

Ghid pentru achiziționarea sistemelor de iluminat

Elaborator: Prof. Dr. Ing. Dorin BEU

Cuprins

Context.....	2
Standardele referitoare la iluminat	2
Monitorizarea energiei electrice utilizate în iluminat.....	2
Principii	2
Lămpi LED.....	3
Caracteristici lampi LED	4
Măsurarea eficienței iluminatului electric.....	6
Lumina naturală	6
Cerințe privind sistemul de iluminat general.....	7
Extrase din SR EN 12464:2012	8
Sisteme de comandă.....	13
Iluminat de urgență	13
Semnalizări.....	14
Inregistrare sistem si raportare	15

Context

Prezentul Ghid conține recomandări practice pentru clădirile Consiliului Local Cluj, ce anume să aibă în vedere pentru a maximiza efectele pozitive asupra sănătății, stării de bine a oamenilor și a mediului înconjurător.

Standardele referitoare la iluminat

SR EN 15193-1:2017 Performanța energetică a clădirilor – Cerințe energetice pentru iluminat – Partea 1: Specificații

SR CEN/TR 15193-2:2017 Performanța energetică a clădirilor – Cerințe energetice pentru iluminat – Partea 2: Explicații și justificări pentru SR EN 15193-1

SR EN 124646-1:2011 Iluminatul locurilor de muncă: Partea 1. Locuri de muncă interioare

SR EN 124646-2:2012 Iluminatul locurilor de muncă: Partea 1. Locuri de muncă exterioare

SR EN 1838:2014 Iluminat de urgență

SR EN 12193:2016 Iluminat sportiv

Normativ I7/2011 – Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor

Monitorizarea energiei electrice utilizate în iluminat

Conform standardului SR EN 15193:2017 este obligatoriu să se monteze contoare pentru măsurarea energiei electrice pentru sistemul de iluminat. Aceasta înseamnă că se circuitele de iluminat sunt separate de restul instalației electrice și vor fi alimentate dintr-un taloul electric principal dedicat în exclusivitate iluminatului. Prin această soluție se poate determina corect energia electrică consumată pe iluminat într-un an LENI exprimată în kWh/mp/an.

Principii

Lumina naturală este referința în ceea ce privește calitatea luminii (ex. redarea culorilor fiind excelentă) dar și prin efectul asupra sănătății oamenilor – utilizarea la maxim a luminii naturale în spațiile interioare fiind cea mai bună soluție.

Pe cât de importantă este lumina naturală pe timpul zilei, noaptea este de dorit menținerea întunericului în mediul natural și în dormitoare. Iluminatul public este important pentru siguranța pietonilor, dar acesta trebuie limitat doar la căile rutiere și în nici un caz nu trebuie să ajungă în casele oamenilor (poluare luminoasă).

Folosirea pe timpul nopții a luminii albastre sau a lămpilor cu conținut puternic de lumină albastră constituie o problemă pentru sănătatea oamenilor, prin inhibarea secreției de melatonină. În ultimii ani se discută tot mai mult despre impactul luminii naturale asupra ritmului circadian (*circa*- de-a lungul iar *dia* – zi), respectiv lumina naturală inhibă secreția de melatonina, iar întunericul o stimulează. Melatonina este singurul hormon cu efect oncostatic produs de organismul uman, iar inhibarea secreției de melatonină produce tulburări de somn pe termen scurt, iar pe termen lung poate conduce la apariția cancerului de sân la femei și de prostată la bărbați.

Lămpi LED

LED-urile au evoluat și își continuă trendul ascendent: echivalentul unei lămpi cu incandescentă (becul clasic) de 100 W, este o lampă fluorescentă compactă de 20 W (lămpi economice, dar care conțin mercur, ceea ce face necesară colectarea specială în momentul în care se defectează) și 13W în cazul lămpilor cu LED-uri. Eficacitatea lămpilor cu LED trebuie să fie mai mare de 100 lm/W, iar în cazul aparatelor de iluminat profesionale pentru școli, birouri sau industrie, eficacitatea depășește 120 lm/W.

Lămpile cu LED au o problema de orbire directă sau prin reflexie, în cazul ecranelor de calculator (de evitat utilizarea lămpilor cu LED cu puteri peste 8W fără abajur sau difuzor). LED-urile se aprind instantaneu și, la fel ca lămpile cu incandescentă, ajung instantaneu la fluxul luminos nominal (în cazul lămpilor economice le trebuiau 20 de minute să ajungă la fluxul luminos nominal).

Atenție, majoritatea lămpilor LED nu sunt făcute pentru utilizarea cu variatoare de tensiune (non-dimmable). Dacă se dorește utilizarea variatoarelor rotative de tensiune, trebuie comandate variante dimmabile speciale (dimmable).

