

# ОСВЕТЉЕЊЕ У ХИТНОМ СЛУЧАЈУ - ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ

Аутор: Татјана Марјановић, дипл. инж. ел.  
Члан Српског друштва за осветљење

## Кратак садржај

Електрично осветљење је део електричне инсталације објекта. Било спољашње или унутрашње опште осветљење, напаја се напоном мреже, обично из електродистрибутивног система.

У случају нестанка напона напајање се пребацује на друге, алтернативне изворе напајања у приправном стању: дизел агрегате, системе непрекидног напајања, аутономне изворе напајања, већ како је пројектом предвиђено.

У овом раду се жели указати на потребу да се, после постављања електричне инсталације, напајање електричне инсталације "нежног осветљења" тј. сигурносног осветљења у хитним случајевима, раде пројекти изведеног стања. То даје могућност транспарентног приказивања, и вредновање поређењем прве провере нове инсталације осветљења уопште, па и електричних инсталација сигурносног осветљења.

## УВОД

У овом раду се жели указати на потребу да се, после постављања електричне инсталације, напајање електричне инсталације "нежног осветљења" тј. сигурносног осветљења у хитним случајевима, раде посебни извођачки пројекти, уколико има одступања од главног пројекта, пре првог прегледа. То даје могућност транспарентног приказивања и вредновање поређењем приликом прве провере нове инсталације осветљења уопште, па и електричних инсталација сигурносног осветљења, пре предаје на употребу, праћење и даље одржавање -

Термини и њихове дефиниције усвојени и донети за област осветљења: у стандарду СРПС СРПС У.Ц9.100:1962[1], Н.А0.845:1995[2], нацрта серије стандарда каталожке групе Н.Л5. [3], нису увек испоштовани код доношења подзаконских докумената.

Стандарди за област сигурносног осветљења донети методом корице EN 1838[4], SRPS EN 50171[5], SRPS EN 50172[6], SRPS EN 50272[7], SRPS EN 62034[8], имају недостатак што стандарди, па тиме ни термини и дефиниције нису преведени на српски језик.

## 1. ПРОЈЕКТОВАЊЕ КАО УСЛОВ БЕЗБЕДНОСТИ

Електрично осветљење је део електричне инсталације објекта. Било спољашње или унутрашње опште осветљење, напаја се напоном мреже, обично из електродистрибутивног система.

У случају нестанка напона напајање се пребацује на друге, алтернативне изворе напајања у приправном стању: дизел агрегате, системе непрекидног напајања, аутономне изворе напајања, већ како је пројектом предвиђено

Електричне инсталације општег и сигурносног осветљења се изводе тако да задовоље безбедносне и техничке захтева према серији стандарда за електричне инсталације општег осветљења СРПС HD 60364(серија).

Захтеви из Закона о безбедности и здравља на раду [9] („Службени гласник РС”, бр. 101/05 и 91/15 који је објављен 5. новембра 2015. године, ступио на снагу 13.

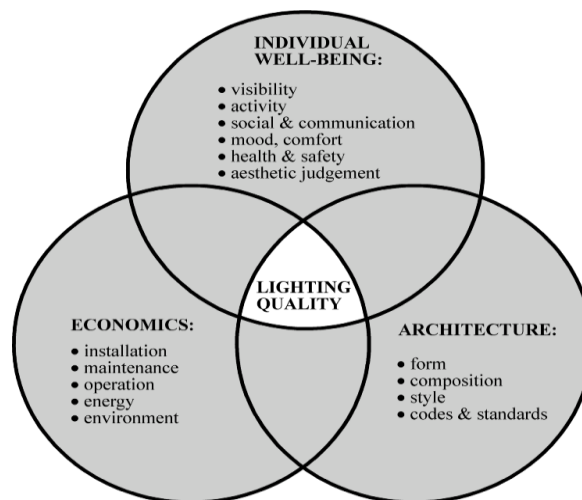
новембра 2015. године), осим члана 37а Закона, који се примењује од 1. децембра 2017. године, између осталог кажу :“Пројектовања, изградње, коришћења и одржавања технолошких процеса рада са свом припадајућом опремом за рад, у циљу безбедног рада запослених и усклађивања хемијских, физичких и биолошких штетности, микроклиме и осветљења на радним местима и у радним и помоћним просторијама са прописаним мерама и нормативима за делатност која се обавља на тим радним местима и у тим радним просторијама“.

