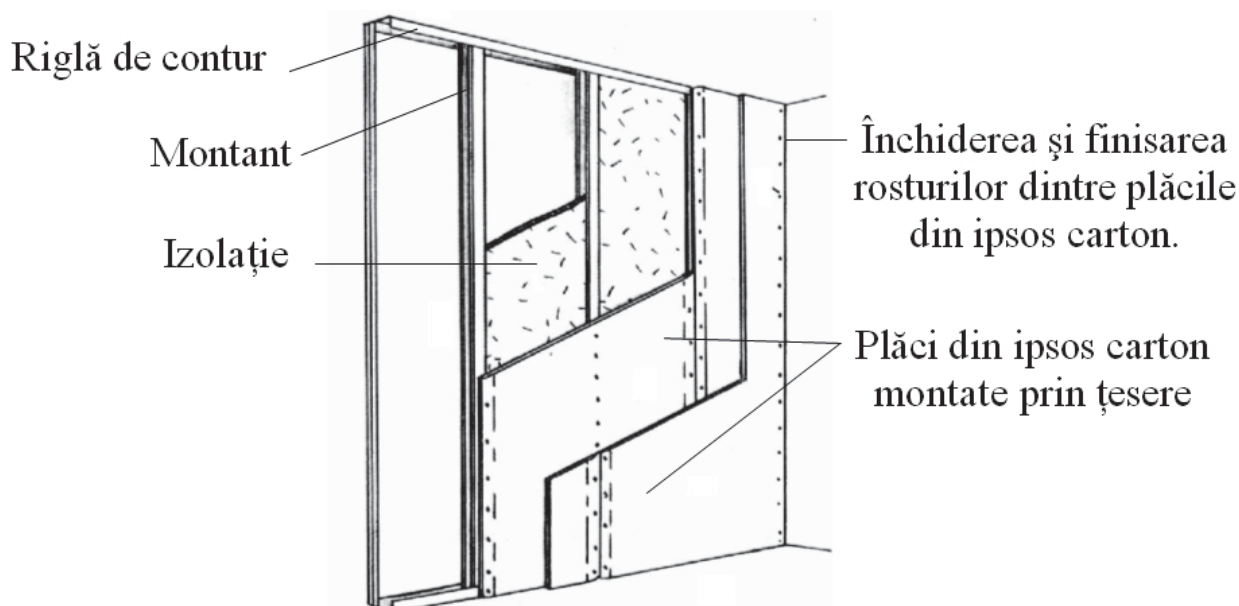


## Clădiri moderne din lemn. Pereți de compartimentare din ipsos armat. Comportare la șoc.

Alexandru Ciornei, Liviu Gherman

### 1. Introducere.

Elemente de construcții interioare din ipsos armat (ipsos carton, ipsos armat dispers cu fibre de sticlă) sunt utilizate frecvent la pereți de compartimentare din schelet și plăci. Elementele din ipsos armat, sunt recomandate datorită productivității ridicate (se micșorează timpul de montaj), tehnologiei de execuție curată, posibilității de realizare în orice anotimp și pozării eficiente a instalațiilor. Aceste elemente au greutatea redusă, consum relativ mic de energie, întreținere simplă și eficientă. Suprafețele exterioare ale pereților sunt plane și netede având posibilități multiple de finisaj. Elementele din ipsos armat nu conțin și nu produc în exploatare substanțe dăunătoare sănătății. Datorită porozității, elementele din ipsos armat vor participa la reglarea umidității din interiorul clădirilor de lemn, prin acumularea temporară a umidității și cedarea când aerul din interior se usucă, reglând astfel climatul interior.



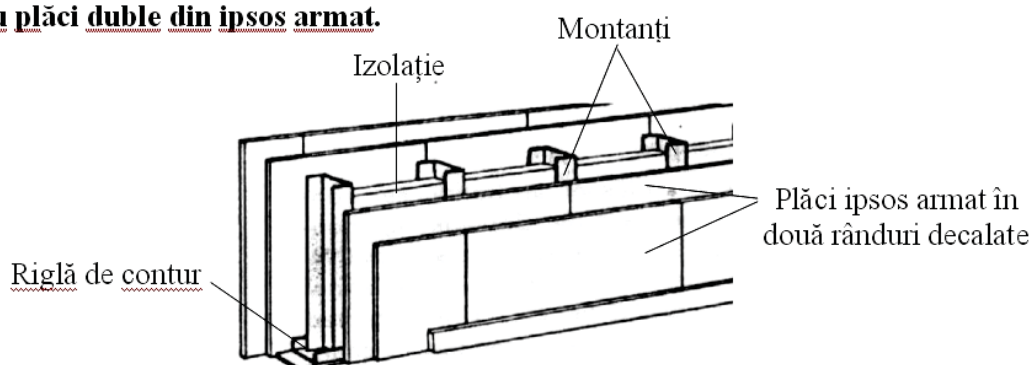
**Fig.1. Perete de compartimentare, cu plăci duble, din ipsos armat.**  
**Fig. 1. Double reinforced gypsum plasterboard partitioning wall.**

