

# ÎNCERCĂRI EFECTUATE ASUPRA STRUCTURII DE REZISTENȚĂ A UNEI CASE PASIVE

**Ing. Alina TÎRTEA**  
CS INCERC  
Sucursala Timișoara



Absolventă a Facultății de Construcții, Secția inginerie civilă- engleză, a Universității „Politehnica” din Timișoara; masterand la specializarea reabilitarea construcțiilor; doctorand fără frecvență al Universității „Politehnica” din Timișoara. Coautoare a unor articole publicate în reviste de specialitate; membră AGIR și ISTRUCTE.

**Ing. Aurelian GRUIN**  
CS III INCERC  
Sucursala Timișoara

Absolvent al Facultății de Construcții, Secția inginerie civilă-germană, a Universității „Politehnica” din Timișoara; masterand la specializarea reabilitarea construcțiilor; doctorand fără frecvență al Universității „Politehnica” din Timișoara. Autor, coautoare al unor articole publicate în reviste de specialitate, membru AGIR și VDI.

## REZUMAT

Lucrarea prezintă încercările efectuate asupra elementelor modulare BSF pentru pereți portanți produse de S.C. FOLEX S.R.L. Încercările statice la sarcini gravitaționale și orizontale s-au efectuat pe un număr de 5 panouri scara 1:1, având ca scop obținerea agrementului tehnic. Încercările s-au executat în lunile noiembrie/2006-ianuarie/2007, de către personalul Laboratorului INCERC – Sucursala Timișoara.

## ABSTRACT

This paperwork presents testing done on modular elements type BSF for bearing walls produced by S.C FOLEX S.R.L. Testing to gravitational and horizontal loads were done on a number of 5 panels, scale 1:1 having the purpose to obtain the Technical Approval. The test were executed during November/2006 – January/2007 by INCERC Timișoara Branch employees according to Romanian norms.

Încercările experimentale realizate la INCERC – Sucursala Timișoara au constat în încercări statice pe elemente, la scară reală, în condiții de aplicabilitate normale, astfel:

- încercarea la sarcini gravitaționale (PANOU NR.5, PANOU NR.9);
- încercarea la sarcini orizontale după o direcție (PANOU NR.6, PANOU NR.7, PANOU NR.8).

## 1. DESCRIEREA ELEMENTELOR ÎNCERCATE

Panourile de perete realizate din elementele modulare tip BSF s-au obținut prin montarea acestora pe suprafața suport (fundatie) prevăzută cu armături de ancoraj 4φ14. Pereții s-au obținut prin țeserea elementelor modulare tip BSF, rezultând o rețea de goluri în care s-au montat carcassele de armătură verticale. Ulterior, s-a turnat beton. Rețeaua internă rezultată constă în stâlpișori din beton armat φ20/60cm interax, diagonale din beton simplu φ18cm la 45° și centură din beton armat la partea superioară.

**Realizarea panourilor de perete.** Fundațiile celor cinci panouri au fost confecționate în hala INCERC – Sucursala Timișoara, având dimensiuni de 40×40×240 cm pentru panourile de perete supuse la acțiuni orizontale și 40×40×180 cm, pentru panourile de perete supuse la forțe gravitaționale. Acestea au fost armate cu bare longitudinale din PC52 2×4φ12, etrieri închiși din OB37 φ8/15 și ancore din PC52 4φ14 în vederea asigurării ancorării și conlucrării dintre panoul de perete și fundație. (v.Foto 1, 2)

La partea superioară, panourile au fost prevăzute cu o centură de 30×30 cm, armată cu PC52 4φ12 și etrieri φ8/15. Centura conlucrează cu elementele modulare prin intermediul stâlpișorilor circulari din beton armat cu 4φ12 și etrieri φ8/15, a căror armătură este ancorată în centură.

După turnarea fundațiilor s-a montat primul strat de elemente modulare BSF, centrate pe barele de ancorare prevăzute în fundație.