Због наведеног, код електричне инсталације осветљења, поред опште безбедности проверава се и квалитет осветљења као услова за безбедност околине. Ту се проверавају фотометријске карактеристике, нове и реконструисане инсталације осветљења. Како се инсталације осветљења, уопштено речено, могу сврстати у -декоративно, функционално (одређено наменом објекта); сигурносно осветљење, треба рећи да у начину прегледа, провера и контролисања има нешто заједничко за све те врсте инсталација осветљења: мерење се врши оком и мерним инструментима. Осветљење треба тако пројектовањем планирати да испуни све захтеве у погледу квалитета које одређује намена просторије и инсталације. При планирању се мора водити рачуна и о законима и прописима за безбедност, предвиђању ризика и пројектовању превентивних мера за њихово смањење на најмању могућу меру, примењујући захтеве из стандарда за сигурносно осветљење. Код метролога иначе постоји мишљење да оно што се не може измерити „не постоји“.

Правилно по стандардима и техничким прописима изведене електричне и громобранске инсталације и инсталације осветљења су најбоља превенција од избијања акцидената, као и израда Главног пројекта за електричне инсталације сигурносног осветљења у хитном случају (противпаничног, евакуационог и осветљења радних места са посебним опасностима), и електричне инсталације за помоћно осветљење (осветљење у стању приправности).

## 2 ПРЕГЛЕД И ПРОВЕРЕ

Прегледом, контролисањем и периодичним мерењем добијају се појединачни резултати осветљености, на основу којих се врши анализа испуњености захтева за нивоом осветљености.



Слика 2.1 - Квалитет осветљења уз прорачун параметара помоћу којих се стално процењује квалитет осветљења једне средине, као захтева за безбедност и услове околине.

Било да је мерење прво или периодично, мерене вредности се бележе и пореде са захтеваним пројектним задатком.

Уколико инсталација током свог трајања захтева периодичне прегледе, они служе да се резултати добијени првим прегледом одржавају у границама техничких захтева, ради одржавања безбедности.

Приказивање резултата мерених величина се разликује и зависи од намене објекта. У том смислу за објекте у којима се скупља или ради већи број људи, електричне инсталације се изводе као опште (нормалне) инсталације, напајане из нормалног извора напајања, дистрибутивне мреже. У случају његовог отказа, проради електрична инсталација сигурносног осветљења и осветљења у стању приправности, напајане из разних резервних, алтернативних извора енергије.

### 3. ВЕРИФИКАЦИЈА

Преглед, контролисање, периодична мерења предходе верификацији.

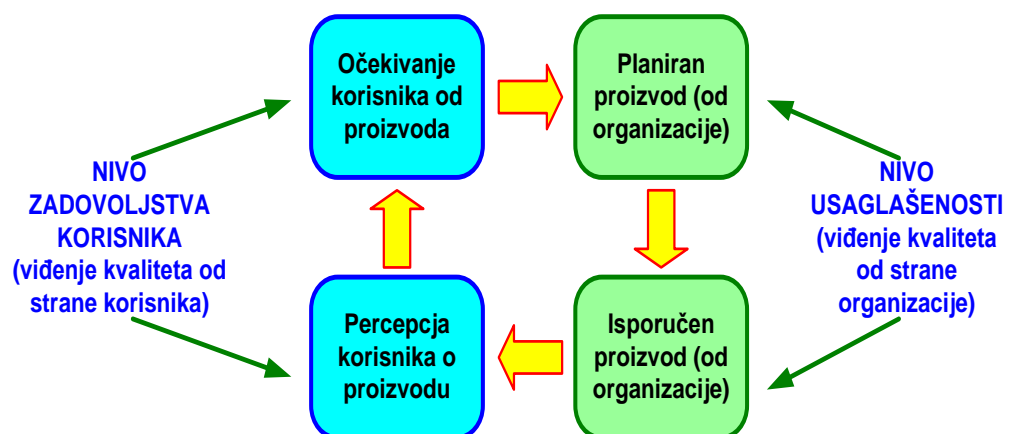
#### 3.1 Верификација реализације Извођачког пројекта