### 2. Alcătuire constructivă a pereții interiori de compartimentare.

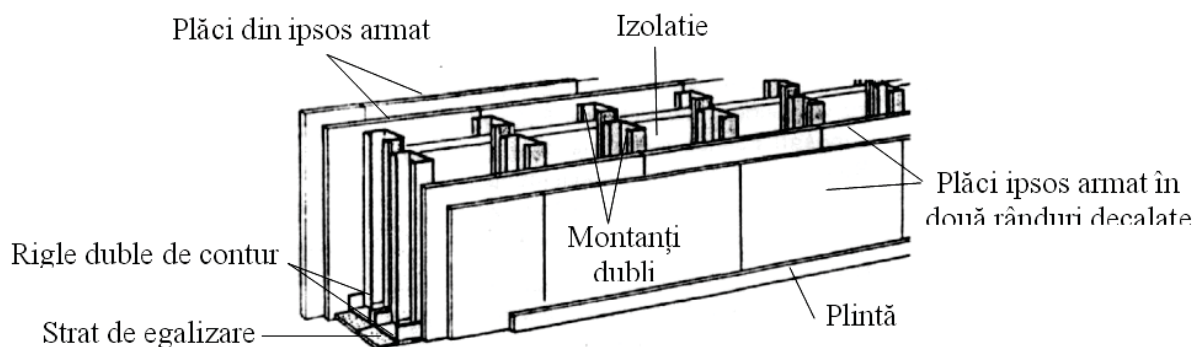
Pereții interiori sunt concepuți din schelet (metalic sau din lemn), placat pe ambele părți cu plăci din ipsos armat, având în spațiul interior termoizolație și/sau fonoizolație. Concepția pereților este funcție de exigențele: funcționale (înălțimea

peretelui), de rezistență la foc, acustice, termice (la un gradient mare de temperatură). Scheletul va fi alcătuit din montanți dubli alăturați sau distanțați și rigidizați cu plăci din ipsos armat. În concepția peretelui interior, scheletul este placat pe ambele părți cu plăci din ipsos armat cu grosime sporită (plăci simple, duble, triple). Numărul sau grosimea plăcilor este funcție de cerințele acustice și/sau de rezistență la foc. Tipul de plăci din ipsos armat este impus funcție de rezistența la foc și la umiditatea din încăpere.

#### **Perete cu plăci duble din ipsos armat.**



#### **Perete cu schelet din montanți dubli și placare cu două rânduri de plăci decalate.**



**Fig.2. Pereți de compartimentare. Schelet cu un rând sau două de montanți. Plăci duble din ipsos armat.**

**Fig. 2. Partitioning wall. Bone structure with one or two rows of studs. Double reinforced gypsum plasterboarded.**

Grosimea izolației pozată în spațiul interior este impusă de exigențele de rezistență la foc, acustice și/sau termice (când separă spații cu gradient de temperatură).

Asamblarea elementelor componente (schelet, plăci, izolație) ale pereților de compartimentare se realizează pe șantier. La placarea dublă, îmbinările plăcilor din ipsos armat se decalază între cele două rânduri. Suplimentar, se realizează etanșarea rosturilor primului rând, prin șpăcluire, în vederea satisfacerii exigențelor acustice și de siguranță la foc. Închiderea rosturilor se realizează cu material special de etanșare, armat sau nearmat cu ștraifuri de țesătură din material plastic. Rosturile astfel umplute se șlefuiesc evitând zgârierea cartoanelor din apropiere.

Acești pereți au posibilitatea demontării simple și ușoare, în cazul unor schimbări de funcțional, recuperându-se un procent mare din materiale

componente. Pereții despărțitori asigură flexibilitate funcțională. La pereți din încăperi cu umiditate relativă mare se vor utiliza plăci speciale impermeabilizate.