Ulterior montării primului strat de elemente, la partea superioară a acestora, în zona golurilor rețelei interne s-au introdus inelele de centrare și carcassele de armătură cu

## ÎNCERCĂRI EFECTUATE ASUPRA STRUCTURII DE REZISTENȚĂ A UNEI CASE PASIVE

distanțiere pentru stâlpișori, după care s-a turnat beton în golurile rețelei interne și s-a vibrat.

Țeserea elementelor s-a executat conform specificațiilor tehnice ale clientului.

Centura s-a realizat din elemente modulare BSF tip centură, armate conform figurilor 1, 2, 3 și 4.

În timpul montajului s-a verificat alinierea elementelor modulare BSF și verticalitatea acestora.



Foto 1. Cofraje fundații pentru elemente încercate la forțe V.



Foto 2. Turnare fundații.

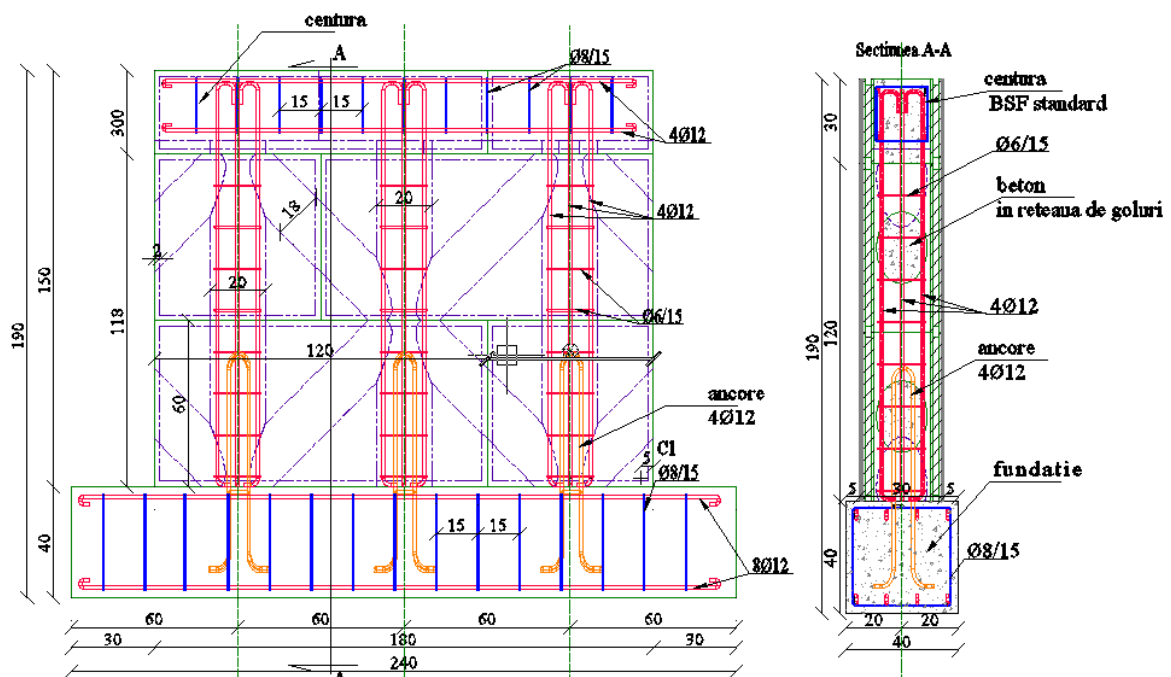


Fig. 1. Alcătuirea panourilor de perete încercate la forțe horizontale.

