

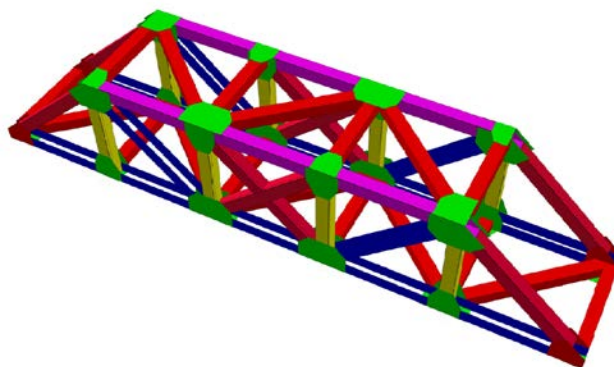


UNIVERSITATEA TEHNICĂ „GHEORGHE ASACHI” DIN IAȘI
FACULTATEA DE CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII
Str. Prof.dr.doc. Dimitrie Mangeron, nr. 1, municipiul Iași, cod 700050
Tel: 0232278683, Tel/Fax: 0232233368, E-mail: decanat@ce.tuiasi.ro

Departamentul Mecanica Structurilor
Tel: 0232239213, E-mail: secretariat_ms@ce.tuiasi.ro



STRUCTURI CU ZĂBRELE



CONCURS PENTRU STUDENȚI

EDIȚIA A V – A, 2016

*REGULAMENT, CONDIȚII DE PARTICIPARE
ȘI INDICAȚII*

CUPRINS REGULAMENT

1. OBIECTIVELE CONCURSULUI	3
2. PERIOADA DE DESFĂȘURARE.....	3
3. ÎNREGISTRAREA PARTICIPANȚILOR	4
4. DESFĂȘURAREA CONCURSULUI.....	4
4.1 FAZA I – PROIECTAREA STRUCTURALĂ	4
4.1.1 Concepția structurală – alegerea unui tip de grindă / pod.....	4
4.1.2. Predimensionarea structurii	5
4.1.3. Determinarea eforturilor în elementele structurii	5
4.1.4. Verificarea elementelor structurii.....	5
4.2 FAZA II – execuția modelelor structurale	6
4.2.1. Realizarea detaliilor de execuție și organizarea tehnologică.....	6
4.2.2. Construirea – asamblarea modelelor structurale	6
4.2.3. Materialele disponibile	7
4.2.4. Condiții CONSTRUCTIVE.....	7
4.2.5.Etapele Tehnologice de execuție	8
4.3 FAZA III TESTAREA EXPERIMENTALĂ/ JURIZAREA.....	17
4.3.1 Evaluare	18
4.3.2 REZULTATE ȘI PREMII.....	18
4.3.3 Atenționări speciale	18

STRUCTURI CU ZABRELE

CONCURS DE MECANICA STRUCTURILOR

REGULAMENT ȘI DETALII DESFĂȘURARE

1. OBIECTIVELE CONCURSULUI

Facultatea de Construcții și Instalații din Iași, prin Departamentul de Mecanica Structurilor, colectivul disciplinei de Construcții. Mod de gândire/ Construction Engineering. Ways of thinking împreună cu Societatea Academică de Construcții Profesor Anton Șesan - **SACS**, organizează a V-a ediție a concursului de STRUCTURI CU ZĂBRELE.

REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE

Obiectiv principal: O forță minimă capabilă de 50 daN

Prin organizarea acestei competiții se urmărește încurajarea tuturor participanților de a-și dezvolta spiritul creativ și competențele practice. Prin realizarea unor structuri la scară cu materiale și instrumente accesibile și ușor modelabile se vor completa și dezvolta abilitățile de observare și înțelegere a structurilor cu zăbrele.

Prin realizarea celor 3 obiective de a crea o **structură rezistentă, cu minim de resurse și care să respecte anumite cerințe impuse**, se vor parcurge cele mai importante etape ale unei construcții: **proiectarea, execuția și verificarea**. Concursul include și alte obiective precum stimularea creativității, exersarea managementului unui proiect, a lucrului în echipă și a verificării simțului practic.

2. PERIOADA DE DESFĂȘURARE

În perioada **12 – 14 MAI 2016**, la Facultatea de Construcții și Instalații din Iași, în sala O.2 corp R se vor desfășura etapele de concurs. La acest concurs pot participa echipe formate din **3 studenți, sau 3 elevi** de la oricare specializare sau an de studiu. Toate aplicațiile de participare vor fi acceptate.

Concursul se va desfășura pe 3 faze:

- **12 MAI – FAZA I – Proiectarea structurală + ORGANIZAREA EXECUȚIEI**
- **13 MAI – FAZA II – Execuția MODELELOR STRUCTURALE**
- **14 MAI – FAZA III – Testarea experimentală (JURIZAREA)**

3. ÎNREGISTRAREA PARTICIPANȚILOR

Echipele care doresc să participe trebuie să-și anunțe participarea prin completarea formularului disponibil pe pagina web a concursului sau pe link-ul:

<http://goo.gl/forms/wcWcGczBnh> până la data limită de 01 mai 2016.

