

Concursul studențesc

PACK – Pământ Armat în Cutie cu hârtie Kraft

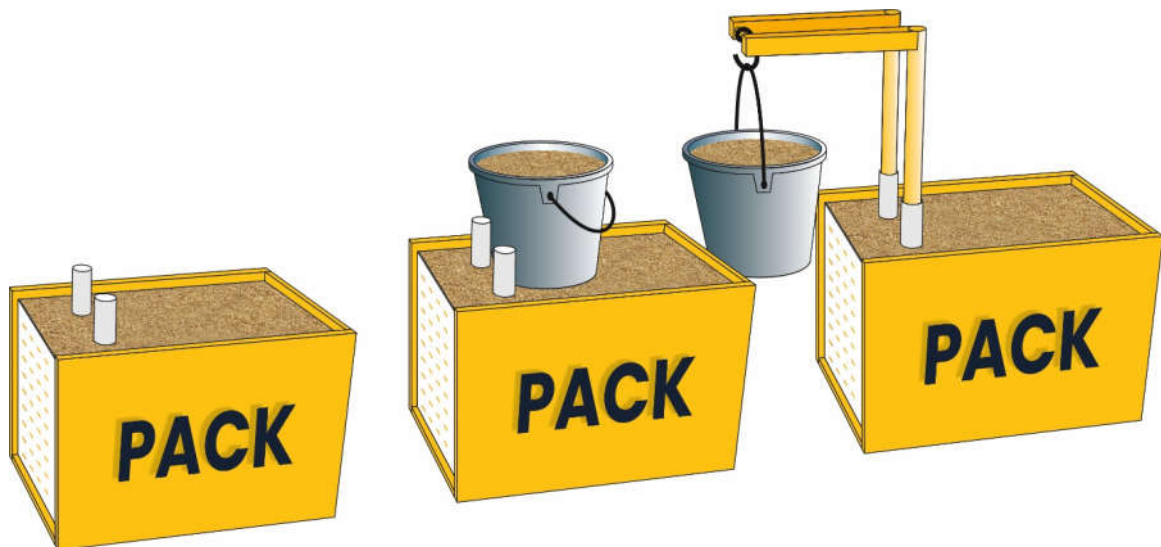
PACK | FCI & SRGF | Inginerie Geotehnică | Iași | 14 mai 2022

1. SCOPUL

Acest concurs încurajează lucrul în echipă pentru rezolvarea creativă a unei probleme de actualitate din domeniul ingineriei civile – stabilitatea **structurilor de sprijin din pământ armat**. Membrii echipelor vor construi o structură din pământ armat într-o cutie din PAL cu dimensiunile 450x450x650 mm folosind nisip și armături confecționate din fâșii de hârtie kraft, prinse de o coală de carton verticală. Folosind gândirea inginerească echipele vor stabili dimensiunile armăturilor (lățime, lungime) și dispunerea acestora pe orizontală și pe verticală.



Structura din pământ armat trebuie să reziste la încărcările transmise de o găleată de 12 l plină cu nisip agățată de un cadru conform imaginii de mai jos. Va câștiga echipa care va obține scorul cel mai mare, conform relației de pagina 4. Acest scor avantajează echipele ce folosesc o cantitate cât mai mică de armături (hârtie kraft).



2. INFORMAȚII GENERALE

Primul material de construcție pe care omenirea l-a avut la îndemână a fost pământul, cu ajutorul căruia a realizat construcții îndrăznețe, dar limitate ca dimensiuni și performanțe din cauza caracteristicilor fizico-mecanice ale acestui material natural. Din acest motiv, pământul, ca material de construcție, a fost îmbunătățit în mod instinctiv de strămoșii noștri prin armare cu paie, pleavă sau alte elemente vegetale.

Utilizarea modernă a pământului armat datează din anii 1960 odată cu brevetarea acestuia de către arhitectul francez Henri Vidal. În țara noastră, primele ziduri din pământ armat datează din anii 1973-1974, când Catedra de Geotehnică a Institutului Politehnic din Timișoara a proiectat și executat o astfel de lucrare, în lungime de circa 50 m, pe DN 6 Lugoj-Timișoara, la Recaș. Prima teză de doctorat din România, dedicată studiului pământului armat a fost elaborată la Facultatea de Construcții din Iași de către Prof.univ. emerit dhc.dr.ing. Anghel Stanciu.