În cazul birourilor, se recomandă aparate de iluminat cu LED-uri dotate cu drivere cu protocol DALI la care reglarea fluxului luminos sau a temperaturii de culoare (doar în cazul versiunilor tunnable-white) se face prin intermediul a doi conductori.

Avantajul acestei soluții este posibilitatea de reglare a fluxului luminos de pe planul de lucru, în funcție de iluminatul natural sau/și de prezența oamenilor în încăperea.

În cazul clădirilor rezidențiale, nu avem standarde care să prevadă nivelul de iluminare (care se măsoară în lux, abreviere lx).

În cazul clădirilor de birou, retail sau industriale avem un standard european SR EN 12464/2011 care prevede nivelul de iluminare, în funcție de destinația încăperii.

De exemplu, pentru birouri sau săli de conferință, nivelul de iluminare mediu recomandat de standard este de 500 lx.

Asta nu înseamnă că în orice punct nivelul de iluminare trebuie să fie 500 lx, ci că valoarea medie trebuie să fie mai mare sau egală cu 500 lx, în orice moment din viața instalației.

Atentie, în timp, datorită prafului și a degradării fluxului luminos al lămpilor prin procesul de îmbătrânire, nivelul de iluminare scade în timp, dar nu are voie să scadă sub valoarea specificată de standard.

Aceasta conduce la o supradimensionare inițială sau la utilizarea funcției Constant Light Output – CLO la echipamentele profesionale, în așa fel încât nivelul de iluminare să rămână constant, iar fluxul luminos să crească în timp.

Caracteristici lampi LED

În momentul în care se cumpără o lampă sau un aparat de iluminat, trebuie cunoscute Temperatura de Culoare Corelată - TCC, indicele de redare a culorilor, fluxul luminos, eficacitatea luminoasă și durata de viață.

Temperatura de culoare corelată se exprimă în grade Kelvin.

Dacă se dorește o lumină caldă asemănătoare lămpii cu incandescență, se va alege o sursă de lumină de 2700K.

Dacă se dorește o lumină asemănătoare lămpilor cu halogen se va alege 3000K. O temperatură de culoare de 4000K este o lumină neutră și se folosește mai ales în birouri, iar 5000K sau mai mare este o lumină rece, asemănătoare luminii naturale la amiază.

În clădirile rezidențiale nu se recomandă temperaturi de culoare mai mare de 4000K, iar în dormitoare de maxim 3000K (lumina LED cu temperaturi de culoare peste 3000K are o componentă albastră ridicată, ceea ce afectează ritmul circadian)

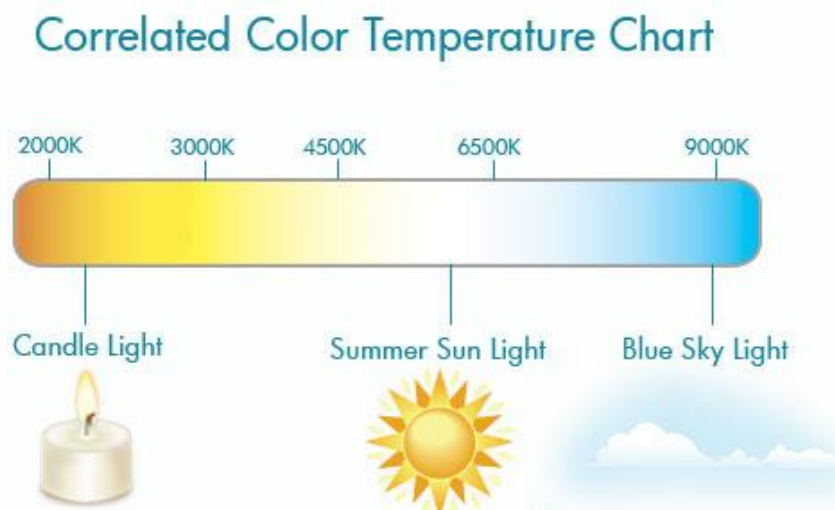


Figura 1. Temperatura de culoare corelată (sursa <http://www.lsgc.com/why-leds/cct-chart/>)

Indicele de redare a culorilor

Capacitatea de redare a culorilor pentru oricare sursă de lumină se face prin comparație cu lumina naturală.

La ora actuală există un indice de redare a culorilor Ra cu valori cuprinse între 0 (nu redă culorile) și 100 (redă perfect culorile) prin comparație cu lumina naturală pentru 14 mostre de culoare.

Majoritatea lămpilor cu LED au indicele de redare a culorilor Ra mai mare sau egal cu 80, ceea ce înseamnă că redarea este bună – dar asta nu semnifică faptul că toate culorile sunt bine redade.

