

RECONSTRUCȚIA ÎNCĂPERILOR CU DESCHIDERI MARI FOLOSIND MATERIALELE ACUSTICE KNAUF

Valeriu IVANOV, Ludmila IVANOV

Universitatea Tehnică a Moldovei

Cazimir BUZICHEVICI

Director general SA KNAUF Bălți

Abstract: *Compliance of the acoustic comfort is a requirement of major importance during the design of audition halls and conference rooms. Protection from noise is one of the essential requirements of the Directive Council of Europe nr.89/106/CEE In this study we focused on the acoustic comfort parameter called reverberation time. This paper presents correction of reverberation time in a conference room and proposes technical solutions uses of acoustic materials KNAUF , for its inclusion in the allowable limits specified in the technical standard.*

Cuvinte cheie: *Acustica, rezonanță, timp de reverberatie, zgomot.*

Protecția la zgomote și alte fenomene acustice, este una dintre cerințele esențiale din Directiva Consiliului Europei nr.89/106/CEE (problema data se regăsește și în cadrul legislativ în construcții din R.Moldova – prin NCM E.04.02-2006 Protecția contra zgomotului și CP C.04.01-2005 Protecția izolării fonice a elementelor de închidere pentru clădiri locative și sociale. Această cerință tehnico-științifică presupune, pe de o parte, crearea condițiilor de confort acustic, iar pe de altă parte, izolarea împotriva zgomotului.

În construcții, confortul acustic este descris în principal prin doi parametri: nivelul de zgomot și timpul de reverberație, care sunt reglementați prin valori maxime admisibile, diferite funcție de destinația clădirii.

Confortul acustic dintr-o încăpere cu deschidere mare este funcție de caracteristicile geometrice ale spațiului, de absorbția acustică a elementelor de construcție delimitatoare, precum și de nivelurile de presiune acustică ale surselor interioare sau exterioare. Parametrul cel mai important ce caracterizează spațiul respectiv este **durata de reverberație**. Durata de reverberație T , este timpul ce trece din momentul în care se oprește emisia sursei sonore – după ce sunetul emis intră în regim constant (zona de palier orizontal), până în momentul în care intensitatea sonoră descrește până la 10^{-6} din valoarea sa inițială – sau nivelul de intensitate sonoră scade cu 60 dB.

În acest studiu ne propunem tocmai evidențierea influenței pe care o exercită forma încăperii, materialele de construcție, mobilierul și a. asupra confortului acustic, exprimat prin intermediul parametrului timp de reverberație, pentru geometrie reconstruită a unei săli de sport în încăpere de audiție - sală de conferință din cadrul Institutului Muncii din or. Chișinău.

În acest capitol vom prezenta pe scurt sala analizată, caracteristicile geometrice și acustice ale acesteia și concluziile în vederea determinării timpului de reverberație.

Examinarea se va face în trei etape:

- Etapa1. Aprecierea stării inițiale acustice a fostei sălii de sport (prin determinarea timpului de reverberație) cu prezentare grafică.
- Etapa2. Aprecierea stării sălii reconstruite în sală pentru audiție-conferință (prin determinarea timpului de reverberație) cu prezentare grafică. Concluziile
- Etapa3. Propuneri a unor corecții acustice folosind material acustic Knauf. (prin determinarea timpului de reverberație) cu prezentare grafică.

La etapa inițială determinăm timpul normative de reverberație pentru sălile auditive-conferințe, folosim graficul nr.6 , paj.58 din NCM e.04.02-2006. (fig.2)

