

Igiena solului

Determinarea contaminării și infestării solului

Solul are o bogată floră microbiană proprie, cunoscută sub numele de *floră telurică*, alcătuită din șase grupe de microorganisme: bacterii, actinomicete, ciuperci, alge, protozoare și virusuri. Numărul acestor microorganisme variază în funcție de tipul de sol, de folosința lui și de adâncime, cele mai numeroase găsindu-se în straturile superficiale ale solului; se consideră că numărul lor pe gramul de sol oscilează între 10^6 și 10^9 .

Flora telurică îndeplinește roluri importante în procesele biologice și biochimice care se desfășoară în sol. Astfel, ea intervine în transformarea substanțelor organice (ajunse pe sol ca urmare a îndepărtării și depozitării reziduurilor sau ca urmare a utilizării fertilizanților în agricultură) în compuși humici, contribuind astfel la autopurificarea și fertilizarea solului.

Totodată, flora telurică are calități antibiotice față de *flora de contaminare*, de proveniență umană sau animală, constituită din germeni de proveniență intestinală (Salmonella, Shigella, E. coli, vibrii holerici), din virusuri (virusul hepatitei A, polio-, adeno-, reo- și rotavirusuri), din germeni condiționat-patogeni, din streptococi, stafilococi, micrococi, micobacterii, din leptospire, brucele, pasteurele, rickettsii, clostridii, bacilul antraxului, germenii gangrenei gazoase, din bio- și geohelminți.

Prezența pe sol a microorganismelor de contaminare reprezintă un factor de risc pentru sănătatea umană; de aceea, determinarea contaminării și infestării solului este o investigație necesară pentru suprafețele considerate „zone de risc pentru îmbolnăvirea populației”, și anume:

- locuri de joacă pentru copii;
- curțile instituțiilor de învățământ (grădinițe, școli);
- ștranduri, plaje, campinguri și alte amenajări pentru odihnă sau recreere;
- terenuri de sport, stadioane;
- ferme de creștere a animalelor;

- terenuri agricole (fie că sunt irigate cu ape de suprafață, fie că sunt tratate cu pesticide și/sau fertilizanți, fie că sunt amplasate în apropierea unor obiective industriale ce poluează mediul – inclusiv artere de circulație cu trafic intens);
- terenurile din jurul instalațiilor de aprovizionare cu apă a populației [2, 9, 11, 15].

Determinarea contaminării și infestării solului presupune parcurgerea a două etape: recoltarea probelor de sol și analize bacteriologice și parazitologice.

1. Recoltarea probelor de sol

Pentru caracterizarea sanitară a solului, este necesar ca recoltarea probelor de sol să se facă de pe o suprafață de aproximativ 100 m², știut fiind faptul că distribuția microorganismelor în sol, atât în suprafață, cât și în profunzime, este neuniformă.

Nu se recoltează probe de sol nici în timpul, nici imediat după precipitații.

Înainte de a recolta probele, se îndepărtează de pe suprafața solului praful, frunzele, crengile și orice alte reziduuri.

De pe suprafața luată în studiu se recoltează 3-5-10 probe de sol a 100 g fiecare (numite *probe unice*); pentru aceasta, suprafața se împarte, imaginar, în pătrate și se prelevă câte o probă fie din pătratele situate pe diagonala terenului, fie din cele aflate în colțurile și în centrul terenului, fie din pătrate aflate în cele patru puncte cardinale sau orice altă variantă considerată utilă pentru ca *proba medie* (obținută prin amestecarea probelor unice) să caracterizeze cât mai complet suprafața luată în studiu. Menționăm faptul că, dacă pe suprafața respectivă există o sursă de contaminare a solului (platformă de depozitare a pubelelor cu deșeuri menajere, platformă de depozitare a gunoiului de grajd, latrină, etc), se recoltează obligatoriu o probă din imediata vecinătate a sursei de contaminare.

Recoltarea probelor se face atât de la suprafața solului (de la adâncimea de 0,5-2,5 cm), cât și din stratul de sol biologic activ (de la o adâncime de 25-40 cm).