În cazul LED-urilor de slabă calitate, roșu nu este redat bine (esențial pentru magazine textile, cabinete stomatologice, iluminatul oglinzilor etc.).

Mostra roșie cunoscută sub numele tehnic de R9 are în anumite cazuri redarea culorilor în jur de 20, ceea ce înseamnă că nu redă bine culoarea roșie, chiar dacă pe lampă este marcat 80.

Fluxul luminos are unitatea de măsură lumeni, cu abrevierea [lm]

În tabelul de mai jos aveți un tabel de echivalență pentru lampa cu incandescență, putere și flux luminos, care să vă ajute să căutați echivalentul luminos al lămpilor cu incandescență.

Cum puterea lămpilor LED diferă de la un producător la altul, diferă în funcție de formă și dacă este cu difuzor opal sau transparent și este în scădere de la un an la altul, motiv pentru care nu am dat puterea actuală a lămpilor cu LED

Puterea lămpii cu incandescență [W]	Flux luminos [lm]	Puterea lămpii LED cu flux luminos mai mare sau egal [W]
15	136	
25	249	
40	470	
60	806	
75	1055	
100	1521	
150	2452	

Durata de viață

Durata de viață a unei lămpi se exprimă în ore, în cazul lămpilor cu LED este perioada de timp în care se estimează că fluxul luminos al lămpilor ajunge la 70% din fluxul luminos inițial. În cazul lămpilor LED pentru utilizare rezidențială este într 15.000 și 30.000 de ore. În cazul aparatelor de iluminat cu LED profesionale, poate să ajungă la 100.000 de ore.

Măsurarea eficienței iluminatului electric

Există mai multe modalități de a măsura eficiența iluminatului electric: putere specifică, putere instalată sau energie consumată pe an, per metru patrat. Ultima evaluare implică utilizarea unor sisteme de control (de prezență, iluminat natural etc.) pentru a obține consumuri cât mai mici de energie.

Aceste evaluări se fac în special la clădiri de birouri, unde există standarde clare privind calitatea iluminatului electric și mai puțin la clădiri rezidențiale, unde lipsesc aceste standarde și posibilitatea de impunere a unor soluții eficiente este limitată la spațiile comune

Puterea specifică se măsoară în W/mp/100 lx

$p < 0,8$ W/mp/100 lx 5 stele

0,8 – 0,99 W/mp/100 lx 4 stele

1 – 1,149 W/mp/100 lx 3 stele

1,15 – 1,29 W/mp/100 lx 2 stele

1,3 – 1,49 W/mp/100 lx 1 stea - valoare minimală pentru o clădire verde

Puterea instalată se măsoară în W/mp

$p < 4$ W/mp 5 stele

4 – 4,9 W/mp 4 stele

5 – 5,9 W/mp 3 stele

6 – 6,9 W/mp 2 stele

7 – 7,9 W/mp 1 stea Valoare minimală pentru o clădire verde

Energia consumată pe mp, per an

$p < 4,5$ kWh/mp/an 5 stele

4,5 – 5,99 W/mp/an 4 stele

6 – 7,99 W/mp/an 3 stele

8 – 9,99 W/mp/an 2 stele

10 – 12,50 W/mp/an 1 stea Valoare minimală pentru o clădire verde

Lumina naturală

Optim, printr-o fereastră trebuie să se vadă cerul, solul și vegetația (ceea ce furnizează informații despre vreme și perioada din an). De evitat sticlele colorate care modifică culoarea mediului exterior.

Ferestrele orientate către sud, vor avea dispozitive de umbrire exterioare, pentru a se evita efectul de seră vara (ceea ce conduce la consumuri mari de energie pentru racirea aerului din încăpere).

Există câteva reguli empirice pentru evaluarea dimensiunilor minime a deschiderilor:

- în cazul ferestrelor, suprafața golurilor trebuie să fie mai mare sau egală cu 25% din suprafața pardoselii.
- în cazul luminatoarelor, suprafața golurilor trebuie să fie mai mare sau egală cu 5% din suprafața pardoselii.
- în cazul ferestrelor de mansardă, suprafața golurilor trebuie să fie mai mare sau egală cu 10% din suprafața pardoselii.

Cerințe privind sistemul de iluminat general

Pentru o bună practică în proiectarea luminotehnică, este esențial ca pe lângă nivelul de iluminare necesar, suplimentar, să fie satisfăcute criteriile calitative și cantitative.

