8 HD 384/HD 60364 series Electrical installations of buildings (IEC 60364 series, modified)
- 9 СРПС.EN12464-1:2012 -- Светлост и осветљење - Осветљење радних места - Део 1: Радна места у затвореном простору (Објављено 30.01.2012 . 57 стр., идт. са EN 12464--1:2002 Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places
- 10 ISO/CIE11664:2014[6]- Colorimetry CIE . Color- difference formula
11. CIE 15.:2004-Колориметрија, [11]

У Београду, 21.септембра 2015

Аутор: Татјана Марјановић, дипл.инж.ел.