Participarea la această competiție este gratuită PENTRU TOȚI PARTICIPANȚII

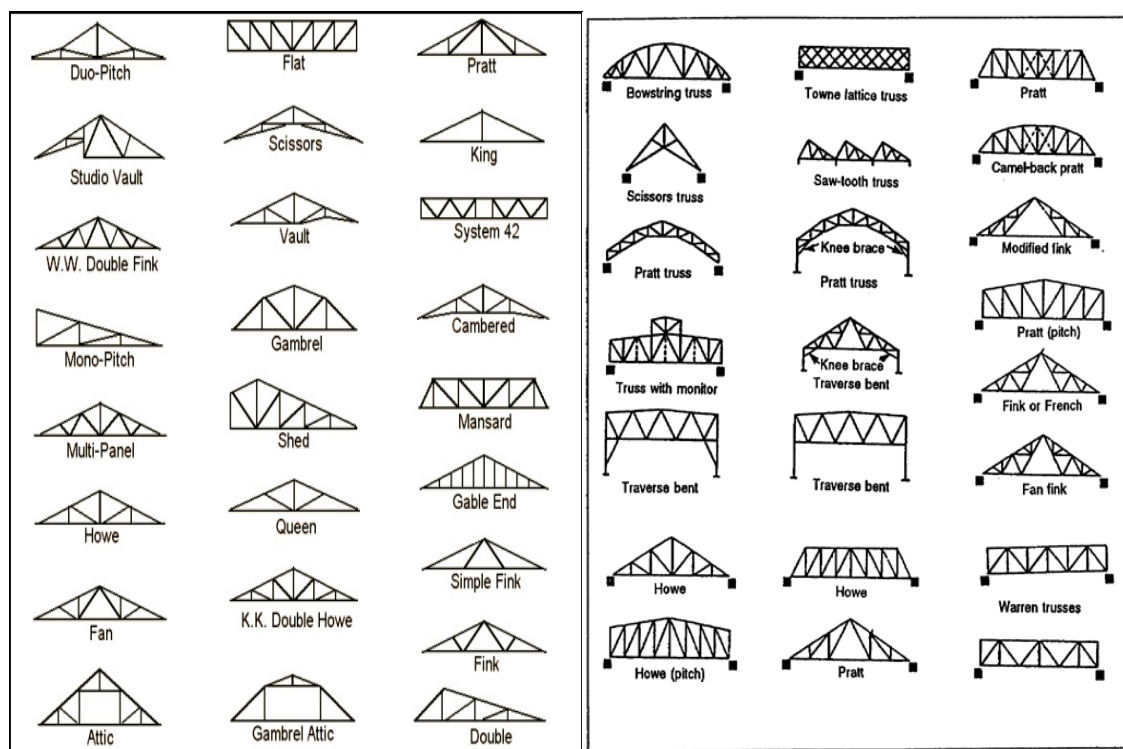
Fiecare echipă va fi alcătuită (fix) din 3 membri și un îndrumător cadru didactic (la alegere). Membrii echipei vor desemna un lider cu rol decizional în organizarea echipei. Membrii pot fi din același an de studiu sau din ani diferiți înscriși la Facultatea de Construcții și Instalații din Iași.

4. DESFĂȘURAREA CONCURSULUI

4.1 FAZA I – PROIECTAREA STRUCTURALĂ

4.1.1 CONCEPȚIA STRUCTURALĂ – ALEGEREA UNUI TIP DE GRINDĂ / POD

În figurile de mai jos sunt prezentate cele mai cunoscute forme de grinzi cu zabrele. Plecând de la acestea se poate alege o formă care poate fi dezvoltată.



4.1.2. PREDIMENSIONAREA STRUCTURII

În această etapă se vor alege (aproximativ) dimensiunile secțiunilor elementelor structurale (tălpi, montanți, diagonale) respectiv dimensiunile generale ale structurii – lungime, înălțime, lățime.

Secțiuni **recomandate** ale barelor:

- întinse: fâșii din carton cu lățimea de 5 ...10 (mm)
- comprimate: secțiuni chesonate (□ - țeavă rectangulară 10x10mm; ○ - țeavă rotundă d=10mm), secțiuni – I, H, T, L

4.1.3. DETERMINAREA EFORTURILOR ÎN ELEMENTELE STRUCTURII

Se pot folosi metodele de calcul static (metoda izolării nodurilor, metoda secțiunilor etc.) sau programe de calcul cu metoda elementelor finite (ANDTRUSS, LINPRO, ROD2D, AXIS VM, ROBOT, SAP, GRAITEC DESIGN etc). Se pot folosi și aplicațiile de tip ANDROID. În această etapă, participanții își vor aduce propriul echipament (*laptop, tableta, smartphone etc.*)

