

Revista Română de Inginerie Civilă

Volumul 2 (2011), Numărul 2
ISSN 2068-3987

Probleme ale structurilor de rezistență istorice <i>Ludovic Kopenetz, Alexandru Cătărig</i>	79-88
Procedee de investigare și reabilitare structurală a unor clădiri expuse mediului corosiv de exploatare <i>Ioan Tuns, Florin-L. Tămaș</i>	89-102
Utilizarea modernă a luminii naturale integrate armonios cu cea electrică – o necesitate actuală <i>Cornel Bianchi, Ana-Maria Bianchi</i>	103-117
Determinarea duratei de reverberație și a nivelului zgomotului de fond în sala teatrului “Excelsior” <i>Mariana Cristina Stan, Luminița Anghel, Ioana Mihaela Alexe</i>	119-126
Identificarea și determinarea hazardurilor naturale – alunecarea de teren din localitatea Seimeni <i>Gabriela Brîndușa Cazacu, Gabriela Drăghici</i>	127-132
Randamentul unui sistem districtual de încălzire centrală <i>Florin Iordache, Mihai Ionescu, Virgil Păun</i>	133-140
Managementul abordării proiectelor cu cofinanțare din fondurile structurale <i>Nicolae Postăvaru</i>	141-146
Studiu de piață multicriterial și ponderat - Impactul asupra costurilor <i>Nicolae Postăvaru</i>	147-152



Revista Română de Inginerie Civilă
este indexată în bazele de date internaționale
INDEX COPERNICUS și JOURNALSEEK.

COLEGIUL EDITORIAL

Prof.dr.ing. Ioan BOIAN, *Universitatea Transilvania Brașov*
Prof.dr.ing. Alexandru CĂTĂRIG, *Universitatea Tehnică Cluj Napoca*
Prof. dr. mat. Rodica DĂNEȚ, *Universitatea Tehnică de Construcții București*
Prof.dr.ing. Carlos Infante FERREIRA, *Delft University of Technology, The Netherlands*
Prof.dr.ing. Dragoș HERA, *Universitatea Tehnică de Construcții București – redactor șef*
Prof.dr.ing. Ovidiu IANCULESCU, *director editorial*
Prof.dr.ing. Gheorghe Constantin IONESCU, *Universitatea Oradea*
Prof.dr.ing. Florin IORDACHE, *Universitatea Tehnică de Construcții București*
Prof.dr.ing. Carmen Elena MAFTEI, *Universitatea Ovidius Constanța*
Prof.dr.ing. Ion MIREL, *Universitatea Politehnica Timișoara*
Conf.dr.ing. Dan GEORGESCU, *Universitatea Tehnică de Construcții București*
Prof.dr.ing. Mircea PETRINA, *Universitatea Tehnică Cluj Napoca*
Conf.dr.ing. Dorel PLĂTICĂ, *Universitatea Tehnică Gh. Asachi Iași*
Prof.dr.ing. Nicolae POSTĂVARU, *Universitatea Tehnică de Construcții București-redactor șef*
Prof.dr.ing. Daniela PREDA, *Universitatea Tehnică de Construcții București*
Prof.dr.ing. Ioan SÎRBU, *Universitatea Politehnica Timișoara*
Prof.dr.ing. Ioan TUNS, *Universitatea Transilvania Brașov*

ISSN 2068-3987

MATRIX ROM
OP CHIAJNA CP 2
077040 – ILFOV
Tel. 021 4113617 Fax. 021 4114280
e-mail: office@matrixrom.ro
www.matrixrom.ro

Probleme ale structurilor de rezistență istorice

Problems of historical constructions

Ludovic Kopenetz¹, Alexandru Cătărig²

¹Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Romania
Str. C. Daicoviciu, nr.15

E-mail:ludovic.kopenetz@mecon.utcluj.ro

²Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Romania

Str. C. Daicoviciu, nr.15

E-mail:alex.catarig@mecon.utcluj.ro

Rezumat. *Structurile istorice, reprezentând creativitatea unei societăți la o anumită treaptă a dezvoltării, constituie izvoare de mare valoare pentru generațiile următoare. În lucrare sunt abordate aspecte de analiză structurală necesare investigării, conservării și restaurării acestor structuri.*

Cuvinte cheie: clădiri istorice, investigare, conservare, restaurare

Abstract. *Historical structures, representing the creativity of a society at a certain stage of development, are sources of great value to future generations. The paper presents different aspects of structural analysis required for the investigation, preservation and restoration of these structures.*

Key words: historical buildings, investigation, preservation, restoration

1. Introducere

Monumentele sau clădirile istorice, reușind să străbată veacurile cu perioade istorice diverse, cu pierderi structurale mai mari sau mai mici, necesită o atenție specială din partea autorităților, în vederea păstrării memoriei trecutului [1].

În cazul țării noastre, pe lângă fenomenele de îmbătrânire, amplasament (cca. 70% din teritoriul național are seismicitate ridicată) și climă, apare și porțiunea de istorie în care statul nu era interesat de moștenirea trecutului. Ca urmare, cele mai multe structuri istorice sunt într-o stare precară (chiar în pragul colapsului), stare care se accentuează pe zi ce trece. La marea majoritate a monumentelor istorice, chiar din categoria "A", apare părerea specialiștilor conform căreia dacă nu se intervine acum, mâine va fi prea târziu [2], [3], [4].

Criteriile de siguranță și durabilitate a clădirilor istorice sunt mai severe decât la clădirile obișnuite. Noțiunea de siguranță la aceste clădiri ridică probleme deosebite datorită dimensiunilor în plan și elevație, precum și din cauza stării lor actuale [5], [6], [7].

Aplicarea fără discernământ a codurilor de proiectare pentru asigurarea siguranței structurale reprezintă un mare pericol [8].

Abordarea conceptului de siguranță trebuie să țină cont de următoarele:

- Concepția structurii portante inițiale cu rezolvări empirice și soluții intuitive [9].
- Tipul de material structural, cu observația că marea majoritate a acestor materiale se comportă nesatisfăcător la solicitări locale statice și dinamice, din cauza alcătuirii specifice (pereți realizați în mai multe straturi – în marea lor majoritate necuplate -, rosturi neuniforme umplute sau nu cu mortar de var sau de argilă) [10].
- Stabilirea caracteristicilor mecanice ale materialelor structurale este o problemă foarte dificilă având în vedere că modulul de elasticitate a elementelor componente are o influență mică asupra capacității portante și deformabilității globale a materialului în ansamblu.
- Rezultatele cercetărilor în situ (investigații tip “FLAI-JACK”, utilizarea ultrasunetelor și a endoscopiei).

2. Avarii – degradări la structuri istorice

2.1. Degradări datorate umezelii

Umezeala, în elementele portante verticale din zidărie de cărămidă și piatră, are ca efect slăbirea și chiar distrugerea legăturilor interioare.

Una dintre cauzele apariției umezelii la clădiri istorice o reprezintă ascensiunea capilară. Așa se explică situațiile de avarii datorită umezelii în cazul clădirilor la care suprafața fundațiilor și a elevațiilor nu este în contact direct cu apa subterană.

Cantitatea de umiditate conținută în pereți și nivelul la care se ridică aceasta este direct proporțională cu grosimea zidăriei.

2.2. Degradări cauzate de condițiile de fundare

Datorită condițiilor necorespunzătoare de fundare pot să apară unele deplasări (Fig.1).

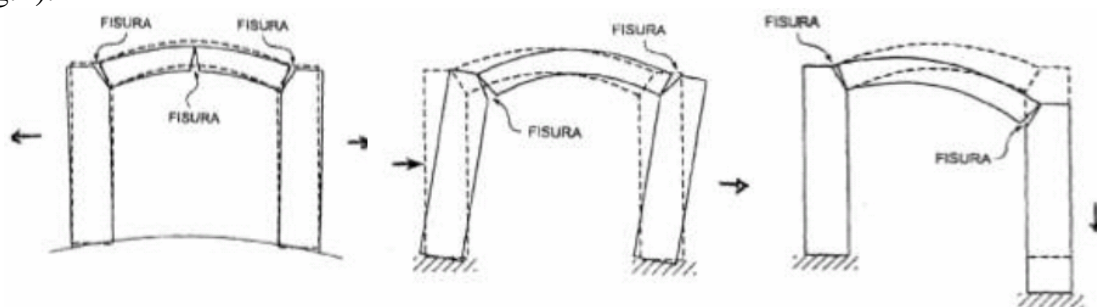


Fig.1

Stările de fisurare și dislocare sunt funcție de direcțiile acestor deplasări.

2.3. Degradări din efecte seismice

În timpul unui cutremur fundația clădirii istorice suferă deplasări atât pe direcție orizontală cât și pe direcție verticală. La aceste clădiri, avarii deosebite din seism apar datorită solicitării de torsiune globală (Fig.2,3), precum și din inexistența rosturilor seismice (Fig.4).

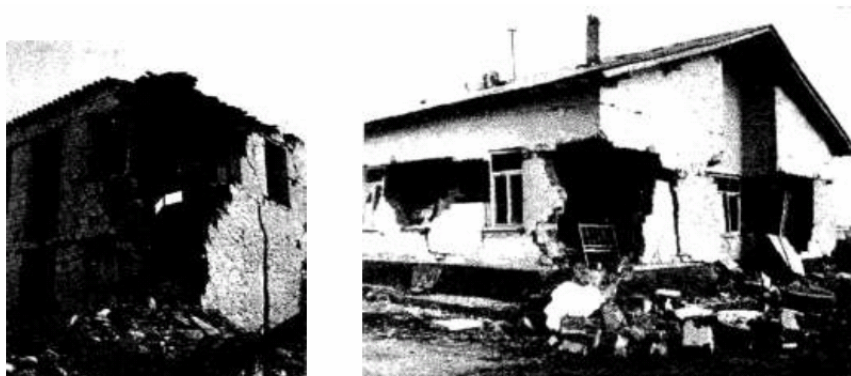


Fig.2

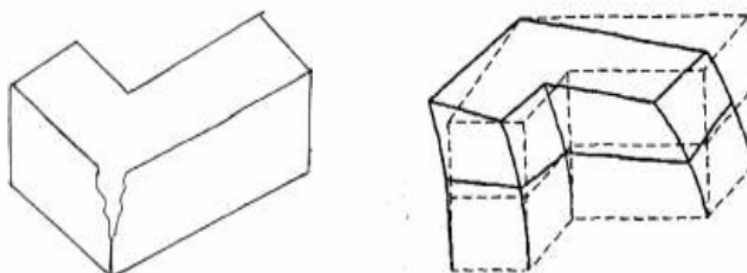


Fig.3



Fig.4

Avariile se manifestă sub forma unor fisuri sau dislocări, prezentate pentru pereți în figura 5 și ca în figura 6, pentru clădiri fără centuri.

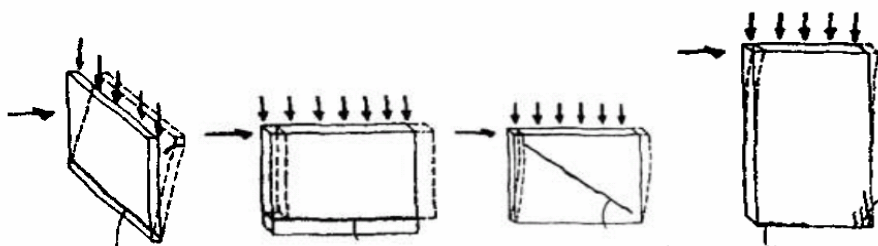


Fig.5

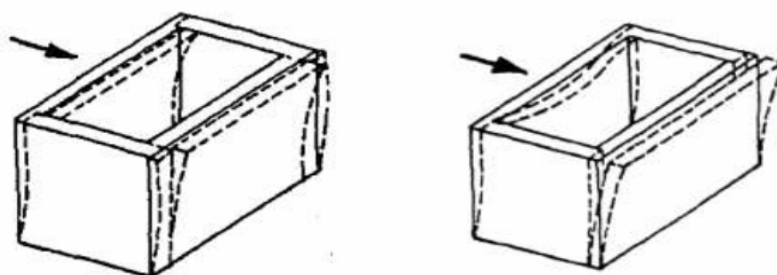


Fig.6

În cazul bolților din cărămidă avariile din seism apar sub forma unor deplasări în jos pe porțiuni mari (Fig.7).

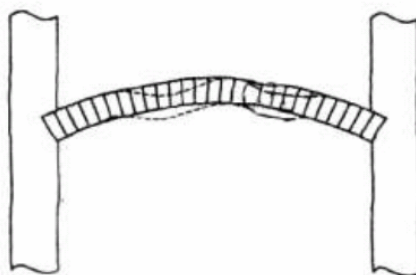


Fig.7

2.4. Degradări din unda de șoc a avioanelor

Unda de șoc a avioanelor supersonice reprezintă o acțiune de tip nou, care apare în apropierea unor aeroporturi civile sau militare (Fig.8).

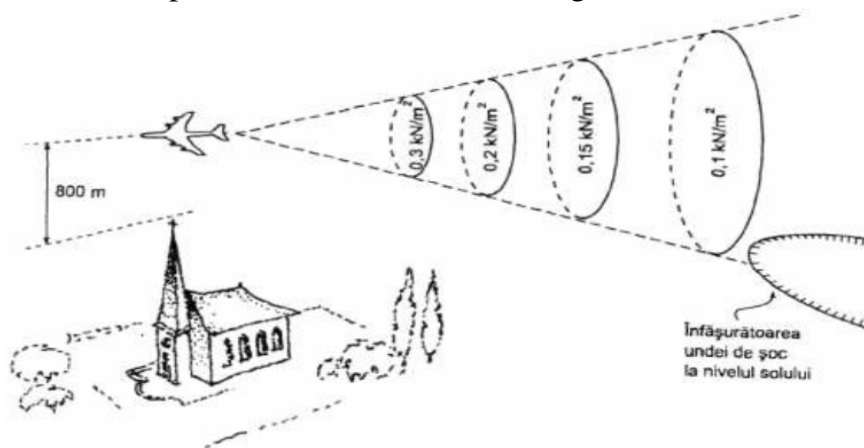


Fig.8

Acțiunea dinamică de calcul acoperitor se poate lua sub forma unei forțe dinamice periodice (Fig.9).

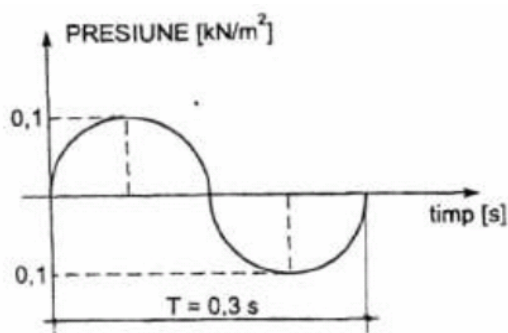


Fig.9

3. Corectarea siguranței structurale la clădiri istorice

Corectarea, ameliorarea, nivelului de siguranță structurală se poate realiza prin intervenții structurale tradiționale, de tip reparare, sau prin intervenții structurale de consolidare, de tip ingineresc [11], [12], [13].

3.1. Intervenții structurale de consolidare, de tip ingineresc

Intervenția structurală la clădiri de tip monument istoric afectează clădirea în cea mai mare măsură. Cerința de bază, conform codurilor specifice, naționale și internaționale, o reprezintă limitarea acestor intervenții la minimul necesar menținerii integrității și siguranței clădirii de consolidat. O altă cerință este respectarea condiției de compatibilitate-reversibilitate a intervenției [14].

Având în vedere faptul că teritoriul național este supus periodic acțiunii unor cutremure de tip Vrancea, cu energie indusă mult mai mare decât în cazul cutremurelor californiene, intervențiile trebuie să urmărească mărirea ductilității structurale.

Modelările curente cu tehnici MEF utilizate de majoritatea inginerilor trebuie privite cu multă reținere, datorită motivelor enunțate.

Pentru analiza structurală, recomandăm descompunerea structurii portante în microelemente și descrierea comportamentului cu mecanisme cinematice plane sau spațiale.

Astfel de intervenții sunt:

- Utilizarea unor centuri din bare din lemn cuplate cu structura portantă originală prin piese din oțel.
- Introducerea unor tiranți din oțel.
- Înserarea în pereți a unor centuri din beton armat.
- Înlocuirea planșelor din lemn cu grinzi și plăci din beton armat.
- Injectarea pereților și fundațiilor cu materiale compatibile cu materialul structural de bază.
- Înlocuirea unor pereți din material istoric cu pereți din beton armat sau oțel.
- Cămășuiri.
- Intervenții cu materiale compozite [15].

3.2. Intervenții cu materiale compozite

Intervențiile de consolidare cu materiale compozite, care au la bază fibre de carbon, dau rezultate promițătoare deoarece rezistența la întindere a acestor fibre este de aproximativ 10 ori mai mare decât cea a oțelului, în timp ce modulul de elasticitate este comparabil cu cel al oțelului.

Prin folosirea acestor materiale sunt eliminate tehnicile clasice de intervenții, care folosesc beton, beton armat, oțel, materiale de obicei incompatibile cu materialul original și astfel greu de acceptat de către comisiile pentru monumente istorice.

Principiul intervenției cu materiale compozite constă în placarea structurii portante, orizontale sau verticale, cu aceste materiale, obținând:

- Îmbunătățirea caracteristicilor mecanice ale materialelor structurale din clădirea istorică.
- Sporirea rigidității orizontale și celei verticale.

Pentru analiza structurală se utilizează elemente finite de tip Zienkiewicz-Irons, pentru care atât geometria cât și distribuția admisă a deplasărilor sunt descrise prin aceleași funcții de formă sau de interpolare. Elementele finite considerate permit modelarea fibrelor înglobate.

Pentru analiză a fost elaborat programul de calcul SOM02 [16], care utilizează iterații de tip Newton-Raphson, independente de tipul elementului finit folosit.

Integrarea ecuațiilor de mișcare se face cu metodele Newmark și Wilson.

4. Studii de caz

Studiile de caz pentru intervenții cu materiale structurale compozite prezintă consolidări rezolvate numeric cu programul de calcul SUM02.

4.1. Studiul de caz nr.1

Pentru a verifica elementele finite care au fibre înglobate s-a folosit exemplul rezolvat în lucrarea [17].

Utilizând aceeași discretizare s-a obținut, în domeniul liniar, rezultat identic, atât pentru tensiuni cât și pentru deplasări, cu cel obținut de Mansfield, citat în lucrarea [17]. Calculul s-a efectuat atât în varianta “1”, $\varphi = 30^\circ$, cât și în varianta “2”, $\varphi = 60^\circ$ (Fig.10).

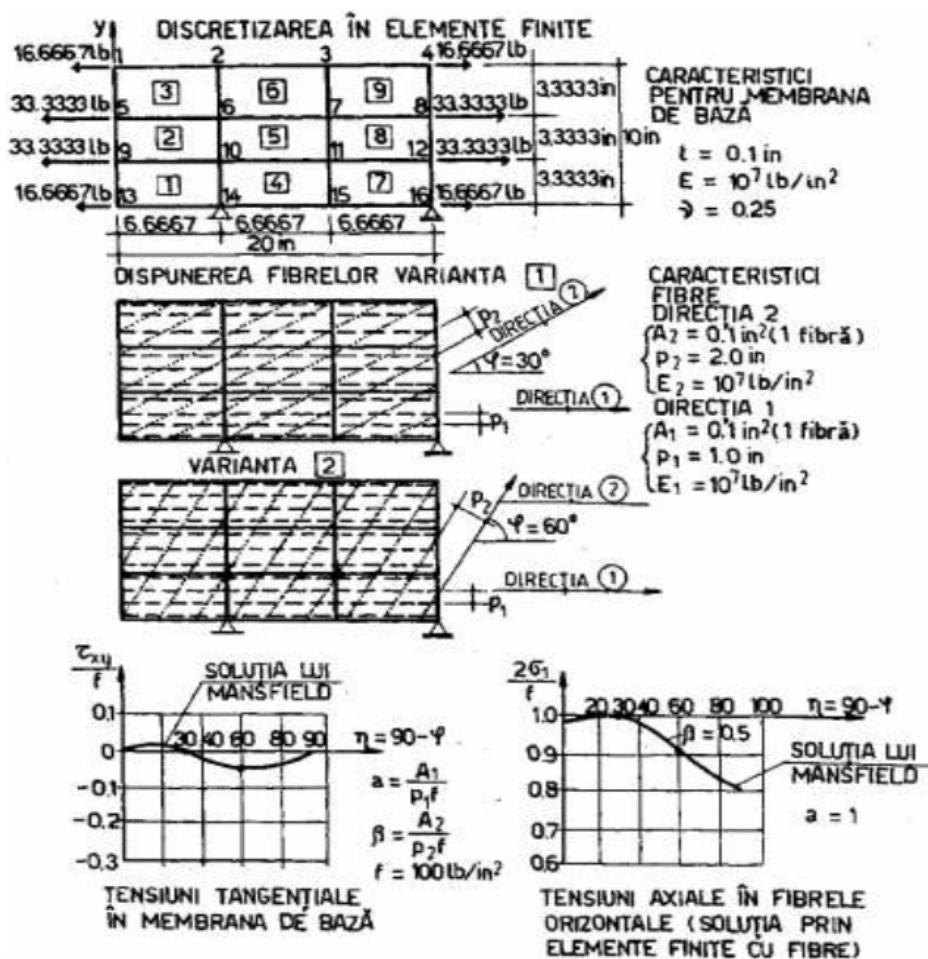


Fig.10

4.2. Studiul de caz nr.2

În cadrul acestui studiu se urmărește efectul plăcii unei structuri de zidărie (Fig.11) cu o membrană izotropă (Fig.12,a) și cu o membrană anizotropă (Fig.12,b).

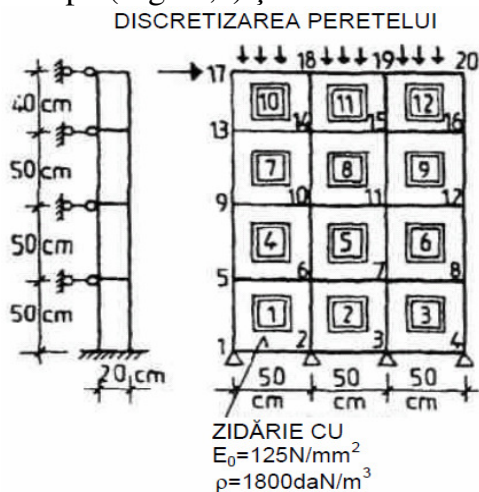


Fig. 11

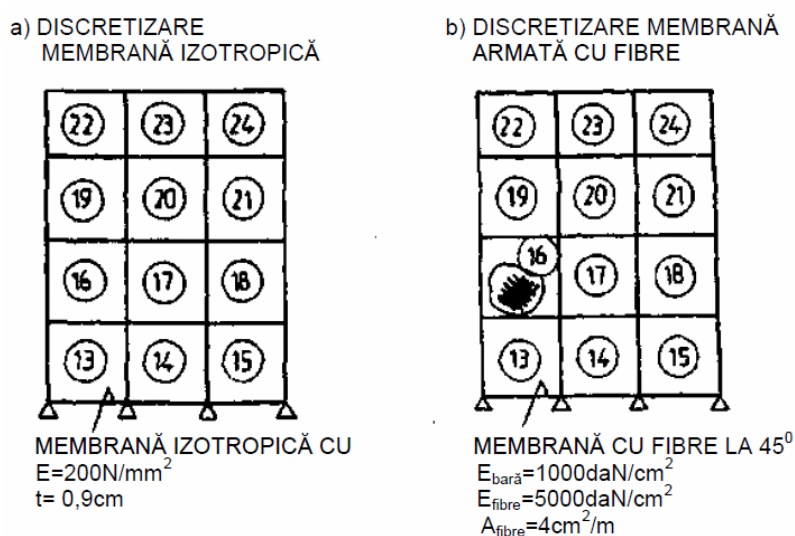


Fig.12

În tabelul 1 sunt prezentate primele patru frecvențe proprii pentru cele trei cazuri, iar în figura 13, diagramele $P - \Delta$.

