

## STUDII PRIVIND DETERMINAREA GRADULUI DE VIZIBILITATE NOCTURNĂ LA DRUMURI

*drd. ing. Andrei BEILIC*

*Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași, Facultatea de Construcții și  
Instalații*

### ABSTRACT

*Taking into account the exponential growth of the Romanian car fleet, coupled with a poor road infrastructure development, there is an alarming increase in the number of road events with serious consequences. One of the main components of traffic safety is visibility, which must be as little influenced as possible in both day and night driving conditions. Statistical data show that one-third of road accidents occur during the evening and night, which shows that night car traffic is more dangerous than the day traffic and road lighting reduces the number of road accidents by up to 40%. This paper proposes an analysis of the current way of developing artificial street lighting and alternatives to improve the visibility of roadways to improve objective visibility.*

### 1. INTRODUCERE

Ambientul luminos creat în mod artificial cu ajutorul sistemelor de iluminat rutier trebuie să asigure participantului la trafic rutier condiții optime și confort vizual. Iluminarea electrică a căilor de rulare rutiere permite mărirea vitezei și a debitului de circulație în timpul nopții, precum și micșorarea pericolului de accidente. Din date statistice rezultă că o treime din accidentele rutiere se produc în timpul serii și al nopții, ceea ce arată faptul că traficul auto nocturn este mai periculos decât cel din timpul zilei iar prin iluminarea drumurilor se reduce numărul accidentelor rutiere cu până la 40%, de asemenea viteza medie de circulație crește cu până la 15-30 km/h, în cazul unui trafic intens.

### 2. METODOLOGIA CERCETĂRII

Evaluarea stării de confort vizual este asigurată de o serie de criterii de calitate ce caracterizează sistemul de iluminat. În cazul vizibilității se disting două forme:

obiectivă și subiectivă. Dacă prima reprezintă proprietatea unui obiect sau a unui grup de obiecte de a fi vizibile în mod egal într-un grad mai mare sau mai mic, după prezentarea lor ca formă, culoare, luminozitate, facultăților vizuale ale omului, cea de-a doua reprezintă facultatea de a vedea mai bine sau mai rău a unei persoane, care este supusă unor influențe variate și importante provenite datorită unor cauze subiective: defecte de vedere, tensiune nervoasă, oboseală, alcool, fenomene atmosferice, etc. Vizibilitatea obiectivă este deci singura formă asupra căreia putem să acționăm pentru sporirea siguranței circulației rutiere. Controlul și evaluarea ambientului luminos se face prin intermediul criteriilor de calitate, prin menținerea acestora în limitele impuse de norme și/sau standarde. Criteriile de calitate obiective având valori prestabilite, permit predimensionarea sistemului de iluminat și verificarea ambientului luminos din punct de vedere cantitativ. Luminanța este principala mărime fotometrică în funcție de care se dimensionează sistemul de iluminat destinat căilor de circulație rutieră. Vizibilitatea conducătorului auto este direct influențată de luminanța căii de circulație, aceasta fiind singura mărime fotometrică activă față de ochiul uman.

S-a supus spre analiză modul actual de realizare a iluminatului stradal artificial în municipiul Iași. S-au realizat măsurători cu privire la stabilirea nivelului de luminanță în următoarele zone: intersecție Bld. Independenței – Str. V. Alecsandri – Str. Universitatii (zona Universității de Medicină „Grigore T. Popa”), intersecție Str. Sărărie - Str. Cucu – Elena Doamna (zona noului Tribunal), intersecție Bld. Poitiers – Bld. Socola și intersecție Bld. Socola - Str. Bucium – Str. Cronicar Mustea (zona Granit). Stabilirea nivelului de luminanță s-a realizat în urma măsurătorilor din teren ce au fost înregistrate cu ajutorul unui luxmetru digital model 1110 cu număr de serie 116667RBH. Rezultatele obținute în urma măsurătorilor din teren sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1 – Rezultatele măsurătorilor sistemului de iluminat artificial din municipiul Iași

P.M.	Locație	Data	Ora	E (lx)	Medie (lx)
1.	Iași	28.05.2018	22:09:15	22,6	22,08
2.	Intersecție	28.05.2018	22:11:10	15,3	
3.	Bld. Independenței –	28.05.2018	22:12:18	24,4	
4.	Str. V. Alecsandri –	28.05.2018	22:14:23	9,9	
5.	Str. Universitatii (zona Universității de Medicină „Grigore T. Popa”)	28.05.2018	22:16:32	38,2	

1.	Iași Intersecție Str. Sărărie - Str. Cucu – Elena Doamna (zona noului Tribunal)	28.05.2018	22:37:11	3,8	6,74
2.		28.05.2018	22:39:24	4,3	
3.		28.05.2018	22:41:15	11,6	
4.		28.05.2018	22:44:24	10,2	
5.		28.05.2018	22:47:08	3,8	
1.	Iași Intersecție Bld. Poitiers – Bld. Socola	28.05.2018	23:11:23	13,6	23,05
2.		28.05.2018	22:39:24	38,4	
3.		28.05.2018	22:41:15	24,1	
4.		28.05.2018	22:44:24	27,8	
5.		28.05.2018	22:47:08	12,5	
6.		28.05.2018	22:48:47	21,9	
1.	Iași Intersecție Bld. Socola - Str. Bucium – Str. Cronicar Mustea (zona Granit)	28.05.2018	23:20:31	2,5	4,73
2.		28.05.2018	23:22:22	1,7	
3.		28.05.2018	23:23:11	1,1	
4.		28.05.2018	23:25:03	2,3	
5.		28.05.2018	23:27:34	1,1	
6.		28.05.2018	23:30:44	11,1	
7.		28.05.2018	23:31:04	2,6	
8.		28.05.2018	23:33:52	15,5	

P.M. – punct măsură.