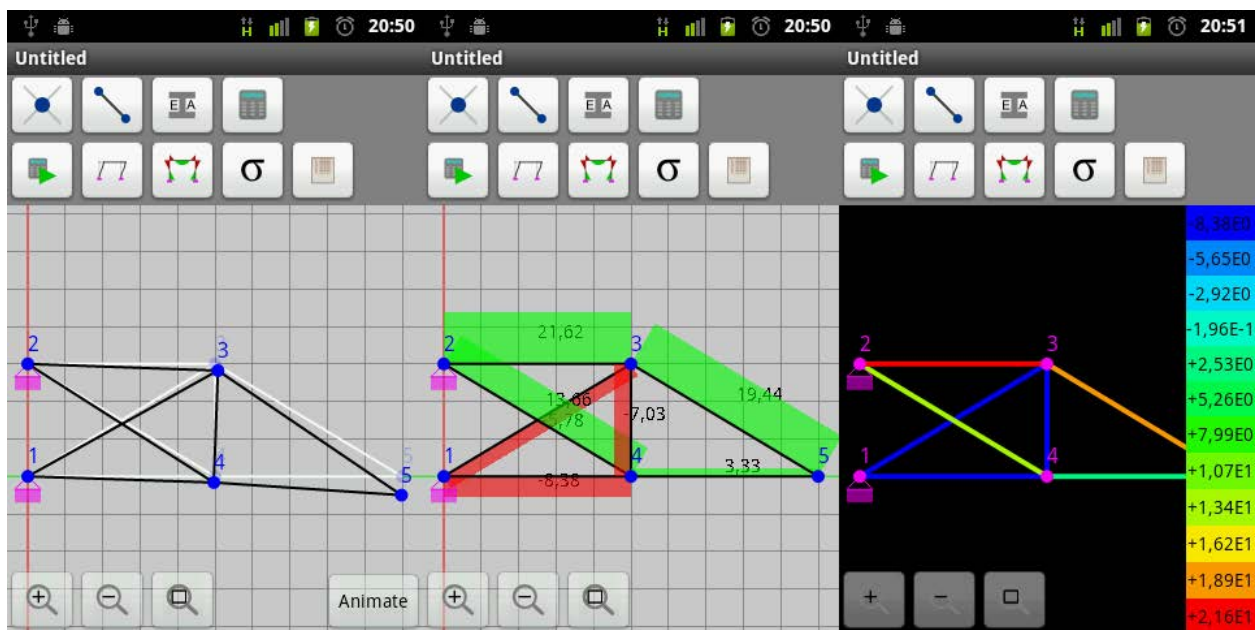


Fig. 1 – Captură imagine analiză eforturi grindă cu zăbrele

4.1.4. VERIFICAREA ELEMENTELOR STRUCTURII

În continuare se vor avea în vedere respectarea condițiilor de concurs impuse (**material, dimensiuni, masă proprie maximă admisă**) și se vor verifica secțiunile barelor propuse anterior prin calcul de rezistență și rigiditate. În tabelul 1 se indică valorile medii ale caracteristicilor cartonului folosit.

Tabel 1. Caracteristicile fizice și mecanice ale cartonului.

Caracteristica	Notația	Valoare
Forța capabilă la întindere pe o fâșie lată de 5mm	F_{t_5}	2,5daN
Forța capabilă la întindere pe o fâșie lată de 10mm	$F_{t_{10}}$	5 daN
Forța capabilă la compresiune pe un profil țevă rectangulară cu latura de 10mm și lungimea de 90mm	F_c	8 daN

Pentru alte lungimi și secțiuni se pot determina caracteristicile la momentul concursului de către fiecare echipă.

4.2 FAZA II - EXECUȚIA MODELELOR STRUCTURALE

4.2.1. REALIZAREA DETALIILOR DE EXECUȚIE ȘI ORGANIZAREA TEHNOLOGICĂ

În această etapă se vor realiza schițele/ desenele la scară. Se recomandă realizarea unor desene de tip șablon, ajutătoare (în scopul obținerii dimensiunilor exacte ale barelor, respectiv ale ansamblurilor), sau detalii de debitare a barelor, respectiv detalii de asamblare ale acestora cu numerotarea pieselor componente și ordinea de montaj.