Cerințele de iluminat sunt determinate prin satisfacerea a trei necesități umane de bază:

- confortul vizual, în cazul în care lucrătorii au o stare generală (vizuală) de bine; acest lucru contribuie în mod indirect la un nivel de productivitate mai mare și o creștere a calității a muncii;
- performanța vizuală, în cazul în care lucrătorii sunt în măsură să îndeplinească sarcinile vizuale, chiar și în condiții dificile și pentru perioade lungi de timp;
- siguranță.

Parametrii principali care determină mediul luminos, ținând cont de lumina artificială și naturală, sunt:

- distribuția luminanțelor;
- nivelul de iluminare;
- direcționabilitatea luminii și iluminării în spațiul interior;
- variația luminii (nivel de iluminare și culoare a luminii);
- redarea culorilor și culoarea aparentă a luminii;
- orbirea;
- fenomenul de pâlpâire.

În toate spațiile închise iluminarea menținută pe suprafețele principale trebuie să aibă următoarele valori:

- $\bar{E}_m > 75 \text{ lx}$ cu $U_o \geq 0,10$ pe pereți și
- $\bar{E}_m > 50 \text{ lx}$ cu $U_o \geq 0,10$ pe plafon.

Pentru o încăpere trebuie ca nivelul de iluminare mediu E_m să depășească nivelul de iluminare mediu recomandat de standard, valoarea orbirii UGR să fie sub cea recomandată de standard, coeficientul de uniformitate u și indicele de redare a culorilor trebuie să fie mai mare decât cel specificat în standard. Nota: toate cele patru condiții trebuie îndeplinite simultan.

Extrase din SR EN 12464:2012

Tabel 5.1 — Cerințele de iluminat pentru zonele interioare

Ref. nr.	Tipul de zonă, sarcină sau activitate	\bar{E}_m	UGRL	U_o	R_a	Cerințe specifice
5.1.1	Zonele de circulație și coridoare	100	28	0,40	40	<ul style="list-style-type: none"> Iluminare la nivelul pardoselii R_a și UGR similare cu cele din zonele adiacente 150 lx în cazul în care există autovehicule pe traseu Iluminatul la ieșiri și intrări trebuie să prezinte o zonă de tranziție pentru a evita schimbări bruște în iluminat între interior și exterior ziua sau noaptea
5.1.2	Scări, scări rulante, benzi rulante	100	25	0,40	40	Necesită contrast îmbunătățit la trepte
5.1.3	Ascensoare, lifturi	100	25	0,40	40	Nivelul de iluminat în fața ascensorului ar trebui să fie de cel puțin $\bar{E}_m = 200$ lx
5.1.4	Rampe de încărcare	150	25	0,40	40	

Tabel 5.2 — Zone din interiorul clădirilor – Încăperi de odihnă, grupuri sanitare și de prim ajutor

Ref.	Tipul de zonă, sarcină sau activitate	\bar{E}_m	UGRL	U_o	R_a	Cerințe specifice
5.2.1	Cantine, birouri	200	22	0,40	80	
5.2.2	Încăperi de odihnă	100	22	0,40	80	

5.2.4	Vestiare, grupuri sanitare, săli de baie, toalete	200	25	0,40	80	În fiecare toaletă individuală, dacă acestea
-------	---	-----	----	------	----	--

Tabel 5.3 — Zone din interiorul clădirilor – Săli de comandă

Ref. nr.	Tipul de zonă, sarcină sau activitate	\bar{E}_m	UGR_L	U_o	R_a	Cerințe specifice
5.3.1	Săli cu echipament de instalații, control	200	25	0,40	60	
5.3.2	Telex, curier local, tablou de distribuție	500	19	0,60	80	

Tabel 5.4 — Zone din interiorul clădirilor – Depozite, depozite refrigeratoare

Ref. nr.	Tipul de zonă, sarcină sau activitate	\bar{E}_m	UGR_L	U_o	R_a	Cerințe specifice
5.4.1	Magazine și depozite	100	25	0,40	60	200 lx în cazul ocupării continue

Tabel 5.5 — Zone din interiorul clădirilor – Zone de depozitare pe rafturi

Ref. nr.	Tipul de zonă, sarcină sau activitate	\bar{E}_m	UGR_L	U_o	R_a	Cerințe specifice
5.5.1	Zone de trecere nedestinate oamenilor	20	-	0,40	40	Iluminarea la nivelul pardoselii
5.5.2	Zone de trecere pentru oameni	150	22	0,40	60	Iluminarea la nivelul pardoselii
5.5.3	Stații de comandă	150	22	0,60	80	
5.5.4	Fața zonei de depozitare	200	-	0,40	60	Iluminarea pe verticală, iluminatul portabil poate fi folosit

