

ILUMINATUL NATURAL ȘI ARTIFICIAL ÎN INSTITUȚIILE DE ÎNVĂȚĂMÂNT

Marina CIOBANU

Departamentul Arhitectura, grupa ARH-181, Facultatea Urbanism și Arhitectura, Universitatea Tehnică a
Moldovei, mun. Chișinău, Republica Moldova

Autorul corespondent: Ciobanu Marina, marina.ciobanu@arh.utm.md

Coordonatorul științific: **Ion NIȚÎ**, asistent universitar, arhitect

Rezumat. *Articolul examinează importanța iluminatului natural și artificial în instituțiile de învățământ, concentrându-se pe sălile de clasă. Factorii astronomici, meteorologici, fizici și fiziologici care influențează iluminatul natural sunt discutați, evidențiindu-se necesitatea unei proiectări adecvate a ferestrelor. Studiile din Suedia și SUA evidențiază impactul pozitiv al iluminatului natural asupra sănătății și performanței școlare, subliniind consecințele negative ale lipsei luminii naturale în sălile de clasă. Se propun și metode alternative, cum ar fi tuneluri solare, pentru a compensa lipsa luminii solare. Iluminatul artificial este considerat tot mai important, iar luminatoarele cu LED-uri sunt prezentate ca opțiuni eficiente din punct de vedere energetic. Valorile normate ale iluminării sunt discutate în funcție de activitățile desfășurate în clasă, iar utilizarea senzorilor de lumină este recomandată pentru eficientizarea consumului de energie. Concluzia subliniază necesitatea respectării reglementărilor și principiilor de eficiență energetică, recunoscând impactul pozitiv al iluminatului natural în clădirile școlare. Articolul evidențiază, astfel, importanța creării unui mediu favorabil pentru educație și dezvoltare.*

Cuvinte cheie: *iluminat, natural, artificial, instituții, săli de clasă.*

Introducere

Iluminatul reprezintă un aspect esențial în mediul în care desfășoară activitatea instituțiile de învățământ, având o influență semnificativă asupra calității experienței educaționale a studenților și a condițiilor de lucru ale cadrelor didactice. Atât iluminatul natural, oferit de lumina solară, cât și iluminatul artificial, furnizat de sursele de lumină tehnologice, contribuie la crearea unui mediu optim pentru procesul de învățare și dezvoltare personală.

Iluminatul natural, provenit din lumina solară, aduce cu sine numeroase beneficii pentru instituțiile de învățământ. Acesta nu doar furnizează o sursă de lumină uniformă, ci contribuie și la îmbunătățirea stării generale de bine a ocupanților spațiilor educaționale. Lumina naturală stimulează concentrarea, reduce oboseala oculară și sporește nivelul de energie al participanților la procesul de învățare. În plus, contactul cu lumina solară are efecte pozitive asupra ritmului circadian al organismului, influențând calitatea somnului și echilibrul hormonal al individului.

Pe de altă parte, iluminatul artificial joacă un rol important în asigurarea unei atmosfere plăcute și eficiente, în special în condițiile în care anumite spații de învățământ pot avea acces limitat la lumina naturală. Sursele de iluminat artificială bine concepute și distribuite strategic contribuie la creșterea nivelului de confort vizual, favorizând atenția și procesul de înțelegere al informațiilor prezentate în cadrul activităților educaționale.

Iluminatul natural în instituțiile de învățământ

Iluminatul natural în sălile de clasă este determinat de trei grupuri de factori: astronomic și meteorologic, fizic și fiziologic. Factorii astronomici și meteorologici includ sursa și anumite condiții care pot modifica lumina primită de la sursă. Acești factori nu sunt sub controlul uman, care includ poziția soarelui pe cer, în dependență de ora zilei și anotimp, influența norilor și a altor condiții meteorologice. Factorii fizici, sunt cei care se află sub controlul uman și care influențează

furnizarea și utilizarea luminii în clădiri. Aici se includ și detaliile ale structurii și formei clădirii, precum și obstacolele în calea pătrunderii luminii, cum ar fi clădirile învecinate și copacii. Factorii fiziologici sunt legate cu structura ochiului și capacitatea acestuia de a se adapta [1].