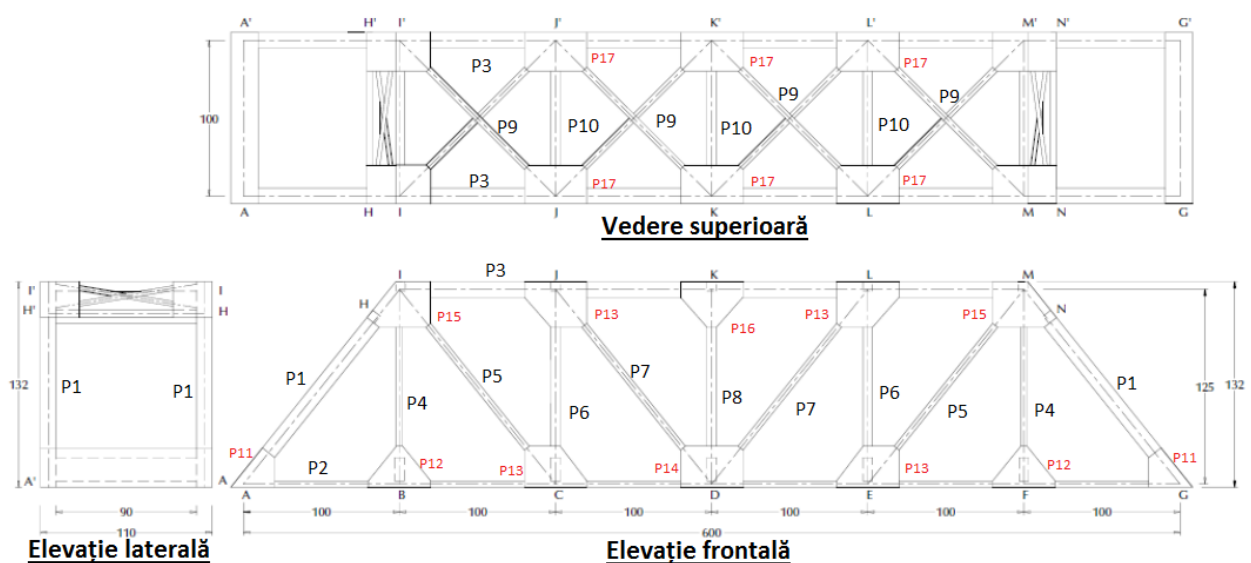


Fig. 2 - Exemplu de schiță grindă cu zăbrele, cotate și piese numerotate

4.2.2. CONSTRUIREA – ASAMBLAREA MODELELOR STRUCTURALE

Toate echipele participante vor începe etapa de execuție în același timp și vor avea același interval de timp la dispoziție pentru finalizarea proiectelor. Execuția modelelor trebuie realizată exclusiv în spațiul pus la dispoziție de organizatori în timpul programat și doar cu materialele și instrumentele disponibile (carton, adeziv, foarfece, riglă etc). Este interzisă mutarea, scoaterea modelului structural din spațiul desemnat, ori montajul unor părți de structură în afara spațiului și a programului indicat.

4.2.3. MATERIALELE DISPONIBILE

A. CARTON CU DENSITATEA DE 160G/MP



Fig. 3 – Carton 160g/mp

B. ADEZIV



Fig. 4 – Adeziv pentru hârtie carton

4.2.4. CONDIȚII CONSTRUCTIVE

1. Fiecare model structural trebuie să aibă următoarele **caracteristici geometrice**.
 - o **Deschiderea** (distanța interax dintre reazeme să fie de exact **500 mm**)
 - o **Lățimea interax** de **100 mm**
 - o **Înălțimea/săgeata maximă** a grinzii să nu depășească **100 mm interax** în cazul grinzilor poligonale și **250mm** în cazul structurilor în arce.
2. Modelul va fi dublu articulat pe capete, fără alte blocaje laterale sau longitudinale.
3. **Masa totală maximă admisibilă** a modelului nu trebuie să depășească **150 g** (carton + adeziv).
4. Lungimea minimă a barelor va fi de 50 mm și se măsoară din nodul teoretic al intersecției barelor. Nu sunt admise lungimi mai mici de 50mm.
5. Nu se admite nici o modificare adusă cartonului în scopul creșterii rezistenței și rigidității (adăugarea de adeziv, armătură etc.). Este admisă suprapunerea straturilor de carton (creșterea grosimii secțiunii elementelor).

6. Fiecare nod va fi realizat prin utilizarea guseelor. Acestea nu trebuie să depășească un cerc cu diametru de 30mm din centrul nodului. Nodul se definește ca intersecție teoretică a axelor elementelor.
7. Adezivul se poate aplica doar pe suprafața de contact dintre elemente respectiv în exteriorul nodului.
8. Toate materiale necesare desfășurării competiției (carton, adeziv, riglă, foarfece, elastic, hârtie, carton - Fig. 6) vor fi puse la dispoziție de către organizatori. Nu se acceptă utilizarea altor tipuri de materiale în afara celor puse la dispoziție.