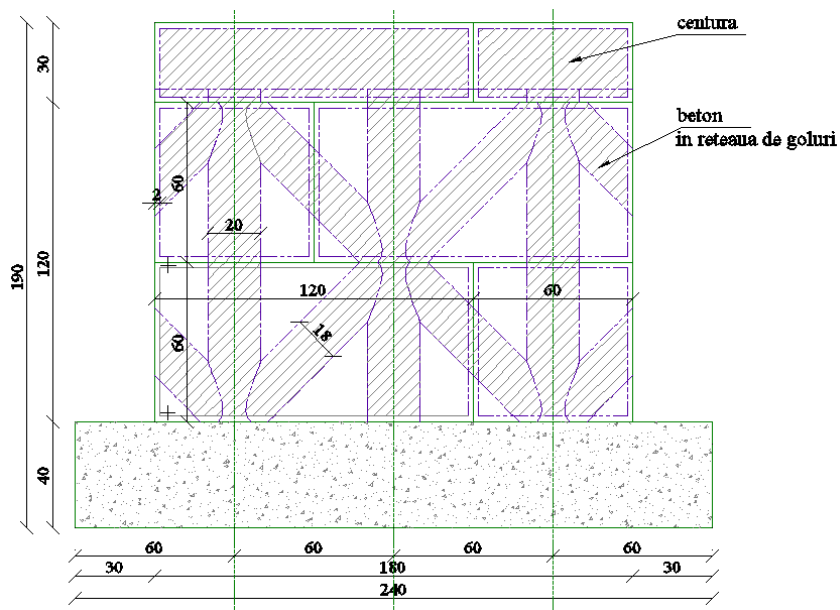


Fig. 2. Alcătuirea rețelei interne a panourilor de perete încercate la sarcini orizontale.