Graficul timpului de reverberatie

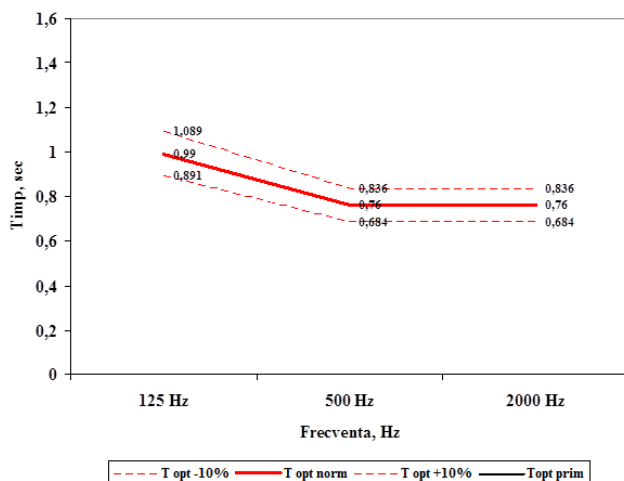


Fig. 1

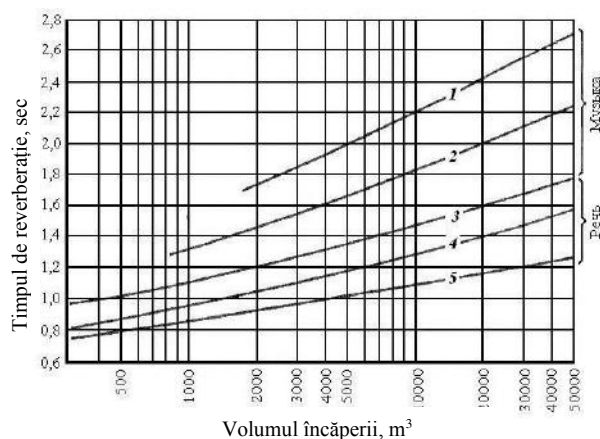


Fig. 2

Fig.1 Graficul timpului de reverberație normat pentru sălile de audiție-conferință, obținut prin calcul.

Fig.2 Variația timpului de reverberație, în secunde, pentru frecvența de 500-1000 Hz:

1- muzică de cameră ; 2 – mărimi medii pentru muzică; 3 – concert, operă; 4 – mărimi medii pentru vorbire; 5- Sali de conferință

Obținem pentru sălile de conferință valori de 0,75-0,85 sec.

Verificăm prin calcul valorile obținute, folosind formula 1:

$$T_{norm.}^{Hz} = K \lg V, \quad (1)$$

unde V - volumul sălii, m³

K – coeficientul care depinde de destinația sălii.

Observăm ca valorile obținute în media sunt de 0,76 sec. ,coincide cu graficul (fig.2)

Etapa 1 Examinarea materialelor și suprafețelor.



Fig. 3



Fig. 4

1.Prelevarea caracteristicilor geometrice

2.Prelevarea caracteristicilor de finisare interioară (pereți, tavan, pardosea și a.), fig.3;4

- pardoseala este din lemn pe grinzi
- pereti sunt din caramida plina, acoperiti cu tencuiala,
- tavanul este din elemente prefabricate din B/A (grinzi, plansee)
- coloanele sunt din B/A, acoperite cu tencuială,
- ferestrele sunt simple, din lemn ,
- ușa este din lemn ,
- corpurile de încălzire sunt din metal,
- corp iluminat este din aluminiu.

Suprafețele utilizate sunt cele determinate în urma prelevării caracteristicilor geometrice, iar coeficienții de absorbție au fost aleși în funcție de tipul materialului aferent fiecărei suprafețe. Pentru corpurile de încălzire și lămpi, coeficienții de absorbție nefiind disponibili, au fost aproximați - obținem rezultatul timpului de reverberație în fosta sală sportivă (fig.5):