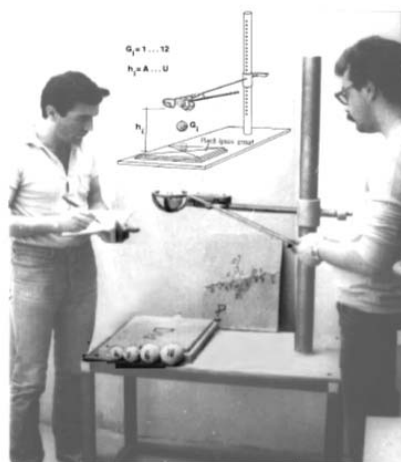
Pereții de compartimentare cu placare simplă sau dublă pe schelet (simplu sau dublu) se concep în funcție de încărcarea la șoc ce se poate produce în cazul aglomerării de oameni, manevrări de mobilă etc. și/sau înălțimea pereților.

### 3. Încercare la șoc a plăcilor din ipsos armat.

Pentru o concepție judicioasă a elementelor de construcții, este necesară evaluarea fenomenelor microstructurale privind procesul de cedare la impact, începând cu inițierea procesului de fisurare, desfășurarea fisurilor și, în final, cedarea elementului de construcție testat. Apare necesitatea abordării gradate a încercării la șoc, prin solicitarea plăcii-probă cu doze limitate a energiei de impact și urmărirea răspunsului materialului compozit. Abordarea graduală a energiei de impact poate fi realizată cu dispozitivul cu bile, ce acționează prin cădere liberă, evidențiind lucrul mecanic la șoc, la apariția primei fisuri, și la rupere (prin străpungerea plăcii).

**Dispozitivul original** (fig.3.a.), conceput în cadrul Facultății de Construcții din Iași, permite înregistrarea istoriei fisurării de la apariția primei fisuri, (ce marchează rezistența la fisurare) și până la străpungerea completă a probei (rezistența la rupere). Dispozitivul este alcătuit dintr-o placă de bază, pe care a fost fixată solidar o tijă verticală, pe care culisează brațul orizontal lansator. Sistemul asigură precizia necesară lovirii probei în același punct, la fiecare lansare. Tija verticală este echipată cu un ghidaj ce asigură păstrarea poziției în plan orizontal a brațului lansator. Tija este prevăzută pe înălțime cu orificii de fixare corespunzătoare treptelor de lansare a greutăților. Pe partea opusă, brațul lansator este echipat cu un sistem de blocare cu arc.

a. Dispozitiv pentru încercare la șoc



b. Harta fisurilor la o placă încercată la șoc.

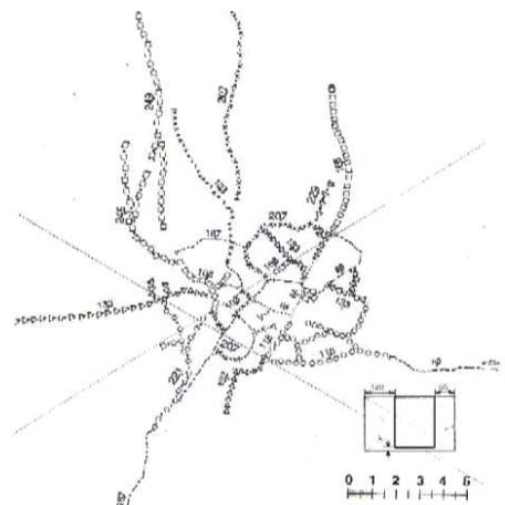


Fig.3. Dispozitivul și rezultatul încercării la șoc la plăcile din ipsos armat.

Fig. 3. Experimental set-up and results for reinforced gypsum plasterboards test to shock.

Proba – placă din ipsos armat se pozează pe un contur metalic la o înălțime de 15mm de suportul dispozitivului, creează astfel posibilitatea deformării pe verticală a plăcii în momentul ruperii (bila străpunge placa). Încercarea la șoc se desfășoară prin lansarea fiecărei bile, din cadrul setului de greutate  $G_i$ , de la prima înălțime, continuând cu lansarea de la celelalte înălțimi  $h_i$ . Procedura se repetă identic, în ordinea crescătoare a greutății, pentru toate bilele din set.

**Experimentari. Analiza rezultatelor.** Probele au fost confecționate cu diferite procente de armare, grosimi diferite și raport apă/ipsos constant.

La fiecare probă s-a realizat un relevu al fisurilor prin marcarea lungimii și poziției fisurii corespunzătoare lucrului mecanic la șoc consumat, ce a rezultat din însumarea produselor dintre greutățile bilelor și înălțimile de lansare (Fig.3.b.). În vederea analizei factorilor ce influențează apariția și modul de dezvoltare treptată a lungimii fisurilor funcție de lucrul mecanic la șoc cumulat, s-au prelucrat statistic releveele de fisuri.