Сврха свих провера је, полазећи од чињенице да се верфикацијом изабра опреме, њеним правилним избором да задовољи захтеве из пројектног задатка, правилном израдом главног пројекта, извршеном верификацијом до нивоа пројекта изведеног стања, те ако се верификацијом током извођења инсталације по пројекту испоштује Извођачки пројекат после реализације инсталација на објекту остаје да се првим прегледом и докаже да су се захтевима из извођачког пројекта испоштовали, и да су резултати контролисања усаглашени са захтевима из пројекта, те се верификација усаглашености потврђује Извештајем о контролисању.

Безбедност је постала све већа забринутост за свакога, и не само на радном месту. Концепт јавне и професионалне безбедности добио је свој пун значај у 1960-им и 1970-и годинама. Безбедност се бави ризицима у областима где људи раде: производним погонима, фармама, радилиштима и комерцијалним и резиденцијалним објектима.

#### 3.2 Верификација опреме

IECEE (Electrotechnical Equipment and Components) обезбеђује, својим постојањем и радом, сигурност и поузданост електричне опреме.



Доследано одржавање квалитета производа - све време омогућава Фабричка контрола, која је увела програм да када се производи испитују, само одређен

број узорака подвргне се испитивању серије. Фабрика врши оцењивање усаглашености на производној линији, да потврди да су сви производи који долазе из ње, истог квалитета, а што се обелодањује издавањем Извештаја о испитивању (Test Report -а).

### 3.3 Верификација електричне инсталације

Правилник о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона, објављен у "Службеном листу СФРЈ", бр. 53/88, 54/88 и "Службеном листу СРЈ" 28/95, [10], и стандард СРПС HD 60364-6:2008 [11]-Верификација, омогућавају да се обави верификација ваљаности једне електричне инсталације, почевши од пријемног контролисања, па надаље до периодичног прегледа, и/или проширења и реконструкције електричне инсталације, па у оквиру тога и верификације електричне инсталације осветљења, у мери у којој то захтева ПТН.

Потврда о прегледу и дневник праћења догађања са опремом, њена замена у смислу фактора одржавања параметара ниског ризика, према препорукама произвођача о сервисирању и оних из стандарда о одржавању и самог одржавања, упућује на закључак о важности утицаја многих фактора одржавања, па у оквиру тога и фактора смањења задате светлости током времена, правило о непходности периодичних мерења, испитивања и анализа фотометријских параметара осветљења електричне инсталације сигурносног осветљења, после почетних мерења за верификацију одржавања квалитета инсталације, а према референтном стандарду СРПС EN 1838:2013 [3] (односно према стандарду СРПС У.Ц9.100:1962 [1] у мери у којој је то применљиво, постаје пракса којом се потврђује одржавање ризика на најмању могућу меру инсталације осветљења и превентивни наговештај потребе за реконструкцијом.

### 3.4 Верификација захтева за осветљење знака сигурности

Структура информација коју дају пиктограми, техничка документација за примену у пројектима путева евакуације, и на опреми, је посебна могућност преношења и разумевања информација и без знања језика, а у сврху заједничког циља: разумевање ради спасавања у случају хитности.