Tabelul 1

Frecvențe naturale [Hz]

	CAZ 1	CAZ 2	CAZ 3
f1	0,3100	0,3102	0,3295
f2	0,9203	0,9204	0,9448
f3	2,0112	2,0114	2,2230
f4	6,0329	6,0331	6,3214

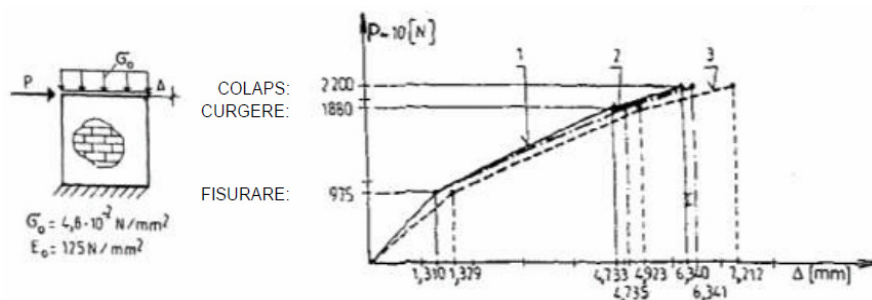


Fig.13

Rezultă clar efectul favorabil al intervenției cu materiale compozite.

Observație: Conceptul de intervenție cu materiale compozite este aplicabil cu succes în cazul clădirilor din centre istorice, realizate fără prevederea unui rost seismic (clădiri lipite). În aceste cazuri, structurile aflate la capetele șirului de clădiri lipite sunt puternic afectate la un eventual cutremur, prin avarii de tip cedări locale sau crăpături.

Placarea cu material compozit a acestor clădiri elimină în mare măsură degradările.

5. Concluzii

- Realizarea siguranței clădirilor istorice reprezintă o problemă delicată, atât în România cât și în restul Europei.

- Cu toate că tehnica modernă permite realizări spectaculoase în domeniul ameliorării siguranței acestor clădiri, apar totuși îngrădiri serioase din cauza domeniului special pentru care se execută.

- Procedul măririi siguranței prin folosirea materialelor compozite conduce la creșterea ductilității, este o intervenție promițătoare datorită simplității execuției și răspunde în multe cazuri cerințelor specifice ale monumentelor istorice (compatibilitate, reversibilitate).

- Comportamentul structural, ca funcție a materialelor utilizate, determină decisiv tipul de intervenție.

- Stabilirea comportamentului structural presupune următoarele [18]:

- ☐ precizarea condițiilor geo și hidrologice pentru amplasament,
- ☐ informații asupra seismicității zonei,
- ☐ relevarea arhitecturală, structurală și topografică a clădirii,
- ☐ testarea materialelor structurale în situ și în laborator,
- ☐ cercetarea arhivistică a evoluției construcției,
- ☐ evidențierea tehnicii probabile de construire utilizată.

Referințe

- [1] L. Kopenetz, D. Simirea, "Probleme de analiză structurală la expertizarea monumentelor istorice", Revista Calitatea și disciplina în construcții, nr.4, 1994.
- [2] A. Cătărig, L. Kopenetz, T. Hodișan, "Imaterial Structures and Real Structures", XXX IAHS World Congress on Housing, vol.1, Coimbra (Portugal), 2002, pg.187-191.
- [3] M. Page, "Historic Houses Restored and Preserved", Whitney, New York, 1979.
- [4] M. Mironescu, "Consolidarea Bisericii KRETZULESCU", Revista Calitatea și Disciplina în construcții, nr.3, 1993.
- [5] K.E. Kurrer, "Geschichte der Baustatik", Ernst & Sohn, Berlin, 2002.
- [6] E. Schunck, "Beitrage zur Geschichte der Bauingenieur", Vol.9, Vortage im Wintersemester 97/98, TU Munchen, 1998.
- [7] I. Opreș, "Ocotirea patrimoniului cultural", Editura Meridiane, București, 1986.
- [8] Teodora Voinescu, "Principii conducătoare în restaurarea monumentelor artistice de la Bibescu și până azi", Editura Universul, 1944.
- [9] V. Vătășianu, "Istoria artei feudale în Țările române", vol.1, Editura Academiei, București, 1959.
- [10] Gr. Ionescu, "Începuturile lucrărilor de restaurare a monumentelor istorice în România și activitatea în acest domeniu a arhitectului francez ANDRE LECOMTE DE NOUY", Revista Monumente istorice și de artă, nr.1, 1978.
- [11] F. Nather, „Arbeits und Schutzgeruste“, Traggeruste in Hutte Bautechnik III, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1977.
- [12] J. Eibl, "Erlauterungen zu DIN 4421 – Traggeruste", Beton und Stahlbetonbau 78, 1983, pg.325-331.
- [13] F. Lizzi, "The Static Restoration of Monuments", Sagep Editrice, Genova, 1982.
- [14] J. Ferry Borges, M. Castanheta, "Structural Safety", Lisbon, LNEC, 1971.
- [15] A. Cătărig, L. Kopenetz, P. Alexa, "Rehabilitation of Structures via Membranes", Proceedings of the Eleventh World Conference on Earthquake Engineering, Acapulco (Mexico), 1996, Paper No.512.
- [16] L. Kopenetz, A. Cătărig, "Teoria structurilor ușoare cu cabluri și membrane", Editura U.T. PRES, Cluj-Napoca, 2006, 233 pag.

- [17] *J. Robinson*, “Integrated Theory of Finite Element Method”, John Willey and Sons, London, New York, Toronto, 1973.
- [18] *M. Crișan*, “Restaurarea structurală a clădirilor de cult ortodox din Țara Românească și Moldova”, Universitatea de Arhitectură “Ion Mincu”, București, 1997.

Procedee de investigare și reabilitare structurală a unor clădiri expuse mediului corosiv de exploatare

Methods of investigation and rehabilitation of buildings exposed to corrosive operating environment

Ioan Tuns¹, Florin-L. Tămaș²

¹Universitatea Transilvania din Brașov, Romania
Facultatea de Construcții,
Str. Turnului, nr. 5,
e-mail: ioan.tuns@unitbv.ro,

²Universitatea Transilvania din Brașov, Romania
Facultatea de Construcții,
Str. Turnului, nr. 5,
e-mail: florin.tamas@gmail.com

Rezumat: *coroziunea chimică este principala cauză de degradare a structurilor din beton armat cu sistem de operare extins într-un mediu chimic agresiv. Ca rezultat al acțiunii chimice, un număr semnificativ de clădiri industriale dezvoltate și exploatate în industria chimică de dinainte de 1989 au suferit stări de degradare pronunțate. Lucrarea tratează aspecte teoretice și practice legate de procedurile de investigare, diagnostic și reabilitare a unei structuri de beton de la platforma de coloranți "COLOROM" Codlea. Soluția de reabilitare propusă a condus la restaurarea capacității portante de avariere a structurii la o asigurare de 130%.*

Cuvinte cheie: reabilitare, coroziune chimică, structură, stare de degradare, consolă scurtă de beton, cămașă rigidă din beton.

Abstract: *Chemical corrosion is the main cause of degradation of reinforced concrete structures with extended operating system in an aggressive chemical environment. As a result of chemical action a significant number of industrial buildings developed and operated in the chemical industry before 1989 suffered pronounced degradation state. The paper treats theoretical and practical aspects related to procedures for investigation, diagnosis and rehabilitation of a concrete structure from dyes platform „COLOROM” Codlea. Rehabilitation solution proposed leads to the restoration of damaged structure capacity to a level 130 % higher than that of the undamaged state.*

Key words: chemical corrosion, structural rehabilitation, state of degradation, short concrete console, rigid concrete shirt.

1. ELEMENTE DE PREZENTARE GENERALĂ

1.1 Situația existentă

Mediul agresiv de exploatare a clădirilor de pe platforma “COLOROM” Codlea și CELOHART SA Zărnești și-a pus puternic amprenta, în timp, asupra stării structurale a elementelor componente.

Procesele tehnologice desfășurate în secțiile de producție au determinat asupra acestora degradări structurale importante ca urmare a creșterii concentrației în aer a ionilor de Cl^- , SO_4^{2-} , a scurgerilor de ape încărcate cu substanțe chimice și a acțiunii îndelungate a CO_2 .

Natura agenților chimici corozivi depinde de substanțele sau componenții chimici care participă sau rezultă din procesul de fabricație.

Au constituit obiectul studiului și observațiilor mai multe clădiri de pe platforma chimică a coloranților și hârtiei din Codlea și Zărnești pentru care degradările elementelor structurale sub diverse forme de manifestare sunt pronunțate; astfel:

- **S.C. COLOROM S.A. CODLEA (industria coloranților)**
- Secția ACID "T";
- Secția INTERMEDIARI B₁;
- **S.C. CELOHART S.A. Zărnești (industria celulozei și hârtiei)**
- DEPOZITUL DE SULF;
- SECȚIA ALBITORIE.

În urma studiilor și investigațiilor efectuate [7] s-au formulat propuneri de soluții de reabilitare a elementelor structurale avariate ca urmare a acțiunii chimice.

Un exemplu concret de aplicare a soluției de reabilitare prin îmbrăcarea elementelor degradate într-o cămașă rigidă din beton armat îl reprezintă "Hala de producție "INTERMEDIARI B₁" de pe platforma COLOROM – Codlea pentru care sunt prezentate elemente de detaliu în prezenta lucrare.

1.2 Considerații privind comportarea la coroziune chimică a elementelor componente ale structurilor industriale investigate.

Secția „Acid P”

Construcția este situată pe platforma chimică a S.C. COLOROM S.A. CODLEA, lângă un grup de clădiri ce adăpostesc fluxuri tehnologice cu degajări importante de substanțe chimice.

Clădirea are structura de rezistență realizată din cadre prefabricate de beton armat dispuse transversal, legate între ele în sens longitudinal prin grinzi prefabricate. Rezemarea grinzilor pe stâlpi se face prin intermediul consolelor scurte. Pereții de închidere și compartimentări sunt realizați din zidărie de cărămidă. Planșeul peste parter reazemă pe grinzile cadrelor prefabricate și este realizat monolit, iar partea de acoperiș este realizată din elemente prefabricate tip cheson (1,5 x 9,0 m) ce reazemă pe grinzile longitudinale marginale și centrale.

Pardoseala de la nivelul parterului și a etajului este placată cu cărămidă antiacidă, având la parter canale pentru colectarea și scurgerea apelor acide rezultate din procesul de fabricație.

Pe unele porțiuni, placajul antiacid este degradat favorizând contactul direct cu betonul a apelor acide. Studiile și observațiile efectuate asupra elementelor investigate au pus în evidență următoarele aspecte:

- dezalcalinizarea stratului de suprafață a betonului pe o grosime cuprinsă între 2 și 3 cm;

- dezvelirea armăturii transversale și corodarea acesteia la suprafață (fig. 1);
- grosimea redusă a stratului de acoperire cu beton a armăturii;
- distanță neuniformă între etrieri;
- lipsa unor măsuri primare de protecție a elementelor din beton împotriva coroziunii chimice;
- întreținerea necorespunzătoare a clădirii.



Fig. 1. Secția acid “I” – Aspect consolă și riglă de cadru șir B ax 5 cota +5,50 m

Secția “INTERMEDIARI B₁”

Hala de producție “INTERMEDIARI B₁” este o clădire cu structura de rezistență din cadre din beton armat, ce se dezvoltă pe două niveluri, fig. 2.



Fig. 2. Hala “INTERMEDIARI B1” – vedere exterioară

Stâlpii cadrelor sunt prefabricați, cu secțiunea 50 x 50 cm la parter și 40 x 40 cm la etaj, având prevăzute console pentru rezemarea grinzilor prefabricate de planșeu.

Intermediar, la cota +4,80 m există un planșeu din beton armat monolit, iar acoperișul este realizat din chesoane prefabricate. Fundațiile clădirii sunt de tip pahar, iar închiderile și compartimentările din zidărie de cărămidă cu goluri verticale.

Releveul degradărilor prezentate în fig. 3 au scos în evidență următoarele aspecte:

- **pentru stâlpi și console**

- stratul de acoperire al armăturilor corodat, cu fisuri deschise, la distanță de cca. $(2,5 \div 3)$ cm față de muchii;
- stratul de beton fisurat, se desprinde ușor la lovirea cu ciocanul;
- desprinderi locale ale stratului de acoperire, cu punerea în evidență a armăturilor corodate;
- dezvelirea granulelor de agregat de partea liantă și evidențierea unei suprafețe “rugoase” a betonului;
- dezalcalinizarea betonului de protecție pe o grosime cuprinsă între $(2 \div 6)$ cm;
- armătura longitudinală și etrierii corodați, cu reducerea secțiunii acestora cu cca. 30 % pentru stâlpi și cu cca. $(10 \div 15)$ % pentru console.

- pentru planșeul de la cota +4,80 m

- porțiuni cu betonul de protecție de la introdusul plăcii exfoliat (fig. 3);
- nervurile planșeului corodate, cu fisuri longitudinale în stratul de acoperire la o distanță de cca. $(2 \div 3)$ cm față de muchii (fig. 3);
- desprinderea pe unele porțiuni de grinzi a betonului de protecție și dezvelirea armăturilor (fig. 3);
- corodarea armăturilor din zonele cu betonul de protecție degradat sau căzut și evidențierea reducerii secțiunii barelor în procent de cca. $(20 \div 30)$ %;
- dezalcalinizarea betonului de protecție pe o grosime de $(2 \div 4)$ cm;
- zonele cele mai afectate sunt cele din jurul golurilor de trecere a vaselor de producție.



Fig. 3. Hala Intermediari “B1” – Degradarea planșeului de la cota +4,80 m, șir B – C, axele 4-5

- pentru planșeul de acoperiș

- betonul de la introdusul plăcii chesonului corodat, cu plasa de armătură vizibilă;
- chesoane cu nervuri puternic degradate, prin secționarea armăturilor longitudinale și reducerea în anumite zone a secțiunii nervurii în proporție de aproximativ 50 s%;
- coroziunea betonului și a armăturii grinzilor de atic;
- dezalcalinizarea betonului elementelor de acoperiș, pe o grosime cuprinsă între $(2 \div 7)$ cm;

Depozitul de sulf

Clădirea este de tip parter, având structura de rezistență realizată din cadre de beton armat prefabricat. Stâlpii cadrelor sunt prevăzuți cu două console scurte, una asigură rezemarea grinzilor de rulare la un nivel intermediar, iar cealaltă (de capăt) asigură realizarea legăturii stâlp – riglă cadru, la nivelul acoperișului (fig. 4).

Rigla de cadru de la nivelul acoperișului este alcătuită dintr-o fermă de beton armat.



Fig. 4. Vedere de ansamblu hala "Depozit de sulf"

Închiderile exterioare sunt realizate din zidărie de cărămidă în alternanță cu spații vitrate.

La nivelul structurii de rezistență se constată o degradare pronunțată a stâlpilor de cadru și a consolelor de susținere a fermelor de acoperiș.

Investigațiile efectuate asupra acestor elemente au scos în evidență următoarele aspecte (fig. 5 și 6):

- dezalcalinizarea betonului pe o grosime ce variază între (1 – 5) cm;
- spălarea produșilor de carbonatare din stratul de suprafață a betonului și evidențierea (dezvelirea) granulelor de agregat; (fig. 3, 4);



Fig. 5. Depozit de sulf – aspect consolă de capăt șir A ax 3

- prezența fisurilor de suprafață și în profunzime pe fețele stâlpilor și a consolelor, specifice coroziunii sulfatice (fig. 5 și 6);
- orientarea fisurilor după direcția de dispunere a armăturilor;
- desprinderi locale ale stratului de protecție a armăturilor;

- corodarea armăturilor dezvelite;
- grosimea insuficientă a stratului de acoperire cu beton a armăturilor;
- folosirea distanțierilor metalici pentru menținerea la poziție a armăturii în locul celor din plastic sau din mortar de ciment;
- umiditatea excesivă a betonului din stâlpi datorată infiltrațiilor de apă de pe acoperiș;
- lipsa protecției anticorozive a betonului.



Fig. 6 – Depozit de sulf – stâlp și consolă șir A ax 2

Secția Albitorie

Este o clădire relativ nouă, situată în zona centrală a platformei industriale CELOHART – S.A. ZĂRNEȘTI, făcând parte dintr-un bloc de construcții cu degajări importante de substanțe chimice.

Structura de rezistență este alcătuită din cadre prefabricate de beton armat, având stâlpii prevăzuți cu console ce asigură rezemarea grinzilor prefabricate distribuite după direcția transversală și longitudinală a clădirii. La nivelele intermediare, placa de beton armat este realizată monolit, iar la nivelul acoperișului elementele tip cheson reazemă pe grinzile prefabricate cu secțiunea dublu T, alcătuind partea de închidere a halei.

Pentru clădirea investigată, elementele cele mai afectate sunt grinzile de acoperiș și în special evazările sub formă de console a tălpilor acestora.

Aspectele sesizate în urma investigațiilor se referă la:

- reducerea rolului pasiv al betonului de acoperire a armăturilor din consolă;
- corodarea armăturii și desprinderea stratului de acoperire, datorită expansiunii ruginii formate;
- grosimea necorespunzătoare a stratului de acoperire cu beton a armăturii;
- ieșirea spre suprafața betonului a petelor de rugină, formate în faza de început a coroziunii armăturii;
- lipsa măsurilor de protecție a betonului împotriva coroziunii chimice;
- lipsa asigurării unei ventilații corespunzătoare a părții superioare a clădirii.

1.3 Analiza stării de degradare a elementelor structurale investigate

Procesul de investigare a elementelor degradate a constatat din:

- inspectarea vizuală a zonelor degradate;
- determinarea grosimii stratului de beton dezalcalinizat prin tratare cu soluție de fenolftaleină;
- observații privind starea armăturii și betonului în zonele degradate;
- constatări asupra dimensiunilor geometrice a secțiunii consolelor din beton armat;
- fotografierea zonelor studiate;
- analize chimice de laborator.

Rezultatele determinărilor efectuate pe probe prelevate la fața locului, sunt prezentate în tabelele nr. 1, 2, 3, 4.

Determinări de laborator – Secția “ACID I”*Tabel nr. 1*

Nr. crt.	Denumirea determinării	Exprimare	Determinant	Încadrare conf. STAS 3349/1-83 [4]
1.	Indice pH la 20°C	-	7,8	4,5
2.	Sulfați strat superficial	mg SO ₄ ²⁻ /Kg	4260	5000
3.	Sulfați totali	mg SO ₄ ²⁻ /Kg	5100	5000
4.	CO ₂ liber	mg CO ₂ /dm ³	70	90

Determinări de laborator – Secția “INTERMEDIARI B₁”*Tabel nr. 2*

Nr. crt.	Denumirea determinării	Exprimare	Determinant	Încadrare conf. STAS 3349/1-83 [4]
1.	Indice pH la 20°C	-	6,8	4,5
2.	Cloruri solubile	mg Cl ⁻ /Kg	560	3000
3.	Sulfați strat superficial	mg SO ₄ ²⁻ /Kg	2578	5000
4.	Sulfați totali	mg SO ₄ ²⁻ /Kg	9255	5000

Determinări de laborator – Depozitul de Sulf*Tabel nr. 3*

Nr. crt.	Denumirea determinării	Exprimare	Determinant	Încadrare conf. STAS 3349/1-83
1.	Indice pH la 20°C	-	6,4	4,5
2.	Sulfați strat superficial	mg SO ₄ ²⁻ /Kg	12443	5000
3.	Sulfați totali	mg SO ₄ ²⁻ /Kg	23150	5000
4.	CO ₂ liber	mg CO ₂ /dm ³	82	90

Determinări de laborator – Secția ALBITORIE*Tabel nr. 4*

Nr. crt.	Denumirea determinării	Exprimare	Determinant	Încadrare conf. STAS 3349/1-83 [4]
1.	Indice pH la 20°C	-	8	4,5
2.	Cloruri solubile	mg Cl ⁻ /Kg	1850	3000
3.	CO ₂ liber	mg CO ₂ /dm ³	68	90

Metodele de investigare utilizate au pus în evidență coroziunea chimică asupra betonului din console, datorită:

- a) acțiunii ionilor de SO_4^{2-} ;
- b) acțiunii ionilor de Cl^- ;
- c) acțiunii CO_2 , precum și coroziunea electrochimică a armăturii ca urmare a:
- d) acțiunii oxigenului și/sau a clorului;

1.4 Încercări nedistructive prin metoda ultrasonică efectuate asupra elementelor structurale investigate

Pentru cercetarea stării de degradare a elementelor prezentate, s-au efectuat încercări nedistructive, folosind metoda ultrasonică pe un număr de 12 elemente.

Alegerea secțiunilor, numărul determinărilor, modul de lucru și interpretarea rezultatelor s-a făcut în conformitate cu C25 - 85 [1] și a altor publicații tehnice de specialitate [2], [3], [4], [5], [6].

Au fost investigate prin această metodă un număr de trei console pentru fiecare obiect luat în studiu. Pentru consolele încercate prin metoda ultrasonică, rezultatele obținute (prezentate în tabelul nr. 5), indică următoarele clase de betoane:

- C8/10 (Bc10) pentru “Depozitul de sulf”;
- C12/15 (Bc15) pentru “Intermediari B_I”;
- C16/20 (Bc20) pentru secția “Acid I”;
- C16/20 (Bc20) pentru secția “Albitorie”.

Determinarea caracteristicilor de calcul ale betonului din console, încercate prin metoda ultrasonică

Tabel nr. 5

Nr.	Element (consolă)	Omogenitatea betonului					Interpretarea statistică a rezistenței la compr. (metoda ultrasonică)			Interpretarea statistică a rezistenței la compr. (metoda ultrasonică)				Rezistențe caracteristice și de calcul ale betoanelor conform 10107/0-1990				
		$\bar{v}$ m/s	S_v m/s	C_v %	C_R %	Mark	R_1 N/mm ²	R_k N/mm ²	R_{ck} N/mm ²	R_c N/mm ²	R_{ik} N/mm ²	R_t N/mm ²	Clasa beton precon.	Clasa de beton.	R_{ck} N/mm ²	R_c^* N/mm ²	R_{ik} N/mm ²	R_t^* N/mm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	2A	3704	55,14	1,49	5,96	f. bună	15,08	13,43	11,32	8,39	1,10	0,63	Bc 20	Bc 20	16,6	12,5	1,43	0,95
2	3A	3782	36,85	0,97	3,88	f. bună	16,0	14,86	12,49	9,23	1,18	0,67	Bc 20	Bc 20	16,6	12,5	1,43	0,95
3	4A	3752	36,98	0,99	3,96	f. bună	15,66	14,52	12,21	9,04	1,17	0,66	Bc 20	Bc 20	16,6	12,5	1,43	0,95

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	ax 17	3839	68,18	1,77	7,08	f. bună	17,24	15,00	12,60	9,33	1,19	0,79	Bc 20	Bc 20	16,6	12,5	1,43	0,95
	ax 18	3946	67,2	1,70	6,8	f. bună	19,46	17,02	14,22	10,53	1,29	0,86	Bc 20	Bc 20	16,6	12,5	1,43	0,95
	ax 19	3810	44,29	1,167	4,64	f. bună	16,68	15,26	12,81	9,49	1,20	0,80	Bc 20	Bc 20	16,6	12,5	1,43	0,95
	3B	4035	31,90	0,79	3,16	f. bună	21,56	20,31	16,84	12,50	1,45	0,97	Bc 20	Bc 20	16,6	12,5	1,43	0,95
	4B	4014	23,44	0,58	2,34	f. bună	21,04	20,14	16,71	12,40	1,44	0,96	Bc 20	Bc 20	16,6	12,5	1,43	0,95
	5B	4008	18,36	0,46	1,83	f. bună	20,92	20,22	16,77	12,40	1,44	0,96	Bc 20	Bc 20	16,6	12,5	1,43	0,95
	3A	4108	34,37	0,84	3,36	f. bună	23,33	21,90	18,09	13,40	1,51	1,01	Bc 20	Bc 20	16,6	12,5	1,43	0,95
	4A	4114	36,82	0,89	3,58	f. bună	23,49	21,94	18,13	13,42	1,52	1,01	Bc 20	Bc 20	16,6	12,5	1,43	0,95
5A		4123	40,19	0,97	3,90	f. bună	23,70	22,00	18,17	13,46	1,52	1,01	Bc 20	Bc 20	16,6	12,5	1,43	0,95

Clasele de beton determinate, în comparație cu clasa de beton preconizată, indică un proces avansat de degradare pentru consolele aparținând „Depozitului de sulf” și „Rețelelor tehnologice”.