Prelucrările statistice s-au grupat funcție de: raportul apă/ipsos, și procentul de armare, finalizându-se prin calcularea dreptelor de regresie.

Analizând variația lucrului mecanic la șoc consumat la apariția primei fisuri funcție de procentul de armare, se observă o influență nesemnificativă la plăcile cu grosimea de 10mm. La plăcile cu grosimea de 13mm rezistența la fisurare crește proporțional cu procentul de armare. În schimb, la plăcile cu grosimea de 20mm lucrul mecanic de fisurare crește proporțional cu procentul de armare, dar în mărime absolută se observă o creștere de 3 ori comparativ cu plăcile de 10mm grosime. Aceasta justifică utilizarea placării duble la pereții cu exigență sporită la solicitarea la șoc. În ce privește lucrul mecanic la șoc la rupere, la toate grosimile este proporțională cu procentul de armare.

Efectul maxim al procentului de armare este la valoarea de 4%, aspect confirmat și la experimentările pentru determinarea rezistențelor la întindere din încovoiere funcție de procentul de armare.

**Comporatarea la șoc. Factori determinanți.** Analizând prelucrarea statistică a probelor și a releveelor de fisuri, se observă o zonă de dezvoltare a fisurilor mult mai extinsă la unele probe.

Comportarea diferențiată a probelor se explică prin acțiunea favorabilă asupra rezistenței la șoc a adaosului de aracet și a micșorării raportului A/I, ceea ce înseamnă o mărire a compactității matricii materialului compozit.

În cadrul experimentărilor la șoc, pentru determinarea unor valori de referință cu materialele clasice, s-au realizat de asemeni încercări pe probe-plăci din lemn și PFL.

Încercările au debutat cu valori modeste la apariția primei fisuri și au prezentat o dispersie accentuată, la diferite trepte ale lucrului mecanic la șoc.

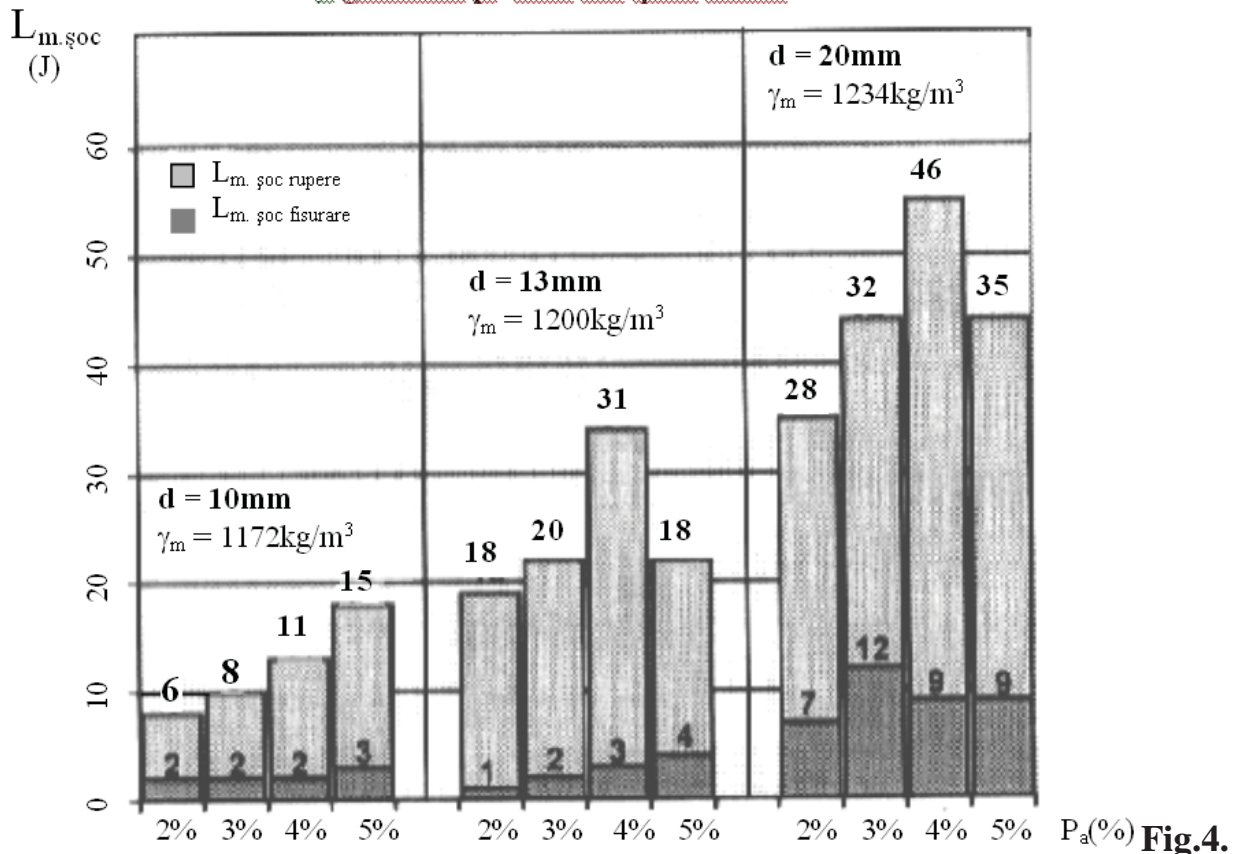
La toate probele fisurile au apărut și s-au dezvoltat longitudinal, până la cedare. Se remarcă valoarea ridicată a lucrului mecanic la șoc la rupere.

