

# Concursul studentesc

## PACK – Pământ Armat în Cutie cu hârtie Kraft

PACK | FCI & SRGF | Inginerie Geotehnică | Iași | 27.04.2024

### 1. 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.

### 2. ECHIPELE

La concursul **PACK** vor 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 sau IFDR ale Facultății de Construcții și Instalații și Facultății de Hidrotehnică, Geodezie și Ingineria Mediului care nu au mai participat la edițiile anterioare ale concursului. Înscrierea echipelor se face până pe data de **10.04.2024** prin completarea unui formular <https://forms.office.com/e/GixNzA0h1T>.

Joi, **11.04.2023, ora 14** în sala LF1 (Corp CCF) căpitaniii echipelor înscrise sunt invitați la o întâlnire cu organizatorii pentru prezentarea detaliilor suplimentare despre concursul PACK 2023.

### 3. 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 inginerescă 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. Acest scor avantajează echipele care folosesc o cantitate cât mai mică de armături (hârtie kraft) în condiții de asigurare a stabilității.



#### 4. 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.

#### 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 game<sup>1</sup>. Pe baza acestui plan se vor selecta echipele participante la concurs.

---

<sup>1</sup> Pentru realizare armăturilor și a paramentului participanții vor folosi hârtie kraft de 80 g/m<sup>2</sup>, 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 concurs.

Organizatorii pun la dispoziția participanților următoarele ustensile pentru confecționarea armăturilor și construcția zidului de sprijin: rigle metalice, creioane, foarfece, cuttere, 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**. Echipetele 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. Echipetele 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:

- (1) Greutate proprie** - se va demonta panoului frontal al cutiei din PAL;
- (2) Încărcare verticală** - se va poziționa pe suprafața masivului de pământ armat o găleată de 12 l plină cu nisip;
- (3) 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 cm<sup>3</sup> de nisip curg din cutie) și
- (3) cedarea generală** a structurii.

## ANEXA 1 - Detalii cutie

**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.