5.27.3	Masă de împachetat	500	19	0,60	80	
--------	--------------------	-----	----	------	----	--

Tabel 5.26 — Birouri

Ref. nr.	Tipul de zonă, sarcină sau activitate	\bar{E}_m	UGR_L	U_o	R_a	Cerințe specifice
5.26.1	Îndosariere, copiere etc	300	19	0,40	80	
5.26.2	Redactare, dactilografiere, citire, prelucrarea datelor	500	19	0,60	80	Pentru lucrul cu DSE, a se vedea 4.9.
5.26.3	Desen tehnic	750	16	0,70	80	

5.26.4	Puncte de lucru CAD	500	19	0,60	80	Pentru lucrul cu DSE, a se vedea 4.9.
5.26.5	Săli de conferințe și întruniri	500	19	0,60	80	Iluminatul trebuie să fie controlabil
5.26.6	Birou de recepție	300	22	0,60	80	
5.26.7	Arhive	200	25	0,40	80	

Tabel 5.28 — Locuri publice – Spații comune

Ref. nr.	Tipul de zonă, sarcină sau activitate	\bar{E}_m	UGR_L	U_o	R_a	Cerințe specifice
5.28.1	Holuri de intrare	100	22	0,40	80	UGR numai dacă este aplicabil
5.28.2	Vestiare	200	25	0,40	80	
5.28.3	Lounge, zona de așteptare	200	22	0,40	80	
5.28.4	Ghișee bilete	300	22	0,60	80	

Tabel 5.29 — Locuri publice – Restaurante și hoteluri

Ref. nr.	Tipul de zonă, sarcină sau activitate	\bar{E}_m	UGR_L	U_o	R_a	Cerințe specifice
5.29.1	Birou de recepție, casierie, birouri de hamali	300	22	0,60	80	
5.29.2	Bucătării	500	22	0,60	80	Trebuie să existe o zonă de tranziție între bucătărie și
5.29.3	Restaurante, săli de masă, săli de funcționare	-	-	-	80	Iluminatul trebuie proiectat astfel încât să asigure atmosfera
5.29.4	Restaurante cu autoservire	200	22	0,40	80	
5.29.5	Bufete	300	22	0,60	80	
5.29.6	Săli de conferință	500	19	0,60	80	Iluminatul trebuie să fie controlabil
5.29.7	Coridoare	100	25	0,40	80	În timpul nopții, sunt acceptabile nivele mai scăzute.

Tabel 5.30 — Locuri publice – Teatre, săli de concert, cinematografe

Ref. nr.	Tipul de zonă, sarcină sau activitate	\bar{E}_m	UGR_L	U_o	R_a	Cerințe specifice
5.30.1	Săli de repetiție	300	22	0,60	80	

5.30.2	Vestiare personal	300	22	0,60	90	Iluminatul oglinzilor pentru machiat trebuie să fie fără efect de orbire. Se recomandă evitarea orbirii de incapacitate pe oglinzile de machiere
5.30.3	Zone locuri public - întreținere, curățenie	200	22	0,50	80	Iluminarea la nivelul pardoselii
5.30.4	Zona pentru scenă - echipare	300	25	0,40	80	Iluminarea la nivelul pardoselii

Tabel 5.31 — Locuri publice – Târguri, săli de expoziție

Ref. nr.	Tipul de zonă, sarcină sau activitate	\bar{E}_m	UGR_L	U_o	R_a	Cerințe specifice
5.31.1	Iluminat general	300	22	0,40	80	

Tabelul 5.9 — Parcări pentru automobile

Nr. crt.	Tip zonă, sarcină și activitate	\bar{E}_m lx	U_o -	R_{GL} -	R_a -	Cerințe specifice
5.9.1	Circulație puțin intensă, de exemplu locuri de parcare a magazinelor, căsuțe poștale și blocuri, locuri de parcare pentru biciclete	5	0.25	55	20	
5.9.2	Circulație de intensitate medie, de exemplu locuri de parcare a marilor magazine, clădiri de birouri, uzine, complexe sportive și săli polivalente	10	0,25	50	20	
5.9.3	Circulație intensă, de exemplu locuri de parcare a marilor centre comerciale, marile complexe sportive și săli polivalente	20	0,25	50	20	

Tabel 5.34 — Locuri publice – Parcări publice (interioare)

Ref. nr.	Tipul de zonă, sarcină sau activitate	\bar{E}_m	UGR_L	U_o	R_a	Cerințe specifice
5.34.1	Rampe de intrare/ieșire (în timpul zilei)	300	25	0,40	40	1. Iluminat la nivelul solului. 2. Culorile de siguranță
5.34.2	Rampe de intrare/ieșire (în timpul nopții)	75	25	0,40	40	1. Iluminat la nivelul solului. 2. Culorile de siguranță
5.34.3	Căi de circulație	75	25	0,40	40	1. Iluminat la nivelul solului. 2. Culorile de siguranță