La probele din PFL s-a constatat pragul ridicat de apariție a primei fisuri, precum și dispersia redusă a rezultatelor experimentale, comparativ cu probele-plăci din lemn.

În schimb, rata de creștere a fisurilor este mai ridicată în cazul PFL decât în cazul lemnului.

Fisurile s-au dezvoltat, până la cedare, sub formă radială, pentru toate probele de PFL. Plăcile au cedat la valori mari ale lucrului mecanic de impact.

**Lucrului mecanic la șoc funcție de procentul de armare și grosimea plăcilor din ipsos armat.**



**Rezultatele încercării la șoc a plăcilor de ipsos armat.**

**Fig. 4. Experimental results for reinforced gypsum plasterboards test to shock.**

**4. Concluzii:**

Utilizarea pereților de compartimentare din ipsos armat cu schelet, la clădiri moderne din lemn conferă avantaje ca: realizarea unui partiu elastic, tehnologie de montaj rapidă, satisfacerea exigențelor acustice, termice și de izolare la foc.

Comportarea din considerente mecanice, în special încercarea la șoc (solicitare ce poate apărea în timpul exploatarei, legat de aglomerări de persoane, accidente din manipularea mobilierului asupra paramentului peretelui) se evaluează experimental printr-o abordare gradată, a solicitării epruvetei, cu doze limitate a energiei de impact și urmărirea răspunsului probei testate.

Utilizarea dispozitivului original, evidențiază lucrul mecanic datorită șocului, de la apariția primei fisuri, evoluția și cedarea elementului de testat.

Rezultatele încercării la șoc sunt reprezentate prin lucru mecanic, funcție de procentul de armare și de grosimile diferite ale plăcilor din ipsos armat testate. Aceste rezultate sunt utile concepției pereților de compartimentare la clădiri moderne din lemn.

## 5. Bibliografie:

- Autorenkollektiv - Der Baustoff Gips, VEB Verlag fur Bauwesen, Berlin, 1978.  
Ciornei, Al., Vidrașcu, I., - Încercarea la șoc a plăcilor din ipsos armat, Materiale de Construcții, nr. 4, sepr-dec, 1999.  
Ciornei, Al., Gherman, L., - Ipsos armat protecție eficientă la foc. Revista Construcții civile și industriale, nr. 49, București, 2004.  
Ciornei, Al., Gherman, L., - Noi elemente din ipsos armat. Fâșie cu nervuri longitudinale. Revista Construcții civile și industriale, nr. 52, București, 2004.  
Daligan, D., / Girard, J., - Le platre, fabrication, proprietes, mise en oeuvre. Enciclopedie permanente du batiment, Eyrolles, Paris, 2000.  
UNITED STATES GYPSUM Co Gypsum Construction Handbook, Ed. Carlson, Robert, 1999.

## Abstract

### **Modern structure in timber. Partitioning walls of reinforced gypsum plasterboard. Behavior to shock.**

The use of framed reinforced plaster partitioning walls for modern timber structures has some particular advantages like: obtaining an adaptable functional plan, fast assembly technology, satisfying the acoustic, thermal and fire protection requirements.

Based on mechanical consideration, the behavior to shock (accidental loading case which may occur during the service life due to people congestions, accidents, caused by furniture moving and hitting the walls) is evaluated experimentally by gradually loading the sample, in limited amounts of shock energy, continuously monitoring the sample response.

The use of the original device ensures the continuous recording of the mechanical work due to shock, from the occurrence of the first crack up to failure.

The results of the shock test are processed comparing the measured mechanical work, function of the fiber volume fraction and the thickness of the reinforced plaster plates.

The experimental data obtained will be a helpful instrument in the design of modern timber structures.

**Keywords:** modern structure, timber, gypsum plasterboard