4.2.5.ETAPELE TEHNOLOGICE DE EXECUȚIE

1. Trasarea pe carton a pieselor componente (gusee și profile)

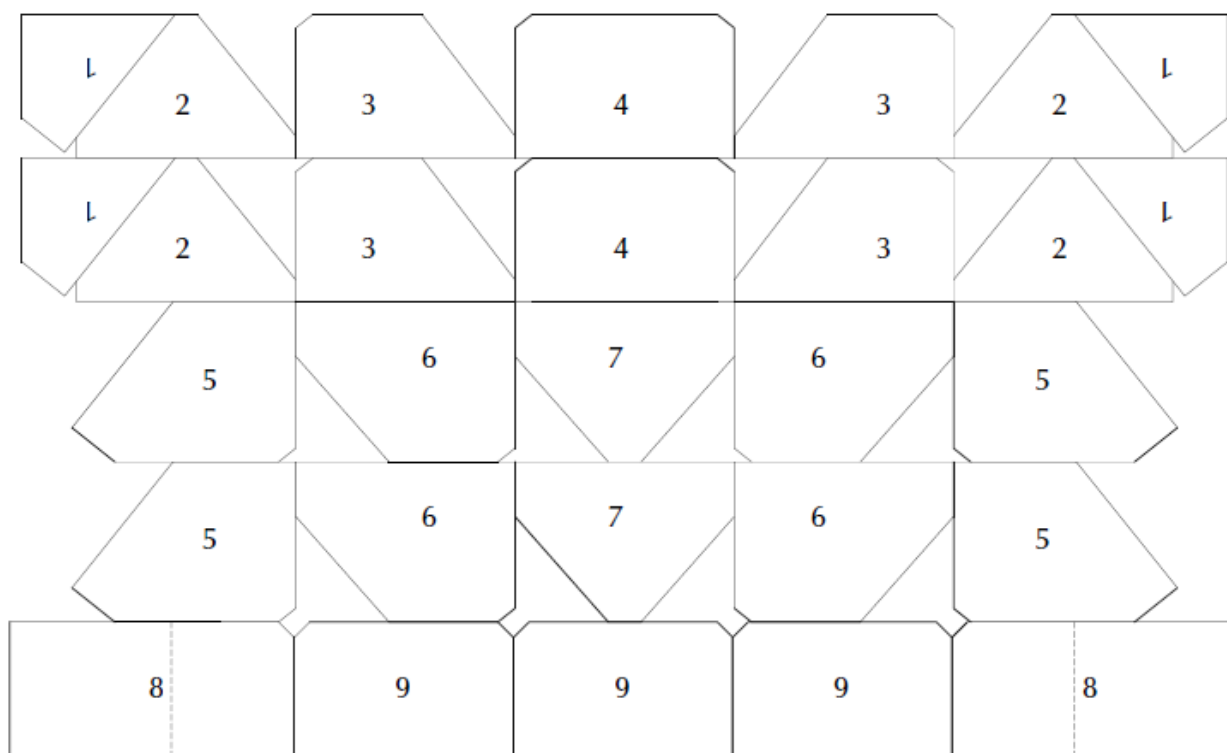


Fig. 4 – Trasarea și decuparea guseelor conform numerotare piese componente grindă

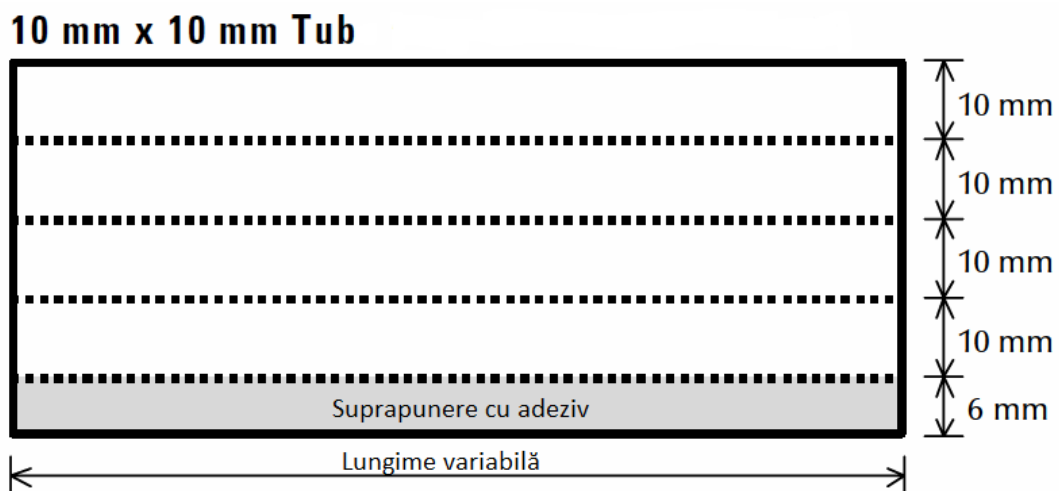


Fig. 5 – Trasarea profilului desfășurat pentru țevi rectangulare

2. Tăierea pieselor desenate



Fig. 6 – Taierea fâșiilor, guseelor și a profilelor rectangulare

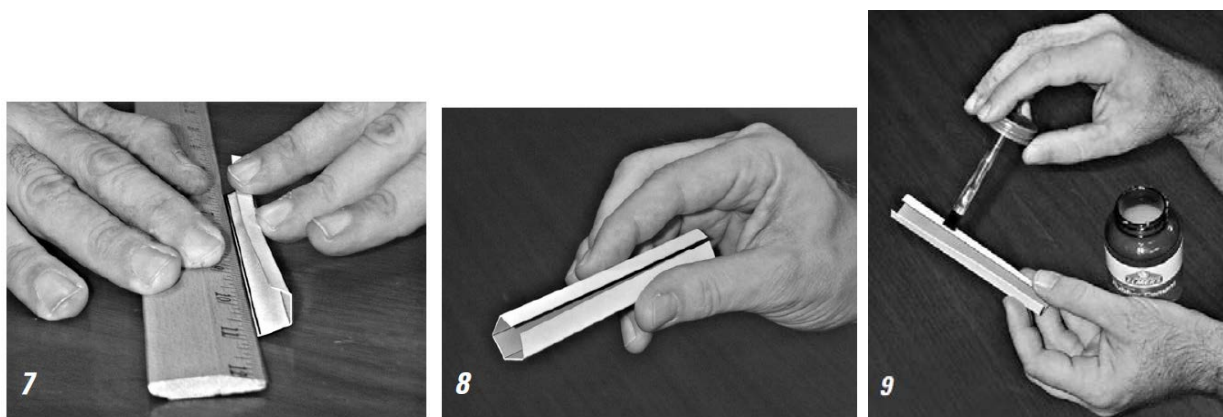
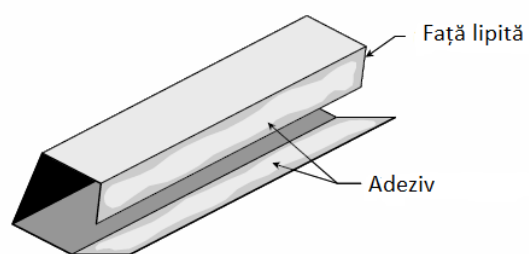
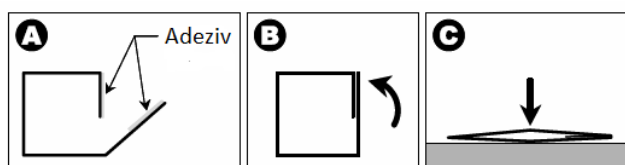