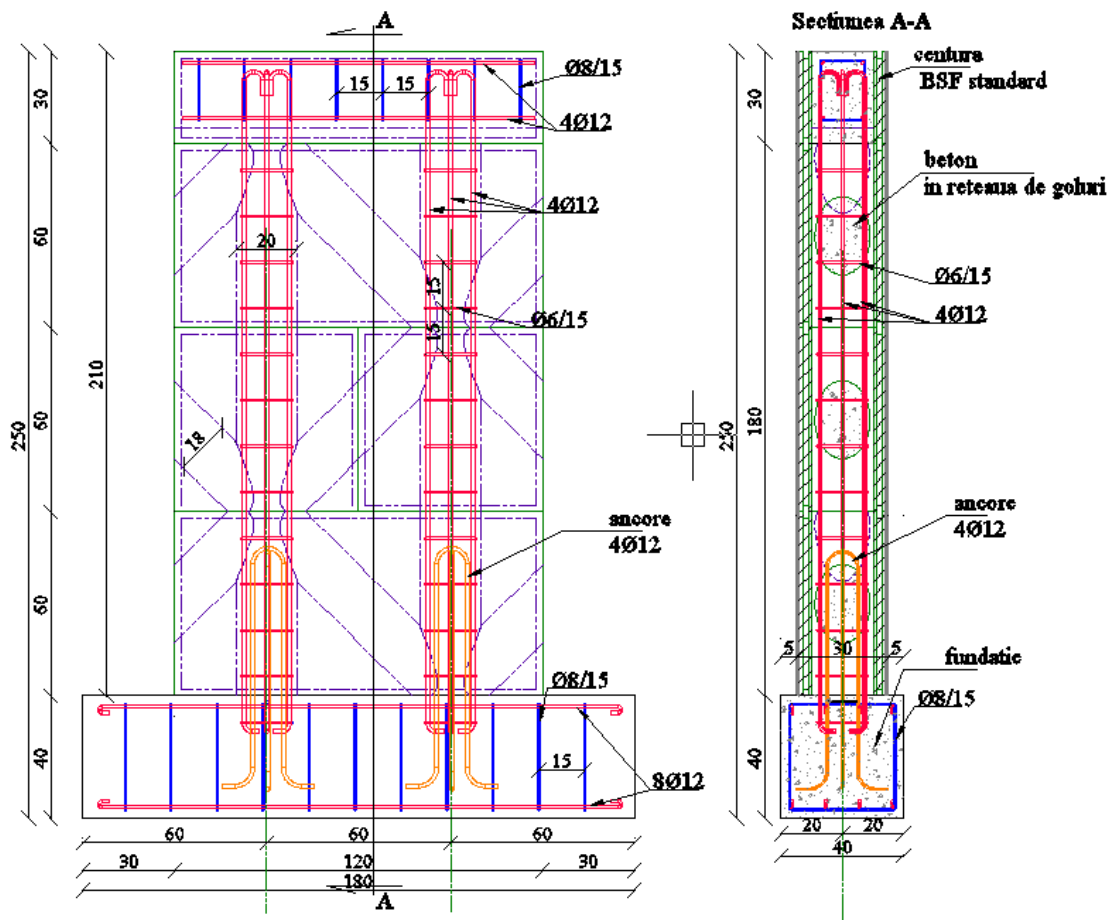


Fig. 3. Alcătuirea panourilor de perete încercate la sarcini verticale.

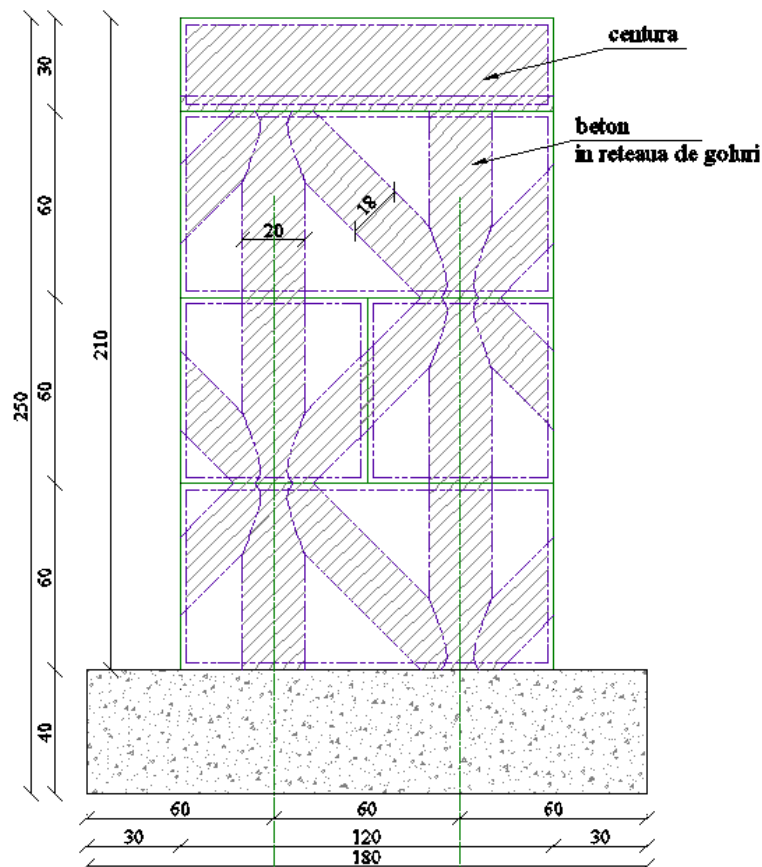


Fig. 4. Alcătuirea rețelei interne a panourilor de perete încercate la forțe gravitaționale.

## 2. ÎNCERCAREA PANOURILOR DE PEREȚI LA SARCINI GRAVITAȚIONALE

Încercarea la compresiune centrică s-a efectuat în standul de încercări INCERC – Sucursala Timișoara. Fixarea ansamblului perete – fundație s-a realizat cu ajutorul unor plăci așezate pe fundație, care au fost fixate rigid cu șuruburi, de pardoseala halei.

Ansamblul de încercare a fost conform Foto 3. Schema statică a fost conform figurii 5.

Sarcina gravitațională aplicată panoului s-a realizat cu ajutorul unui cric hidraulic de 100 tf racordat la o pompă hidraulică. Distribuirea forței de la cric la centura panoului s-a făcut prin intermediul unor plăci metalice având fiecare grosimea de 50 mm. Pentru măsurarea intensității forței aplicate s-a utilizat o doză de forță de 100 tf racordată la puntea tensometrică Hugenberger.