Probele se recoltează cu respectarea permanentă a regulilor de sterilitate: se folosește numai instrumentar sterilizat (spatulă, cuțit, lopățică, lingură metalică), iar probele propriu-zise se introduc în recipiente sterile (flacoane de sticlă cu dop rodat sau pungi de polietilenă).

După recoltare, probele se trimit la laborator în lădițe izoterme, la +4°C, însoțite de un proces verbal de recoltare. Însămânțarea probelor pe medii de cultură se va face în maximum 24 de ore de la momentul recoltării [2, 9, 11, 15].

2. Analize bacteriologice și parazitologice

Analizele bacteriologice și parazitologice se efectuează după prelucrarea probelor recoltate (respectând în continuare regulile de sterilitate), după cum urmează:

- proba medie se introduce într-un mojar steril și se omogenizează și se fărâmițează cu un pistil steril;
- *pentru determinarea bacteriilor și a fungilor:*
 - se cântăresc (steril) 10 g de sol, care se introduce într-un flacon de sticlă steril ce conține perle de sticlă sterile;
 - se adaugă 100 cm³ apă sterilă și se agită 10-20 de minute, timp în care germenii se desprind de pe grunzii de sol și trec în suspensie;
 - din suspensie se fac diluții zecimale (deoarece numărul microorganismelor din sol este, de regulă, foarte mare) care se vor însămânța pe medii de cultură și se vor termostata;
- *pentru identificarea ouălor de geohelminți:*
 - se cântăresc (steril) 50-100 g de sol din proba medie omogenizată și fărâmițată, care se introduce într-un flacon de sticlă steril;
 - se adaugă o soluție ce are rolul de a separa ouăle de paraziți de pe grunzii de sol (soluție de hidrat de sodiu, soluție aceto-acetică, soluție saturată de NaCl – în funcție de metoda de identificare);
 - amestecul se centrifughează, iar sedimentul obținut se examinează microscopic pentru evidențierea ouălor de paraziți;
- *pentru identificarea virusurilor:*
 - se cântăresc 100-200 g de sol din proba medie omogenizată și fărâmițată, din care virusurile sunt eluate (eliberate de pe grunzii de sol) folosind diferiți eluenți (de exemplu, bulion de carne-peptonă), și concentrate; probele eluate se inoculează ulterior la animale de laborator sau pe culturi celulare [2, 9, 11, 15].

Aprecierea contaminării și infestării solului presupune efectuarea de analize uzuale (în cercetări curente) și de analize complementare (în cercetări mai detaliate).

Analizele uzuale includ:

- determinarea numărului total de **germeni mezofili** (care se dezvoltă la 37° C) ca indicator global al contaminării umane și/sau animale;
- determinarea numărului de **germeni termofili** (care se dezvoltă la 60° C) ca indicator al contaminării solului cu reziduuri de grajd; prezența lor pe sol atrage astfel atenția asupra posibilității existenței unor germeni patogeni comuni omului și animalelor (*Costridium tetani*, bacilul antraxului, leptospire, brucele, etc).

Reziduurile de grajd (conținând dejecte animale, urină, furaje, așternutul animalelor) se depozitează pe platforme de gunoi și intră într-un proces de mineralizare ce se desfășoară în condiții de aerobioză, la cald, sub acțiunea florei termofile. Pe parcursul acestui proces se produc atât descompunerea substanțelor organice (cea ce permite folosirea gunoierului mineralizat ca îngrășământ agricol), cât și distrugerea florei patogene (datorită temperaturii de 60° C la care are loc mineralizarea).

- determinarea numărului probabil (a titrului) de **bacilli coliformi** ca indicator al contaminării fecale a solului; prezența bacililor coliformi indică o

contaminare recentă a solului, deoarece viabilitatea în mediu a acestor germeni este limitată;

- determinarea numărului probabil (a titrului) de germeni **Clostridium perfringens**, tot ca indicator al contaminării fecale a solului, indicând însă o contaminare veche a acestuia, deoarece clostridiile prezintă o viabilitate crescută în mediu (în condiții nefavorabile, ele dezvoltă forme de rezistență – spori);

- identificarea **ouălor de geohelminți**, pentru zonele cu climă temperată prezentând importanță epidemiologică *Ascaris lumbricoides*, *Tricocephalus trichiuris*, *Ankylostoma duodenale*, *Strongiloides stercoralis*; prezența lor pe sol semnifică, de asemenea, o infestare veche a solului.