Fig. 7 – Plierea pieselor de tip țevă și lipirea



10



11

Fig. 8 – Plierea și lipirea pieselor

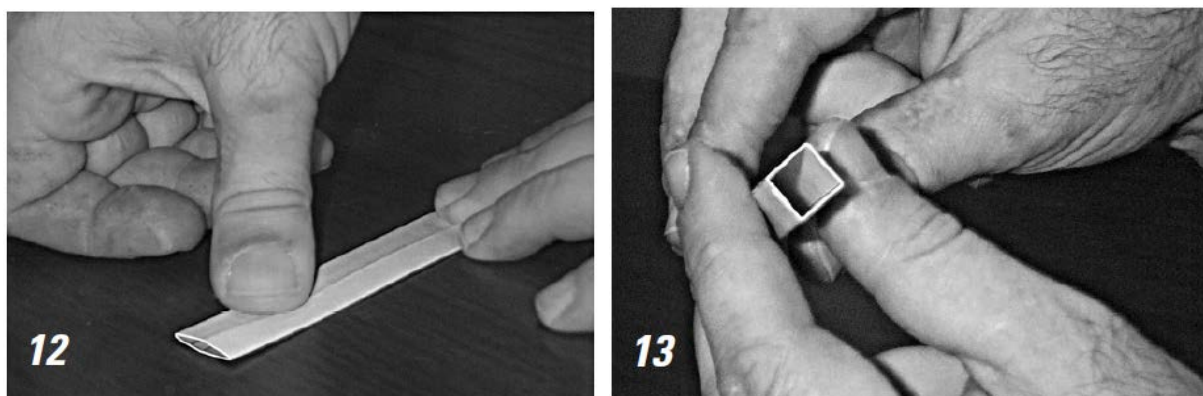


Fig. 9 – Formarea profilului rectangular

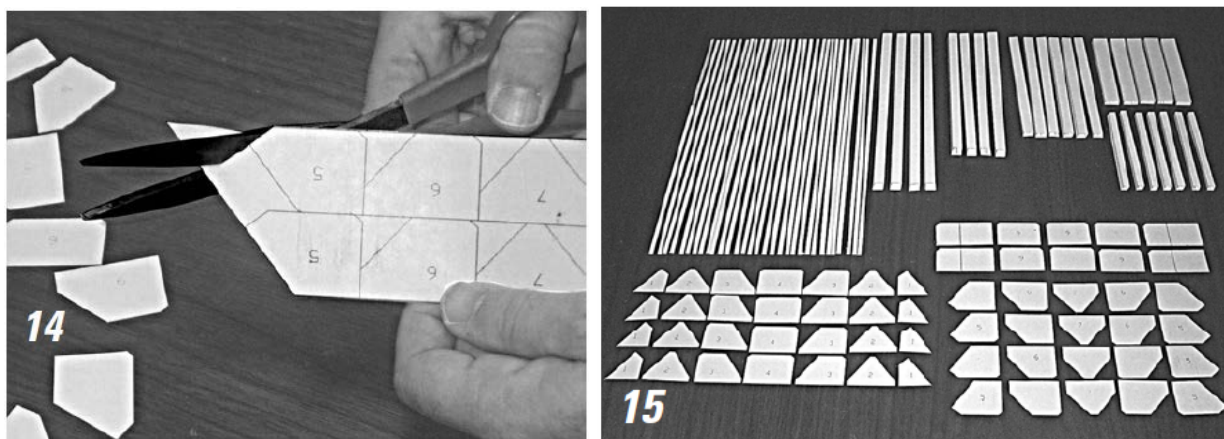


Fig. 10 – Tăierea guseelor și organizarea tuturor pieselor

3. Organizarea montajului pieselor