3. ORGANIZATORII CONCURSULUI

Acest concurs tematic este organizat de membrii Colectivului de Geotehnică și Fundații din cadrul Departamentului Căi de Comunicații și Fundații de la Facultatea de Construcții și Instalații din Iași, cu sprijinul Societății Române de Geotehnică și Fundații (SRGF) - Filiala Iași. Juriul concursului va fi format din reprezentanți ai SRGF.

4. ECHIPELE

La concursul **PACK** pot participa **8 echipe**. Aceste echipe vor avea în componență un număr de **4 membri**. Membrii echipelor pot fi studenți de la programele de licență CCIA, CFDP, ICE, ACH și IFDR (Facultatea de Construcții și Instalații și Facultatea de Hidrotehnică, Geodezie și Ingineria Mediului). Înscrierea echipelor se face până pe data de **6 mai 2022** prin completarea formularului [Google Forms](#).

Luni, **9 mai, ora 14** în sala LF1 căpitanii de echipă înscriși pe formular sunt invitați la prezentarea detaliilor privind cerințele concursului.

5. PLANUL DE LUCRU

Fiecare echipă va trebui să întocmească un plan pentru masivul de pământ armat ce va deveni structură de sprijin prin detașarea panoului frontal al cutiei. Acest plan va cuprinde o schiță cu dimensiunile elementelor de armare (lățimea și lungimea fâșiilor de hârtie kraft), poziționarea elementelor de armare pe orizontală și verticală și o evaluare a cantității de hârtie kraft necesară pentru realizarea armăturilor, în grame¹. Pe baza acestui plan se va decide care echipe pot participa efectiv la concurs.

¹ Pentru realizare armăturilor și a paramentului participanții vor folosi hârtie kraft de 80 g/m², asigurată de către organizatori.

6. MATERIALE

Structura de sprijin din pământ armat va fi realizată într-o cutie din plăci de PAL (grosime de 18 mm și finisaj natur) cu dimensiunile interioare de 450x450x650 mm (Anexa 1). Un panou frontal va fi detașabil. În interiorul cutiei se vor introduce două țevi din PVC în care se va monta, după construirea structurii din pământ armat, cadrul de încărcare.

Pentru realizarea structurii de sprijin din pământ armat se va folosi nisip și hârtie Kraft. Proprietățile nisipului și ale hârtiei trebuie apreciate de către membrii echipelor. Membrii echipelor pot cere mostre de nisip și hârtie înainte de înscrierea la concurs.

Organizatorii pun la dispoziția participanților următoarele ustensile pentru confecționarea armăturilor și construcția zidului de sprijin: rigle metalice, creioane, pixuri, markere, rigle metalice, foarfece, cuttere, suporturi de tăiere, unelte pentru manipularea și compactarea materialului, găleți din plastic și câte o cheie pentru demontarea panoului frontal.

7. DESFĂȘURAREA CONCURSULUI

ETAPA 1. Confecționarea armăturilor și prinderea de paramentul din carton

- Trasarea și tăierea fâșiilor de hârtie kraft. Fiecare echipă va avea la dispoziție hârtie kraft, o riglă metalică, un creion și o foarfecă.
- Cântărirea elementelor din hârtiei kraft folosite pentru armarea nisipului, cu o precizie de 0,01 g.
- Trasarea poziției fâșiilor de hârtie pe coala de carton - fiecare echipă va decide pozițiile pe orizontală și verticală a armăturilor.
- Prinderea armăturilor de coala de carton - fiecare echipă va decide modul de prindere al armăturilor.

Pentru această etapă vor fi alocate 20 minute. Echipele care vor depăși timpul alocat vor fi depunctate.

ETAPA 2. Construirea efectivă a structurii din pământ armat

În timpul acestei etape membrii echipelor vor construi masivul din pământ armat umplând cutia cu nisip în combinație cu armături, astfel încât linia de umplere marcată în interiorul cutiei să fie acoperită în totalitate. În timpul acestei etape paramentul din carton trebuie să fie în contact direct cu interiorul panoului demontabil. Etapa se consideră finalizată când nisipul este nivelat și acoperă în totalitate linia de umplere iar găleata goală este poziționată pentru aplicarea suprasarcinii verticale.