Cerințele privind iluminatul includ aspecte igienice, ecologice și energetice; în același timp, condițiile de iluminare trebuie să fie confortabile. Aspectul igienic implică reglementarea parametrilor de iluminare de bază, asigurând eficiența vizuală cu o oboseală minimă [2]. În încăperile de studii a învățământului general primar și mediu, indiferent de tipul iluminatului, locurile de lucru ale elevilor trebuie amplasate astfel, ca lumina de la iluminatul natural să cadă pe ele din partea stângă [3]. Una dintre principalele caracteristici care influențează legătura vizuală cu spațiul este înălțimea ferestrelor. În sălile de învățământ, este recomandabil să se utilizeze ferestre cu o înălțime de cel puțin 2,40 metri. În acest caz, se mărește unghiul de deschidere către cer, ceea ce are un impact pozitiv asupra calității iluminatului, crescând, de asemenea, luminozitatea deschiderii și sporind cantitatea de lumină naturală care pătrunde în încăperea, la o suprafață de fereastră echivalentă [4].

Pe lângă necesitatea respectării reglementărilor și principiilor de eficiență energetică, capacitatea luminii naturale de a influența productivitatea și sănătatea umană reprezintă un aspect pozitiv incontestabil în utilizarea sa în clădirile rezidențiale și publice [5]. Influența iluminatului natural asupra sănătății și performanței școlare a elevilor a fost studiată în Suedia și SUA. Autorii au concluzionat că lucrul în săli de clasă fără lumină naturală poate perturba echilibrul hormonal, afecta capacitatea copiilor de a-și concentra atenția, de a interacționa unii cu alții, și poate influența dezvoltarea copiilor și creșterea numărului de absențe datorate bolilor [6].

În cazul lipsei luminii solare care pătrunde prin ferestre, se poate aplica metoda tunelurilor solare (Fig. 1). Tunelul solar este un sistem de iluminare naturală care capturează lumina solară și difuză printr-o serie de cupole de diferite forme și secțiuni, amplasate pe acoperiș sau fațada clădirilor, și o transportează printr-un canal tubular în interiorul clădirii. Suprafețele interioare ale tubului au un coeficient foarte ridicat de reflexie a luminii. La tavanul încăperii iluminate, se montează o fereastră de ieșire pentru dispersarea luminii. Tuneluri solare permit iluminarea încăperilor în adâncimea clădirilor largi, la etajele inferioare și în subsoluri [7].



Figura 1. Aplicarea metodei tunelurilor solare

Iluminatul artificial în instituțiile de învățământ

Iluminarea artificială este tot mai des folosită pentru a compensa lipsa luminii naturale, de aceea importanța calității mediului de iluminare artificială crește în cadrul tuturor factorilor care contribuie la formarea mediului intern al claselor școlare. Acest aspect joacă un rol din ce în ce mai semnificativ în menținerea sănătății elevilor.

Cel mai des în instituțiile de învățământ se utilizează luminatoare cu lumina difuză și directă cu becuri fluorescente, dar în prezent, au apărut surse de lumină cu diode emițătoare de lumină (LED-uri), care, pe lângă economia bine cunoscută de energie electrică, vin și cu o serie de proprietăți pozitive. Acestea includ o eficiență luminată ridicată (la un consum minim de energie), emisii de lumină cu producție redusă de căldură, garantând astfel o durată lungă de funcționare, și numeroase alte caracteristici specifice [8,9]. Utilizarea sistemelor de iluminat cu LED-uri în școli poate influența în mod favorabil analizatorul vizual al elevilor, contribuind la îmbunătățirea eficienței lor în activități și la reducerea oboselei în cadrul proceselor educaționale [10].