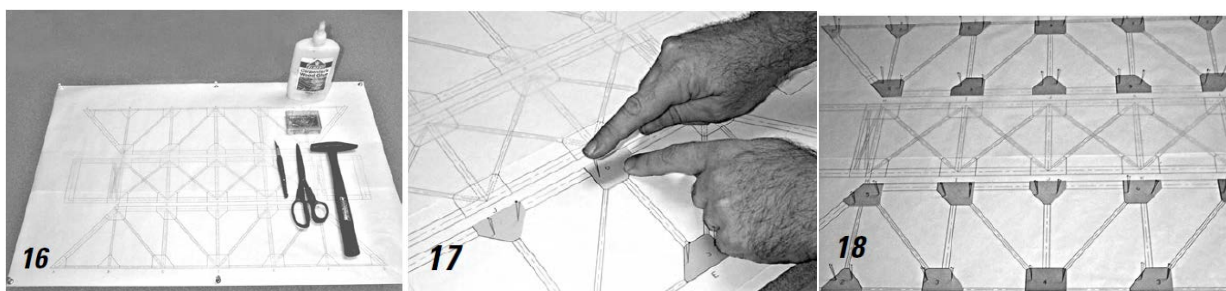


Fig. 11 – Etapele montării pieselor pe schița trasată

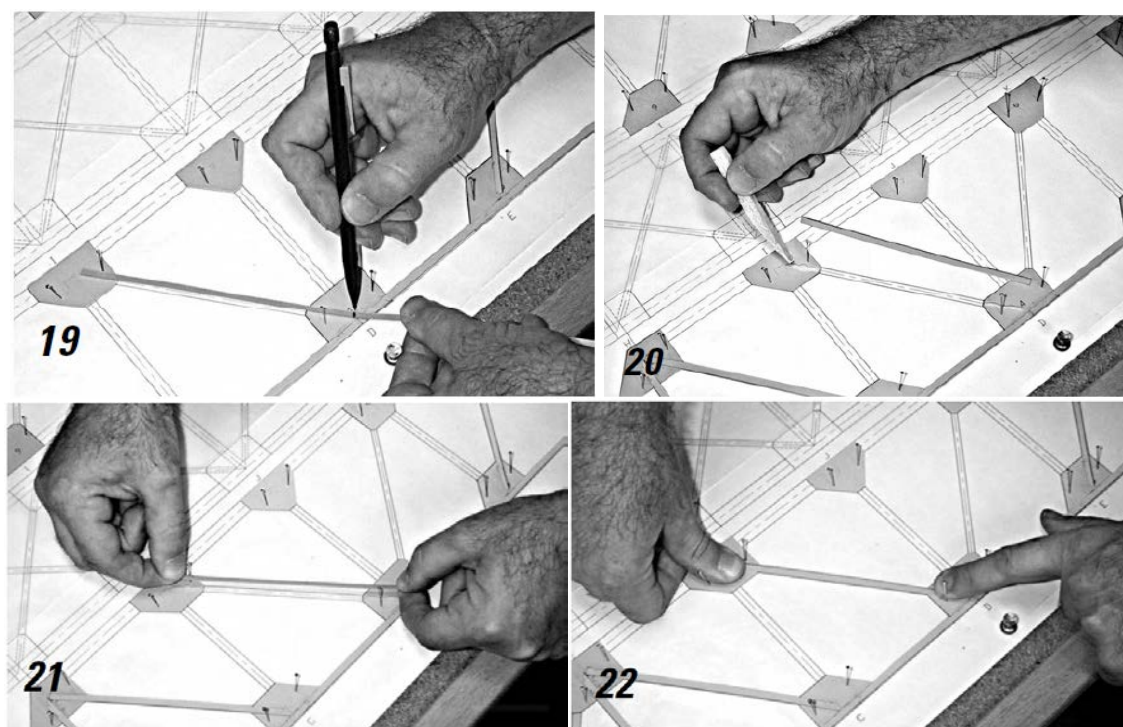


Fig. 12 – Tăierea fâșiilor și lipirea acestora de gusee

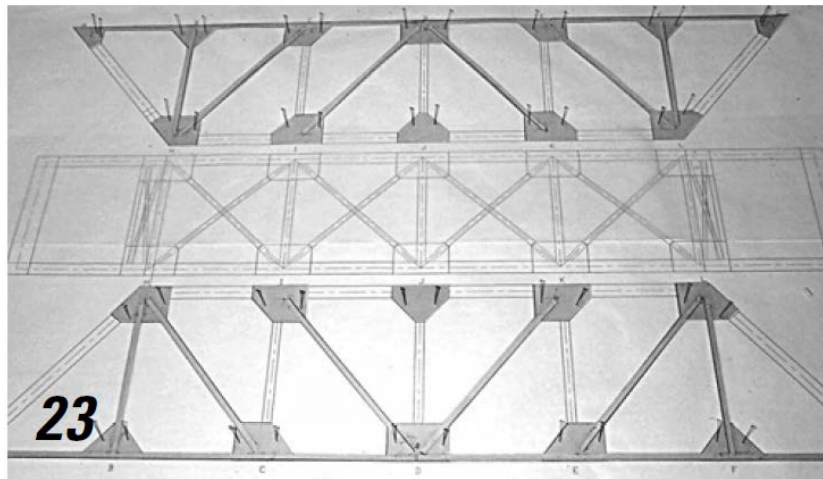


Fig. 13 – Montarea tuturor fășiilor (elementelor întinse) pe o singură parte a grinzii