Procesul de degradare este mai redus pentru consolele care aparțin secției “Acid I” și Albitorie.

2. DESCRIEREA STUDIULUI EXPERIMENTAL

2.1 Considerații generale

Studiul capacității de rezistență a elementelor din beton armat, care au dobândit o anumită stare de degradare în urma unor acțiuni distructive, constituie o preocupare pentru mulți specialiști în domeniu. Aceasta datorită faptului că, majoritatea structurilor industriale din beton armat (în special din țara noastră) sunt îmbătrânite, iar cheltuielile de demolare și înlocuire cu același sau alt tip de structură sunt mari, de multe ori nejustificate sau depășesc posibilitățile financiare ale unităților de care aparțin. Studiul experimental cuprinde o soluție practică de reabilitare a consolelor scurte degradate, prin îmbrăcarea acestora într-o cămașă rigidă din beton armat.

S-a optat pentru această soluție deoarece, este utilizată frecvent în practica reabilitării structurilor industriale degradate și există puține studii privind gradul de

refacere a capacității portante a elementelor consolidate prin această metodă.

De asemenea, s-a considerat că aceste soluții [7] sunt competitive prin faptul că:

- asigură restabilirea capacității portante în condiții de siguranță în exploatare;
- se realizează relativ ușor, cu mijloace și tehnologii relativ simple;
- nu necesită materiale deosebite, greu de procurat;
- nu presupune asigurarea unui personal muncitor cu o calificare specială;
- cu măsuri de protecție adecvate, asigură elementului consolidat o durată de viață lungă;
- asigură o viteză de lucru satisfăcătoare;
- nu necesită decât dezafectări locale ale spațiului de producție;
- se pot realiza în regim de exploatare al clădirii;
- sunt relativ ieftine în comparație cu alte soluții.

2.2 Descrierea elementelor experimentale

Consolele scurte realizate pentru studiul experimental, sunt confecționate din beton armat cu armătura longitudinală sub formă de bare, iar cea transversală sub formă de etrieri.

Pentru stabilirea dimensiunilor geometrice și a ariei de armătură longitudinală și transversală s-a considerat o sarcină de exploatare pe consolă de 20 tf.

Rezistențele caracteristice și de calcul pentru beton și armătură, utilizate în calculul de dimensionare sunt după cum urmează:

- pentru beton clasa Bc 20 (C16/20):

- $R_c = 12,5 \text{ N/mm}^2$
- $\overline{R_c} = 1,75 R_c = 21,88 \text{ N/mm}^2$
- $f_{ck} = 16 \text{ N/mm}^2$
- $f_{cd} = f_{ck}/1,5 = 10,67 \text{ N/mm}^2$

- pentru armătură:

OB 37 (armătură transversală etrieri)

- $R_a = 210 \text{ N/mm}^2$
- $\overline{R_a} = 1,35 R_a = 283,5 \text{ N/mm}^2$

PC 52 (armare longitudinală)

- $R_a = 300 \text{ N/mm}^2$
- $\overline{R_a} = 1,35 R_a = 405 \text{ N/mm}^2$
- $f_{yd} = 300 \text{ N/mm}^2$

Dimensiunile geometrice ale consolelor experimentale s-au stabilit pe baza regulilor generale de alcătuire, dimensionarea armăturii transversale s-a făcut pe baza relației de calcul (1):

$$A_{eo} \geq \frac{1}{3} \cdot \frac{Q \cdot l_c}{z \cdot R_a} = \frac{1}{3} \cdot \frac{Q \cdot l_c}{0,8 \cdot h_0 \cdot R_a} \equiv \frac{Q \cdot l_c}{2,5 \cdot h_0 \cdot R_a} \quad (1)$$

iar armătura longitudinală corespunzătoare momentului maxim din secțiunea de încastrare a consolei în stâlp, cu relația (2):

$$A_a = \frac{M}{\zeta_1} \cdot \frac{1}{h_0} \cdot \frac{1}{R_a} = \xi \cdot \frac{R_c}{R_a} \cdot b \cdot h_a = \frac{\rho}{100} \cdot b \cdot h_0 \quad (2)$$

2.3. Modul practic de desfășurare a programului experimental

Programul experimental s-a desfășurat în trei etape de lucru, conținutul fiecărei etape fiind descris în continuare.

Etapa de lucru nr. 1.

Încercarea tuturor modelelor experimentale, din care 3 elemente până la rupere și 3 elemente până la o sarcină de 30 tf;

Etapa de lucru nr. 2.

Consolidarea celor 3 elemente încercate până la 30 tf în prima etapă, prin îmbrăcarea într-o cămașă din beton armat.

Etapa de lucru nr. 3.

Încercarea până la rupere a modelelor experimentale consolidate în etapa nr. 2.

O vedere de ansamblu a standului de încercare este prezentată în fig. 7.



Fig. 7. Vedere de ansamblu stand de încercare

2.3.1 Console încercate până la rupere

Pentru consolele CS 1-1, CS 1-2, CS 1-3 (încercate până la rupere), cedarea acestora s-a produs la o forță de 48 tf în cazul consolelor CS 1-2, CS 1-3 și de 50 tf în cazul consolei CS 1-1.

Tabloul formării și dezvoltării fisurilor (fig. 8) arată că acestea apar în număr de două până la trei, care ulterior se ramifică în fisuri noi de lungime și deschidere mai mică.

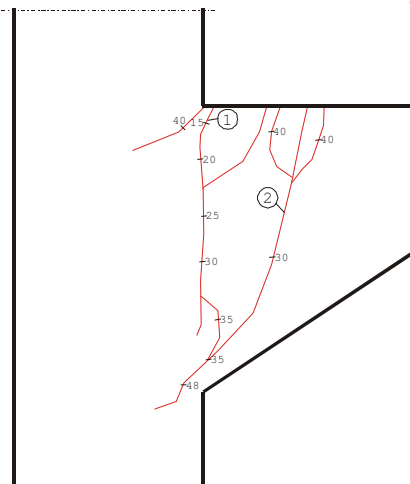


Fig. 8 Releveu fisuri consola CS1-1

2.3.2 Console încercate până la 30 tf

Pentru consolele realizate în seria a doua de turnare (CS 2-1); CS 2-2; CS2-3); CS 3-3), sarcina maximă s-a limitat la 30 tf, constatându-se și în această variantă de încercare, apariția pe fețele laterale ale consolelor, a unui număr de una, două sau trei fisuri.

Prima fisură apare în toate cazurile în zona de legătură cu stâlpul, sub o sarcină de 15 tf.

Fisura a doua a apărut la o valoare a forței de încercare de 25 tf, excepție făcând consola CS 2-1 și CS 2-2, la care fisura a apărut la 30 tf, respectiv la 20 tf. Fisura a treia este observată pentru toate consolele la sarcina de 30 tf.

Fisura a doua este situată de regulă între prima și cea de-a treia, este dezvoltată mai puțin decât acestea, nedepășind jumătatea superioară a înălțimii consolei..

Fisura a treia pornește de sub placa metalică de reazem sau din imediata vecinătate a acesteia, ajungând sub un unghi de aproximativ 450 la o distanță de cca. (1÷34) cm față de colțul inferior de racordare consolă-stâlp.

Releveul formării și dezvoltării fisurilor pentru consola CS 2-1 este prezentat în fig. 9.

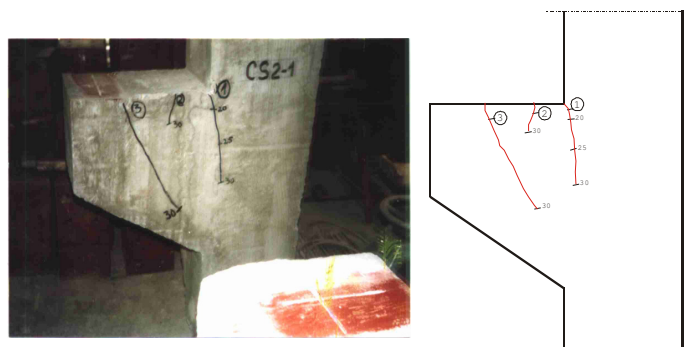


Fig. 9. Releveu fisuri consolă CS 2-1

2.3.3 Comportarea la sarcini verticale a consolelor reabilite prin cămășuire

După depășirea perioadei de 28 zile de la consolidare prin cămășuire, elementele experimentale au fost încercate până la rupere.

Modul de desfășurare a programului experimental s-a făcut similar etapei nr. 1 de încercare. Înregistrarea deformațiilor a fost asigurată și în acest caz cu ajutorul comparatoarelor, iar citirea deschiderii fisurilor, cu lupa Brinell.

- prezența pe fețele laterale ale consolei a unui număr de 4 până la 5 fisuri principale;

- prima fisură apare în zona de legătură consolă-stâlp pentru toate consolele, la o sarcină verticală de 30 tf pentru CS 2-1; 20 tf pentru CS 2-2 și 25 tf pentru CS 2-3;

- celelalte fisuri sunt înclinate, (aproximativ 450), pornesc de sub/sau din vecinătatea plăcii de reazem și se dezvoltă pe înălțimea consolei;

Cedarea consolelor s-a produs la o sarcină verticală de 69 tf pentru CS 2-2 și de 70 tf pentru CS 2-1, CS 2-3, prin deschiderea și ramificarea fisurilor principale și

strivirea betonului de la baza stâlpului de susținere a consolei (fig. 10).

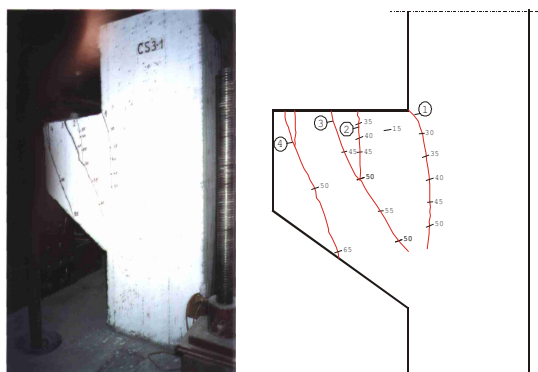


Fig10. Releveu fisuri consola CS 2-1 (consolidată)

3. CONCLUZII

Aspectele prezentate cu privire la mecanismul de cedare al consolelor, evidențiază rolul pe care îl joacă cămașa de beton în dezvoltarea deformațiilor transversale ale diagonalei comprimate.

Acest lucru se datorează efectului de confinare pe care îl produce asupra elementului degradat, cămașa de beton nou creată, împiedicând deschiderea pronunțată a fisurilor și asigurând totodată o creștere a ductilității consolei reabilite.

Urmărind distribuția sarcinii capabile (fig. 11) pe consolele experimentale neconsolidate și consolidate, încercate până la rupere, se desprind următoarele:

- **sarcina capabilă**, determinată pe serii de elemente are valori apropiate, cuprinse între (48 – 50) tf pentru consolele inițiale și între (69 – 70) tf pentru cele consolidate în varianta „cămașă de beton armat”.

- **gradul de rugozitate a suprafeței betonului** (înainte de consolidare), nu exercită o influență semnificativă asupra capacității de rezistență a elementului consolidat.

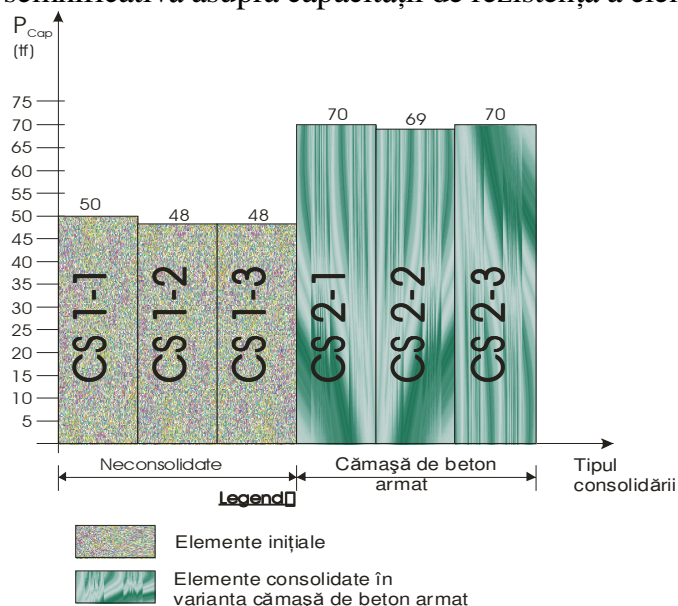


Fig. 11 Sarcina capabilă pe console

În ceea ce privește nivelul de refacere a capacității portante (notat cu „ n_{RCP} ”) a consolelor degradate și consolidate, au rezultat următoarele valori:

- varianta de consolidare „cămașă rigidă de beton armat”

$$n_{RCP} = \frac{\text{Sarcina (medie) capabila elem. consolidate}}{\text{Sarcina (medie) capabila elem. neconsolidate}} = \frac{69,7 \text{ tf}}{49,3 \text{ tf}} \approx 1,41$$

Nivelul ridicat de refacere a capacității portante, caracterul ductil de cedare a elementelor, recomandă metoda de consolidare abordată în cadrul lucrării ca fiind competitivă, atât sub aspect tehnico-economic, cât și tehnologic.

Această soluție de consolidare s-a aplicat pentru reabilitarea structurii în cadre din beton armat a halei industriale de producție „Intermediari B1”.

Soluția de reabilitare, pentru console, stâlpi și grinzi, a constat în realizarea unei cămași din beton de 8 cm grosime, turnată în cofraj, prin procedee clasice. Grosimea betonului din cămașă s-a stabilit din considerente de rezistență și de refacere a grosimii stratului de protecție a armăturii.

BIBLIOGRAFIE

1. ***Normativ pentru încercarea betonului prin metode nedistructive – Indicativ C25 – 85, ICCPDC.
2. ȘTEFĂNESCU G. A. - Determinarea rezistenței betonului prin metode nedistructive. Exemple de calcul. Editura Tehnică, București.
3. ***Instrucțiuni tehnice pentru încercarea rezistenței betonului prin metoda nedistructivă combinată, INCERC BUCUREȘTI.
4. ***Instrucțiuni tehnice pentru încercarea betonului cu ultrasunete, INCERC BUCUREȘTI.
5. ȘTEFĂNESCU G. A. - Contribuții la ameliorarea preciziei metodelor de determinare nedistructivă a rezistenței betonului, Construcții nr. 2/1972.
6. JONES R., FĂCĂOARU I. - Încercarea nedistructivă a betonului. Editura Tehnică, București 1971.
7. TUNS I. – Studiul consolelor scurte din beton armat, Teza de doctorat, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași, 2003.

Utilizarea modernă a luminii naturale integrate armonios cu cea electrică – o necesitate actuală

Modern use of natural light harmoniously integrated with the electric one – a current need

Cornel Bianchi¹, Ana-Maria Bianchi¹

¹Universitatea Tehnică de Construcții București – Facultatea de Ingineria Instalațiilor
București, sector2, blv. Pache Protopopescu 66, Romania
e-mail: cornelbianchi@yahoo.com

Rezumat: Prezenta lucrare descrie structurile moderne spațiale sau compactizate privind transferul luminii naturale în clădiri moderne sau modernizate.

Cuvinte cheie: lumină naturală, economie, structură clasică, zonă vitrată

Abstract: This paper describes modern structures loom on the transfer of space or natural light in modern or modernized buildings.

Key-words: natural light, economy, classic structure, glass area

1. INTRODUCERE

Lumina naturală, extrem de variabilă, prezintă efecte pozitive și **conduce la economie de energie** cu condiția unei armonizări cu cea electrică, care trebuie să realizeze permanent compensarea variabilității printr-un sistem integrat dinamic, capabil să asigure mediul luminos interior confortabil, funcțional și estetic (Figura 1).

Desigur, acest proces se poate realiza printr-o procesare automată și sincronizare a celor două componente.

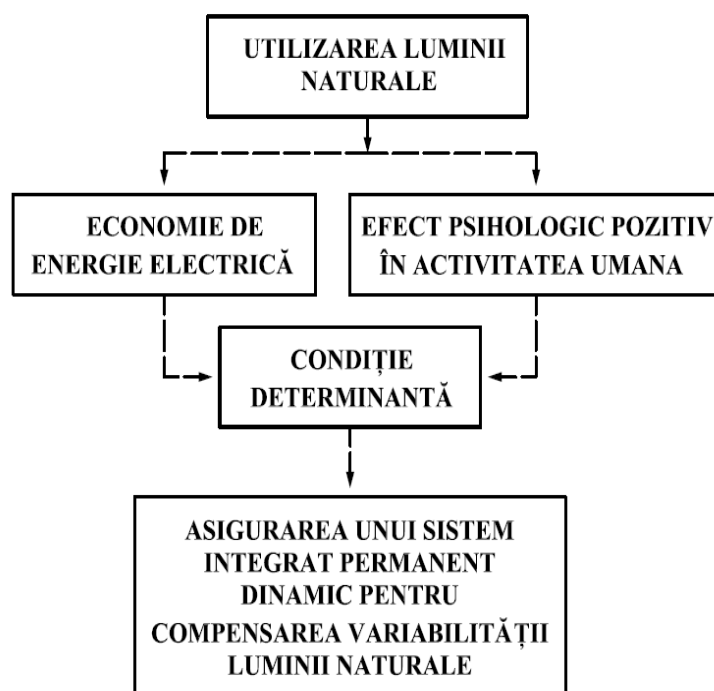


Figura 1. Efectele luminii naturale în iluminatul interior al clădirilor

2. TRANSFERUL LUMINII NATURALE ÎN INTERIORUL CLĂDIRILOR

În general accesul luminii naturale în clădire se poate realiza în mod clasic prin ferestre și suplimentar, într-un mod, relativ nou, prin structuri interioare moderne, de regulă centrale (atrium-uri) vitrate la partea superioară; acestea asigură transferul luminii naturale atât către zona centrală, cât și către încăperile adiacente, amplificând și echilibrând transferul prin ferestrele uzuale. De asemenea, sunt practicate mai rar și structuri centrale înguste de transfer al luminii către zonele adiacente prin oglinzi care dirijează și concentrează „jetul luminos”.

Structurile compacte sunt însă cele mai noi moduri de transfer al luminii (tuburile de lumină și tuburile solare), care pot fi aplicate eficient și relativ ușor, chiar și la clădiri vechi. În Figura 2 este dată clasificarea structurilor utilizate.

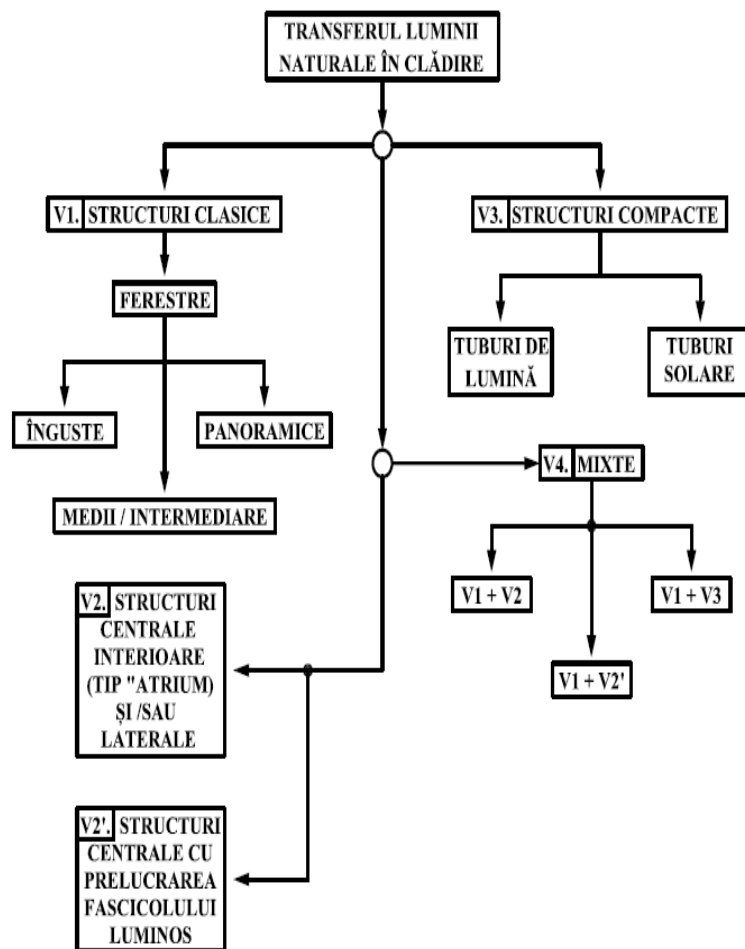


Figura 2. Structurile utilizate pentru transferul luminii naturale în interiorul clădirilor

Tendința actuală pentru clădirile destinate activităților umane (muncă intelectuală, fizică sau mixtă) este utilizarea variantei V2 și V2', care, pe de altă parte, elimină și dezavantajul birourilor adânci cu structuri clasice, care necesitau un sistem de iluminat electric interior, suplimentar și permanent: PSALI – Permanent Supplementary Artificial Lighting of Interior, prezentat în Figura 3. **Se transformă astfel zona centrală “neagră” într-o zonă de acces a luminii naturale.**

Accesul luminii naturale în clădire poate fi realizat atât prin sistemul clasic de ferestre cu lumină prelucrată și controlată sau/și prin intermediul structurilor interioare centrale, care oferă posibilitatea transferului luminii naturale prin zonele vitrate laterale către încăperile adiacente.

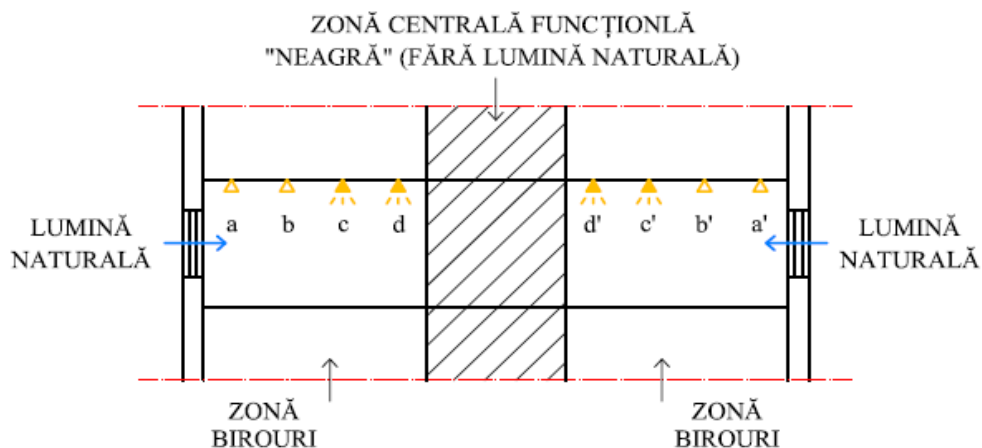


Figura 3. Secțiune printr-o clădire cu "structură clasică" cu birouri adânci, echipate cu PSALI (practic c, d și c', d' funcționează permanent pentru asigurarea echilibrului distribuției iluminărilor)

3. SISTEME DE TRANSFER INTEGRATE CU FERESTRE ȘI PLAFOANE / ZONE DE PLAFON

Sistemul de transfer al luminii naturale prin ferestre nu este practic decât o deschidere în structura clădirii. Fereastra este și astăzi sursa predominantă de lumină naturală. Datorită distribuției neuniforme de iluminări / luminanțe în adâncimea încăperii, un sistem vertical de iluminat natural nu este o sursă corespunzătoare de lumină în prezent: la o adâncime a încăperii de 2,5-3 din înălțimea sa, nivelul iluminării ajunge la aproximativ 1/10 față de cel de lângă fereastră. Echilibrul se poate realiza prin:

- a) sistem automat electric;
- b) parțial, prin prelucrarea luminii naturale receptate de la ferestre, descrise în cele ce urmează;
- c) acces suplimentar de lumină naturală din zona centrală de tip atrium sau cu acces prelucrat al luminii naturale;
- d) structurile compacte descrise ulterior;

Prelucrarea luminii naturale prin ferestre clasice și plafoane, a devenit în ultima perioadă o preocupare care s-a transformat în soluții bune / foarte bune, brevetate în Elveția, Italia și Germania. În Figurile 4 și 5 sunt prezentate două soluții care realizează o uniformitate foarte bună în cazul accesului unilateral.