În funcție de rezultatele analizelor uzuale, solul poate fi considerat curat, slab contaminat, contaminat sau foarte contaminat. Deși nu există norme sanitare pentru aprecierea contaminării și infestării solului, precizăm totuși valorile orientative care permit încadrarea solului în categoria „curat”:

- număr total de germeni mezofili < 10.000/g sol uscat la 105°C;
- titrul bacililor coliformi > 1
- titrul bacililor *Clostridium perfringens* > 0,1
- numărul ouălor de geohelminți = 0.

Analizele complementare presupun:

- determinarea numărului de streptococi fecali - ca indicator complementar al contaminării fecale a solului;

- determinarea titrului bacteriofagilor enterici - ca indicator complementar al contaminării fecale a solului;

- identificarea germenilor patogeni: *Clostridium tetani*, *Clostridium botulinum*, bacilul antraxului, germenii gangrenei gazoase, *Salmonella*, *Shigella*, leptosoire, brucele, etc;

- determinarea numărului de germeni nitrificatori ca indicator al vechimii poluării solului, aspect ce poate fi explicat prin următoarele precizări: substanțele organice ajunse pe sol suferă un proces de descompunere.

În cazul substanțelor proteice, descompunerea începe cu transformarea lor în polipeptide și, ulterior, în aminoacizi; aceștia suferă un proces de decarboxilare-dezaminare, finalizat cu eliberarea (printre altele) de amoniac.

Amoniacul intră într-un proces de mineralizare ce se derulează în prezența florei nitrificatoare și care conduce la formarea nitraților ca și constituenți naturali ai solului (figura 1.5.).

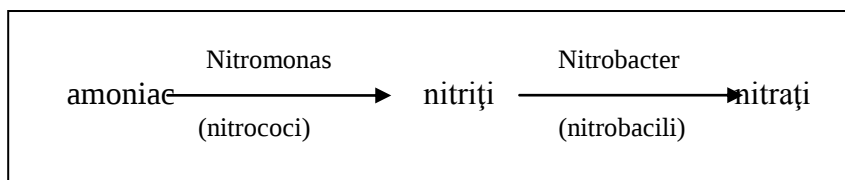


Figura 1.15. Procesul de nitrificare

Prin urmare, identificarea unui număr mare de germeni Nitromonas indică o poluare recentă a solului, în timp ce identificarea unui număr mare de germeni Nitrobacter sugerează o poluare veche a solului; dacă ambele categorii de germeni sunt prezenți în număr mare pe sol, este vorba despre o poluare continuă a acestuia.

Determinarea radiațiilor luminoase

Mărimi fizice fotometrice și unitățile de măsură asociate:

- **mărime fizică fundamentală:**
 - **intensitatea luminoasă** a unei surse punctiforme este măsura fluxului luminos emis de acea sursă în unghi solid (unghiul solid este o porțiune din spațiu mărginită de o suprafață conică; se măsoară în steradiani); unitatea de măsură pentru intensitatea luminoasă este *candela* (cd);
- **mărimi fizice derivate:**
 - **fluxul luminos** este puterea radiantă emisă de o sursă de lumină și percepută de ochiul uman; se exprimă în *lumen* (lm), nu în watt, deoarece sensibilitatea ochiului uman variază în funcție de lungimea de undă λ a radiației luminoase (fiind maximă la $\lambda=550$ nm, în dreptul culorii galben-verde);
 - **iluminarea (nivelul de iluminare a unei suprafețe)** este raportul dintre fluxul luminos și suprafața de iluminat; se exprimă în *lux* (lx); $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm}/1 \text{ m}^2$.

Radiațiile luminoase sunt radiații electromagnetice cu λ cuprinsă între 760 și 400 nm. Ele provin din surse naturale (soarele) și artificiale (reprezentate, în prezent, aproape exclusiv de lămpile electrice).

Lumina naturală (lumina „albă”, de zi) rezultă din combinarea celor șapte culori monocromatice a căror lungime de undă scade de la roșu spre portocaliu, galben, verde, albastru, indigo și violet.