Провером вредности осветљености се региструје и одобрава за интерно (аутономно) осветљени знак, али ако знак није одобрен или је споља осветљен, вредности се морају постићи према захтевима Тачка 5.6 BS 5266 [12], (BS EN 1838) која се примењује на знакове.

Напомена 1: Стара ознака и формат знакова је била да су речи биле зелене на белој позадини. Сви знаци са таквим старим ознакама требало је да су замењени до 24. дец. 1998. године, али неки се негде могу срести у употреби још увек.

СРПС EN 1838 даје детаље о услова за осветљење знака да би био јасно видљив на одређеном растојању.

разматра

## 4. УМЕСТО ЗАКЉУЧКА

Прегледом, контролисањем и периодичним мерењем добијају се појединачни резултати осветљености, на основу којих се врши анализа испуњености захтева за нивоом осветљености, уз прорачун параметара помоћу којих се стално процењује квалитет осветљења једне средине, као захтева за безбедност и услове околине. Било да је мерење прво или периодично, мерене вредности се бележе и пореде са захтеваним.

#### 4.1 Поштовање захтева стандарда као основ за безбедност

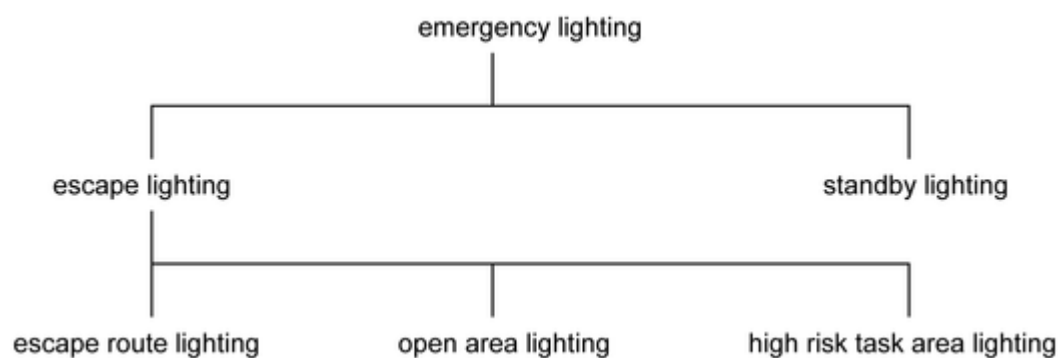
Приказ будућег издања стандарда SRPSIEC 60364-5-56[13] (који представља ревизију издања из из 2007) Нисконапонске електричне инсталције – Део 5-56: Избор и постављање електричне опреме –Сигурносни системи (Low-voltage electrical installations - Part 5-56: Selection and erection of electrical equipment - Safety services), добар је основ за размишљање у ком обиму је применљив код нас, те да се кроз поштовање захтева из стандарда оствари услов за безбедност.

Према стандарду IEC 60364-5-56[13] систем за осветљење за евакуацију у случају хитности може се напајати из централног система за напајање или светилке за осветљење у случају хитности могу бити самоодржавајуће (аутономно напајање - акумулатори у светилци).

Електрични развод за централни систем напајања за безбедносно осветљење мора остати целовит од извора до светилки у одговарајућем временском периоду у случају пожара.

Ово се може постићи коришћењем каблова са високом отпорношћу према пожару и постављањем каблова у противпожарни простор. Да би се омогућила евакуација из зграде захтева се постизање најниже вредности сигурносног осветљења, времена одзива и назначено време рада инсталације сигурносног осветљења. “Када нема националних или локалних правила, системи овог осветљења могу бити у складу са CIE S 020/ISO 30061“ [14].