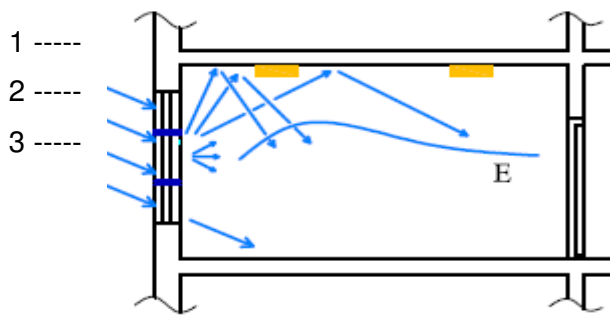


Figura 4. Acces protejat, dirijat și prelucrat controlat al luminii naturale cu ecran cu trei zone: 1-microoglină superioară care dirijează lumina naturală către plafon; 2-material difuzant în zona medie; 3-acces direct în zona inferioară. Se obține astfel: $E_{\max} \sim E_m$ și $E_{\min} \sim E_m$.

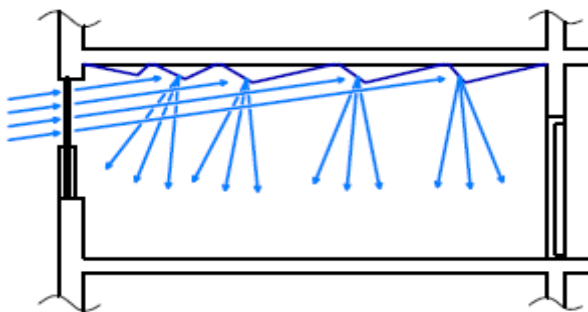


Figura 5. Acces prelucrat controlat al iluminării naturale cu ecran refractant superior și plafon reliefat; se obține o uniformizare foarte bună a iluminării transversale și un echilibru bun al luminanțelor.

Aportul luminii naturale prin plafon sau prin zone ale plafonului, atunci când această soluție este posibilă, sau în variante mixte (plafon și ferestre) cu prelucrare și control corect sunt soluții benefice pentru reducerea consumului de energie în clădire.

4. STRUCTURI CENTRALE ȘI LATERALE MODERNE PENTRU TRANSFERUL LUMINII NATURALE ÎN CLĂDIRI MEDII ȘI MARI

Structurile centrale de transfer al luminii naturale s-au realizat și se realizează în prezent în trei-patru moduri, descrise în continuare și prezentate în Figura 6.

- Prin zonă centrală relativ îngustă și cu transmisie a luminii naturale prin fascicule concentrate și dirijate prin oglinzi de la un captator exterior, orientabil automat către sursa solară sau cu mai multe captatoare fixe pentru diverse poziții ale incidenței solare.
- Prin zonă centrală medie ca dimensiuni de tip atrium (curte interioră), dacă clădirea nu are multe / foarte multe niveluri, fără prelucrare specială a luminii naturale.
- Prin zonă centrală mare ca dimensiuni (de tip atrium mare) când sunt multe / foarte multe niveluri, fără prelucrare specială a luminii naturale.
- Prin zonă centrală mare, cumulat și cu o zonă laterală vitrată (rar două) la multe / foarte multe niveluri și de asemenea fără prelucrare specială a luminii naturale.
- Prin zone laterale la clădiri mari sau parțiale pe anumite zone de interes.

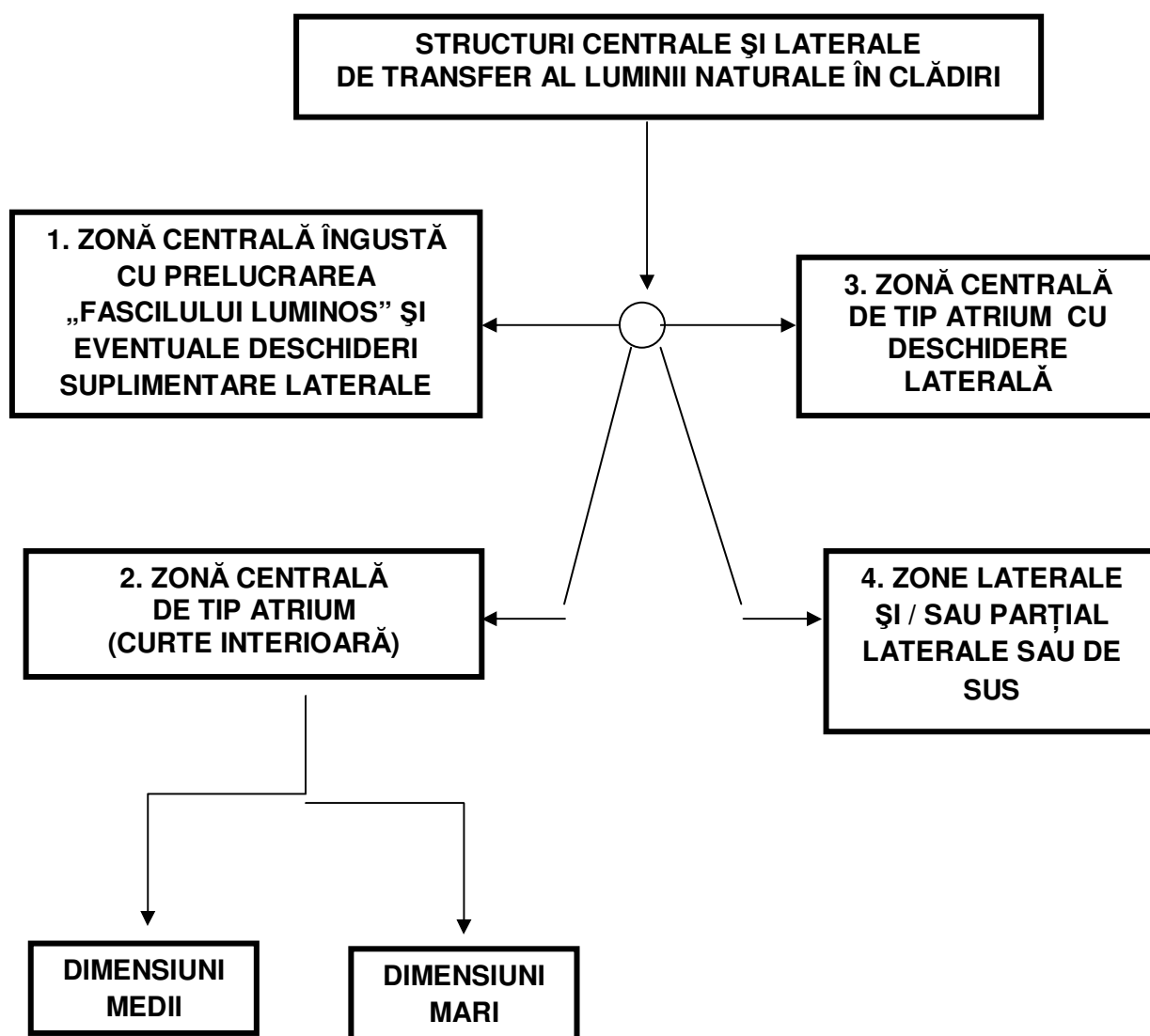


Figura 6. Moduri actuale de transfer al luminii naturale în interiorul clădirilor

În Figura 7 poate fi urmărită o structură de tip 1 la o clădire modernă realizată la Zoug-Elveția (ILR – PHILIPS Lighting) destinată birourilor administrative, aceasta utilizează o structură centrală octogonală, echipată pe acoperiș cu un sistem de captare, deschisă prin vitrare nesimetrică (funcție de orientare în timpul desfășurării activității) pe ultimele trei niveluri.

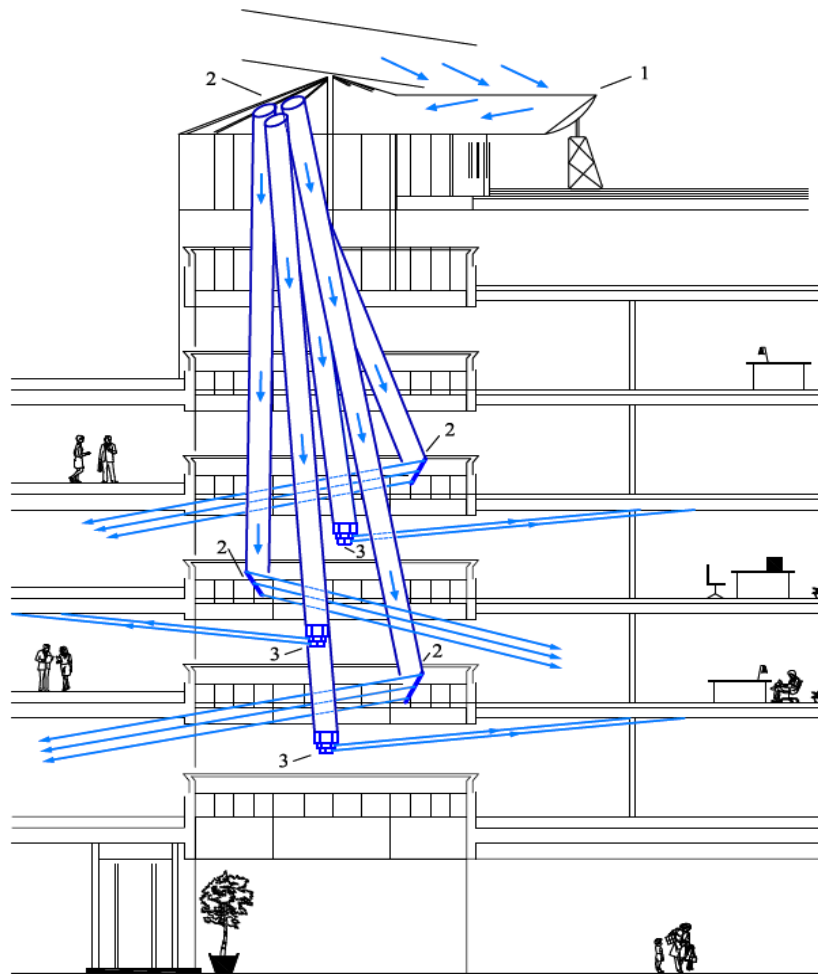


Figura 7. Secțiune prin clădirea cu zonă centrală îngustă iluminată natural, cu prelucrarea fasciculelor de lumină

Sistemul de captare este dotat și cu heliostat cu oglindă (1), care urmărește radiația solară și o transmite prin reflexie la o serie de oglinzi (2) și prisme (3) care transmit lumina în zonele de interes din interiorul spațiilor de circulație și birouri. Practic în afara avantajelor enumerate, zona centrală de circulație și utilitară, care trebuie iluminată permanent electric, devine o zonă iluminată natural.

De menționat că utilizarea prismelor (3) conduce la dispersia luminii, fiind un element decorativ, la care se poate renunța.

O astfel de soluție este recomandată pentru clădirile înguste la care nu este realizată o deschidere centrală / laterală pentru accesul luminii naturale.

În Figura 8 se poate urmări o structură modernă realizată de PHILIPS LIGHTING cu aport de lumină prin zona centrală, dar și laterală, la o clădire mare / foarte mare destinată birourilor.

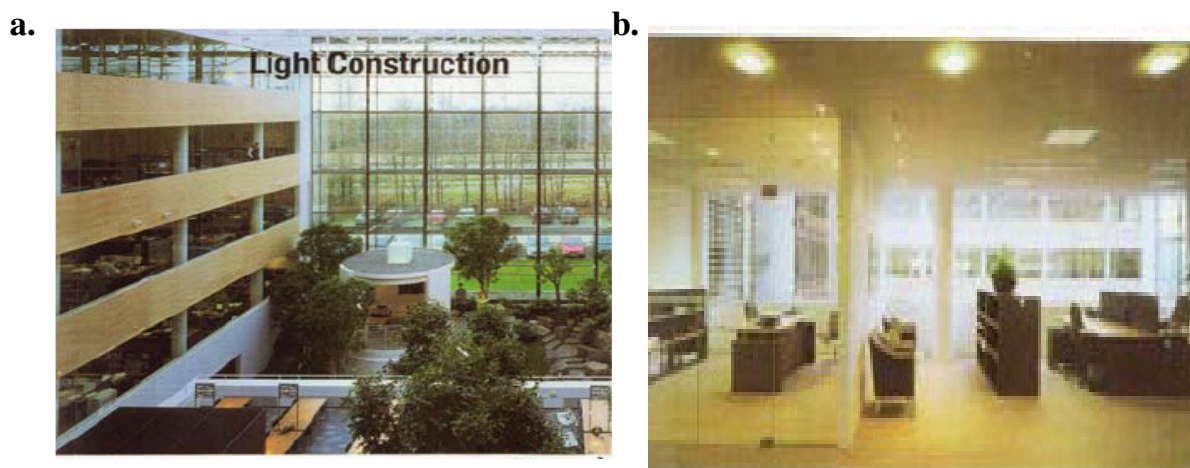


Figura 8. Clădire cu aport mare / foarte mare de lumină de sus și lateral:
a - vedere globală; b - vedere birou

Structurile și exemplele prezentate pun în evidență modul benefic de utilizare eficientă și confortabilă a luminii naturale în clădirile moderne, care conduc la o creștere substanțială a confortului vizual și la o scădere importantă a energiei consumate pentru iluminatul electric.

5. NOUA GENERAȚIE DE STRUCTURI COMPACTIZATE PENTRU SISTEMELE DE ILUMINAT INTEGRATE AFERENTE CLĂDIRILOR MODERNE

Chiar dacă **tubul de lumină** a fost inventat în 1881, el a devenit operațional în deceniul al IX-lea al secolului trecut datorită profesorului Whidhead (U.K) și companiei 3M care a dezvoltat și fabricat produsul echipat pentru lumina electrică exclusiv cu surse de înaltă calitate PHILIPS LIGHTING.

O altă variantă dezvoltată recent în Anglia este **tubul solar** care realizează diferit transferul luminii, dar la dimensiuni mult mai mari și care, în mod fericit, se poate integra și cu o ventilare naturală pentru anumite spații, care pot obține astfel o funcție suplimentară.

În continuare sunt tratate cele două structuri menționate și prezente în Figura 9, care pot avea alimentare monovalentă (o singură sursă de lumină) sau bivalentă (două surse de lumină: naturală și electrică). Menționăm că propunerea funcționării bivalente a tubului solar, cu sursă de lumină electrică înglobată pentru seară / noapte, este o idee originală a autorilor acestei lucrări *.

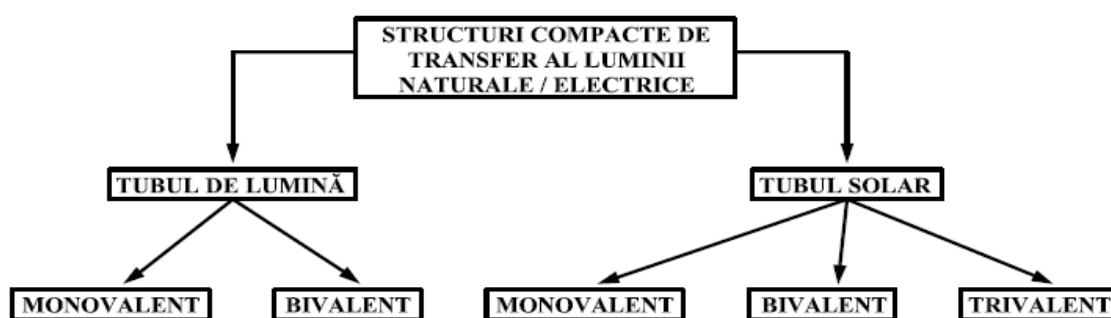


Figura 9. Structuri compacte de transfer al luminii naturale

5.1. Transferul luminii naturale în interiorul clădirilor prin tuburi de lumină

Tubul de lumină reprezintă o sursă secundară care transmite lumina naturală sau electrică de la sursă într-o anumită zonă / încăpere, prin mai multe moduri descrise mai departe.

Radiația luminoasă se transmite în interiorul tubului pe baza reflexiei interne totale, produse prin structura filmului optic de 0,5 mm grosime (SOLF – Scotch Optical Lighting Film) realizat din acril sau polycarbonat transparent. Suprafața filmului are o structură prismatică, necesară reflexiei totale. Filmul optic este acoperit de un tub de protecție de 25 mm diametru, ce se montează perfect pe acesta.

Structurile utilizate pentru transferul luminii pot realiza această operație în mai multe moduri:

- a) la capăt (în general cu prelucrare și dirijare);
- b) pe parcursul tubului – parțial (punctual, liniar limitat) sau pe toată lungimea tubului (pentru efecte decorative sau ghidare / dirijare) ;
- c) prin suprafețe de prelucrare de tipul panourilor emise de regulă dreptunghiulare.

În partea internă a tubului, varianta (a) este cea mai utilizată pentru lumina naturală.

Principiul sistemului monovalent de transfer al luminii naturale într-o clădire este prezentat în Figura 10, în care se poate urmări o schiță a unei clădiri în care lumina naturală este captată prin heliostatul 1 și se transferă din coloanele 2 și 3, la fiecare nivel prin tuburile 6 și 7 în zona centrală și prin 4, 5 în zona de activitate. Astfel se satisfac, printr-un sistem mult mai comprimat fizic, cerințele de completare eficiente și economice ale nivelului de iluminare cerut de diverse încăperi ale clădiri, pentru o uniformitate corespunzătoare asigurării echilibrului mediului luminos, capabil să îmbunătățească confortul vizual necesar și să reducă consumul de energie electrică, prin întreruperea totală sau parțială a iluminatului electric ziua.

*/ Se pare că ideea a apărut ulterior și pe plan mondial

Sistemul de captare a luminii naturale reprezintă unitatea funcțională de cea mai mare importanță din punctul de vedere al cantității de lumină naturală receptată. Cu ajutorul unei lentile Fresnel, heliostatul este astfel construit încât să urmărească în mod eficient poziția soarelui pe cer, printr-o simplă rotație în jurul axului vertical, dat fiind faptul că unghiul de captare al lentilei permite focalizarea luminii solare pentru orice unghi de înălțime solar, specific latitudinii locului unde se realizează montarea acestui sistem. Lumina focalizată este apoi reflectată de către o oglindă spre coloana verticală de transport, cât mai aproape de axul vertical al acesteia. Oglinda are o formă specială care permite și captarea luminii difuze a cerului.

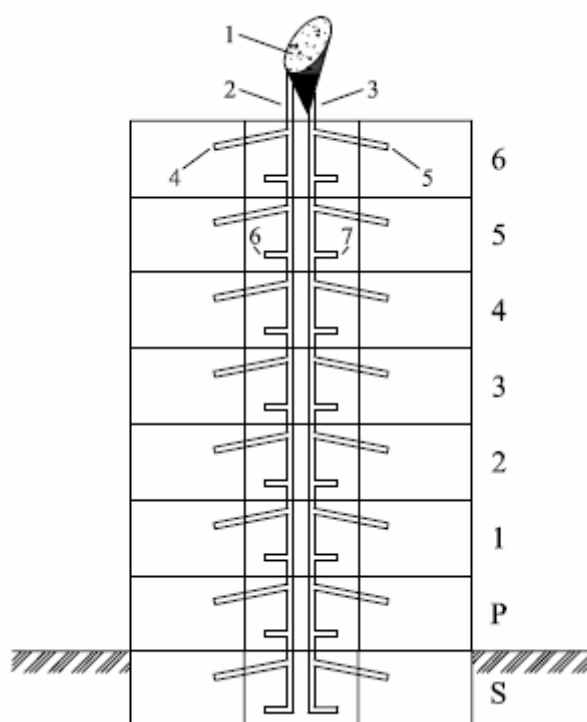


Figura 10. Principiul transferului luminii naturale în interiorul clădirilor cu ajutorul tuburilor de lumină prin zona funcțională (zona scărilor, spații utilitare), printr-o structură monovalentă:

- 1-captatorul;
- 2,3-coloane vertical de transfer;
- 4,5-tuburi laterale de transfer către încăperile de lucru
- 6,7-tuburi laterale de transfer către zona funcțională a clădirii

În Figura 11 se poate urmări o clasificare a sistemelor de iluminat integrate bivalente cu tuburi de lumină pe baza unei idei originale de integrare [11], prin utilizarea sistemelor de lumină naturală și electrică amplasate diametral opus, acționând astfel:

- când nivelul emisiei sursei naturale scade, intră în funcțiune sursa electrică cu flux reglabil și cu rolul de menținere a nivelului de iluminare ;
- când nivelul emisiei naturale a scăzut la zero (seară / noapte), sursa electrică va asigura nivelul de iluminare necesar.

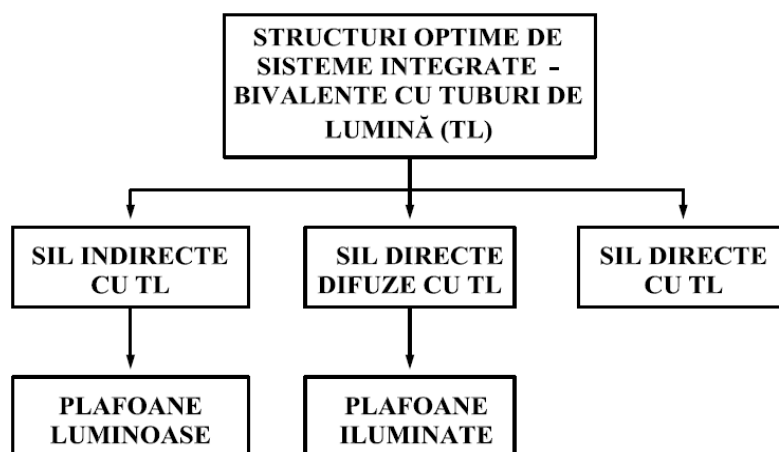


Figura 11. Structuri bivalente cu tuburi de lumină destinate iluminatului natural și electric pentru clădiri

Ca surse de lumină electrice pot fi utilizate cele mai eficiente dintre acestea, cum sunt de exemplu lămpile cu descărcări de vapori în mercur la înaltă presiune și cu adaosuri de halogenuri metalice – MH Philips, alese la o temperatură de culoare neutră/ neutru cald / neutru rece, în funcție de destinația încăperii și de perioada de lucru și de proporția de acces al luminii naturale prin ferestre. Astfel, se pot utiliza următoarele surse:

- MHN-TD – neutru ($T_c=4200$ K) cu redare bună către foarte bună a culorilor ($R_a=85$) și eficacitate luminoasă de 70 lm/W;
- MHW-TD – cald ($T_c=3000$ K) cu redare bună ($R_a=75$) și eficacitate luminoasă 75 lm/W și/sau CDM cu caracteristici similare.

În 1998-1999 autorii au propus sistemul bivalent integrat indirect descris mai departe, soluție excelentă pentru interioarele destinate exclusiv activității la calculatoare personale, prin evitarea reflexiei de voal și menținerea permanentă a mediului luminos confortabil. De asemenea sistemul poate fi utilizat pentru alte încăperi care necesită acest tip de iluminat (de exemplu muzee ș.a.). În Figura 12 este prezentată schema sistemului original propus.

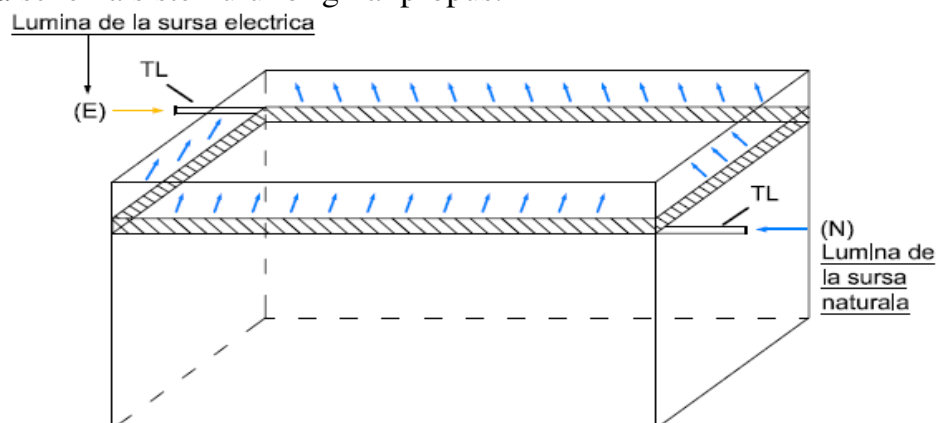


Figura 12. Schema unui sistem integrat bivalent indirect cu tuburi de lumină, TL

De asemenea, se poate realiza un sistem de iluminat direct-difuz cu tuburi de lumină bivalente, sub forma unui plafon luminos. și în acest caz se poate prevedea o dublă alimentare cu lumină: de la sursa naturală (N) și de la sursă electrică (E).