Valori normate ale iluminării sunt stabilite în funcție de precizia și complexitatea muncii vizuale și în funcție de nivelurile de oboseală, evaluate aproximativ în raport cu procentul de timp dedicat exclusiv activităților vizuale, cu linia de vedere îndreptată către suprafața de lucru. Pentru citit și scris la locurile de muncă (bănci), se recomandă o iluminare de 400 de lux, pentru desenat și pictat - 500 de lux, iar pentru iluminarea tablei - 500 de lux. Iluminarea poate fi de tip plan (orizontal, vertical) și spațial (cilindric) [2]. Cu ajutorul programului Dialux, se poate calcula nivelul de iluminare în orice încăpere. În imagine (Fig. 2) este prezentată iluminarea optimă a unei săli de clasă. Se poate observa că luminatoarele sunt amplasate de-a lungul încăperii și asigură cantitatea necesară de lumină pentru locul de muncă. Băncile sunt evidențiate cu culoarea verde, ceea ce, conform scalei, înseamnă 400 de lux. De asemenea, tabla este iluminată astfel încât să permită observarea confortabilă și ușoară a textului și graficelor din orice punct al sălii.



Figura 2. Calcule de iluminare pentru o clasă de școală în programul Dialux

În sălile de clasă, de obicei, există multă lumină naturală. Pentru a reduce consumul de energie, este recomandat să se utilizeze sisteme de control al iluminatului prin intermediul luminilor cu senzori de lumină. Acești senzori permit pornirea și reglarea intensității luminii în funcție de distanța față de ferestre și nivelul de iluminare naturală [2].

Concluzii

În concluzie, iluminatul în instituțiile de învățământ reprezintă un aspect esențial pentru condițiile de studiu și sănătatea elevilor. Îmbinarea inteligentă a iluminatului natural și artificial în instituțiile de învățământ poate aduce beneficii semnificative elevilor, asigurând nu doar un mediu de studiu confortabil, ci și contribuind la sănătatea și performanța lor școlară.

Standardele de iluminare, stabilite în funcție de tipul activității desfășurate în clasă, sunt esențiale pentru menținerea unei medii optime pentru studiu. Controlul inteligent al iluminatului, inclusiv senzori care reglează intensitatea luminii în funcție de lumina naturală disponibilă, contribuie la eficiența energetică a clădirilor școlare.

Referințe

- [1] T. Clark and A. F. Beal, "Public health bulletin no. 159. studies in natural illumination in school rooms. A report on the observations of daylight illumination of selected classrooms of different orientation during the period of an entire school year," *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, vol. 6, no. 6, p. 487, Dec. 1927.
doi:10.1097/00002060-192712000-00011
- [2] G. Fedyukina, "Modern school lighting," *Energy Herald*, vol. 14, pp. 62–68, 2012.
- [3] NCM C.04.02:2017 Iluminatul natural și artificial.
- [4] V. Zemtsov and E. Gagarina, "Methodic principles of providing normalize regulations on natural lighting by the example of comprehensive schools," *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriâ: Stroitel'stvo i arhitektura*, vol. 31–2(50), pp. 492–498, 2013.
- [5] V. Deinego, V. Kaptsov, and L. Balashevich, "Eye disease prevention: light biological safety and hygiene lighting with energy-saving lamps," *Glaz*, vol. 107(1), pp. 18–33, 2016.
- [6] I. Novikova, N. Zubtsovskaya, and M. Lobkis, "Hygienic standardization of daylight: problems, tasks, and international experience (literature review)," *Zdorov'e naseleniâ i sreda obitaniâ*, vol. 3(324), pp. 10–15, 2020.
- [7] A. Solov'ev, "Hollow tubular light guides and their applications for natural lighting of buildings and energy saving," *Svetotekhnika*, vol. 5, pp. 41–47, 2011.
- [8] E. Dolin, I. Zvezdina, and D. Nadezhdin, "Comparative hygienic assessment of lighting conditions fluorescent and LED light sources," *Svetotekhnika*, vol. 1, pp. 48–53, 2011.
- [9] V. Kuchma, L. Teksheva, and D. Nadezhdin, "Hygienic aspects of the use of LED light sources in general systems of artificial lighting.," *Gigiena i sanitariya*, vol. 2, pp. 41–45, 2011.
- [10] V. Kuchma, L. Sukhareva, and L. Teksheva, "Hygienic aspects of the use of LED light sources for general illumination in schools.," *Hygiene and sanitation*, vol. 5, pp. 27–31, 2013.