### 3. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Ținând cont de reglementările SR 13433 (Iluminatul căilor de circulație) și NP-062-02 (Proiectarea sistemelor de iluminat rutier și pietonal) s-a recurs la încadrarea zonelor studiate într-o clasă a sistemului de iluminat. Străzile studiate se încadrează în clasa M3. La identificarea acestora s-a ținut seama de următorii factori: densitatea de trafic (numărul vehiculelor/oră, bandă și sens de pe calea de circulație respectivă), complexitatea traficului (se referă la infrastructura, condiții de trafic, vizibilitate, vecinătăți), controlul traficului (modul în care este asigurată siguranța traficului rutier prin prezența semnelor și semnalizărilor rutiere și a marcajelor rutiere), separarea traficului (se referă la marcarea diferitelor benzi de circulație pentru autovehicule, vehicule de transport, vehicule de viteză redusă, cicliști și pietoni) și raportul de zonă alăturată. Conform NP-062-02 (Proiectarea sistemelor de iluminat rutier și pietonal), anexa A 1.1. tabelul 1.2, valorile recomandate ale criteriilor de evaluare a confortului luminos se identifică în funcție de clasa sistemelor de iluminat, așadar, pentru zona studiată care se încadrează în clasa M2 este nevoie de o luminanță medie pe suprafața de calcul de minim 1,50 candel/mp (fc), echivalentul a 16,14 lux (lx). Analizând rezultatele înregistrate în urma măsurărilor din cele patru intersecții din municipiul Iași,

putem observa faptul că s-au înregistrat valori sub limita minimă admisă. Sursele de lumină existente nu asigură confortul luminos necesar pe întreaga suprafață a părții carosabile, pentru a permite desfășurarea în condiții de siguranță și confort a traficului rutier pe timpul serii și al nopții.

Principalele cauze identificate care duc la influințarea într-un mod negativ a confortului vizual și acuitatea vizuală a conducătorilor auto sunt:

- ❖ corpurile de iluminat existente prezintă urme de murdărie accentuată;
- ❖ neredirijarea corectă a fluxului luminos al corpurilor de iluminat către emisfera inferioară;
- ❖ dimensionarea necorespunzătoare a sistemului de iluminat, întâlnim distanțe dintre stâlpii de iluminat prea mari, neasigurându-se o luminanță conformă și uniformă pe toată suprafața;
- ❖ nivelul de iluminare al dispozitivelor este afectat de vegetația existentă în zona limitrofa drumului, formarea suprafețelor umbrite pe partea carosabilă (conform figurii nr.1);
- ❖ Existența surselor de lumină parazite (panouri publicitare care perturbă atenția conducătorilor auto prin diferite semnale luminoase foarte stridente și clipitoare (conform figurii nr.2).



Figura 1 – Opturare iluminat

Figura 2- Surse de lumină parazită



După o diagnoză a accidentelor rutiere petrecute în municipiul Iași în ultima vreme, putem regăsi aceste cauze care au dus la amplificarea situațiilor critice din trafic. În altă ordine de idei, instalarea sau îmbunătățirea sistemelor de iluminat stradal duc la creșterea vizibilității obiective a conducătorilor auto pe timpul serii și al nopții, implicit conferă o reducere substanțială a accidentelor rutiere fatale și grave. Printre măsurile de îmbunătățire a vizibilității obiective la drumuri se regăsesc:

- ❖ Îngrijirea și corecta poziționare a plantației aferente drumurilor;
- ❖ Dispunerea corectă și curățarea/ingrijirea regulată a corpurilor de iluminat stradal;
- ❖ Iluminarea suplimentară a trecerilor de pietoni de la nivelul drumurilor;
- ❖ Reglementarea legislației și a modului de aplicare cu privire la sursele de lumină publicitară (în special) din vecinătatea drumurilor care perturbă atenția conducătorilor auto;
- ❖ Introducerea obligativității folosirii de materiale reflectorizante la realizarea articolelor vestimentare, în special la gece, haine, veste etc.

#### **4. CONCLUZII**

În general, la iluminatul rutier nu se caută să se obțină o percepție vizuală netă a detaliilor obstacolelor ca formă și culoare ci mai mult contraste între drum și obstacol, ceea ce permite identificarea prezenței acestuia pe drum. Aceasta se bazează pe efectele cromatice ce pot fi obținute variind infinitatea contrastelor de culori, totul constă în crearea condițiilor pentru un contrast puternic și prin urmare crearea premizelor obținerii unei perfecte vizibilități obiective. Pe timpul nopții mecanismul vederii se bazează numai pe contrastul de luminozitate.

#### **BIBLIOGRAFIE**

1. A.N.D. 603 (2012). Ghidul privind condițiile de iluminat la drumurile naționale și autorstrăzi;
2. Barabara E. Sabey (1972). Road surface reflection characteristics, TRRL Report LR 490;
3. Bielusci A. (1965). Fotografia în culori;
4. N.P.-062-02 (2002). Normativ pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier și pietonal;
5. Rosin Aurel (1996). Ochiul și circulația rutieră;
6. S.R. 13433 (1999). Iluminatul căilor de circulație – condiții de iluminat pentru căi de circulație destinate traficului rutier, pietonal și/sau cicliștilor și tunelurilor/pasajelor subterane rutiere.