5.2. Transferul luminii naturale în clădiri prin tubul solar

O variantă nouă a tubului de lumină a fost realizată și promovată în Anglia, țară în care există o preocupare deosebită pentru utilizarea luminii naturale atât în interiorul clădirilor noi, cât și a celor vechi reabilite.

Structura noilor tuburi de lumină solară este diferită de cea a tuburilor de lumină, în primul rând prin dimensiuni și anume:

- diametre mult mai mari (~10-20 ori față de tuburile clasice prezentate);
- lungimi mult mai mici, fiind concepute în general pentru transferul luminii la clădiri de înălțime mică.

Din punctul de vedere al funcționalității tipurile utilizate pot fi :

- monovalente, prin transfer exclusiv al luminii natural solare în interiorul clădirii;
- bivalente funcțional, prin transferul luminii naturale solare sau prin aparate de iluminat echipate și cu sursă de lumină electrică;
- bivalente, prin transferul exclusiv de lumină naturală solară și un sistem de ventilare naturală controlat ;
- trivalente, două componente de iluminat (solar și electric) și o componentă cu sistem de ventilare naturală controlat.

În Figura 13 se poate urmări structura unui tub solar monovalent de transfer al luminii în interior cu o structură rectilinie.

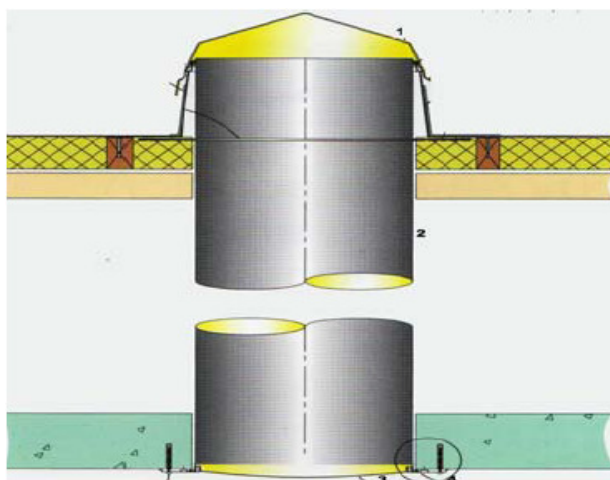


Figura 13. Tub solar monovalent rectiliniu:

- 1 - capac transparent din polycarbonat cu protecție la radiații UV; 2 - tubul din aluminiu superargintat;
3 - panou circular difuzant; 4 - prindere sigură de structura plafonului.

Trebuie menționat că tuburile solare descrise nu sunt similare cu tuburile de lumină prezentate inițial, ele având o **structură total diferită** pentru transferul luminii directe, pe porțiuni scurte, realizate cu tuburi din aluminiu supra-argintat în interior, în așa fel încât pierderile să fie cât mai reduse.

În Figura 14 se poate urmări un sistem bivalent realizat în Anglia cu două componente diferite, dar structurate și coordonate în ansamblu:

- transferul luminii naturale / solare în clădire;
- ventilarea naturală de zi / noapte controlată.

Cele două sunt realizate cu un sistem integrat de transfer lumină și aer, compactizat și controlat.

În Figura 15 este reprezentată structura tubului solar bivalent utilizat în exemplul din Figura 14.

Sistemele bivalente (utilizate pe aceeași structură a luminii naturale / solare și a luminii electrice), precum și cele **trivalente** (lumină naturală / solară, lumină electrică și ventilare naturală controlată) sunt idei originale ale autorilor acestei lucrări, dar care la ora actuală au apărut și pe plan mondial în varianta cu cele două surse de lumină.

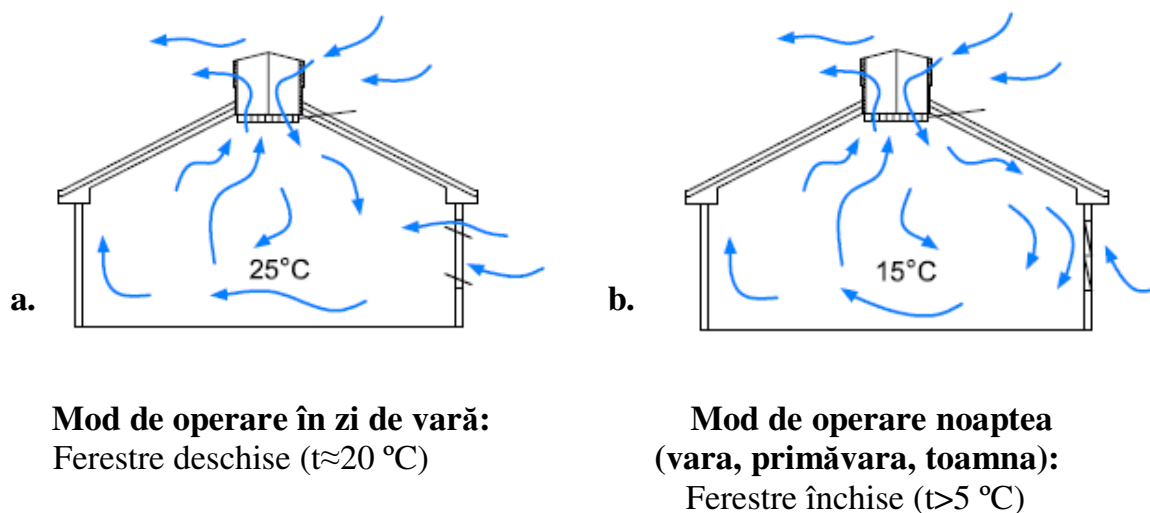


Figura 14. Sistem bivalent realizat la o clădire funcțională:

a - schema modului de operare a ventilării, ziua de vară;

b - idem noaptea (vară, primăvară, toamnă)

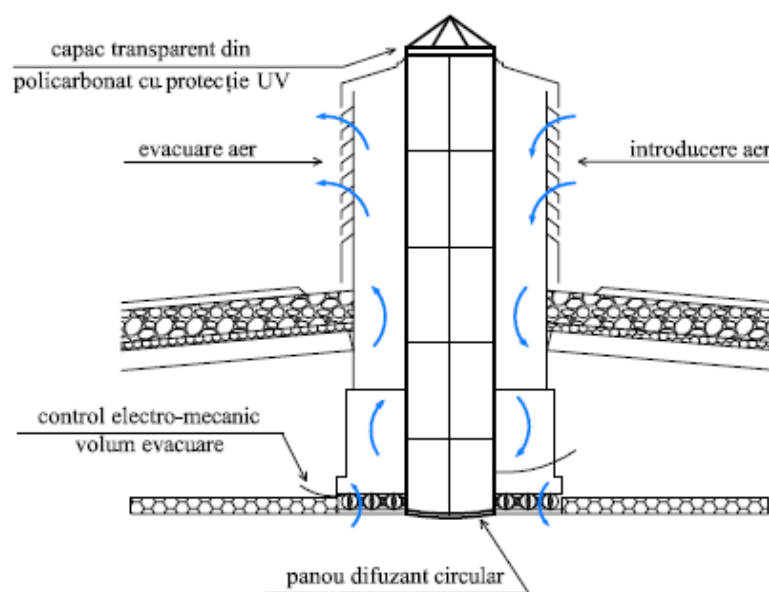


Figura 15. Structura și modul de montare al tubului solar bivalent (transfer lumină naturală și ventilare naturală)

Trebuie subliniat faptul că structurile compacte, spre deosebire de cele spațiale pot fi aplicate și la clădiri existente cu lucrări relativ reduse, fiind o cale simplă de mărire a confortului și de reducere a consumului de energie electrică.

Tuburile de lumină, datorită diametrelor reduse se pot implementa și la clădiri noi sau existente de tipul blocurilor cu multe niveluri, fără să necesite lucrări complicate și de investiții mari.

Tuburile solare se pretează în special la eficientizarea iluminatului integrat pentru clădirile noi cu puține niveluri, inclusiv locuințe ș.a, dar pot fi implementate rapid și eficient și la clădiri existente inclusiv locuințe individuale, vile ș.a. cu puține niveluri.

6. CONCLUZII

Lucrarea de față a prezentat aspecte privind eficiența energetică a iluminatului și calitatea sa în clădirile moderne analizând ultimele sisteme și structuri pentru transferul luminii naturale și a integrării permanente a luminii naturale și electrice capabile să asigure un mediu luminos confortabil, indiferent de oră și de vreme, cu un consum electro-energetic mult mai scăzut decât la soluțiile clasice uzuale.

Sperăm ca în viitorul apropiat să fie introduse și în România sistemele moderne integrate într-o structură inteligentă, în așa fel încât în fiecare clădire, indiferent de destinația sa, să se obțină un confort maxim permanent și constant ca parametrii ai mediului luminos, cu un consum energetic minim, pe baza aspectelor determinante prezentate în această lucrare.

Bibliografie

1. *BIANCHI, C.*, "Luminotehnică", Editura Tehnică, 1990.
2. *BIANCHI, C.*, "Concepția modernă a sistemelor de iluminat interior", Ediția a VIII-a a Conferinței "Eficiență, confort, conservarea energiei și protecția mediului", București, 28-30 noiembrie 2001
3. IEA – Daylight in Buildings, International Energy Agency, Berkeley, California, 2000
4. PHILIPS – Lighting Manual, Ediția 15, 1993, Eindhoven, Olanda
5. PHILIPS – Colecția International Lighting Revue, 2001-2005
6. PHILIPS – Cataloage aparataj 2000-2005
7. Revue Internationale de l'Eclairage, PHILIPS LIGHTING nr. 4/1993
8. Revue de l'Eclairage LUX, nr. 183/1995, Paris, Franța
9. *BIANCHI, C., TICLEANU, C., BIANCHI, ANA-MARIA*, "Utilizarea luminii naturale în clădiri – componentă determinantă pentru mediul luminos interior și pentru eficiența energetică a clădirilor", simpozion Sinaia 2006.
10. 3M – Sollution for the New Millenium, 1999
11. *BIANCHI, C., DOBRE, O.*, "Idei originale de integrare a iluminatului artificial și natural în conexiunea cu sistemul energetic clădire", Light & Lighting 2000, București, România
12. *Whitehead, L.A., NODWELL, R.A., CURZON, F.L.*, "New Efficient Light Guide for Interior Illumination", Applied Optics, no. 215, 1982
13. MONOGRAUGHT – Sunpipe in Comercial Buildings, Halifax House, Buckinghamshire
14. MONOGRAUGHT – Sunpipes – Energy Free Lighting, Halifax House, Buckinghamshire
15. MONOGRAUGHT – Suncatcher – Natural Ventilation and Natural Daylight Systems, Halifax House, Buckinghamshire

Determinarea duratei de reverberație și a nivelului zgomotului de fond în sala teatrului “Excelsior”

Reverberation time and background noise level in “Excelsior” theater hall

Mariana Cristina Stan¹, Luminița Anghel², Ioana Mihaela Alexe³

¹Conf. dr. ing. Univ. Spiru Haret București (Professor, PhD, Spiru Haret University Bucharest),
Facultatea de Arhitectura (Architecture Faculty)
Str. Ion Ghica nr.13, sector 3, Romania
e-mail: sonobel_ms3@yahoo.co.uk

²Lector. dr. fizician Univ Tehnică de Construcții București (Lecturer, Ph.D, Technical University of
Civil Engineering)
B-dul Lacul Tei nr. 122-124, sector 2, Romania
e-mail: luminitanghel@gmail.com

³ Ing, INCD “URBAN-INCERC” (National Institute for Research and Development in Construction,
Urban Planning and Sustainable Spatial Development URBAN-INCERC)
Șos. Pantelimon nr. 266, sector 2, Romania
e-mail: ioanamihelaalexe@yahoo.com

Rezumat: *Lucrarea prezintă determinarea duratei de reverberație și a nivelului zgomotului de fond în sala teatrului „Excelsior” din București și compară rezultatele obținute cu valorile precizate în standardul STAS 9783/ 0 – 84 “Acustica în construcții. Parametri pentru proiectarea și verificarea acustică a sălilor de audiție publică. Clasificare și limite admisibile “*

Cuvinte cheie: acustică, durata de reverberație, nivel al zgomotului de fond

Abstract: *This article presents the determination of the reverberation time and background noise in the theater hall "Excelsior" - Bucharest and compares the obtained results with the values given by the standard STAS 9783/0-84 „Building acoustics. Parameters for designing and acoustical checking of auditoria. Classification and permissible limits”*

Keywords: acoustics, reverberation time, noise level

1. Introducere

Pentru a garanta o bună audiție într-o sală de spectacole, parametrul principal pe care trebuie să-l cunoască acusticianul este **durata de reverberație** (timpul în care nivelul sunetului scade cu 60 dB, după oprirea sursei sonore). Acesta constituie un criteriu fundamental în acustica sălilor, care trebuie adaptat la volumul și la destinația sălii.

2. Determinări experimentale

Măsurarea duratei de reverberație în sala Teatrului EXCELSIOR s-a efectuat în vederea comparării valorilor obținute, cu limitele admisibile precizate în standardul STAS 9783 / 0 – 84 “Acustica în construcții. Parametri pentru proiectarea și verificarea acustică a sălilor de audiție publică. Clasificare și limite admisibile “.

Durata de reverberație medie pentru sala Teatrului EXCELSIOR este, în funcție de volumul sălii și de tipul de producție (teatru cu elemente muzicale), conform STAS 9783 / 0 – 84 “Acustica în construcții. Parametri pentru proiectarea și verificarea acustică a sălilor de audiție publică. Clasificare și limite admisibile”, **$T_m = 1,2$ s.**

Având în vedere faptul că în spectacole se utilizează și electroacustica, durata de reverberație a sălii trebuie redusă cu cca. 20 %, deci se obține **$T_m = 1,0$ s.**

Măsurarea duratei de reverberație s-a efectuat în **4** puncte din sală, **1** punct din scenă și **1** punct din balcon (figura 1).

TEATRUL EXCELSIOR

DIAGRAMA SĂLII

SCENĂ

PARTER

Rând A	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
Rând B	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Rând C	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Rând D	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Rând E	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Rând F	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Rând G	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Rând H	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Rând I	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Rând J	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

Total parter 133 locuri

BALCON

Rând K	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
Rând L	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
Rând M	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Rând N	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Total balcon 47 locuri

LOJĂ 6 locuri

TOTAL SALĂ 186 locuri

Legendă:

SURSA	
-------	--

Figura 1. Amplasarea punctelor pentru determinarea duratei de reverberație

Rezultatele globale pentru T_m (prelucrat din EDT) sunt prezentate în tabelul 1; două exemplificări în benzi de frecvențe sunt prezentate în figurile 2 și 3.

Tabel 1

Valori ale duratei de reverberație în sala fără auditori

Punct de măsurare	T_m (s)
Scena (1)	0,78
C 6	0,81
C 12	0,87
F 7	0,82
J 7	0,77
L 7	0,76
Media pe sală	0,802
Valori admisibile*	1,20
	0,80

*Conform STAS 9783/0, sunt admise abateri de +/- 20% față de valoarea T_m .

CONCLUZII

Din analiza valorilor din tabelul de mai sus se constată că durata de reverberație medie **SE ÎNCADREAZĂ** în limitele admisibile. Trebuie menționat că măsurările s-au efectuat în sala fără spectatori întrucât coeficienții de absorbție acustică ai fotoliilor capitonate cu pluș sunt, practic, echivalenți cu cei ai publicului; de aceea, durata de reverberație a sălii fără spectatori este egală cu durata de reverberație a sălii cu public.

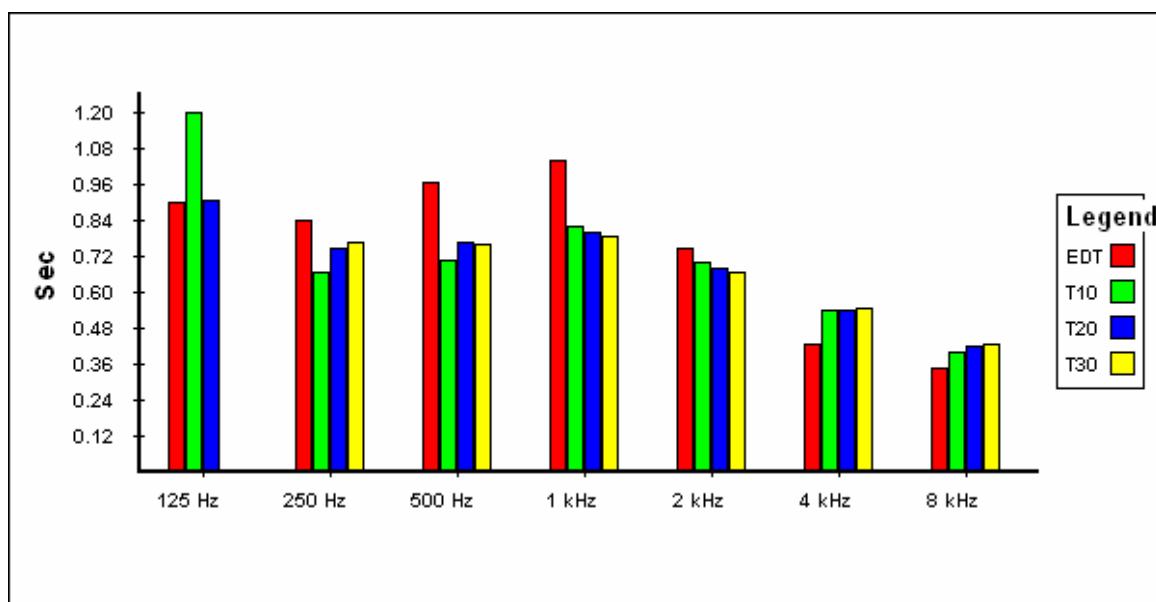


Figura 2 Durate de reverberație in benzi de frecvențe, pe scenă

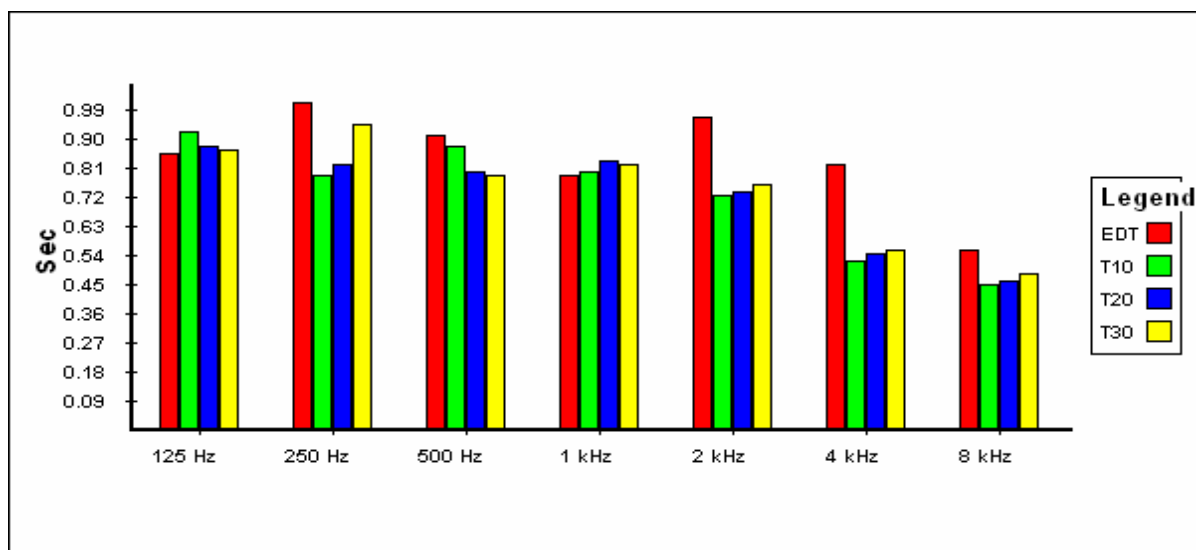


Figura 3 Durate de reverberație în benzi de frecvențe, în punctul C 12

3. Determinarea zgomotului de fond

Zgomotul de fond într-o sală de spectacole este măsurat în absența oricărei activități sau a funcționării unor echipamente, în întreaga clădire.

Valoarea maximă admisibilă a zgomotului de fond în sălile de spectacole – precizată în STAS 9783/0 – este de **30 dB (A)**.

Punctele de măsurare la Teatrul EXCELSIOR sunt prezentate în figura 4.

Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 2 și în câteva exemple ilustrate în diagramele din figurile 5...9 .