Nivelul de iluminare a suprafeței terestre de către soare crește pe măsură ce acesta se ridică pe boltă; astfel, dacă în timpul răsăritului, nivelul de iluminare este de aproximativ 1.000 lx, el crește cu sute de luși pentru fiecare grad de ridicare a soarelui pe boltă, ajungând la circa 100.000 lx la mijlocul zilei (când razele soarelui cad perpendicular pe o suprafață terestră situată la nivelul mării).

În timpul nopților cu cer senin, nivelul de iluminare a suprafeței terestre este de 0,001-0,002 lx, ajungând la 0,2-1 lx în nopțile cu lună plină.

Iluminatul natural se poate determina prin metode geometrice sau prin luxmetrie.

Lumina artificială este generată fie de lămpi incandescente (situație în care, în spectrul radiației luminoase, domină culoarea galbenă), fie de lămpi luminescente (situație în care este posibilă obținerea luminii „albe”, apropiate de cea naturală).

Iluminatul artificial se poate determina prin luxmetrie [2, 4, 9, 16].

1. Determinarea iluminatului prin metode geometrice

Determinarea iluminatului prin metode geometrice constă în măsurarea unor parametri rezultați din caracteristicile arhitecturale ale clădirii (amplasare, orientare, construcție): coeficient de lumină, unghi de incidență, unghi de deschidere, unghi de umbrire, adâncimea încăperii, distanța de la fereastră la locul de muncă, distanța de la podea la marginea inferioară a ferestrei, distanța de la tavan la marginea superioară a ferestrei, parametri definiți după cum urmează:

- **coeficientul de lumină** este raportul dintre suprafața sticloasă a ferestrelor și suprafața podelei încăperii;

- **unghiul de incidență** (unghiul XYW în figura 1.16.) este unghiul delimitat de două drepte imaginare: una unește locul de activitate cu marginea superioară a ferestrei (dreapta XY), cealaltă este dusă perpendicular de la locul de activitate pe planul ferestrei (dreapta YW);

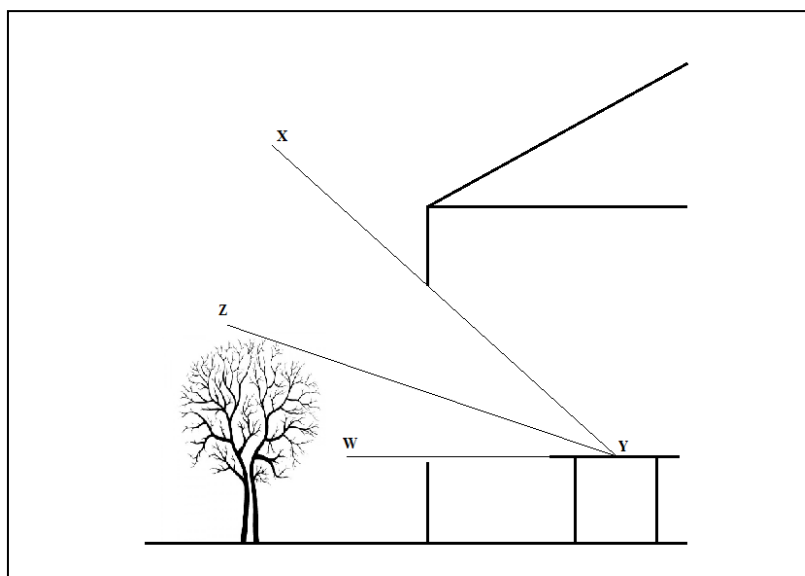


Figura 1.16. Parametri utilizați pentru normarea geometrică a iluminatului (unghi de incidență, unghi de deschidere, unghi de umbrire)

Atunci când în fața ferestrei există un obstacol (un copac, o altă construcție), unghiul de incidență se împarte în două alte unghiuri:

- **unghiul de deschidere** (unghiul XYZ în figura 1.16.) care este, de asemenea, un unghi delimitat de două drepte imaginare: una unește locul de activitate cu marginea superioară a ferestrei (dreapta XY), iar cealaltă unește locul de activitate cu punctul cel mai înalt al obstacolului din fața ferestrei (dreapta YZ);

- **unghiul de umbrire** (unghiul ZYW în figura 1.16.), de asemenea delimitat de două drepte imaginare: una unește locul de activitate cu punctul cel mai înalt al obstacolului din fața ferestrei (dreapta YZ), iar cealaltă este dusă perpendicular de la locul de activitate pe planul ferestrei (dreapta YW);

- **adâncimea încăperii** este raportul dintre distanța de la fereastră la peretele opus și distanța de la podea la marginea superioară a ferestrei.