5.34.4	Zone de parcare	75	-	0,40	40	1. Iluminat la nivelul solului 2. Culorile de siguranță trebuie recunoscute 3. O iluminare verticală ridicată crește
5.34.5	Săli de încălzire	300	19	0,60	80	1. Se vor evita reflexiile în ferestre. 2. Prevenirea orbirii din

Tabel 5.35 — Clădiri educaționale – Creșe, grădinițe

Ref. nr.	Tipul de zonă, sarcină sau activitate	\bar{E}_m	UGR_L	U_o	R_a	Cerințe specifice
5.35.1	Săli de joacă	300	22	0,40	80	Trebuie evitată lumina ridicată din partea inferioară prin utilizarea
5.35.2	Creșe	300	22	0,40	80	Trebuie evitată lumina ridicată din partea inferioară prin utilizarea
5.35.3	Săli de lucru manual	300	19	0,60	80	

Tabel 5.36 — Clădiri educaționale – Clădiri școlare

Ref. nr.	Tipul de zonă, sarcină sau activitate	\bar{E}_m	UGR_L	U_o	R_a	Cerințe specifice
5.36.1	Săli de clasă pentru cursuri primare și secundare	300	19	0,60	80	Iluminatul trebuie să fie controlabil
5.36.2	Săli de clasă pentru cursuri serale și educația adulților	500	19	0,60	80	Iluminatul trebuie să fie controlabil
5.36.3	Săli de lectură	500	19	0,60	80	Iluminatul trebuie să fie controlabil pentru a se potrivi diferitelor
5.36.4	Tablă neagră, verde sau albă	500	19	0,70	80	Prevenirea reflexiilor speculare. Prezentatorul/profesorul trebuie iluminat adecvat cu
5.36.5	Mese de demonstrații	500	19	0,70	80	În săli de lectură 750 lx.
5.36.6	Săli de artă	500	19	0,60	80	
5.36.7	Săli de artă în școli de artă	750	19	0,70	90	5 000 K < TCP 6 500 K.
5.36.8	Săli de desen tehnic	750	16	0,70	80	
5.36.9	Săli de lucrări practice și laboratoare	500	19	0,60	80	

5.36.10	Săli de lucru manual	500	19	0,60	80	
5.36.11	Ateliere de educație	500	19	0,60	80	
5.36.12	Săli de repetiție muzicală	300	19	0,60	80	
5.36.13	Săli de practică informatică (comandă prin pop-down menu)	300	19	0,60	80	Pentru lucrul cu DSE, a se vedea 4.9.
5.36.14	Laboratoare de limbi străine	300	19	0,60	80	
5.36.15	Săli de pregătire și ateliere	500	22	0,60	80	
5.36.16	Holuri de intrare	200	22	0,40	80	
5.36.17	Zone de circulație, coridoare	100	25	0,40	80	
5.36.18	Casa scărilor	150	25	0,40	80	
5.36.19	Săli comune pentru studenți și săli de întruniri	200	22	0,40	80	
	Săli ale profesorilor	300	19	0,60	80	
5.36.20	Biblioteci; rafturi cu cărți	200	19	0,60	80	
5.36.21	Biblioteci; zone de lectură	500	19	0,60	80	
5.36.22	Săli de depozitare pentru materiale didactice	100	25	0,40	80	
5.36.23	Săli de sport, gimnastică, piscine (uz general)	300	22	0,60	80	Pentru condițiile de antrenament a se vedea EN 12193
	Cantine școlare	200	22	0,40	80	
5.36.25	Bucătării	500	22	0,60	80	
5.36.26						

Sisteme de comandă

Nu se poate concepe un sistem de iluminat eficient energetic fără sistem de control, care poate fi local (senzor de mișcare, prezență sau de iluminat natural) sau centralizat (inclus într-un BMS – Building Management System). Pentru a avea posibilitatea de a varia fluxul luminos, aparatele de iluminat vor fi dotate cu driver DALI (DALI este un protocol de comandă, acceptat de majoritatea producătorilor) sau, pentru lămpi, la care se dorește o comandă prin variatoare de tensiune, trebuie să fie menționat pe ele – Dimmable.

Pentru holuri, coridoare și toalete se recomandă senzori de mișcare și iluminat natural, care comanda iluminatul atunci când sesizează mișcarea și nivelul de iluminat natural este insuficient. Ideal sunt senzori combinați cu drivere DALI cu funcțiunea – Coridor. După trecerea unei perioade de timp setată, dfluxul luminos este redus treptat la 20%, iar apoi menținut pe această valoare pentru o altă perioadă setată, după care se stinge de tot.