Према предлогу ревизије стандарда IEC 60364-5-56 када се захтева постизање најниже вредности сигурносног осветљења, времена одзива и назначено време рада, да би се омогућила евакуација из зграде, када нема националних или локалних правила, системи овог осветљења могу бити у складу са " CIE S 020/ISO 30061" који, узгред, још није усвојен код нас. Према CIE S 020/ISO 30061 користе се следећи термини и пидела за инсталације сигурносног осветљења у хитном случају:



#### 4.2 Верификација ознака

Приликом мерења, било да се оно врши ради оцене усклађености са захтевима референтних стандарда и /или поређења са пројектованим вредностима, веома важан податак који се бележи су типови светилки и њихово обележавање кодовима који садрже информације о светилци. Свака од ових звездица мора бити усаглашена у пројекту изведеног стања са практичном применом, ради класификације светилки

за листу одржавања током века трајања инсталације.

*	*	****	***
X=независне Z=Зависне	0=неодржаване 1=одржаване 2=комбиноване неодржаване 3= комбиноване	A=Обухваћене уређајем за тестирање Б= Подесне за просторе са задацима високог ризикавис	Трајност у минутима (нпр.180)

Светилке и сијалице треба идентификовати према Извођачком пројекту, а ако има измена према пројекту изведеног стања. Надаље, треба водити дневник о свакој замени светилке и сијалице током употребе, означити њену локацију и датум замене, са назнаком да ли је главна /помоћна или обе.

#### 4.3 Захтеви осветљења за сигурносне знакове

Структура информација коју дају пиктограми, техничка документација за примену у пројектима путева евакуације, и на опреми, посебна је могућност преношења и разумевања информација и без знања језика, а у сврху заједничког циља: разумевање ради спасавања у случају хитности.

Напомена1: Стара ознака и формат знакова је била да су речи биле зелене на белој позадини. Сви знаци са таквим старим ознакама требало је да су замењени до 24. дец. 1998.године, али неки се негде могу срести у употреби још увек.

СРПС EN 1838 даје детаље о услова за осветљење знака да би био јасно видљив на одређеном растојању. Провера вредности осветљености се региструје и одобрава за интерно (аутономно) осветљени знак, „али ако знак није одобрен или је споља осветљен, вредности се морају постићи према захтевима Тачка 5.6 БС 5266 [15] (и EN 1838 ) која се примењује на знакове.“

#### Пример а)

Током 1992 године направљен је споразум о усаглашавању стандарда које су израделе Међународна организација за стандардизацију (ISO), Међународне електротехничке комисије (IEC) Међународне комисије за осветљење (CIE), Регионалне стандардизације Европске заједнице (EN) за стандарде осим електротехнике (CEN) и стандарде за област електротехнике (CENELEC), и истовременом разматрању докумената и гласању на њих. Дobar пример сарадње је пример усаглашавања у области Сигурносносног осветљења у случају хитности.

Стандардом ISO 3864 [16]“ били су дефинисани захтеви за пиктограме, а од 2011 године одлучено је да се велики број националних стандарда прилагоди јединственим пиктограмима дефинисаним у стандарду ISO 7010 [17]. Ти захтеви испоштовани су у стандарду EN1838 из 2013. Последично томе, како су захтеви из стандарда ISO16069 [18] из 2004.године Graphical symbols - Safety signs - Safety way guidance systems (SWGGS)“ контрадикторни са захтевима из EN1838 из 2013, он је у фази ревизије на zasedanju и

Jeju, Korea, да би се одлучило да ли ће се имплементирати у европске стандарде, пошто издање из 2004 „није подесно за коришћење у Европи“.



#### Пример б)

Резултат заједничког рада код нас је стандард усвојен методом корице :SRPS EN 50172: 2004 - Системи осветљења у хитном случају .