Norme sanitare

Coeficientul de lumină

1. *în unitățile sanitare*, conform Ordinului Ministrului Sănătății Publice nr. 914/2006, toate încăperile în care au acces bolnavii trebuie să beneficieze, în măsura posibilităților, de lumină naturală. În aceste spații, coeficientul de lumină trebuie să aibă următoarele valori:

- 1/3-1/4 în săli de operație, săli de naștere, săli de tratament și laboratoare;
- 1/4-1/5 în saloane pentru alăptare, saloane pentru nou-născuți, saloane pentru sugari și farmacii;
- 1/4-1/6 în cabinete de consultații și saloane pentru bolnavi;
- 1/5-1/8 în spații de lucru, bucătării și spații de sterilizare;
- 1/6-1/7 în serviciul de fizioterapie și săli de așteptare [23].

2. *în unitățile pentru ocrotirea, educarea și instruirea copiilor și tinerilor*, în conformitate cu Ordinul Ministrului Sănătății nr. 1955/1995, în încăperile destinate activității copiilor și tinerilor se va asigura primirea luminii din partea stângă.

Pentru a evita reducerea iluminatului natural, se vor îndepărta obstacolele exterioare, perdelele închise la culoare și se va evita folosirea de culori închise la zugrăvirea încăperilor.

Coeficientul de lumină trebuie să înregistreze valori cuprinse între 1/4 și 1/5. Este recomandat ca, în sălile de desen și în ateliere, să aiba valoarea 1/3, iar în sălile pentru odihna copiilor și tinerilor - să oscileze între 1/6 și 1/8 [24].

3. *în locuință*, conform Ordinului Ministrului Sănătății nr. 119/2014, iluminatul natural în camerele principale și bucătărie trebuie să permită desfășurarea activităților zilnice fără a se recurge la lumina artificială. În camerele de locuit, coeficientul de lumină trebuie să aibă valori cuprinse între 1/8 și 1/10 [22].

Unghiul de incidență trebuie să fie mai mare de 30° .

Unghiul de deschidere trebuie să fie mai mare de 5° .

Unghiul de umbrire, exprimat ca tangentă trigonometrică, trebuie să fie maximum 0,5.

Adâncimea încăperii trebuie să fie maximum 2.

Distanța de la fereastră la locul de muncă nu trebuie să fie mai mare de 12 m.

Distanța de la podea la marginea inferioară a ferestrei trebuie să fie 80-100 cm.

Distanța de la tavan la marginea superioară a ferestrei trebuie să fie mai mică de 30 cm.

2. Determinarea iluminatului prin luxmetrie

Determinarea iluminatului prin luxmetrie constă în folosirea unui dispozitiv numit luxmetru, alcătuit dintr-un fotoelement și un dispozitiv de măsurare.

Funcționarea luxmetrului se bazează pe impresiunea fotoelementului de către radiația luminoasă; fotoelementul generează o tensiune electrică (direct proporțională cu intensitatea radiației luminoase), măsurată și afișată direct în lușci.

Luxmetrul folosit pentru determinarea iluminatului în cadrul prezentei lucrări practice permite măsurarea și afișarea nivelului de iluminare exprimat în lux (lx – unitatea de măsură în SI) sau în foot-candle (fc – unitatea de măsură folosită în sistemul USA; 1 fc = aprox. 10,76 lx).

Domeniul de măsurare al luxmetrului oscilează între 0 și 40.000 lx, respectiv între 0 și 4.000 fc; se pot selecta manual patru domenii de măsurare (0-40 lx, 40-400 lx, 400-4.000 lx, 4.000-40.000 lx, respectiv 0-4 fc, 4-40 fc, 40-400 fc, 400-4.000 fc).