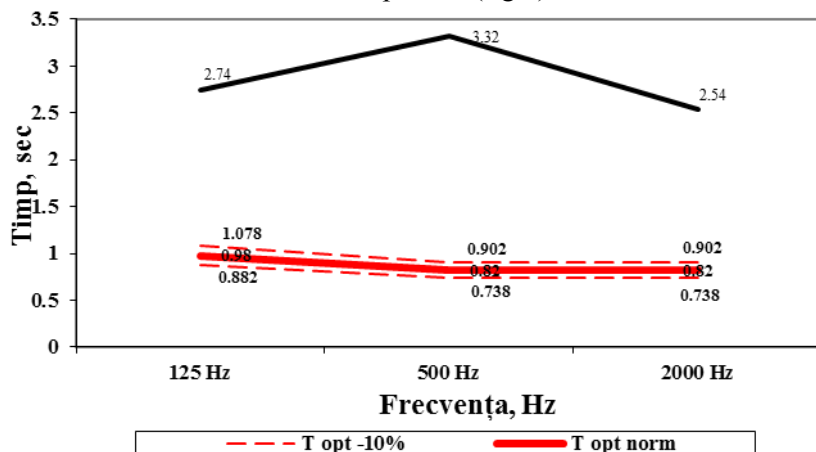


Fig. 5

Se observa că valorile timpului de reverberație obținute (fig.5) depășesc valoarea admisibilă pentru respectarea condițiilor de confort acustic și deci este necesară tratarea acustică a sălii.

Etapa 2

În urma unui proiect de design și reconstrucție sau efectuat lucrările de reparație cu folosirea unor materiale de finisare (fig.6):

1. pereți – plăci din regips, tencuială finisată.
 2. tavan – plăci din regips suspendate în două nivele.
 3. coloane (elemente decorative cu funcția ventilare) – din structură metal, căptușit cu plăci din regips.
 4. pardosea – teracotă.
 5. Ușile din lemn.
 6. Mobilier din laminat.
- Obținem graficul de reverberație (fig.7)



Fig. 6

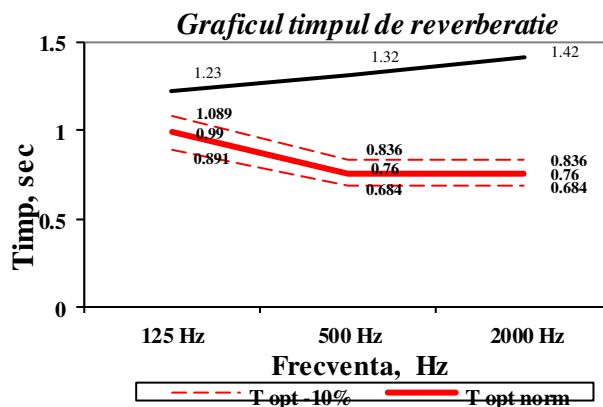


Fig. 7

În comparație cu timpul de reverberație precedent (fig.5) rezulta diferențe de aproximativ 2,0 secunde la frecvențele de 500 Hz, (3,32 sec. față de 1,32 sec., fig.7)- pare ca situația sa corectat. Efecte ecourilor multiple parțial au dispărut, dar dacă o să comparăm cu indice normat (fig.1) diferența rămâne de 0,5 sec

Din lipsa unui studiu acustic în procesul de reconstrucție nu sa făcut alegerea corectă unor suprafețe și materiale specifice necesare care contribuie la absorbția adaugatoare ale sunetelor.

Folosirea materialelor reflectante la pardosea din teracota, era o hotărîre gresită. Peretii - suprafața importantă în absorbția sunetelor suplimentare, au fost tencuiți cu mortar din ciment-nisip și finisați. În loc să capete un efect absorbant, sa păstrat efect reflectant. Geamurile cu suprafețe mari de sticlă tot contribuie la reflexia sunetelor. Tavanul din regips este montat prin legătură rigidă, ceea ce provoacă apariția efectelor de rezonanță. Tot același efect al provoacă coloanele, care au o funcție de ventilare. Suprafețele paralele între tavan-pardosea, pereti opusi - contribuie la formarea ecoului.

Toate cele menționate ne arată că nu sa obținut caracteristicile recomandate, normative.