Tabel 2

Nivelul global al zgomotului de fond

Punct de masurare	Nivel global de zgomot, in dB(A)
Scena	26,3
C 6	25,2
C 12	25,5
F 7	26,0
I 4	26,2
I 12	26,2
L 9	26,4
M 4	25,5

TEATRUL EXCELSIOR

DIAGRAMA SĂLII

SCENĂ

PARTER

Rând A	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
Rând B	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Rând C	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Rând D	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Rând E	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Rând F	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Rând G	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Rând H	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Rând I	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Rând J	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

Total parter 133 locuri

BALCON

Rând K	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
Rând L	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
Rând M	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Rând N	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Total balcon 47 locuri

LOJĂ 6 locuri

TOTAL SALĂ 186 locuri

Legendă:

SURSA	
-------	--

Figura 4. Amplasarea punctelor pentru determinarea zgomotului de fond

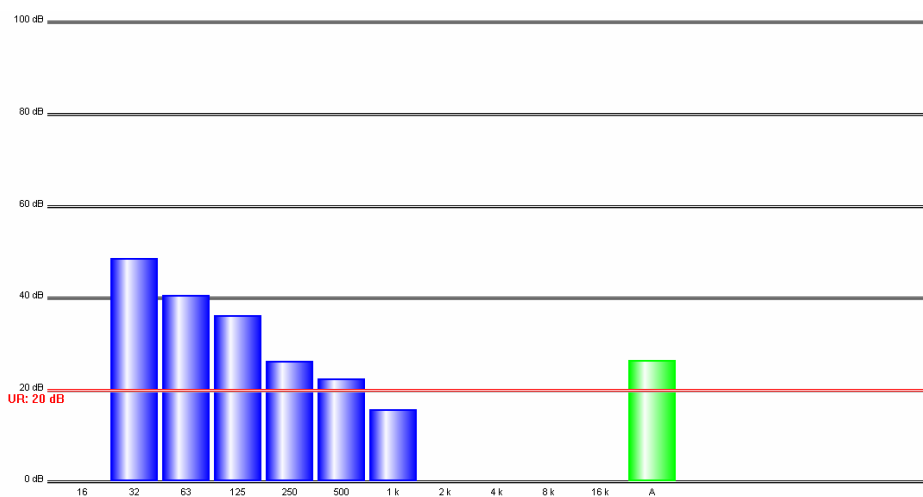


Figura 5 Nivelul zgomotului de fond pe scenă

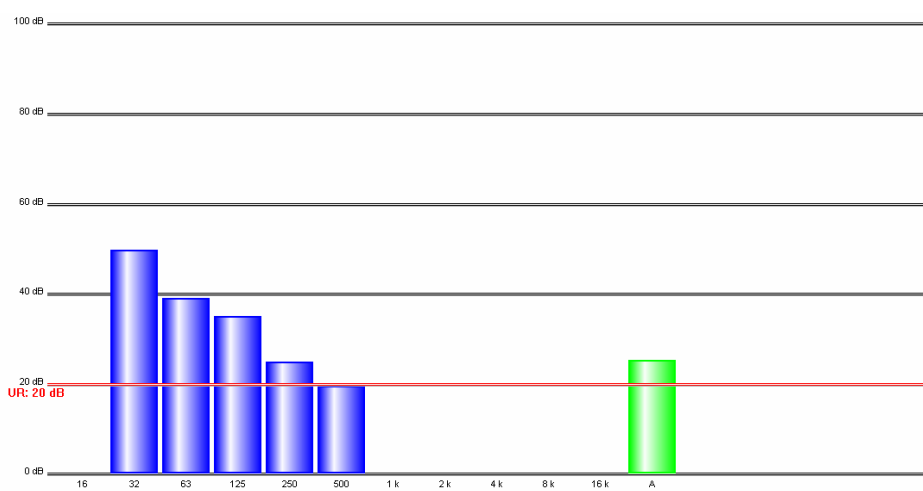


Figura 6 Nivelul zgomotului de fond în punctul C 6

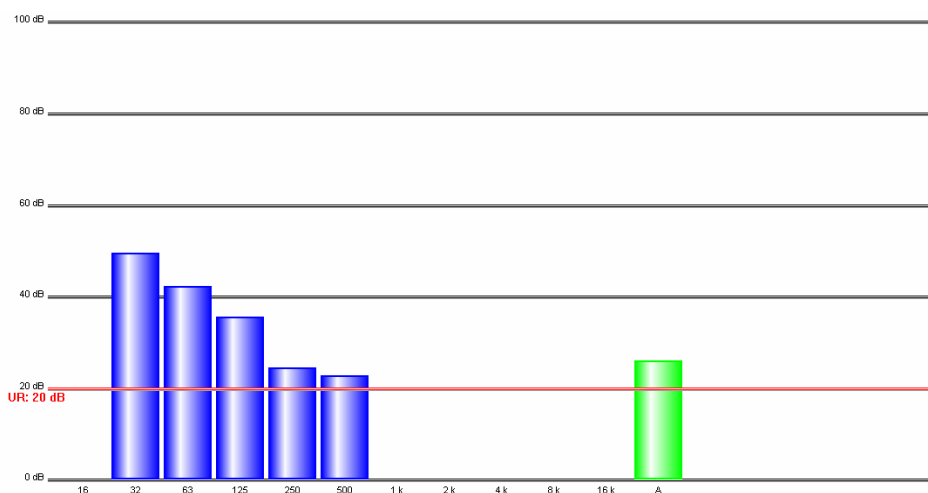


Figura 7 Nivelul zgomotului de fond în punctul F 7

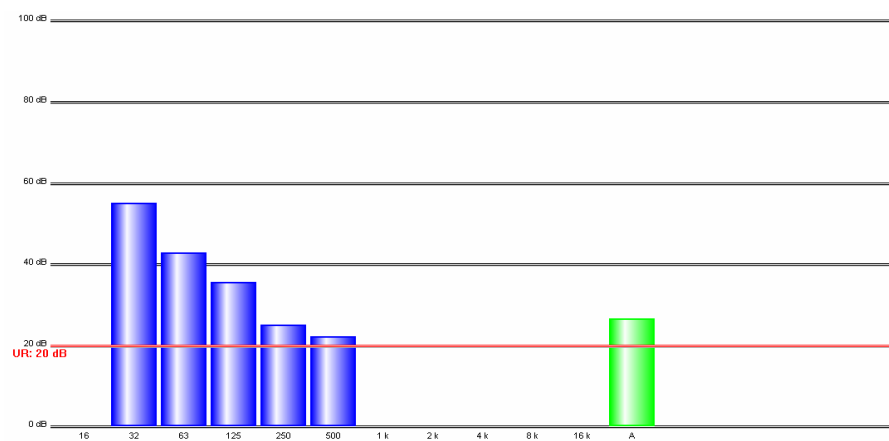


Figura 8 Nivelul zgomotului de fond în punctul **L 9**

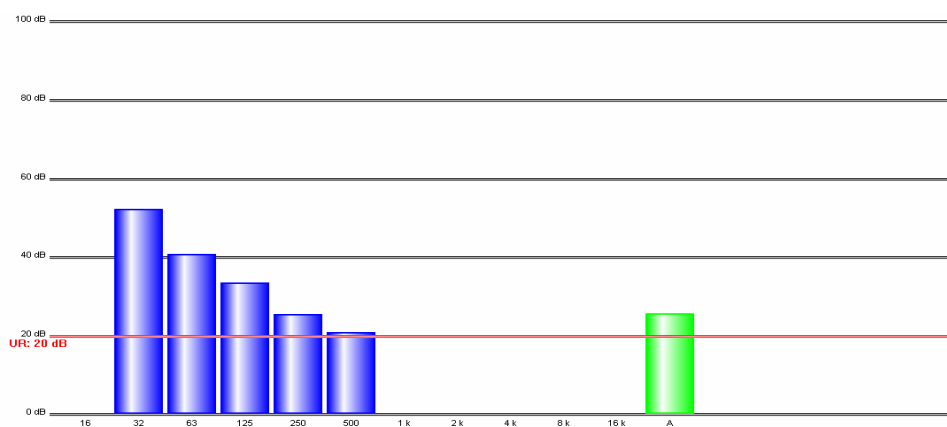


Figura 9 Nivelul zgomotului de fond în punctul **M 4**

În figura 10 este prezentată o fotografie din sala de spectacol a Teatrului Excelsior în care se poate vedea tratamentul acustic al pereților.

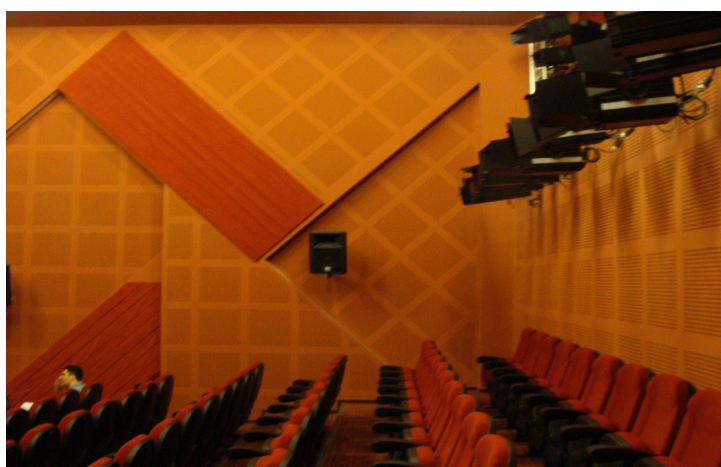


Figura 10 Tratamentul acustic al pereților sălii de spectacol

CONCLUZII

Din analiza valorilor din tabelul de mai sus se constată că nivelul zgomotului de fond SE ÎNCADREAZĂ în limitele admisibile .

Bibliografie

STAS 9783 / 0 – 84 “Acustica în construcții. Parametri pentru proiectarea și verificarea acustică a sălilor de audiție publică. Clasificare și limite admisibile “.

STAN Mariana Cristina -Acustica pentru arhitecți, Ed. Fundației România de Mâine 2007

Identificarea și determinarea hazardurilor naturale – alunecarea de teren din localitatea Seimeni

Identification and determination of natural hazards – landslide in the village of Seimeni

Gabriela Brîndușa Cazacu¹, Gabriela Drăghici²

¹Universitatea Ovidius Constanta, Facultatea de Constructii, Romania
e-mail: brandusacazacu @ yahoo.com

²Universitatea Ovidius Constanta, Facultatea de Constructii, Romania
e-mail: g.draghici@yahoo.com

Rezumat : *In ultima perioada de timp in tara noastra au loc fenomene meteorologice deosebite, ploi torentiale, furtuni cu aspect de vijelie, cresteri ale debitelor raurilor etc. Pentru fluviul Dunarea s-a ajuns la depasire debitelor si cotelor istorice . Aceste manifestari meterologice impreuna cu alti factori provoaca hazarduri naturale, iar in articolul de fata se prezinta un studiu de caz – o alunecare de teren din localitatea Seimeni.*

Cuvinte cheie : alunecare, concept, hazard natural

Abstract: *In our country, various weather phenomena have taken place lately, phenomena like torrential rains, squalls, increases of river flows etc. In the case of the Danube, the discharge and water levels have exceeded the historical values. These weather events, along with other factors, produce natural hazards. This article presents a case study – a landslide in Seimeni.*

Key-Words: landslide , concept, natural hazards

1 Introducere

Datele prezentate în acest material sunt informative, la realizarea acestuia folosindu- se date din literatura de specialitate, studii efectuate pentru diferite obiective din zonă precum și constatări, fotografii efectuate pe teren.

1.1. Date generale privind organizarea administrativ teritoriala, structura localității unde se afla alunecarea

Comuna Seimeni este situată în partea de Nord-vest a județului, delimitată la N de localitatea Capidava, la S de orașul Cernavodă, la E de comunele Siliștea și Crucea și la V de fluviul Dunărea.

Comuna este alcătuită din trei sate Seimeni, Seimenii Mici și Dunărea.

1.2. Clima

Specifică Dobrogei, clima este de tip continental–marin, datorată circulației vestice a aerului, peste care se suprapune influența Mării Negre.

1.3. Rețeaua hidrografică

În zona cuprinsă între Fluviul Dunărea și Marea Neagră rețeaua hidrografică este formată din râuri scurte care seacă frecvent în anotimpul cald.

1.4. Rețeaua de drumuri

Există un drum județean - DJ 223 Saraiu-Dunarea – Seimeni – Cernavoda – Ion Corvin și DJ 167.

2 Formularea problemei

2.1. Introducere

Seimeni a fost afectată de hazardurile naturale cuprinse în legea 575/2001, cauzele producerii pagubelor la hazardurile naturale – sunt inundații datorate atât scurgerii pe torenți cât și revărsării Dunării. (Tabelul 1)

Tabelul 1

Pagube fizice	12 gospodării, 4 ha intr, 25 ha extr	10 gospodării, 6 ha intr, 15 ha extr.
Cauze adiacente	Viitura în amonte	Viitura în amonte, poduri subdimensionate
Tipul inundației	Depasire mal dr. în zona neamenajată	Depasire mal dr. în zona neamenajată
data	03.1999	03.1999
Lucrări de aparare existente	---	Diguri L = 1,5 km
Curs de apă	Dunarea	Dunarea
Localizarea	Comuna Seimeni Sat Seimeni	Comuna Seimeni, sat Dunarea

Situația pagubelor produse de inundații datorate revărsării cursurilor de apă se prezintă în Tabelul 1.

Din anul 1998 și până în 2005, fenomenul alunecărilor de teren a condus la prăbușirea unei porțiuni din drumul județean 223. În timp situația s-a deteriorat, iar DJ 223 a fost definitiv închis.

Afectată de alunecări este și intrarea nordică a localității, fiind afectate și 50 ha teren arabil.

În zona protejată, Canalele Dunării, au loc de asemenea alunecări, flora și fauna fiind afectate, distrugându-se habitatul natural.

Supus distrugerii se află și un important sit arheologic din perioada neolitică.

2.2. Caracteristicile alunecării de teren supuse analizei

Alunecarea face parte dintr-un deal și se află la intrarea în satul Seimeni și afectează drumul DJ 167.

Lungimea alunecării este de aproximativ 1 km.

Terenul este cuprins între drumul județean DJ 167, la partea superioară și malul

Dunării la partea inferioară.

Alunecarea are cotele cuprinse între 43 m – 45 m la partea superioară și 9m la nivelul Dunării.

2.3. *Lucrări hidrotehnice*

Pe teren se află o conductă care ar fi trebuit să deverseze în Dunăre apa adunată de pe deal. Aceasta este ruginită, ruptă, nefuncțională. Pe teren nu se află arbori ci numai vegetație de baltă. (Figura 1)



Fig. 1

2.4. *Geologia terenului*

2.4.1. *Geologia zonei*

Amplasamentul este situat după falia Capidava – Ovidiu și face parte din Unitatea Dobrogei de Sud, o unitate de vechi orogen extracarpatic (figura 1)

În fundamentul zonei Dobrogei sudice s-au întâlnit sisturi cristaline mezozonale, sisturi verzi, calcare jurasice. Întreaga Dobroge este acoperită de loess, depus pe cale eoliană în Cuaternarul inferior, într-o pătură groasă, care a acoperit în întregime rocile din fundament.

2.4.2. *Geologia alunecării de teren*

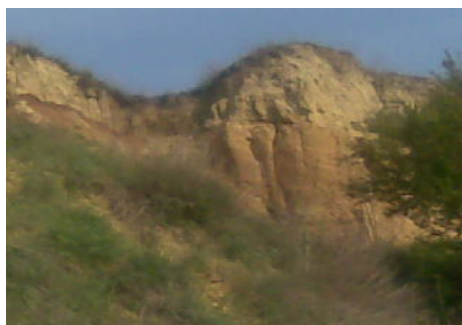


Fig. 2

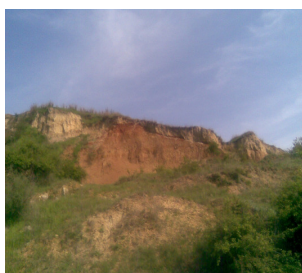


Fig. 3



Fig. 4

Succesiunea litologica este în general următoarea (Fig.2, Fig.3 şi Fig.4) :

- ⊕ la suprafața, un strat de pamant vegetal;

Folosindu-se datele obtinute de la lucrari anterioare efectuate în zonă, cât și cele obținute vizual, geologia este următoarea:

- ⊕ în suprafața se afla un strat de pământ vegetal și umpluturi neomogene, resturi materiale de constructii, resturi menajere, care au grosimi variabile de la 1 – 4 m;

- ⊕ urmează un complex de pamant loessoid (loessuri, prafuri argiloase etc) cu grosimi care pot ajunge până la 30 m. Loessul este de culoare galbenă și este grupa B, se tasează sub greutate proprie la umezire;

- ⊕ după complexul loessoid urmează un complex argilos (argile prafoase-argile cafeniu roscate);

- ⊕ în bază sunt prezente calcarele.

2.5. Condițiile care au favorizat alunecarea de teren

Baza taluzului se afla la o distanță ce variaza de la 1 m la 5 m de Dunare.

Nu exista zid de sprijin sau orice alt element de protecție a malului astfel încât la orice variație a cotei Dunarii aceasta erodează pământul de la baza taluzului.

Nu exista drenuri care sa poata prelua apa rezultata din precipitatii sau cea cursă de pe versant.

Nu au fost efectuate amenajări ale taluzului.

Lipsa posibilităților de scurgerea a apelor provenite din precipitații sau din pierderile produse din sistemele de irigații și care prin scurgerea pe versanți, respectiv prin infiltrații, conduc la producerea de alunecări.

Nu există pomi sau împăduriri nici strat de iarbă de aceea nu a avut loc protejarea terenului împotriva eroziunii și nu s-a facilitat scurgerea apelor pe suprafață.

3 Soluționarea problemei

Primele observații pe teren au fost efectuate în luna mai 2010 iar apoi după o perioadă ploioasă în iulie 2010. Datorită precipitațiilor abundente căzute în ultima perioada de timp eroziunea solului a fost favorizată îndeosebi de ploile torențiale care generează o energie cinetică mare dar și de caracteristici cum ar fi : gradul redus de acoperire cu vegetatie, pantele mari ale versantilor și natura solurilor. Acest lucru se poate observa și în fotografiile efectuate în aceleași locuri, într-o perioadă foarte scurtă de timp procesul de alunecare amplificandu-se.

Se poate spune ca alunecarea are loc din doua motive principale :

- ⊕ fluviul Dunarea erodează baza dealului

- ⊕ apele erodează dealul transportand material in Dunare

3.1. Gradul de manifestare al procesului de eroziune și a alunecării de teren

Localitatea Seimeni are un potențial ridicat de producere a alunecărilor, alunecările fiind reactivate. Tipul de inundație este – pe cursuri de apa și mai rar pe torenți (Fig.5, Fig.6)



Fig. 5



Fig. 6

3.2. Centralizator

Caracteristicile litologice și structurii formațiunii geologice la care se adaugă cele de ordin morfologic și particularitățile climatice induc valori ridicate ale probabilității de declanșare a alunecărilor de teren. (Table 2)

Tabel 2

No.	Simbol	Criteriu	Caracteristici amplasare	Potentialul producerii de alunecari	Probabilitatea de prelucrare a alunecarii si coeficientul de risc corespunzator
1	Ka	Litologic	Roci sedimentare detritice neconsolidate- necimentate de tipul argilelor, argilelor grase, saturate, prafuri	Ridicat	High - 0.51 – 0.80 Very high - > 0.80
2	Kb	Geomorphological	Relief de tip colinar cu versant de înălțime medie	Mediu	Medium - high – 0.31 – 0.50
3	Kc	Structural	Corpuri masive de roci sedimentare stratificate	Scăzut	Low - < 0.1
4	Kd	Hydrological and climatic	În ultimul timp precipitațiile sunt de lungă durată, ploi rapide, torențiale	Ridicat	Kd – 0.80
5	Ke	Hydrogeological	Nivelul liber al apei freatice se află la adâncime mare	Mediu si ridicat	Ke – 0.60
6	Kf	Seismic	Zona seismică D, Perioada de colt Tc - 0,7	Mediu	Kf – 0.50
7	Kg	Sylvic	Gradul de acoperire cu vegetație arboricolă mai mic de 20%	Ridicat	Kg – 0.80
8	Kh	Anthropic	Pe versanți sunt executate o serie de lucrări: drumuri case	Ridicat	Kh – 0.80

4 Concluzii

Se poate concluziona ca in zona Seimeni probabilitatea de a avea loc alunecari si mai importante este mare si foarte mare.(Fig. 7, Fig.8, Fig.9)



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

Se recomandă efectuarea unor studii de specialitate care să soluţioneze problema alunecării de teren, privind amenajarea malurilor precum şi a versanţilor.

Ca soluţii informative se recomandă realizarea de piloţi, de ziduri de sprijin. Se impune amenajarea versanţilor precum şi realizarea de drenuri colectoare. Realizarea unor sisteme de desecare- canal , de colectare a apei sau reţele de drenaj, lucrări de indiguire, prin lucrări de regularizare, derivaţii, aducţiuni şi captări de apă de suprafaţă ce pot influenţa regimul de curgere în perioada de viituri.

Acoperirea suprafeţei alunecate cu brazde de iarbă va împiedica uscarea terenului şi formarea crăpăturilor de contracţie prin uscare, care constituie căi de acces a apei în teren. Plantaţiile şi împăduririle având efect deasemenea în stabilizarea versanţilor.

Toate soluţiile vor fi efectuate pe baza analizelor şi a datelor real obţinute pe teren.

Bibliografie:

- [1]. *ANDREI S. & MANEA* – Systematization and re use of geotechnical data Individual papers Committes and Working Groups, Xx th World Road Congres PIARC ,Montreal 1995 (386- 389):
- [2]. *ANDREI S. & CAZACU G.B. & ZAROJANU D.* – The systematiation and storing methods af information concerning the geotechnical parameters, XIII Danube European Conference on Geotechnical Engineering , Ljubljana 2006 ;
- [3]. *CAZACU G.B.* – Parametrii geotehnici ai pamanturilor din Dobrogea – a X – a Conferinţă Naţională de geotehnică şi Fundaţii – Bucureşti 2004 (65 – 70);
- [4]. *DIANU V.D.* – Loess deposits as founding soils, Editura Tehnica, 1982
- [5]. *C. FILIP, MIRELA POPA, GABRIELA DRAGHICI*, Risk Assessment Models for Natural Hazard as a Decision-Support of Mitigation Strategy in Disaster Management , volumul ICMIE (2009), ISBN 978-973-748-468-0

Randamentul unui sistem districtual de incalzire centrala

Efficiency of a district heating central system

Florin Iordache¹, Mihai Ionescu², Virgil Paun²

¹ Universitatea Tehnica de Constructii Bucuresti, Romania
B-dul Lacul Tei nr. 122-124, sector 2
e-mail: fliord@instal.utcb.ro

² RADET
Str. Cavafii Vechi nr. 15, sector 3, Bucuresti, Romania

Rezumat

Lucrarea trateaza preocuparea majora de reducere a consumului nejustificat de energie termica intr-un sistem central de termoficare.

Concret ne referim la pierderea de caldura din retelele de termoficare si influenta acestora asupra eficientei sistemului.

Subliniem importanta rețelei de flux-module termice si module termice a sistemelor de incalzire în evaluarea eficientei sistemului de termoficare.

Lucrarea face o analiza mai detaliata cu privire la importanta diminuarii fluxului de lichid asupra eficientei sistemului de termoficare, in contextul in care aceasta situatie este din ce in ce mai des intalnita datorita aplicarii a robinetelor termostactice pe sistemul de incalzire.

Va prezentam stabilirea formulelor importante in evaluarea performantei sistemului districtual de incalzire centrala, iar rezultatele sunt ilustrate grafic.

Cuvinte cheie: randament, energie termica, sistem central de incalzire

Abstract

Our paper is framed on the major concern of reducing undue consumption of thermal energy in a district central heating system.

Concretely our paper refers to heat loss evaluation of district heating networks and their influence on efficiency of the system.

We underline the importance of network-flow thermal modules and thermal modules of heating systems in the assessment of the district heating system efficiency.

The paper makes a more detailed analysis of the importance of diminishing fluid flow on the district heating system efficiency in the context in which this situation is increasingly more often met due to implementation of thermostatic valves on heating system.

We present the setting of important formulas in the assessment of district central heating system performance, and the results are illustrated graphically.

Key-words: efficiency, thermal energy, central heating system

1. Introducere

Atentia pentru utilizarea eficientă a energiei în domeniul consumatorilor alimentați cu căldură de sistemele districtuale de încălzire centrală este la ora actuală un imperativ major atât în fața furnizorilor cât și a utilizatorilor acestor sisteme.

După cum este cunoscut, la nivelul utilizatorilor acestor sisteme, pentru a răspunde acestui deziderat s-a trecut la modernizarea instalațiilor de încălzire centrală din clădiri prin montarea de robinete termostactice și repartitoare de costuri, echipamente care inerent, după cum experimental s-a constatat conduc la diminuarea consumurilor de căldură prin diminuarea debitelor de agent termic. În lucrarea de față se urmărește în principal stabilirea unei corelații între randamentul sistemului districtual de încălzire și variația debitelor de agent termic în sistem.

Se stabilește și se analizează expresia randamentului unui sistem districtual de încălzire centrală și se prezintă grafic rezultatele analizei efectuate. În acest fel se identifică parametrii importanți care influențează randamentul sistemului districtual. În final se trece la cuplarea randamentului sistemului districtual de încălzire centrală cu randamentul centralei termice care-l alimentează cu căldură.

2. Stabilirea expresiei randamentului sistemului districtual de căldură

Definim randamentul unui sistem de încălzire districtuală ca fiind raportul între puterea termică livrată de sistemul de distribuție consumatorilor și puterea termică absorbită de sistemul de distribuție de la centrala termică sau punctul de termic de cvartal. Pornind de la acest mod de definire al randamentului sistemului districtual de încălzire, pentru a stabili expresia matematică a lui se face apel modulii termici ai sistemului de distribuție și al sistemelor de încălzire aferent consumatorilor deserviti. Astfel în fig. 1 se prezintă schematic un sistem districtual de încălzire centrală. Puterea livrată la consumator este puterea livrată între bornele 2 și 3 caracterizate de temperaturile t_2 și respectiv t_3 ale agentului termic, iar puterea termică furnizată de sursă este puterea termică între bornele 1 și 4, caracterizate de temperaturile t_1 și respectiv t_4 . Rețeaua termică de distribuție este de tip bifilar arborescent.