Pentru înregistrarea deformațiilor și a deplasărilor elementului de perete într-un plan perpendicular la fața acestuia s-au montat fleximetre cu fir, notate cu “F”, la bază median și la vârf având o precizie de 1/10. Poziția acestora este prezentată în figura 5.

Panourile au fost supuse la încărcare în trepte de 20 atm până la cedare (10 atm = 4900 daN = 4 kN; diametrul pistonul  $d = 25\text{cm}$ ,  $S_{piston} = 490\text{ cm}^2$ ). La fiecare treaptă de încărcare s-a menținut forța constantă până la stabilizarea deformațiilor, respectiv a deplasărilor. Forța de compresiune a fost aplicată panoului cu o excentricitate zero.

Panoul nr. 5 și-a menținut verticalitatea în timpul încercării. Stadiul de fisurare a fost atins la 784 kN.

La 931 kN, încercarea a fost întreruptă; până la această sarcină, panoul și-a menținut stabilitatea.

Panoul nr. 9 și-a menținut verticalitatea în timpul încercării precum și după întreruperea acesteia, la 930, 1kN, fără apariția fisurilor.

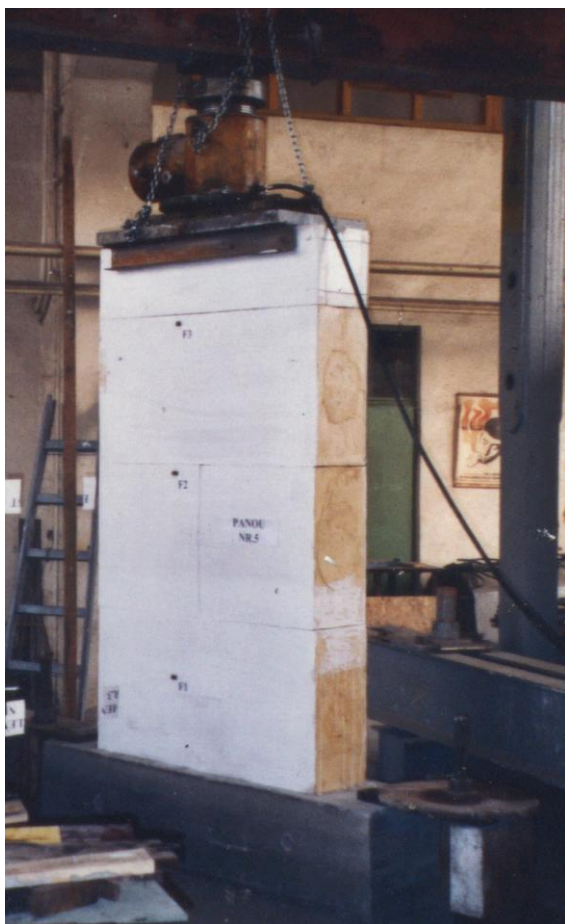


Foto 3. Ansamblu de încercare Panourilor nr. 5.