Redăm în continuare semnificația tastelor dispozitivului:

- în partea superioară a dispozitivului – senzorul de lumină (fotoelementul), prevăzut cu un capac de protecție;

- în zona centrală a dispozitivului – display-ul cu cristale lichide (LCD) pentru afișarea valorilor măsurate;

- în partea inferioară a dispozitivului
 - tasta  de pornire/oprire;
 - tasta „CAL” pentru setarea la zero a afișării în timpul măsurărilor;
 - tasta „HOLD” pentru menținerea pe display a valorii măsurate; funcția este utilă în spații



întunecate, când ecranul este greu de citit; la a doua apăsare a tastei se deblochează măsurătoare în curs;

- tasta „fc/lx” pentru comutarea între lux și foot-candle;
- tasta „RANGE” pentru selectarea manuală a domeniului de măsurare; la fiecare apăsare a tastei, domeniul de măsurări crește de zece ori; la cea de-a cincea apăsare a tastei, se activează selectarea automată a domeniului de măsurare.

Pe LCD sunt afișate următoarele informații:

- valoarea măsurată a nivelului de iluminare, exprimată în „lx” sau „fc”;
- simbolul „HOLD” – apare după ce a fost acționată tasta corespunzătoare cu scopul menținerii valorii măsurate;
- simbolul „AUTO RANGE” – indică selectarea automată a domeniului de măsurare (deci nu apare atunci când s-a optat pentru selectarea manuală a domeniului de măsurare);
- domeniul de măsurare (40, 400, 4.000, 40.000 lx, respectiv 4, 40, 400, 4.000 fc);
- indicatorul  (baterie descărcată);
- indicatorul  „auto power off” – semnifică faptul că dispozitivul se va deconecta automat după 30 de minute de neutilizare [41].

Luxmetrul folosit în cadrul prezentei lucrări practice este setat pentru a exprima valoarea nivelului de iluminare în „lux” și pentru selectarea automată a domeniului de măsurare. În aceste condiții, pentru efectuarea luxmetriei, nu sunt necesare decât următoarele operații: acționarea tastei de pornire, plasarea luxmetrului pe suprafața luată în studiu și citirea valorii indicate de LCD (folosind, dacă este necesar, și tasta „HOLD”). La sfârșitul determinării se acționează tasta de oprire.

Luxmetria se efectuează prin determinarea mai multor parametri, și anume: nivelul de iluminare a suprafeței (fluxul incident), coeficientul de iluminare naturală (CIN), fluxul reflectat de suprafața luată în studiu, caracteristica suprafeței (a fondului), coeficientul de absorbție, coeficientul de trecere, coeficientul de uniformitate:

- *nivelul de iluminare a suprafeței* (fluxul incident - FI) este, practic, egal cu fluxul incident pe unitatea de suprafață. Se determină așezând luxmetrul pe suprafața luată în studiu;

- *coeficientul de iluminare naturală* (CIN) se determină măsurând nivelul de iluminare din interiorul și din exteriorul încăperii, punctele de măsurare fiind situate pe aceeași dreaptă orizontală; CIN reprezintă raportul procentual al celor două valori:

$$CIN = \frac{\text{nivel de iluminare din interior (lucși)}}{\text{nivel de iluminare din exterior (lucși)}} \cdot 100$$

- *fluxul reflectat* de suprafața luată în studiu (FR) se determină orientând luxmetrul spre suprafața luată în studiu, la 6 cm deasupra acesteia; luxmetrul se ține înclinat în unghi de 45^0 și se efectuează patru determinări – câte una în fiecare punct cardinal; se ia în considerare media celor patru determinări;

- *caracteristica suprafeței* (a fondului) se apreciază în funcție de coeficientul de reflexie care reprezintă raportul dintre fluxul reflectat și fluxul incident:

$$CR = \frac{FR}{FI} \quad \text{Se consideră că fondul este:}$$

- întunecat când $CR < 0,2$
- mediu când CR are valori între 0,2 și 0,4
- luminos când $CR > 0,4$;