Pentru sălile de conferință, de festivități se recomandă sisteme de control a fluxului luminos, cu posibilitatea de presetare a unor scene – pentru prezentări video, pentru scris la tablă etc. În acest gen de săli aparatele de iluminat vor fi dotate obligatoriu cu drivere DALI.

Iluminat de urgență

Iluminatul de urgență, cunoscut mai de mult ca iluminat de siguranță, este destinat evacuării în condiții de siguranță a clădirilor, dar și continuării lucrului (de ex. spitale). În cazul iluminatului de urgență se recomandă respectarea standardului SR EN 1838.

Obiectivul general al **iluminatului de urgență pentru evacuare** este de a permite ieșirea în

siguranță dintr-un loc în cazul întreruperii alimentării normale cu energie electrică.

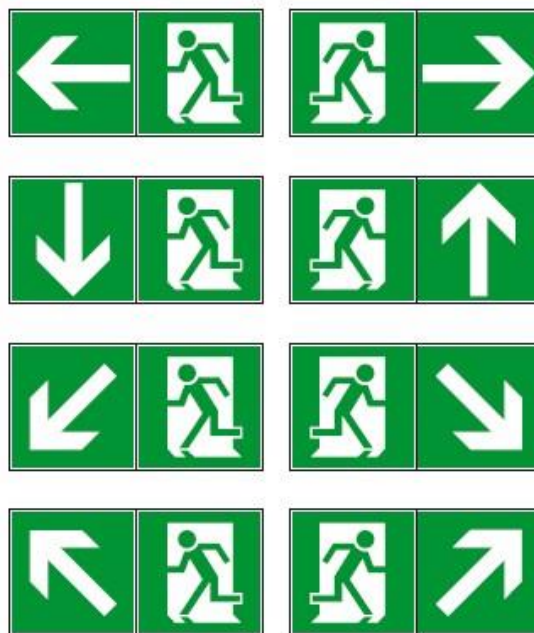
Iluminatul de urgență pentru evacuare.

Semnalizări

Căi de evacuare

Iluminat de ambianță (antipanică) la încăperi cu aglomerare de persoane.

Pentru semnalizarea căilor de evacuare se utilizează aparate de iluminat cu pictograme, ca în figura de mai jos.



Iluminatul de urgență este obligatoriu în clădirile civile și încăperile cu mai mult de 50 de persoane, ceea ce înseamnă majoritatea clădirilor Primăriei

Aparatele de iluminat de evacuare se vor monta:

- lângă fiecare ușă de ieșire destinată să fie folosită în caz de urgență;
- lângă scări, astfel încât fiecare treaptă să fie iluminată direct;
- lângă orice altă schimbare de nivel;
- la fiecare schimbare de direcție;
- la fiecare intersecție de coridoare;
- lângă fiecare ieșire din clădire și în exteriorul clădirii până la zona de securitate;
- lângă fiecare post de prim ajutor; în așa fel încât să se asigure un nivel de iluminare vertical de 5 lx la nivelul dulapului de prim ajutor;

- lângă fiecare echipament de intervenție împotriva incendiului și la fiecare punct de alarmă, în așa fel încât să se asigure un nivel de iluminare vertical de 5 lx la nivelul declanșatoarelor de alarmă incendiu, tabloului și a echipamentelor de luptă împotriva incendiului;
- lângă echipamentul de evacuare pus la dispoziția persoanelor cu dizabilități; și
- lângă refugiile și declanșatoarele de alarmă pentru persoane cu dizabilități. De asemenea în refugiile pentru persoanele cu dizabilități echipate cu sisteme de comunicare bidirecționale, inclusiv posturile de apel de alarmă din toaletele pentru persoane cu dizabilități.

„Lângă” este considerat, în mod normal, ca fiind la o distanță mai mică sau egală cu 2 m măsurați pe orizontală.

Pentru iluminatul de urgență pentru circulație nivelul de iluminare mediu nu trebuie să fie mai mic de 1 lx, iar pentru iluminatul de urgență de ambianță (anti-panică) nivelul de iluminare mediu trebuie să fie mare de 0,5 lx.

Pentru clădirile cu suprafață mai mică de 5000 m², se recomandă aparate de iluminat cu acumulatori locali (luminoblocuri), iar pentru clădiri cu suprafață mai mare de 5000 m² se recomandă sisteme cu baterie centrală de acumulatori. Acumulatorii au o durată de viață limitată (max 5 ani), motiv pentru care la clădirile mari se recomandă soluția cu baterie centrală de acumulatori.

Inregistrare sistem si raportare

Jurnal de verificari

Se va pastra si actualiza un jurnal de verificari a sistemului de iluminat de urgență. Acesta va fi păstrat în clădire și se va desemna o persoana responsabilă cu actualizarea jurnalului

Detalii ce trebuiesc menționate în jurnal: data inspecției, tipul inspecției, defecte și acțiuni de remediere, orice modificare a instalației.