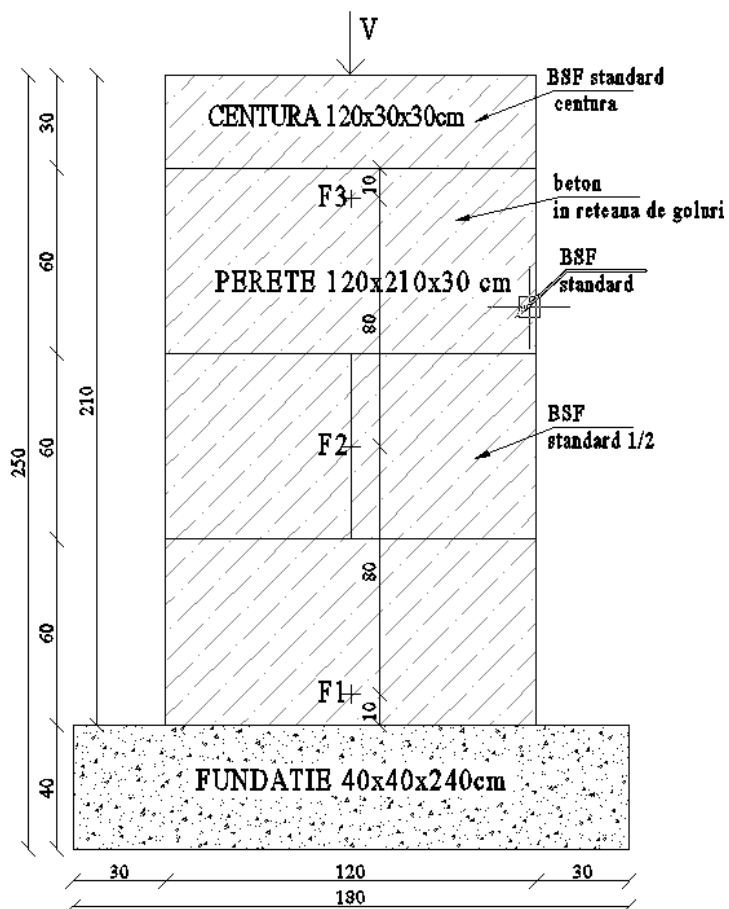


Fig. 5. Amplasarea microcomparatorilor.

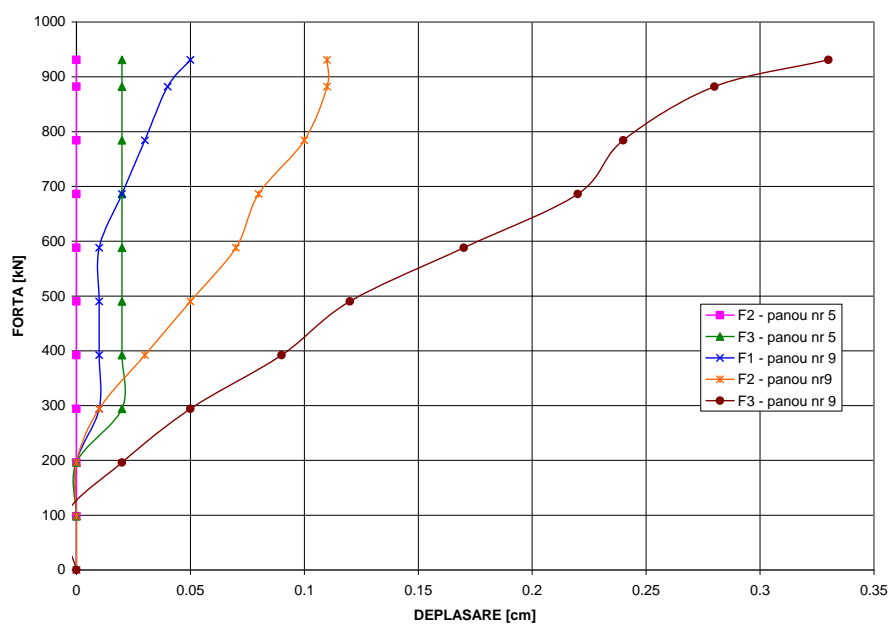


Fig. 6. Diagramă comparativă a deplasărilor pentru încercarea la sarcini gravitaționale a Panourilor nr.5 și 9.



### 3. ÎNCERCAREA PANOURILOR DE PEREȚI LA FORȚE ORIZONTALE

Încercarea la forțe orizontale s-a efectuat în standul de încercări INCERC – Sucursala Timișoara. Fixarea

ansamblului perete – fundație s-a realizat cu ajutorul unor plăci așezate pe fundație, care au fost fixate rigid, cu șuruburi, de pardoseala halei.

Schema sistemului de încărcare a fost conform Foto 4. Schema statică este prezentată în figura 7.