Стандард обухвата различите захтеве:

- 1) Потреба за осветљавањем у хитном случају
- 2) Осветљење у хитном случају
- 3) Пројектовање осветљења у хитном случају
- 4) Избор одговарајућег система осветљења
- 5) евиденцију система осветљења у хитном случају и дневник

#### Пример ц)

Резултат заједничког рада заинтересованих у Комисији KS169 i KS034, ISS је усвајање преднацрта тј превода стандарда EN 50172 из 2004 (тј.БС5266-8:2004) Emergency escape lighting systems) методом корице: СРПС ЕН 50172: 2004 - Системи осветљења за напуштање у хитном случају.

Стандард обухвата различите захтеве:

- 1) Потреба за осветљавањем у хитном случају (The need for emergency escape lighting)
- 2) Осветљење у хитном случају (.Illumination for emergency escape lighting)
- 3) Пројектовање осветљења у хитном случају(Emergency escape lighting design)
- 4) Избор одговарајућег система осветљења (.Choice of appropriate emergency lighting system)
- 5) евиденцију система осветљења у хитном случају и дневник (t 7-Emergency escape lighting system records and log book)

#### 4.4 Сарадња на међународном плану

а)Током 28th CIE SESSION Manchester, United Kingdom, June 28 – July 4, 2015 poslata је poruka

“THE CIE – STARTING ITS NEW CENTURY IN THE MIDST OF LIGHTING REVOLUTION”  
(Message from the incoming President, Dr. Yoshi Ohno )

Budući rad је planiran према Tabeli 1 публикације из 2014. CIE 213, а садржи протоколе о категоријама осветљенја описаним и организованим по категоријама:

Category	Metrics
1. People:	Age Visual capabilities
2. Context:	Setting
3. Lighting Systems and Components	Luminaires Controls

	Daylighting
	Shading
4. Room Surface Light Levels and Distribution	Luminance
	Illuminance
	Ratios
5. Task Details	Contrast
	Size
	Display screen characteristics
6. Task Area Light Distribution	Luminance
	Illuminance
7. High-Luminance Areas	UGR
8. Modelling	Hemispheric illuminance
9. Colour Appearance	Ra, CCT, chromaticity
10. Dynamic Effects	Flicker Modulation %, frequency

b) CIE је током 29. CIE Session in Washington, обезбедио да се током дискусије специфичне апликације осветљења интегрисане у препоруке CIE намењене за постизање квалитета осветљења, са намером да буде то заиста "Lighting for Life".

Убудуће, приликом израде пројекта електричне инсталације сигурносног осветљења, почевши од идејног до извођачког, треба пратити промене у захтевима законских аката (Закона, Уредби и Правилника о техничким нормативима, Техничким прописима) и подзаконских аката (стандарда, препорука, водича), да би се избегли додатни трошкови за усаглашавање током одржавања електричне инсталације и опреме сигурносног осветљења за случајеве хитности.

Провера прегледом практично почиње правилним избором и провером избора светилке и пратеће опреме, управљачких уређаја, а наставља се последњом фазом пре предаје кориснику електричне инсталације. Преглед у одређеним фазама обављају и извођач радова и надзорни орган, комисија за технички преглед и на крају комисија за примопредају радова.

Поступак контролисања се односи на контролисање техничке документације за опрему и елабората, прорачуна осветљења ради упоређивања добијених са пројектованим вредностима или резултатима првог мерења, или се иста упоређује са захтевима из одређеног стандарда.