- *coeficientul de uniformitate* (CU) reprezintă raportul dintre nivelul minimum și nivelul maximum de iluminare a unei suprafețe. Se determină măsurând nivelul de iluminare pe fiecare m^2 al unei suprafețe de $5 m^2$:

$$CU = \frac{\text{nivel de iluminare minim (lucși)}}{\text{nivel de iluminare maxim (lucși)}}$$

- *coeficientul de absorbție* (CA) ia în considerare cantitatea de energie luminoasă absorbită de suprafața luată în studiu (FI – FR), raportată procentual la nivelul de iluminare a acelei suprafețe:

$$CA = \frac{FI - FR}{FI} \cdot 100$$

- *coeficientul de trecere* (CT) permite evaluarea procentului în care radiația luminoasă este absorbită la trecerea printr-un mediu (sticla ferestrei). Pentru aceasta, se fac două determinări, aplicând fotoelementul luxmetrului pe suprafața interioară și pe suprafața exterioară a ferestrei [2, 4].

$$CT = \frac{\text{nivel de iluminare din exterior (lucși)} - \text{nivel de iluminare din interior (lucși)}}{\text{nivel de iluminare din exterior (lucși)}} \cdot 100$$

Norme sanitare

Nivelul de iluminare

1. *în unitățile sanitare*, iluminatul artificial este obligatoriu în toate încăperile unde au acces utilizatorii.

În încăperile pentru bolnavi (saloane cu paturi, rezerve), instalațiile și corpurile de iluminat vor fi amplasate în așa fel încât să asigure funcționarea corespunzătoare a iluminatului general (100 lx), a iluminatului local la pat (pentru lectură, pentru examinarea și îngrijirea bolnavilor - 300 lx) și a iluminatului pentru supraveghere în timpul nopții (2 lx).

În sălile de operații, nivelul mediu de iluminare va asigura 300 lx (3.000 lx pe câmpul de operații), iar în cabinetele de consultații - 300 lx [4, 23].

2. *în unitățile pentru ocrotirea, educarea și instruirea copiilor și tinerilor*, în conformitate cu Ordinul Ministrului Sănătății nr. 1955/1995, iluminatul artificial va asigura:

- în unitățile pentru copii antepreșcolari: 300 lucși în camerele de primire și 200 lucși în sălile de grupă;
- în unitățile pentru copii preșcolari, în sălile de grupă: 150 lucși pentru iluminatul incandescent, respectiv 300 lucși pentru cel fluorescent;
- în unitățile școlare și studentești:
 - 150-300 lucși în sălile de clasă, de cursuri, de lectură, de meditații, în bibliotecă și în laboratoare;
 - 400-500 lucși în sălile de desen;
 - 200 lucși în sălile de gimnastică și de festivități;

Se va utiliza iluminatul local oriunde este necesar (la tablă, la locul de lucru în ateliere, în săli de lectură, în săli de desen) [24].

3. *în locuință*, în conformitate cu „Normativul privind proiectarea clădirilor de locuințe NP 05702”, nivelul mediu de iluminare va fi:

- în dormitor: 50 lx;
- în camera de zi: 50-100 lx; iluminatul local va asigura 300 lx pentru citit (pe suprafața mesei), 500 lx pentru cusut (pe suprafața de lucru);
- în camera de baie: 75 lx
- pe hol, coridor: 75-100 lx (pe suprafața pardoselii);
- pe scări: 50-75 lx (pe suprafața treptelor);
- în garaj, la gheana de gunoi: 50 lx;
- în subsol, pivniță: 50-75 lx [26].

Coeficientul de iluminare naturală înregistrează valori cu atât mai mari, cu cât în încăpere se desfășoară activități de mai mare precizie: de la 1% în locuință la 10% pentru activitățile cu precizie mare [2].

Coeficientul de reflexie. Pentru evitarea fenomenului de orbire prin lumina reflectată, CR trebuie să aibă valori cuprinse între 0,6 și 0,8 la nivelul plafonului, între 0,5 și 0,8 la nivelul pereților, între 0,1 și 0,3 la nivelul pardoselii [25].

Coeficientul de uniformitate trebuie să fie mai mare de 0,3.

Coeficientul de trecere. Sticla ferestrei nu trebuie să rețină mai mult de 24% din radiația luminoasă.