Pentru această etapă vor fi alocate 25 minute. Echipele care vor depăși timpul alocat vor fi depunctate. La sfârșitul acestei etape arbitrii vor verifica dacă lucrarea respectă cerințele de alcătuire.

ETAPA 3. Încărcarea

Detaliile privind poziționarea încărcării sunt prezentate în Anexa 1. Structura va trebuie să reziste la trei tipuri de solicitări:

- (a) Greutate proprie - se va demonta panoului frontal al cutiei din PAL;
- (b) Încărcare verticală - se va poziționa pe suprafața masivului de pământ armat o găleată de 12 l plină cu nisip;
- (c) Încărcare orizontală - se va monta cadrul de încărcare în țevile din PVC și se va agăța o găleată de 12 l plină cu nisip.

Structura se va verifica la trei criterii: (1) deformații excesive - orice porțiune a structurii care se deformează în afara planului imaginar ce se extinde vertical de la baza cutiei, (2) curgeri excesive de material (mai mult de 30 cm³ de nisip curg din cutie) și (3) cedarea generală a structurii.

8. SCORUL

După finalizarea etapei de încărcare, scorul fiecărei echipe va fi calculat utilizând următoarea formulă:

$$\text{SCOR} = R + 15 \cdot (30 - M) - 5 \cdot T - 20 \cdot D - 30 \cdot F$$

unde,

R = scorul acordat de juriu pentru planul de lucru (max. 1000 puncte);

M = masa cântărită a hârtiei Kraft folosită pentru armături, în grame;

N_{min} = numărul de reguli minore încălcate;

N_{maj} = numărul de reguli majore încălcate;

T = numărul total de minute peste limita de timp acordată fiecărei etape, rotunjit la minut;

D = punctajul pentru deformarea structurii:

10 puncte – dacă nu este îndeplinit criteriul de deformație în timpul încărcării inițiale fără suprasarcină;

5 puncte – dacă criteriul de deformație nu este îndeplinit în timpul aplicării suprasarcinii;

0 puncte – dacă îndeplinește criteriul în toate etapele de încărcare.

F = punctaj pentru cedarea structurii:

20 puncte - dacă cedează după demontarea panoului frontal;

15 puncte - dacă cedează după încărcarea verticală;

10 puncte - dacă cedează după încărcarea orizontală.

0 puncte - dacă nu cedează în nicio etapă de încărcare

9. PREMIEREA

Echipa cu cel mare scor final va câștiga concursul. Se vor acorda premii reprezentate de:

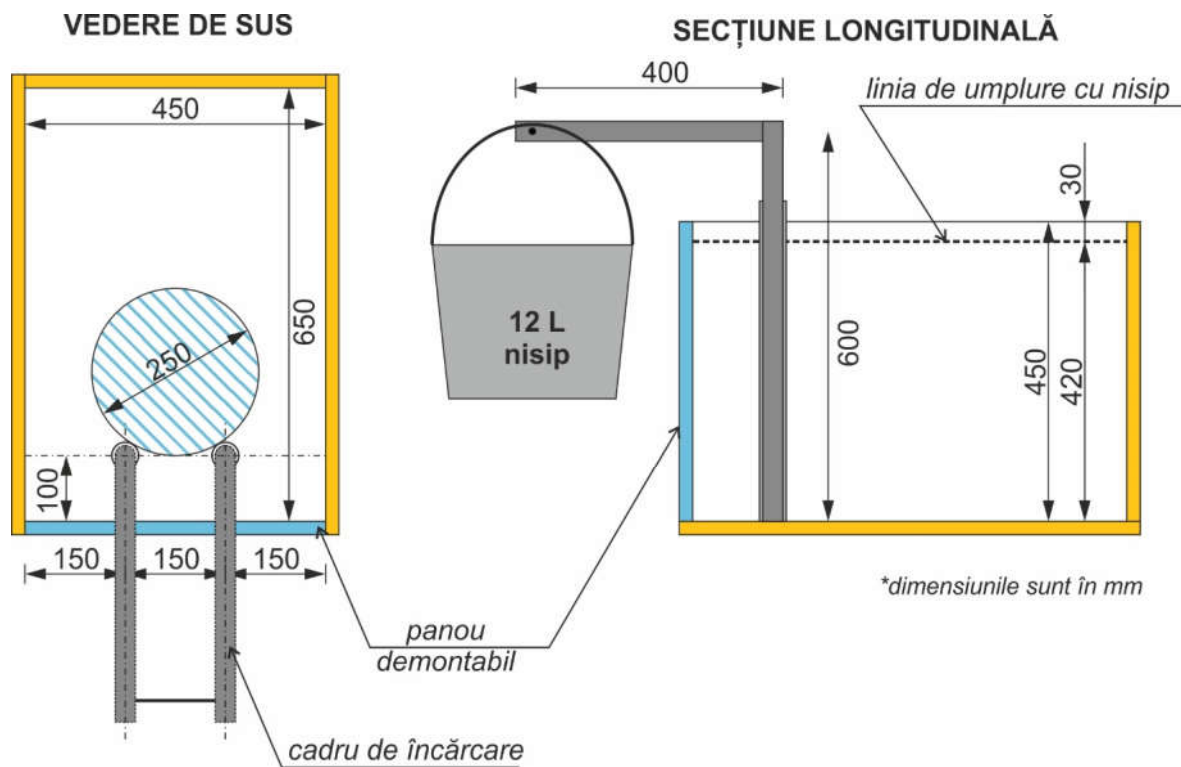
- 8 taxe de participare la Tabăra de Geotehnică (24-26 iunie la Valea lui Liman, județul Timiș);
- premii surpriză;
- diplome de participare.

Material folosit: PAL 18 mm suprafață natur

Lungime la interior: 650 mm; Lățime la interior: 450 mm; Înălțime la interior: 450 mm

Linia de umplere: va fi trasată la interiorul pereților o linie punctată, la distanța de 30 mm față de partea superioară a cutiei.

Încărcarea: Încărcarea este reprezentată de o găleată de 12 l umplută cu nisip, poziționată într-o primă fază în spatele țevilor și apoi pe cadrul de încărcare fixat în țevile de PVC.



ECHIPA:

ETAPA 1. Confecționarea armăturilor și prinderea de paramentul din carton

Timpul de realizare a armăturilor	Timp	
	Total	> 20:00 (min:sec)
Masa armăturilor (rotunjită la 0,01 g)	Masa (g)	
	Plan de lucru	Cântărită

ETAPA 2. Construirea efectivă a structurii din pământ armat

Timpul de execuție	Timp	
	Total	> 25:00 (min:sec)

ETAPA 3. Încărcarea structurii din pământ armat

Deformații excesive și pierderi de material	Măsurători	
	Deformații	Material pierdut (g)

Cedarea structurii	Greutate proprie	Încărcare verticală	Încărcare orizontală

Criteriu	Notăție	Valoare
Plan de lucru (se acordă maxim 1000 puncte pentru conținutul și corectitudinea planului de lucru)	R	
Masa de hârtie kraft folosită, în grame	M	
Numărul total de minute peste limita de timp acordată fiecărei etape, rotunjit la minut	T	
Deformarea structurii din pământ armat 10 puncte - dacă nu este îndeplinit criteriul de deformăție în timpul încărcării inițiale fără suprasarcină; 5 puncte - dacă criteriul de deformăție nu este îndeplinit în timpul aplicării încărcării verticale sau orizontale 0 puncte - dacă îndeplinește criteriul în toate etapele de încărcare.	D	
Cedarea structurii din pământ armat 20 puncte - dacă cedează după demontarea panoului frontal; 15 puncte - dacă cedează după încărcarea verticală; 10 puncte - dacă cedează după încărcarea orizontală. 0 puncte - dacă nu cedează în nicio o etapă de încărcare	F	

$$SCOR = R + 15 \cdot (30 - M) - 5 \cdot T - 20 \cdot D - 30 \cdot F$$

SCOR =