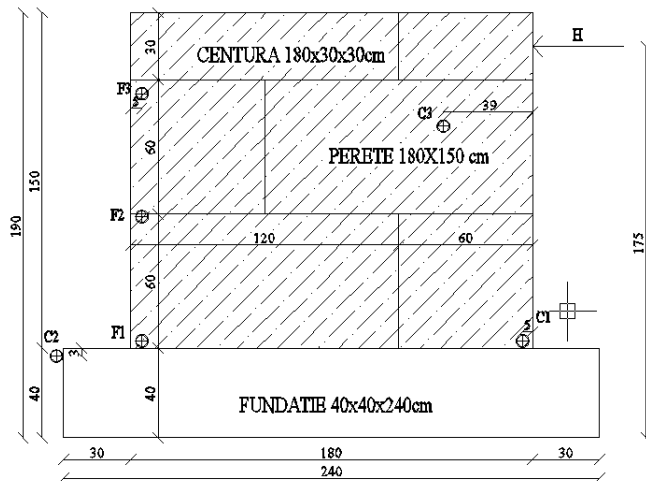


Fig. 7. Amplasarea microcomparatoarelor: C1 – înregistrează ridicarea peretelui de pe fundație; C2 – înregistrează deplasarea fundației față de pardoseală; C3 – măsoară alunecarea centurii față de perete.



Foto. 4. Ansamblu de încercare.

Sarcina orizontală s-a aplicat cu ajutorul unui piston racordat la o pompă hidraulică. Între piston și panoul de perete s-a interpus o doză de forță (16 tf) pentru măsurarea forței. Transmiterea forței de la doză la centură s-a realizat prin intermediul unei piese metalice (cornier din tablă sudată) prevăzute cu zenc pentru rezemarea bilei din capătul dozei.

Pentru a măsura deplasarea peretelui în plan orizontal au fost montate pe înălțimea peretelui trei microcomparatoare cu fir, având o precizie de 1/10 mm (F1, F2 și F3). Deplasarea fundației față de pardoseală (C2), respectiv ridicarea peretelui de pe fundație (C1) s-a măsurat cu comparatoare cu tijă având precizia de 1/100. Totodată, s-a montat un microcomparator cu tijă (C3) pentru înregistrarea deplasării centurii față de perete. (fig. 7 și Foto 4).

Măsurarea forței orizontale aplicate s-a făcut cu doza de forță racordată la o punte tensometrică Hugenberger.

Încărcarea panoului s-a făcut în trepte, până la rupere. Înainte de creșterea forței s-a așteptat stabilizarea presiunilor pistonului pentru a se înregistra deplasările. Forța orizontală fost aplicată centurii panoului în axul ei longitudinal.

Treptele de încărcare au fost de 5, respectiv, 2,5 kN.

Nu au aparut fisuri în panou la nicio treaptă de încărcare. Cedarea s-a produs prin ruperea diagonalei comprimate din beton simplu în zona de intersecție cu stâlpișorul de beton armat și zdrobirea betonului prin compresiunea betonului din zona de îmbinare a diagonalei întinse cu centura din beton armat (v. Foto 6).



Foto. 5. Panou nr. 6 – Poziționare puncte de citire.



Foto. 6. Panou nr.6 – Fisuri în rețeaua internă.