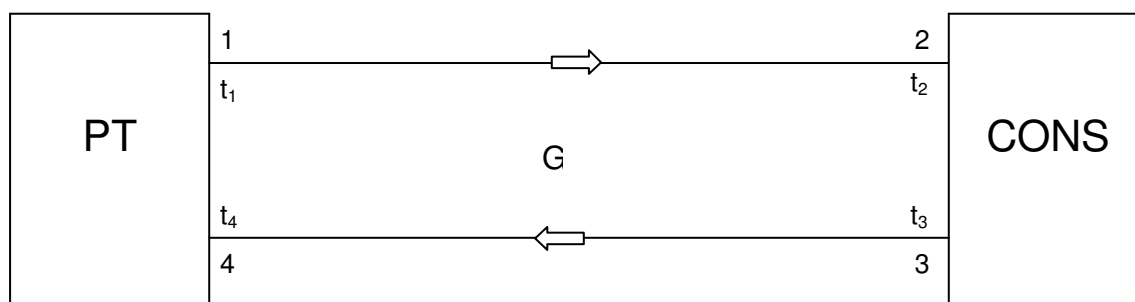


Fig.1

Notăm cu E_R și E_C modulii termici aferenți rețelei termice de distribuție pe traseul de ducere (identic cu cel de întoarcere) și respectiv aferent instalațiilor de

incalzire ale consumatorilor. In [1] este descrisa in detaliu structura modulelor termice atat pentru o retea termica cat si pentru o instalatie de incalzire. Modulul termic al unei retele termice arborescente se obtine ca modul termic echivalent al tuturor tronsoanelor care alcatuiesc retea, tronsoane legate in paralel si in serie in functie de configuratia retelei. Modulii termici nu reprezinta decat un parametru derivat din numarul de unitati termice aferent suprafetei de transfer termic la care ne referim. In consecinta modulul termic reprezinta o caracteristica intrinseca a suprafetei de transfer care reuneste atat aspectele constructive cat si cele functionale ale suprafetei la care ne referim. In consecinta pentru sistemul districtual de incalzire se poate scrie :

$$t_2 = E_R \cdot t_1 + (1 - E_R) \cdot t_c \quad (1)$$

$$t_3 = E_C \cdot t_2 + (1 - E_C) \cdot t_i \quad (2)$$

$$t_4 = E_R \cdot t_3 + (1 - E_R) \cdot t_c \quad (3)$$

Considerand acceptabila aproximatia $t_c = t_i$ si prelucrand relatiile (2) si (3) le aducem pe acestea la formele :

$$t_3 = E_R \cdot E_C \cdot t_1 + (1 - E_R \cdot E_C) \cdot t_i \quad (4)$$

$$t_4 = E_R^2 \cdot E_C \cdot t_1 + (1 - E_R^2 \cdot E_C) \cdot t_i \quad (5)$$

Puterea termica la nivelul sursei este :

$$Q_{14} = G \cdot \rho \cdot c \cdot (t_1 - t_4) = G \cdot \rho \cdot c \cdot (1 - E_R^2 \cdot E_C) \cdot (t_1 - t_i) \quad (6)$$

iar puterea termica la nivelul consumatorului este :

$$Q_{23} = G \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_3) = G \cdot \rho \cdot c \cdot E_R \cdot (1 - E_C) \cdot (t_1 - t_i) \quad (7)$$

Randamentul sistemului de incalzire districtuala :

$$\eta_{SD} = \frac{Q_{23}}{Q_{14}} = \frac{E_R \cdot (1 - E_C)}{1 - E_R^2 \cdot E_C} \quad (8)$$

unde :

$$E_R = \exp\left(-\frac{1}{\rho \cdot c} \cdot \frac{L}{R \cdot G}\right) \quad (9)$$

$$E_C = \exp\left(-\frac{1}{\rho \cdot c} \cdot \frac{k \cdot S}{G}\right) \quad (10)$$

Tinand seama de faptul ca modulul termic al suprafetei de incalzire a consumatorilor, E_C , depinde de setul temperaturilor la bransamentul instalatiilor si de debitul de agent termic se poate scrie :

$$E_C = \exp\left(-\frac{1}{\rho \cdot c} \cdot \frac{k_0 \cdot S}{G_0} \cdot \frac{k}{k_0} \cdot \frac{G_0}{G}\right) = E_{C0}^{\frac{k/k_0}{G/G_0}} \quad (11)$$

unde :

$$E_{C0} = \exp\left(-\frac{1}{\rho \cdot c} \cdot \frac{k_0 \cdot S}{G_0}\right) \quad (12)$$

În ceea ce privește modulul termic al rețelei de distribuție, dat fiind că rezistența termică medie a rețelei este practic independentă de temperatura agentului termic, rezultă că singurul parametru ce trebuie luat în considerare este debitul de agent termic. Astfel se poate scrie :

$$E_R = \exp\left(-\frac{1}{\rho \cdot c} \cdot \frac{L}{R \cdot G_0} \cdot \frac{G_0}{G}\right) = E_{R0}^{G_0/G} \quad (13)$$

unde :

$$E_{R0} = \exp\left(-\frac{1}{\rho \cdot c} \cdot \frac{L}{R \cdot G_0}\right) \quad (14)$$

Ținând seama de relațiile (11) și (13) expresia (8) a randamentului sistemului districtual de încălzire poate fi utilizată în scopul analizei pe care ne-am propus-o.

Astfel s-a optat pentru o analiză asupra valorilor randamentului sistemului districtual de încălzire în funcție de debitul de agent termic vehiculat în sistem, în cazul solicitării climatice medii pe perioada sezonului de încălzire. În această situație raportul k/k_0 are pentru majoritatea situațiilor valoarea 0.85.

Pe de altă parte în condițiile dimensionării instalațiilor de încălzire la setul de valori nominale $t_{T0} = 95^\circ\text{C}$, $t_{R0} = 75^\circ\text{C}$, $t_{i0} = 20^\circ\text{C}$, condiții nominale pentru majoritatea instalațiilor de încălzire centrală din blocurile de locuințe din centrele urbane, rezultă :

$$E_{C0} = \frac{t_{R0} - t_{i0}}{t_{T0} - t_{i0}} = \frac{75 - 20}{95 - 20} = 0.733 \quad (15)$$

În ceea ce privește modulul termic al rețelei în condiții nominale putem spune că valoarea acestuia depinde de mărimea rețelei din punct de vedere constructiv și funcțional și de gradul de izolare termică al acesteia. Astfel avem situații în care modulul termic al rețelei în condiții nominale este de cca. 0.91 (cazul rețelelor mari cu grad foarte scăzut de izolare termică) și situații în care acesta are valori de peste 0.99 (cazul rețelelor mici cu grad ridicat de izolare termică).

În aceste condiții analiza întreprinsă pentru valorile menționate ale parametrilor a condus la rezultatele prezentate grafic în fig. 2, în ceea ce privește randamentul sistemului districtual de încălzire centrală.

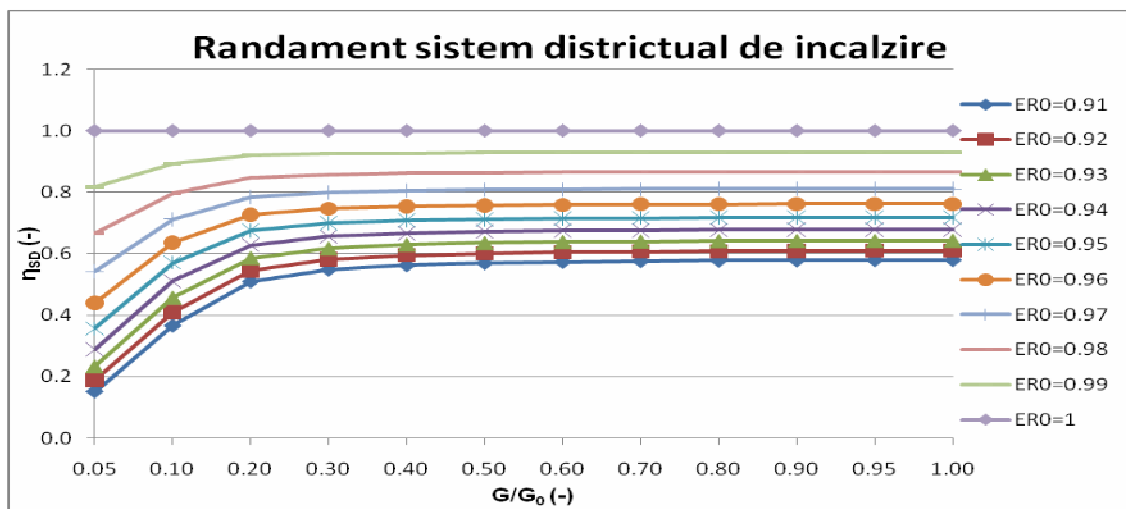


Fig. 2

Diagrama din fig. 2 este realizata pe baza valorilor prezentate in tabelul 1, care urmeaza:

Tabel 1

	E_{R0}									
G/G_0 =	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1
0.05	0.15	0.19	0.23	0.29	0.36	0.44	0.54	0.67	0.82	1
0.1	0.37	0.41	0.46	0.51	0.57	0.64	0.71	0.80	0.89	1
0.2	0.51	0.55	0.59	0.63	0.68	0.73	0.78	0.85	0.92	1
0.3	0.55	0.58	0.62	0.66	0.70	0.75	0.80	0.86	0.93	1
0.4	0.56	0.60	0.63	0.67	0.71	0.75	0.81	0.86	0.93	1
0.5	0.57	0.60	0.64	0.67	0.71	0.76	0.81	0.86	0.93	1
0.6	0.57	0.61	0.64	0.68	0.72	0.76	0.81	0.87	0.93	1
0.7	0.58	0.61	0.64	0.68	0.72	0.76	0.81	0.87	0.93	1
0.8	0.58	0.61	0.64	0.68	0.72	0.76	0.81	0.87	0.93	1
0.9	0.58	0.61	0.64	0.68	0.72	0.76	0.81	0.87	0.93	1
0.95	0.58	0.61	0.64	0.68	0.72	0.76	0.81	0.87	0.93	1
1	0.58	0.61	0.64	0.68	0.72	0.76	0.81	0.87	0.93	1

Atat din datele continute in tabelul 1 cat si din diagrama din fig. 2 se observa ca modulul termic al retelei are o importanta destul de mare asupra randamentului sistemului districtual de incalzire centrala. Chiar in situatia retelelor termice relativ bune, caracterizate de valori ai modulelor termice de cca. 0.97-0.99, daca debitul de agent termic scade cu 5-15% randamentul sistemului districtual de incalzire se situeaza la valori de cca. 82 – 93 % in medie pe an, pierderile de caldura ale sistemului de distributie fiind de cca. 7 – 18 %.

3. Cercetari experimentale

Rezultatele obtinute teoretic permit o analiza din punct de vedere energetic a alimentarii centralizate cu caldura a consumatorilor urbani, analiza capabila sa influenteze luarea unor decizii in ceea ce priveste reabilitarea si modernizarea retelelor termice.

S-au efectuat si o serie de cercetari experimentale in ceea ce priveste randamentul unei retele termice de distributie. Este vorba de reseaua termica aferenta PT1 zona IV din Berceni. Punctul termic are o capacitate de 6.67 Gcal/h din care 4.88 Gcal/h pentru incalzire si 1.79 Gcal/h pentru apa calda de consum. Cercetarile experimentale efectuate au vizat tocmai o analiza comparata intre consumurile orare la punctul termic si la consumatori.

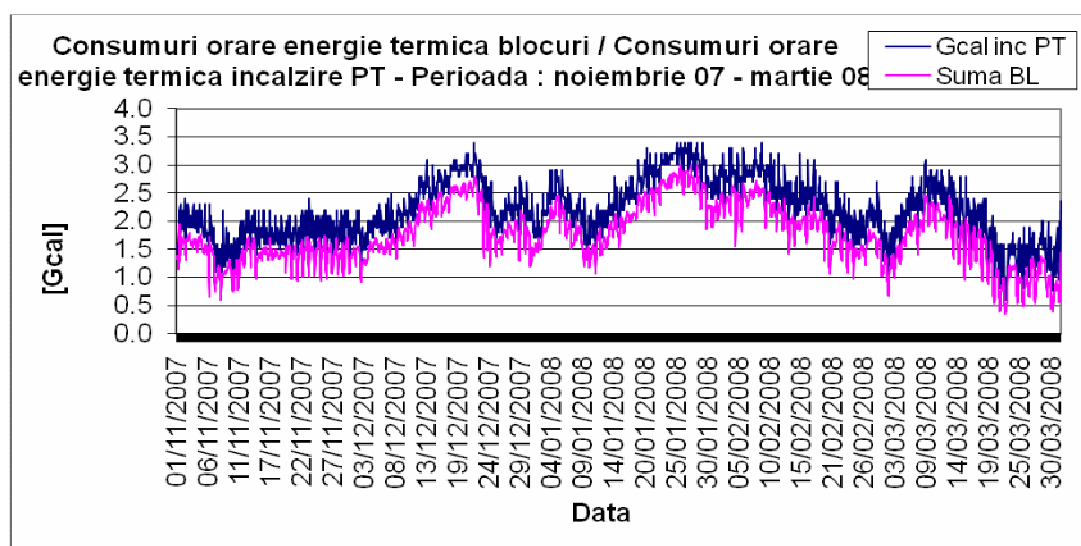


Fig. 3

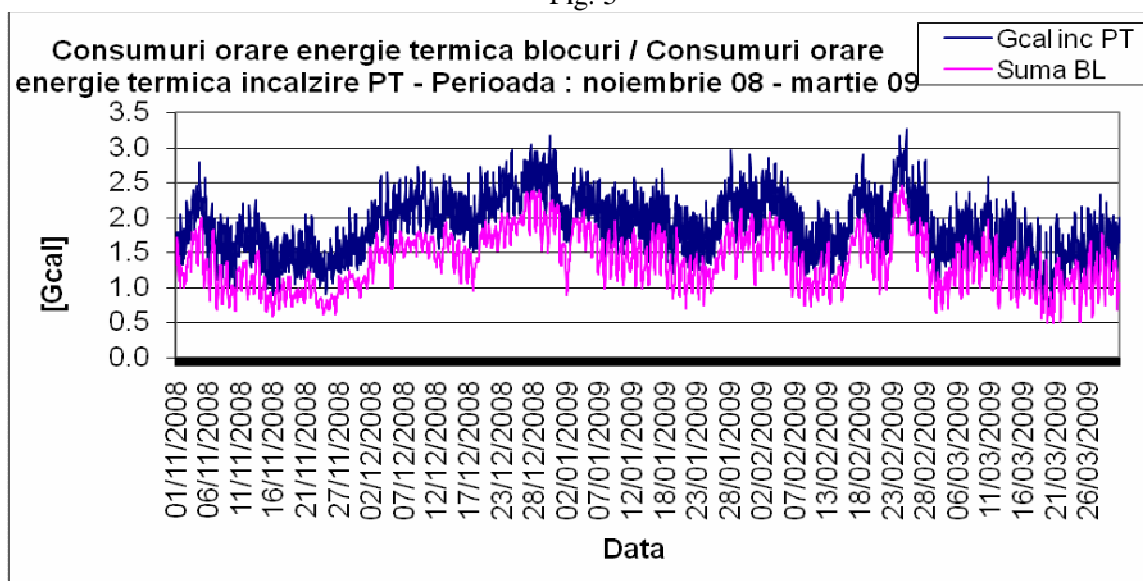


Fig. 4

Din figurile 3 si si 4 se observa cum atat in iarna 2007/2008 cat si in iarna 2008/2009 consumurile orare de energie termica, pentru incalzire, au fost sensibil mai mari la furnizor (punctul termic) decat la toti consumatorii alimentati. S-au raportat cele doua categorii de consumuri orare in vederea stabilirii unor valori ale randamentului sistemului de distributie. Rezultatele obtinute sunt prezentate in figura 5.

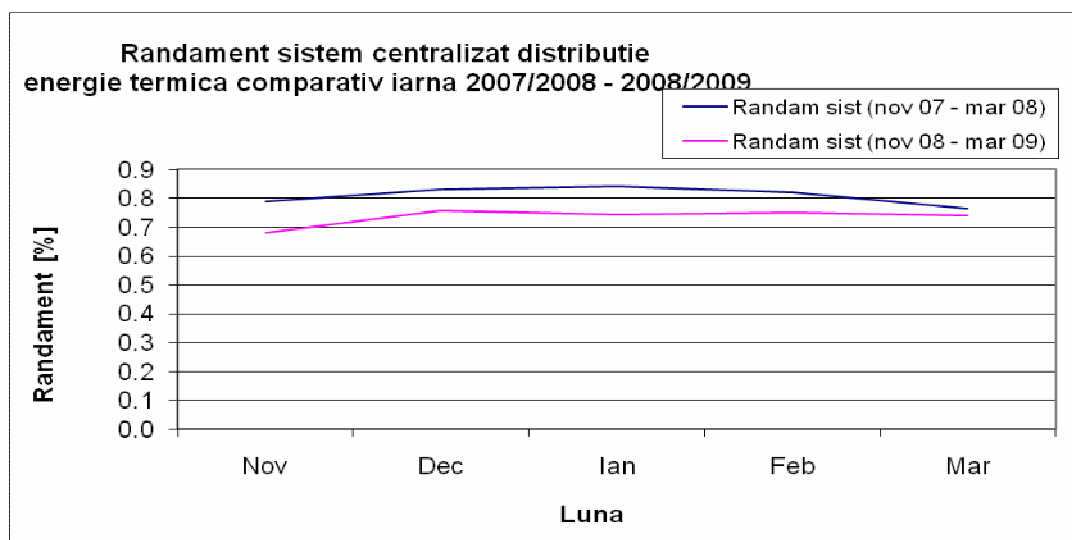


Fig. 5

Se observa o scadere a randamentului sistemului de distributie in iarna 2008/2009, scadere datorata diminuarii consumului de caldura al consumatorilor deserviri, scadere tradusa prin diminuarea debitelor de agent termic.

Valorile obtinute experimental pentru randamentul sistemului de distributie se incadreaza corect in domeniul obtinut teoretic atestand valori de cca. 0.96-0.98 ale modulului termic echivalent al retelei de distributie.

4. Concluzii

Lucrarea de fata are ca obiectiv prezentarea unei proceduri care sa permita evaluarea randamentului unui sistem districtual de incalzire. Cauza unui randament termic subunitar este reseaua de distributie prin care se pierde caldura spre mediul inconjurator. In functie de configuratia retelei, de gradul de izolare termica al retelei si de debitul de agent termic circulat in sistem randamentul sistemului districtual ia diverse valori.

Analiza intreprinsa in cadrul acestei lucrari s-a facut pe cazul unor consumatori dimensionati in conditii nominale de 95/75 °C. In aceasta situatie instalatiile interioare de incalzire sunt caracterizate de valoarea a modulului termic nominal de 0.733 ceea ce in conditii medii de iarna conduce la o valoare a modulului termic de 0.768.

În situația rețelelor termice obișnuite din punct de vedere al gradului de izolare termică, al configurației și capacității consumatorului deservit, modulii termici aferenți iau valori de cca. 0.97-0.99. După cum se observă din lucrare, dacă debitul de agent termic scade cu 5-15% randamentul unui astfel de sistem districtual de încălzire se situează la valori de cca. 82 – 93% în medie pe an, pierderile de căldură ale sistemului de distribuție fiind de cca. 7 – 18 %.

Rezultatele teoretice stabilite în lucrare au fost validate experimental. În acest fel relațiile teoretice vor putea în viitor fi utilizate în aprecierea dezvoltării rețelelor termice de distribuție și/sau a oportunității reabilitării și modernizării acestora.

Notatii :

- t_1 – temperatura agentului termic la intrarea în rețeaua de distribuție de tur ($^{\circ}\text{C}$);
- t_2 – temperatura agentului termic la ieșirea din rețeaua de distribuție de retur ($^{\circ}\text{C}$);
- t_3 – temperatura agentului termic la intrarea în rețeaua de distribuție de retur ($^{\circ}\text{C}$);
- t_4 – temperatura agentului termic la ieșirea din rețeaua de distribuție de retur ($^{\circ}\text{C}$);
- t_i – temperatura interioară a spațiilor încălzite ($^{\circ}\text{C}$);
- t_c – temperatura aerului din canalul termic ($^{\circ}\text{C}$);
- E_R – modulul termic al rețelei de distribuție de tur sau retur (-);
- E_C – modulul termic al suprafeței de încălzire instalate la consumatori (-);
- Q_{14} – puterea termică furnizată de centrala termică rețelei de distribuție (W);
- Q_{23} – puterea termică livrată de către rețeaua de distribuție consumatorului (W);
- L – lungimea totală a rețelei de distribuție tur (m);
- G – debitul total de agent termic circulat în rețeaua de distribuție (m^3/s);
- R – rezistența termică medie a rețelei de distribuție tur (m.K/W);
- S – suprafața de încălzire instalată la consumatorii deserviti de rețeaua de distribuție (m^2);
- k – coeficientul global de transfer termic al suprafeței de încălzire a consumatorilor ($\text{m}^2.\text{K/W}$);
- η_{SD} – randamentul sistemului districtual de încălzire (-);

Bibliografie

1. *Florin Iordache* - Energetica echipamentelor și sistemelor termice - Editura Conspress - 2010;
2. *Mihai Ionescu* - Cercetări teoretice și experimentale privind funcționarea SACET în situația actuală privind structura și exploatarea acestora - Raport cercetare doctorat 1;
3. *Mihai Ionescu* - Modelarea proceselor energetice care au loc în cadrul SACET modernizate, de capacitate mică și capacitate medie - Raport cercetare doctorat 2;
4. *Virgil Paun* - Cercetări experimentale privind comportamentul termic dinamic al sistemelor de încălzire districtuale - Raport cercetare doctorat 2;
5. *Virgil Paun* - Modelarea proceselor termohidraulice în care au loc în punctele termice și rețele de distribuție - Raport cercetare doctorat 1;

Managementul abordării proiectelor cu cofinanțare din fondurile structurale

Approach Management Project financed from structural funds

Nicolae Postăvaru

Universitatea Tehnică de Construcții București, Romania

Bd. Lacul Tei, nr. 122 - 124, sector 2

E-mail: nicolae.postavaru@gmail.com

Rezumat:

Abordarea fondurilor structurale, atât de mult trâmbițată la noi, se dovedește un eșec chiar dacă în aceste zile, ministrul de resort era doar parțial îngrijorat.

De aceea am considerat necesar ca după o experiență de peste 12 ani în managementul de proiect și 30 de ani în investiții să încerc să realizez o schemă logică în mai mulți pași/ faze/ etape, a abordării proiectelor cofinanțate din fonduri externe, în concepția/gândirea pe care și-o doresc finanțatorii străini și care este complet diferită de mentalitatea de la noi, mai ales în tratarea investițiilor cu bani de la buget.

Cuvinte cheie: management, fonduri structurale, proiect

Abstract:

Structural Funds approach, much trumpeted at us, even if it proves a failure these days, the Minister was only partially concerned. Therefore we considered necessary after 12 years of experience in project management and 30 in investment to try to achieve a logical schema in several steps / phases / stages of projects financed from external funding approach in the design / thinking that they want foreign donors and the mentality is completely different from us, especially in the treatment of investments with money from the budget.

Key-words: management, structural funds, project

O remarcă de la început: dacă oricine când îți dă bani cu împrumut cere un comision pentru el, atunci cine îți dă banii gratis ce-ți cere? Răspunsul îl aflăm mai jos și este clar că cei ce s-au dus spre fondurile europene nerambursabile fie nu au știut răspunsul fie l-au ignorat, dar se cere mult mai mult după cum se prezintă în continuare:

1. Ni se cere un **scop clar** al proiectului, fie justificat de dezvoltarea locală social-económica, de creșterea nivelului de civilizație, sprijin social, protecția mediului, fie de profit și creșterea afacerilor.

2. Acest scop trebuie justificat prin studii de piață :sociale, economice, de dezvoltare, întocmite de profesioniști ai domeniului – care lipsesc în mare parte, și în

schimb sunt realizate în grabă, fără o baza informațională, din birou, din calculator – din satelit. Pot să afirm că majoritatea problemelor de aici pleacă: scopul nu este sustenabil și cerut de piață, adică tragem pe lângă țintă.

3. Din aceste studii ar trebui să rezulte strategii de dezvoltare locală, instituțională, planuri de afaceri clare, precise, cu **obiective** de atins pe 15-20 de ani. Scopul și obiectivele clare, corect determinabile –măsurabile , bine poziționate față de piață, de specialiști recunoscuți în domeniu, înseamnă 35% din proiect.

4. Strategiile se finalizează cu **portofolii de proiecte**, care conduc la realizarea obiectivelor. Acestea conțin proiecte în faza lor embrionară, sumară, estimativă ,dar care și așa pot fi caracterizate de elementele lor de baza.

5. Aceste elemente sunt: **scopul, obiectivele, costurile, timpul, și riscurile** fiecăruia. Ca să le pui pe toate acestea corect pe hârtie, fără abateri exagerate, îți trebuie tehnologii, specialiști, evaluatori, planificatori, manageri de risc, pe care nu îi găsești oriunde și nici ieftin. Procesul tehnologic al unui proiect, scrierea realizării/ implementării lui corecte, estimările la zi alături de un studiu de fezabilitate corect, imparțial și just înseamnă alți 35% din proiect.

6. Proiectele din portofolii se **prioritizează** și realizează. Criteriile sunt problema formatorilor de decizii; deciziile sunt în sarcina conducerilor – consilii de administrație/locale etc. Cum se fac aceste prioritizări, cum se negociază, cât se negociază față de ce este corect și just - aici intervine conducătorul și ce dorește el: un proiect, o necesitate a comunității/companiei sau un proiect care să rezolve o necesitate urgentă a instituției/consilierilor?