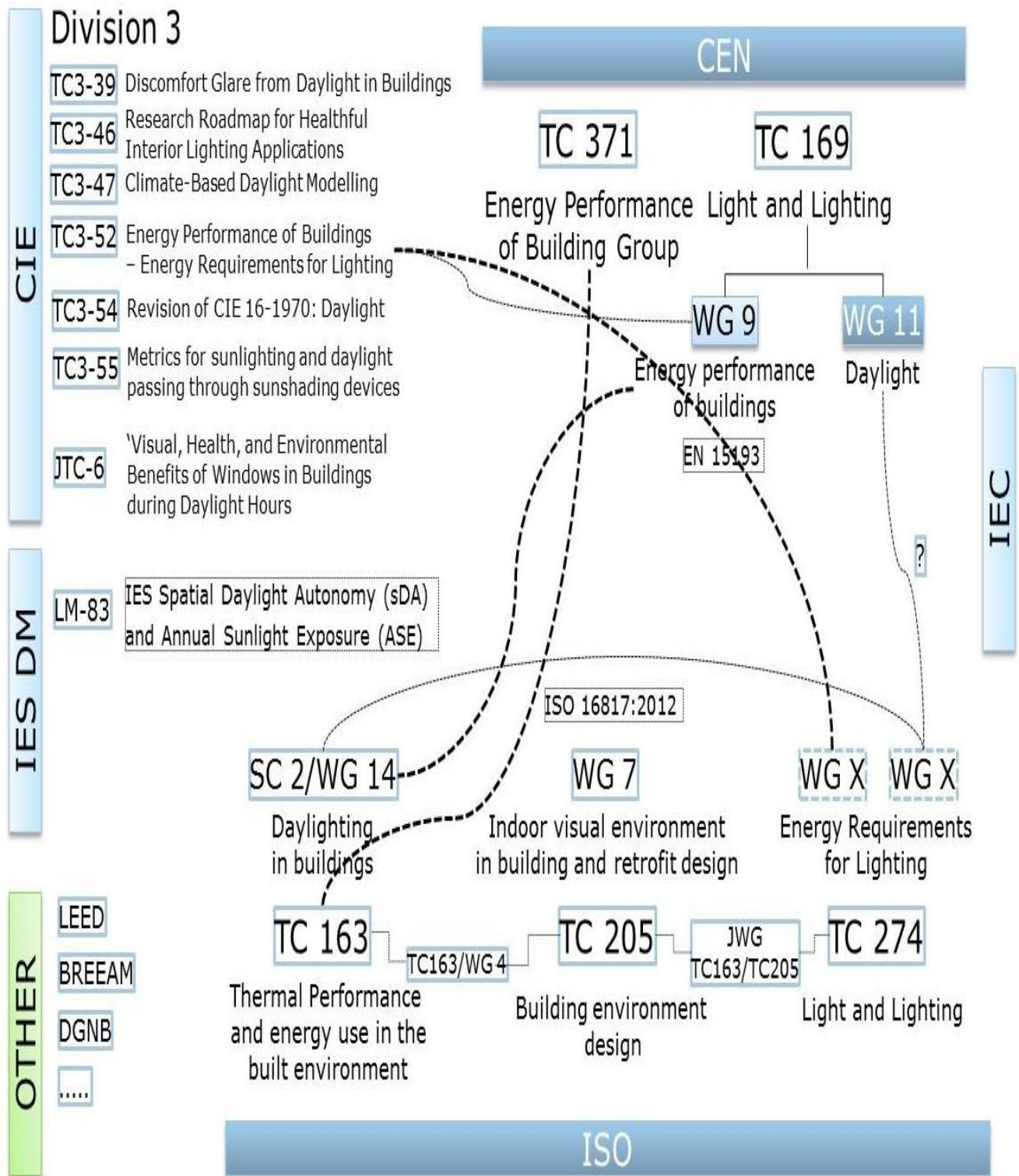
Поступак провере се примењује за мерење и оцењивање вештачког осветљења као и осветљења у хитним случајевима, како у затвореном простору, тако и површина на отвореном, кад оне служе за исте сврхе као и затворене просторије. Поступак провере се примрњује и на спортске терене, саобраћајнице, тунеле и раскрснице, као дела саобраћајнице и саобраћајнице.

Опрема која се користи за испитивање, мерење и контролисање је одређеног типа нпр "мултимера", са фотоћелојом одређене класе, као додатним елементом, а према Техничким спецификацијама предвиђена је за мерење осветљености на основу које се прорачунавају фотометријски параметри којима се оцењује и верификује квалитет осветљености радног места.