Inspectia si testarea sistemului

Teste generale:

In locatiile in care este prezent un sistem de verificare automată, informatiile se vor inregistra lunar. Pentru toate celelalte, inspectiile se vor tine conform descrierii de la subcapitolul 7.2 si rezultatele se vor inregistra in jurnalul de verificari”

Inspectii de rutina si testare:

- Zilnic:

Se vor inspecta indicatorii bateriei centrale de acumulatori cu monitorizare pentru confirmarea functionarii.

- Lunar:

Pornirea în regim de urgență a fiecărui aparat de iluminat de urgență

Pentru toate aparatele de iluminat și semnele de indicare a evacuării se va confirma prezența, gradul de murdărire și funcționarea corectă.

- Anual:

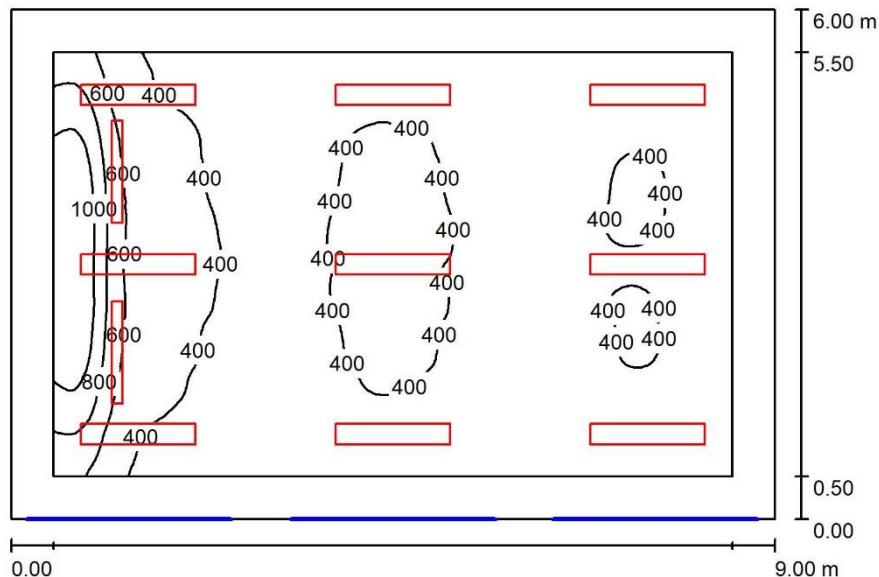
În același mod ca și testul lunar, dar pe întreaga durată de funcționare specificată. Asta înseamnă că o dată pe an, se decuplează alimentarea de la tablou de iluminat de urgență, iar după o oră sau trei, se verifică că iluminatul de urgență continuă să funcționeze (adică bateriile locale sau centrale nu s-au descărcat – ceea ce înseamnă că trebuie înlocuite cu unele noi).

Colectarea lămpilor uzate

Toate lămpile cu descărcări (lămpi fluorescente liniare, lămpi fluorescente compacte, lămpile cu vapori de sodiu sau de mercur) după defectare, se colectează în containere speciale în așa fel încât să nu se spargă, deoarece ele conțin mercur care contaminează stratul de apă freatică de lângă gropile de gunoi. Lămpile defecte se colectează obligatoriu de către firmele care comercializează lămpi cu descărcări, fie prin apelarea unor firme specializate în colectarea lămpilor uzate (ex. Recolamp).

Anexa 1. Exemplu de calcul

Sala de clasa yy / Rezumat



Înălțimea spațiului: 3.300 m, Factor de menținere: 0.78

Valoare în Lux, Scară 1:78

Suprafață	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	421	240	1209	0.609
Floor	20	353	173	859	0.490
Ceiling	70	192	63	566	0.330
Pereți (4)	50	186	62	452	/

Workplane:

Înălțime: 0.850 m
Raster: 128 x 128 Puncte
Zonă de margine: 0.500 m

Raport iluminare (conform LG7): Pereți / Plan util: 0.450, Tavan / Plan de lucru: 0.455.

Listă bucăți corpuri de iluminat

Nr.	Bucăți	Denumire (Factor de corecție)	ϕ (Corp de iluminat) [lm]	ϕ (Lămpi) [lm]	P [W]
1	2	Aparat de iluminat asimetric	4400	4400	37.7
2	9	Aparat de iluminat suspendat	3070	3070	23.2
Total:			36430	Total: 36430	284.2

Putere specifică: $5.26 \text{ W/m}^2 = 1.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Suprafață: 54.00 m^2)