7. În funcție de criteriile aprobate și prioritățile rezultate trebuie să se înțeleagă ca în proiectele cu finanțare nerambursabila **bugetul proiectului este garantat și asigurat** și de aceea contribuția instituției trebuie să fie garantată și asigurată la proiect, iar pe parcurs această obligație nerespectată, va atrage retragerea în totalitate a fondurilor primite până atunci.

8. O recomandare: **să ai bani** proprii, aceste fonduri nu sunt date celor care nu au bani, cum s-a înțeles greșit, acelea sunt ajutoare. Acestea sunt fonduri de dezvoltare, europeană și locală și nimeni nu dă bani cuiva care nu știe și nu dovedește că poate produce și avea minimul de fonduri proprii.

Concluzia: dacă nu ai bani, resurse proprii, nu te uita la fondurile europene nerambursabile. Dacă ai măcar 20-30% ca instituție publică sau măcar 50% ca companie (chiar și prin credite bancare asigurate) mergi mai departe. Celor fără resurse STOP aici! mergi mai departe ?

9. La acest pas deja ai strategie, ai proiecte, priorități și fonduri proprii sau atrase, prin urmare te poți uita la ministerul, **axa, subaxa, ghidul** care se potrivește cel mai bine situației tale și în care în primul rând verifici dacă:

9.1. Te numeri printre cei ce sunt **beneficiarii eligibili**? Da – mergi mai departe, nu – caută altă formă de finanțare a proiectului sau STOP.

9.2. Mai departe citește în ghid activitățile eligibile; activitățile din proiect sunt în majoritate activități eligibile? corespund cu ce vrei, mergi mai departe, dacă nu, STOP.

9.3. Vezi și **procentul de cofinanțare**, corespunde cu resursele tale? Poți garanta și asigura cofinanțarea 100 %? Dacă ai dubii în a asigura sau garanta, STOP! Încearcă pe alte surse de finanțare.

9.4. a) Fă-ți **autoevaluarea** conform criteriilor ghidului, corect, cinstit, onest, ca o instituție și conducător responsabil și gospodar, dar prevăzător. Depășești **punctajul min** din ghid cu cel puțin 20%? Dacă da, mergi mai departe. Dacă nu, STOP!

b) Autoevaluarea cuprinde pe cea **tehnico-administrativă și pe cea personală**. Poți duce? Ai expertiza? Ai competențe? Ai oameni în jur pe care să te bazezi? Deschide bine ochii, oamenii vin și pleacă, cine este stabil? Este și competent? Da, mergi mai departe. Nu – STOP!

9.5 Citește **declarațiile de interes** pe care trebuie să le semnezi în nume propriu, ia economistul și juristul lângă tine, să înțelegi ce trebuie semnat, mai ales ce consecințe personale apar în caz de nerespectare a celor semnate. Înțelege singur latura personală a declarațiilor? Răspunderea personală? Implicarea ta și a familiei? Dacă da, esti de acord, dacă nu vrei să te expui – STOP!

9.6 Înțelege procesul de **achiziții publice**? Stii că orice cumpărare/achiziție în proiectele aceste se va supune acestei legii? Știi că în Comunitatea Europeană achizițiile din fonduri publice se realizează de obicei numai pe baza unui criteriu: valoarea minimă? Nu ca la noi, pe criterii tehnico-economice, prin care câștiga cine vrem noi. Știi să planifici achiziția? Dacă da, continuă documentația, dacă nu, STOP. Greșelile de achiziții se plătesc și cu returnarea totală a fondurilor primite.

9.7. Știi ce înseamnă **contabilitate și evidența separată pe proiect**? Cont separat? Buget? Plan? Ai un economist bun? Da – ok, nu – STOP.

9.8. Ai înțeles că vei fi controlat și **arhiva** trebuie să fie sigură și protejată? Să respecti legea specifică și **să răspunzi de arhivă încă mulți ani** după terminarea proiectului și finanțării nerambursabile? Înțelege toate astea? Dacă da – mergi mai departe, dacă nu, STOP.

9.9 Ai **consultantul** care scrie o aplicație corectă, în folosul tău, pentru accesarea fondurilor nerambursabile? Are competențe? Au mai scris cu succes pe „axa” pe care o dorești? Da – perfect, nu, angajează pe cineva destoinic de succes, nu te calici la bani, câți bani dai atâta va fi rezultatul. Nu faceți economii la consultanță.

10. Fă-ți o **echipă de proiect**, cu toți cei implicați în proiect, cheamă și un consultant și citește **contractul** de finanțare . Îl înțelegi? Înțelegi riscurile? Sigur? Ai capacitatea de decizie? Mai vrei să continui proiectul cu aceste fonduri? Acesta este DA-ul final sau STOP-ul final înainte de angajarea scrierii aplicației prin care ceri fonduri nerambursabile ca să realizezi un proiect din strategia de dezvoltare prin care vei atinge și realiza câteva obiective ce concurează la scopul tău în următorii 15-20 de ani. Ai ajuns aici deci: Ești pregătit, informat, cu datele necesare luării deciziei prin urmare:

11. Scrii **aplicația** singur, cu echipa sau consultanții necesari (le dai o temă clară, ce vrei de la ei). Iei avize, autorizații, aprobări, planuri, etc. după caz. Îți faci un consiliu tehnic pentru calitate-C.T.C format din specialiști în domeniu care scriu cererea de finanțare sau te ajută. Te dai pe mâna C.T.C., și-i lași să decidă cum este mai bine tehnic.

12. Citești cererea scrisă, întrebi, te documentezi, ca pentru orice credit bancar, numai **peste 6-7 ani acest credit se va dovedi nerambursabil**, dacă ai fost atent și ai utilizat fondurile pentru scopul căruia erau destinate. Depui cererea de finanțare la data menționată, locul, adresa etc., și aștepti să răspunzi la eventualele completări, solicitări din partea adresantului Autoritatea de Management -AM.

13. Ești anunțat ca admis – fericit: vei avea de lucru. Rămâne de văzut dacă ai primit un dar sau un Cal Troian , De tine depinde. Aștepti vizita în teren de dinaintea semnării contractului. Poți să îți trimiți echipa de implementare la pregătire, informare cu privire la sarcinile lor și rezolvarea acestora, adică la cursuri de perfecționare. Ai **manager de proiect** bun ,experimentat loial ?

14. A trecut verificarea în teren și ai semnat contractul. Începe munca. Alegerea managerului de proiect, are circa **15%** pondere în succesul proiectului și cam tot atâta echipa , sunt specializați? Au competențe bune de IT? Sunt mobili și pensionați?

15. Începe **implementarea** proiectului, adică urmărirea pas cu pas a **graficului de realizare a proiectului**. Cine a întocmit graficul? Este realist? Trebuie readaptat zilei?

15.1. Ai organizat echipa? Își cunosc sarcinile pe post? Răspunderile? Comunicarea între ei și cu exteriorul ? Șefii? Rapoartele? Minim o lună este necesară pentru organizarea internă inițială.

15.2. Ai deschis **contul special**? Evidența și gestiunea pe proiect sunt clare?

15.3. **Planul de achiziții** este clar? Realizabil? Ai un specialist? Știe ce face? Te poți baza pe el.

15.4. Cine ține **evidența contractelor**? A cheltuielilor, a bugetului? A monitorizării tuturor?

15.5. Cine din echipă verifică **calitatea**? Te bazezi pe ei? Oricine greșește răspunde în fața managerului de proiect, dar în special în fața cui a semnat contractul și a dat declarațiile de mai sus : reprezentantul organizației.

16. Cunoști **livrabilele** din proiect? Cine le recepționează? Cum? Cât de bine? Este pretențios? Exigent? Poate întoarce o lucrare neconformă spre refacere? Adică ai un om puternic, determinat? E bine.

17. Știi ca obiectivele realizate în proiectul tău trebuie să fie în stare bună : ca la faza de recepție și încă 3-5 ani după recepția lor, adică până la finalizarea contractului de finanțare? Dacă da, cine te gândești să preia sarcina **mentenanței** obiectivului? Poate să o ducă? Înțelegi ca ai nevoie de fond de mentenanță încă câțiva ani? Ești de acord?

18. Ai realizat obiectivele, adică 35% din proiect.

Ai realizat indicatorii, adică 35% din proiect.

Ai atins și obiectivele secundare ale tale, 10% din proiect

Ai atins și obiectivele echipelor de specializare, calificare, experiența, etc.... alți 10% din proiect

Ai atins și rezolvat și probleme ale mediului proiectului sau nu i-ai deranjat deloc, încă 10% din proiect. Toate la un loc înseamnă un proiect bun, gândit, realizat, finalizat, util, sustenabil.

19. Știi că trebuie anual, după recepția livrabilelor să **raportezi situația lor încă 3-5 ani**? Responsabilul de mentenanță ar trebui să întocmească raportul, iar tu, șeful, să îl semnezi și trimiți la Autoritatea de Management.

20. Ai citit anexele la contract de la început? Ești bine, ești liniștit, totul decurge conform planului atunci controlul anual va trece cu bine.

21. Poți închide contractul și trece la „lecții învățate”, toată experiența dobândită. Poți spune și altora problemele, necazurile, bucuriile, clipele de cumpănă, eliberările. Îți faci evaluarea finală și dormi liniștit. Sumele primite rămân în curtea ta, fondurile au fost cu adevărat nerambursabile, au trecut câți ani de la idee? de la primul studiu de piață? 7, 8, poate 10 ani, sau mai mulți – a meritat? Numai tu știi răspunsul.

Acum poți fi fericit.

Mai poți recomanda și altuia aceste finanțări.

Ai fost un bun manager al proiectului finanțat cu fonduri nerambursabile europene. Mai începi unul? Te-ai apucat de al doilea? al treilea? Începe să îți placă, echipa dorește să fie activă și să lase ceva după ea. Atunci ai ajuns la succes, doar că atenție, orice succes este un pas înainte dar și un șant peste care trebuie să fii atent cum pui podul, ca să nu cazi în el tocmai tu. Orice proiect înseamnă și riscuri, ești pregătit.

Concluzii

Proiectele finanțate din fonduri europene nerambursabile cer o bună cunoaștere a managementului de proiect, a legislației, și sunt proiecte de echipă – echipa motivată.

Cer răspundere și implicare și mai ales o nouă mentalitate privind abordarea fondurilor publice, manifestată prin grija față de banul public, adică eficiență și calitate. Nu oricine de la noi astăzi este pregătit pentru a începe un proiect cu aceste fonduri care nu acceptă costuri și termene depășite și în care riscurile necalculate sunt asumate de beneficiar.

În plus, contractul este un act oficial în care cel ce primește aceste fonduri nu are drepturi, iar în caz de greșeală cu voie sau fără voie trebuie să returneze total sau parțial banii primiți. Acestea sunt fondurile nerambursabile, niște fonduri rambursabile în caz de nereguli la contract.

La aceste greutăți se adaugă și cele ale autorităților, care prin organizarea lor deficitară, cu personal nepregătit, nemotivat, și slab profesional (pentru aceste tipuri de proiecte, managementul de proiect și experiența în proiecte, expertiza, este de min 5-7 ani) contribuie la accentuarea ideii în public că aceste fonduri sunt capcane ce ascund găuri negre ce atrag falimentul, pierderi financiare, stres și proasta dispoziție și ca orice capcană trebuie evitată. Așa că să nu ne mire cei 3,7% atrași și consumați din aceste fonduri până în prezent și poate 10-15% cu cât o să se încheie 2013.

Propuneri :Ce ne-ar trebui?

- Ca ambii parteneri de contract să fie pregătiți.
- Cei ce accesează fondurile să treacă obligatoriu prin cursuri de perfecționare la care să vină să vorbească cei cu experiență, competenți, care au trecut prin proiecte, cu sau fără succes.
- Cei ce acordă fonduri să se organizeze, să simplifice procedurile, aici este foarte ușor , și să intensifice controalele privind calitatea.
- O lipsă de interes cum este acum, nemotivarea personalului, nu este de acceptat, nu se poate să învățăm la stat și trece apoi la privat, ar trebui invers ,
- Un singur tip de ghid și grila de evaluare a tuturor proiectelor,
- Organizare unită-un minister, și descentralizare pe județe cu personal calificat, competent, motivat.

Total simplu, nu complicat ca acum, și pentru 2014-2020 putem ușor accesa 80-90% din fondurile nerambursabile, și contribui real la Planul Național de Dezvoltare a României.

Studiu de piata multicriterial si ponderat - Impactul asupra costurilor

Multicriteria and weighted market study – The cost impact

Nicolae Postăvaru

Universitatea Tehnică de Construcții București, Romania

Bd. Lacul Tei, nr. 122 - 124, sector 2

E-mail: nicolae.postavaru@gmail.com

Rezumat:

Piata romaneasca este variata si foarte diversa ca preturi, iar un investitor local sau strain cu greu isi poate da seama cand un produs pentru casa sau investitii este de calitate sau un chilipir. Toate acestea denota inca o piata tanara, neformata, nestructurata.

Cuvinte cheie: investitie, comparatie, clasament, punctaj

Abstract:

The Romanian market is very diverse and varied as prices, and a local or foreign investor hardly can tell when a home or investment product or quality is a bargain. All these show a market still young, informal, unstructured.

Key-words: investment, comparison, rank, score

Pentru a veni in ajutorul specialistilor, investitorilor, autoritatilor dar si a persoanelor private dorim sa realizam dupa metoda scorurilor ponderale clasamente ale momentului pentru diferite echipamente, utilaje, produse utilizate in domeniul constructiilor.

Pentru aceasta prezentam in continuare procedura de realizare a clasamentelor, clasificarilor si punctajelor acordate in viitor pentru studiile de piata realizate si publicate.

Pentru rubricile necompletate de catre ofertanti la solicitarile revistei, toata raspunderea revine companiilor care nu-si trimit informatiile solicitate .

De aici pot rezulta clasamente pe care unii le vor contesta dar pe care ii informam ca se pot reface daca trimit informatiile solicitate ulterior .

Ceea ce dorim sa realizam este numai o radiografie a pietii produselor din domeniu constructiilor si mai ales al instalatiilor, in folosul consumatorilor .

Pentru inceput aceste evaluari vor fi anexate la revista de Constructii Civile, ca modele, urmand ca ulterior sa se transforme intr-o revista de Marketing in Constructii separata.

Procedura de urmat in aceste analize de piata este prezentata in continuare si suntem gata sa raspundem oricaror lamuriri pentru a se intelege clar de catre producatori, dealeri, comercianti, ceea ce dorim sa realizam. Dupa aparitia prezentei, urmeaza sa asteptam doua luni observatii la materialul inaintat, urmand ca la numarul viitor sa venim cu primele clasamente si evaluari de piata .

Etape:

1.-ALEGEREA ECHIPAMENTULUI DE STUDIU: orice echipament, obiect, utilaj din cladire –la care se stabileste o valoare de referinta comuna: putere, suprafata, consum, -ca sa existe un termen comun de comparatie

2.-STABILIREA PIETII: gasirea a min 3-5 ofertanti pentru produsul solicitat

3.-CERERE DE OFERTA: transmiterea cererii de oferta cat mai detaliata tehnic si documentata !!!!

<solicitari economice, ex: de plata, banca, avans; de marketing, ex: service, piese, transport, de management :brand, an infiintare, sit financiara, filiale >

4.-PRIMIREA OFERTELOR, individuale, cu date concrete.

5.-SISTEMUL INTEGRAT DE CRITERII: se stabilesc criteriile pentru fiecare domeniu: management - Mg, marketing-Mk, tehnic –Th si economic-Ec.

Pentru fiecare criteriu se stabileste un punctaj de la 1....5 :

5 pentru valoarea cea mai buna proiectului, ex: puterea cea mai mare, consumul cel mai mic,

1 pentru valoarea cea mai slaba proiectului ,
astfel incat vom avea :

$-\sum Mg, \sum Mk, \sum Th, \sum Ec$

6.-IERARHIA, tehnica personala a specialistului, a pietii: pentru fiecare criteriu stabilit se dau punctaje de catre o persoana sau grup de specialisti astfel incat obtinem valori pentru fiecare firma ofertanta si domeniu : $\sum Mg=X, \sum Mk=Y, \sum Th =T, \sum Ec =Z$

Aici apare o prima comparatie pe domenii intre ofertanti daca le adunam: $\sum \sum$ rezulta o valoare pe ofertant care ne da o prima ierarhie a ofertantilor, respectiv dupa parerea specialistilor, in aceasta suma am considerat ca toate domeniile sunt egale intre ele, adica au ponderi egale de 25%

7.-PONDERI CRITERIALE, tehnice /economice:

Intr-un sistem ponderal de piata, valoarea totala(Vt) depinde de decident si de aceea in expresia :

$\sum Vt=a\sum Mg +b\sum Mk +c\sum Th +d\sum Ec$, in care $a+b+c+d=1.00$, coeficientii nu mai sunt egali intre ei

8.-IERARHII PONDERATE

De exemplu un decident cu bani putini si mai putin interesat de alte criterii va da: $d=0,5$, $a=0,1$, $b=0,2$ si $c=0,2$ rezultand un clasament al celor fara bani

Un decident interesat de tehnic si mentenanta va da: $a=0,3$, $b=0,2$, $c=0,4$ si $d=0,1$, cine vrea un lucru in principal solid si de renume, rezultand un alt clasament, al celui potent financiar.

9.-CLASAMENTE SI IERARHII PE PIATA:

Rezulta trei clasamente: al specialistului, al celor fara bani multi, al celor cu resurse financiare.

In mod normal ar trebui sa avem un lider pe fiecare clasament; daca unul domina doua clasamente rezulta un lider de piata si avem o piata orientata; daca unul domina toate trei inseamna ca avem monopol si este o piata saraca.

10.-TOP 3 RECOMANDATE

Daca facem $\sum\sum$ tuturor clasamentelor rezulta trei ofertanti pe care putem sa-i recomandam oricui, de la care prin negocieri se pot achizitiona cele mai bune echipamente la acel moment pe piata.

Concluzii:

Depinde de fiecare cum vrem sa punem ponderile, dar un lucru e sigur:

Nu putem avea lucruri de marca, de calitate, in conditii avantajoase si ieftine iar asa cum am evidentiat in analize anterioare ale costurilor, un lucru ieftin aduce costuri adiacente colaterale si atunci te intrebi: De ce ? Unde este afacerea ? Raspunsul este simplu: afacerea in investitii si mentenanta sta in calitate.

Exemplu: Studiu de caz

BOILER ELECTRIC 50 L

CRITERIU TEHNIC	
Greutatea boilerului	5p – greutatea cea mai mica Kg.
Presiune maxima de lucru	5p – presiunea cea mai mica Mps
Temperatura maxima de lucru	5p – temperatura cea mai mare °C
Putere element incalzitor	5p – puterea cea mai mica kw
CRITERIU ECONOMIC	
Pretul	5p – pretul cel mai scazut
Conditii de plata	5p – cele mai multe modalitati de plata
Garantii	5p – garantia cea mai mare
CRITERIU DE MARKETING	
Service	5p – daca au service
Transport	5p – transport gratuit
Piese de schimb	5p – daca sunt disponibile piese de schimb
Promovare	5p – cea mai buna promovare
CRITERIU DE MANAGEMENT	
Brand (vechime)	5p – vechime mare si prestigiu pe piata
Reprezentanta	5p – daca au o reprezentanta in tara

	Ferrol EL50	Calor OCKE 50	Romstal Styleboiler VD	Tesy 50	Ariston Pro Plus 50 L
	celsiusplus.ro	calorserv.ro	romstalshop.ro	vreaucaldura.ro	centraletermice.ro
	Ferrol	Calor	Romstal	Aleroma	Ariston
CRITERIU TEHNIC	1	2	3	4	5
Greutatea boilerului	19 kg	36 kg	17.5 kg	24 kg	16,5 kg
Presiune maxima de lucru	0,8 Mpa	0,6 Mpa	0,8 Mpa	0,8 Mpa	0,8 Mpa
Temperatura maxima de lucru	75 °C	80 °C	75 °C	65 °C	80 °C
Putere element incalzitor	1,2 kW	2 kW	1,2 kW	1,5 kW	1,8 kW
Total Tehnic	17	13	14	11	18
CRITERIU ECONOMIC	1	2	3	4	5
Pretul	395.84	906.88	379	328.84	549.99
Conditii de plata	Numerar, virament bancar	Numerar, transfer bancar, plata in rate	Card online, ordin de plata	Virament bancar sau ramburs	Numerar, ordin de plata
Garantii	36 luni	12 luni	24 luni	24 luni	36 luni
Total economic	12	9	10	13	11
CRITERIU DE MARKETING	1	2	3	4	5
Service	da	da	da	nu	da
Transport	Prin curierat contra cost	Prin curierat contra cost	Gratuit	Prin curierat contra cost	Gratuit la o comanda peste 500 Ron sau prin curierat contra cost
Piese de schimb	da	da	da	nu	da
Promovare	Internet	Internet	Internet, plante, magazine	Internet	Internet, plante, magazine
Total marketing	17	17	20	15	19
CRITERIU DE MANAGEMENT	1	2	3	4	5
Brand (vechime)	12 ani	18 ani	15 ani	7 ani	7 ani
Reprezentanta	da	da	da	nu	da
Total Management	8	10	9	6	7
TOTAL	54	49	53	45	55

Criteriul personal al specialistului

In urma punctajului acordat celor 5 firme de la care am luat oferte de boiler electric de 50 l, clasamentul este urmatorul:

1. Cu 55 puncte obtinute in total: ARISTON
2. Cu 54 de puncte obtinute in total: FEROLLI
3. Cu 53 de puncte obtinute in total: CALOR
4. Cu 49 de puncte obtinute in total: ROMSTAL
5. Cu 45 de puncte obtinute in total: ALEROMA

Dupa criteriile alese pentru punctarea produsului de la cele 5 firme totalul anterior este obtinut prin cumulara totalului fiecarui criteriu in parte, dupa acest total, firma care a castigat prin punctajul cel mai mare este Ariston, cu boilerul electric de 50 l model Ariston Pro Plus 50L.

Acesta a fost clasamentul specialistului pentru doua tipuri de ponderi, ca in tabelul de mai jos. Gasim mai departe clasamentul celui interesat in calitate si acelui interesat de pret.

	C1	C2
	0.5	0.3
	0.1	0.5
	0.2	0.1
	0.2	0.1

Firma	C1		C2	
	Punctaj	Clasament	Punctaj	Clasament
Ferrolì	14.7	2	13.6	1
Calor	12.8	4	11.1	5
Romstal	13.8	3	12.1	3
Aleroma	11	5	11.9	4
Ariston	15.3	1	13.5	2

IERARHIE VARIANTA C1 SI C2 LA PONDERI

In urma calculului prin metoda ponderilor pentru 2 tipuri de clienti s-a obtinut un alt clasament.

Clasamentul pentru varianta 1 este:

1. Cu 15,3 puncte, ARISTON
2. Cu 14,7 puncte, FERROLI
3. Cu 13,8 puncte, ROMSTAL
4. Cu 12,8 puncte, CALOR
5. Cu 11 puncte, ALEROMA

Clasamentul pentru varianta 2 este:

1. Cu 13,6 puncte, FERROLI
2. Cu 13,5 puncte, ARISTON
3. Cu 12,1 puncte, ROMSTAL
4. Cu 11,9 puncte, ALEROMA
5. Cu 11,1 puncte, CALOR

Ponderea cea mai mare pentru clientul C1 este pe partea criteriului tehnic.

Ponderea cea mai mare pentru clientul C2 este pe partea criteriului economic.

Primul clasat in varianta 1 are punctaj mare la criteriul tehnic, iar la criteriul economic mai mic decat primul clasat in varianta 2.

Primul clasat in varianta 2 are punctaj mare la criteriul economic, iar la criteriul tehnic mai mic decat primul clasat la varianta 1.

LIDERUL DE PIATA PENTRU ECHIPAMENTUL ALES (BOILER ELECTRIC 50L)

Dupa clasamentele obtinute, lider pe piata este firma ARISTON, producatoare de boilere.

FIRME RECOMANDATE

Alaturi de liderul de piata ARISTON, mai sunt recomandate si alte firme clasate inferior fata de lider, cum ar fi: FERROLI si ROMSTAL, firme de renume pe piata echipamentelor de instalatii.