Праћењем рада на међународном плану, омогућава непрекидну едукацију и постизања и подизања колективног знања, што доприноси бољем међусобном разумевању, постизању и подизању укупног квалитета, свођење ризика на најмању могућу меру, а подизање безбедности на виши ниво, што јесте крајњи циљ.



Сарадња на међународном нивоу се остварује кроз рад заједничких радних група различитих техничких комитета разних међународних гранских комитета и међународних организација за стандардизацију.



## ЛИТЕРАТУРА

- [ 0] „Из науке о светлости“ 1895 од Ђорђа Станојевића
- [ 1] СРПС У.Ц9.100:1962- Дневно и електрично осветљење просторија у зградама (Сл. лист ФНРЈ 48/1962)
- [ 2] СРПС Н.А0.845:1995 - Осветљење. Термини и дефиниције. Део.1 Величине и јединице (eqv. Sektion 1, IEC 60050-845:1987, International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 845: Lighting.Term and definition
- [ 3] СРПС EN 1838:2013-Осветљење у примени - Осветљење у случају хитности (EN 1838:2013, Lighting applications — Emergency lighting)
- [ 4] Каталогска група Нацрта N.L5 (серија од 1 до 7) Вештачко осветљење (idt DIN5035 Serija Artificial lighting –Teil 1 – 7) (Видети ЈУС Билтен бр. 1-2 из 2003 године)
- [ 5] EN 50171 Central power supply systems
- [ 6] СРПС EN 50172 - Системи осветљења за напуштање у хитним случајевима ( идт EN 50172:2004, Emergency escape lighting systems)
- [ 7] СРПС EN 50272-2:2009-Захтеви за безбедност за секундарне батерије и батеријска постројења - Део 2: Стационарне батерије (идт EN 50272-2 Safety requirements for secondary batteries and battery installations.Part 2: Stationary batteries)
- [ 8] СРПС EN 62034:2012 Системи за аутоматско испитивање батеријски напајаног осветљења у хитним случајевима ( идент. EN 62034:2012-Automatic test system for battery powered emergency escape lighting)
- [ 9] Закон о безбедности и здрављу на раду (Службени гласник РС”, бр. 101/05 и 91/15)
- [10] Правилник о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона ("Службени лист СФРЈ", бр. 53/88, 54/88 и "Службеном листу СРЈ" 28/95),
- [11]СРПС HD60364-6:2008- Нисконапонске електричне инсталције :Део 6- Верификација
- [12] Британски стандард BS 5266 (серија) Cod of Oractice for the Lighting of Premises
- [13] IEC 60364-5-56 Нисконапонске електричне инсталције – Део 5-56: Избор и постављање електричне опреме –Сигурносни системи (Low-voltage electrical installations - Part 5-56: Selection and erection of electrical equipment - Safety services)
- [14] CIE S 020/ISO 30061“ [14].
- [15] ISO3864 (serija) -Graphical symbols – Safety colours and safety signs
- [16] SRPS EN ISO 7010 :2012 (идт са ENISO 7010) - Графички симболи - Боје и знакови  
сигурности - регистровани знакови сигурности ( Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Registered safety signs (ISO 7010:2011/Amd 2:2012)
- [17] SRPS ISO 16069 -
- [18] СРПС EN 12464:2012(серија)- Светлост и осветљење – Осветљење радних места (Light and lighting - Lighting of work places)  
Део 1: -Радна места у затвореном простору (idt Part 1: Indoor work places)  
Део 2- Радна места на отвореном (idtPart 2: Outdoor work places).
- [19] Закон о заштити од пожара ("Сл. гласник РС" бр. 111/2009 и 20/2015)
- [20] Закон о енергетици ("Сл. гласник РС" бр. 84/04)
- [21] Закон о заштити од пожара ("Сл. гласник РС" бр. 111/2009 и 20/2015)
- [22] Закона о ванредним ситуацијама