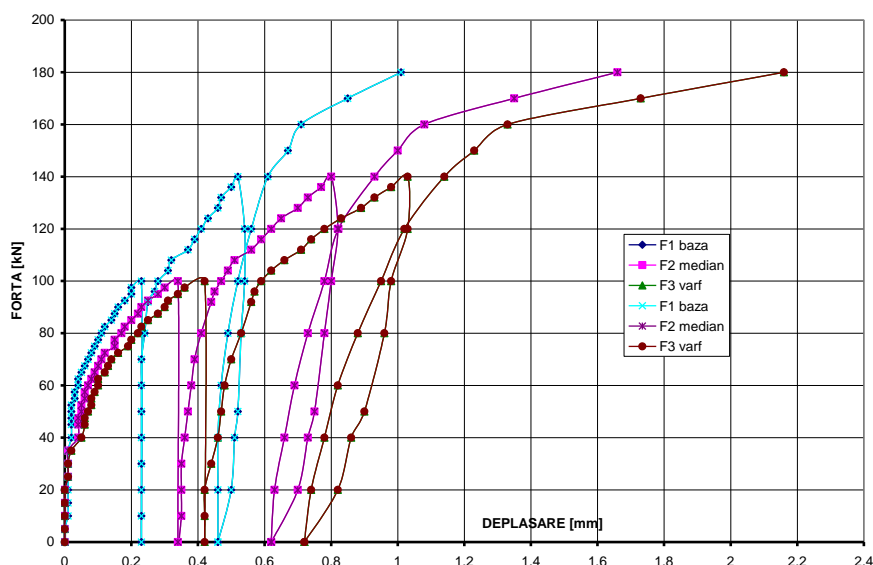
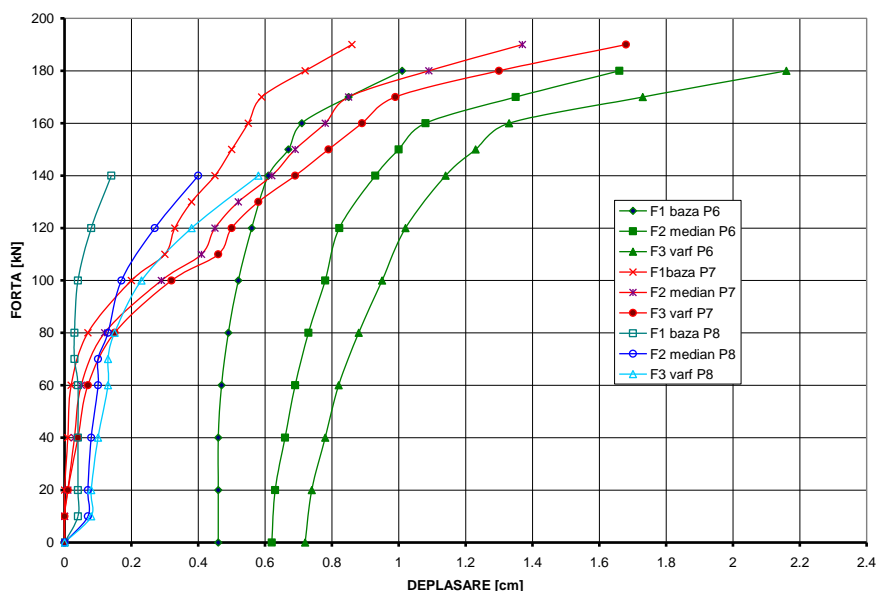


Fig. 8. Diagramă pentru încercarea la sarcini orizontale ciclice a Panoului nr.6.



Notă: Panoul nr. 6 s-a încercat la sarcini ciclice - Curbele reprezentate sunt cele aferente ultimului ciclu de încărcare

Fig. 9. Diagramă comparativă pentru încercarea la sarcini orizontale a Panourilor nr.6, 7 și 8.

În figura 8 sunt prezentate curbele de încărcare – descărcare deformații precum și forța de rupere rezultate în urma încercării.

În figura 9 este prezentată o diagramă comparativă pentru încercarea la sarcini orizontale a panourilor, din care se observă că forța de rupere este aproximativ de 180–190kN pentru două panouri, Panoul nr.8 cedând mai repede, din cauza zdrobirii fundației.

#### 4. CONCLUZII

Elementele modulare tip BSF sunt destinate realizării pereților portanți, interiori sau exteriori, la construcții

civile, comerciale și industriale, precum și la clădiri cu caracter rezidențial, cu un regim maxim de înălțime P+1E, pentru valori de vârf ale accelerației terenului  $a_g \geq 0,16$ , și maxim P+2E, pentru valori de vârf ale accelerației terenului  $a_g < 0,16$  dimensionate în conformitate cu respectarea reglementărilor tehnice.

#### BIBLIOGRAFIE

1. **CR6-2006:** Cod de proiectare pentru structuri din zidărie
2. **I. Cadar, T. Clipii, A. Tudor** – Beton armat, ediția a II-a, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2004.