Etapa 3

Etapa a treia avea ca scop determinarea soluțiilor de a corecta neajunsurile parvenite în urmă reconstrucției. Sa propus de a scimba o parte de material de captușire, cu folosire materialelor acusticefonoabsorbante:

La tavan (fig.9) sa propus folosirea materului perforat acustic din regips KNAUF – Cleano cu un strat de vată minerală acustică knauf-insulation sau Rockwool de 50 mm.. Peretii, sunt captușite prin sistemul de carcasă antivibrație (fig.10) cu vată minerală și acoperite cu regips perforat acustic Knauf. La geamuri de a folosi draperii. Pardosea de acoperit cu covor sau covrolin.

Toate aceste materiale au fost incluse în calcul. Rezultatul obținut este reprezentat pe graficul (fig.8). Curba obținută sa încadrat în limite normate 0,82 sec. La etapa de cercetare rezultatul este pozitiv.

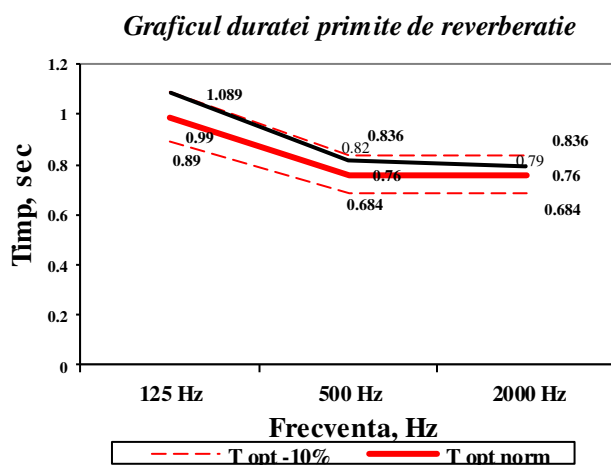


Fig. 8

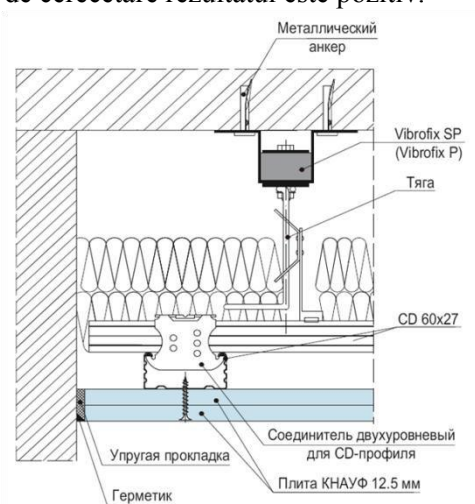


Fig. 9

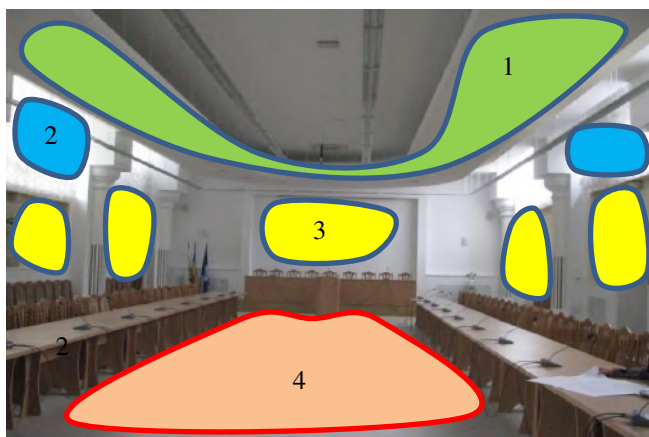


Fig. 9

1. Placi perforate acustice Knauf Cleano cu vată minerală acustică
2. Draperii cu densitatea 1 kg/m²
3. Placă acustică perforată KNAUF Cleano cu vată minerală acustică
4. Covor, cavrolin



Fig. 10

Sistem antivibrație pentru tavane, pereți.



Fig. 11

Placa acustica perforată Knauf Cleano

Bibliografie

1. Virgil Focșa. Higrotermica și acustica clădirilor. - București, Editura Didactică și Pedagogică: 1975.
2. Н. М. Гусев. Основы строительной физики. - Москва, Стройиздат: 1975 г.