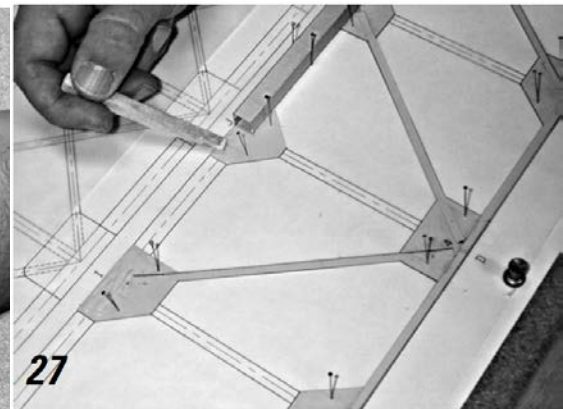
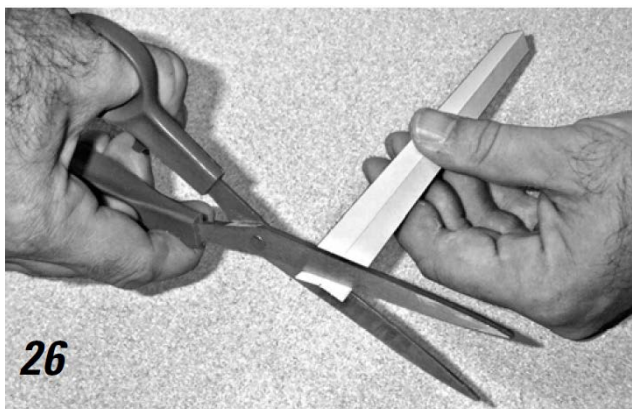
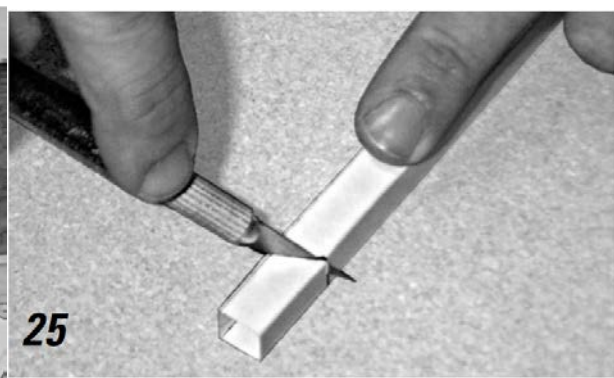


Fig. 14 – Montarea elementelor comprimate cu profile tubulare

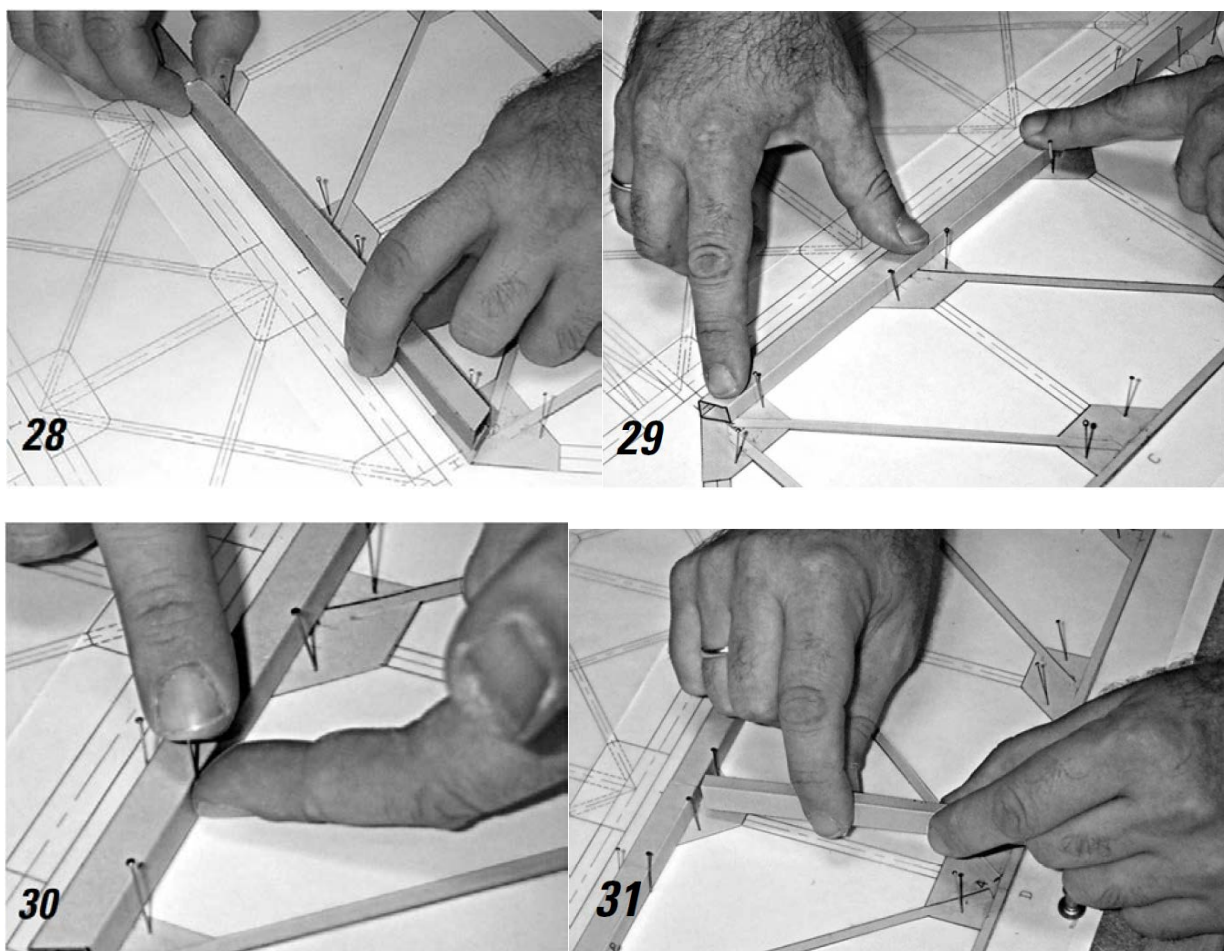


Fig. 15 – Montarea tălpilor și a montanților cu profil tip țeavă rectangulară

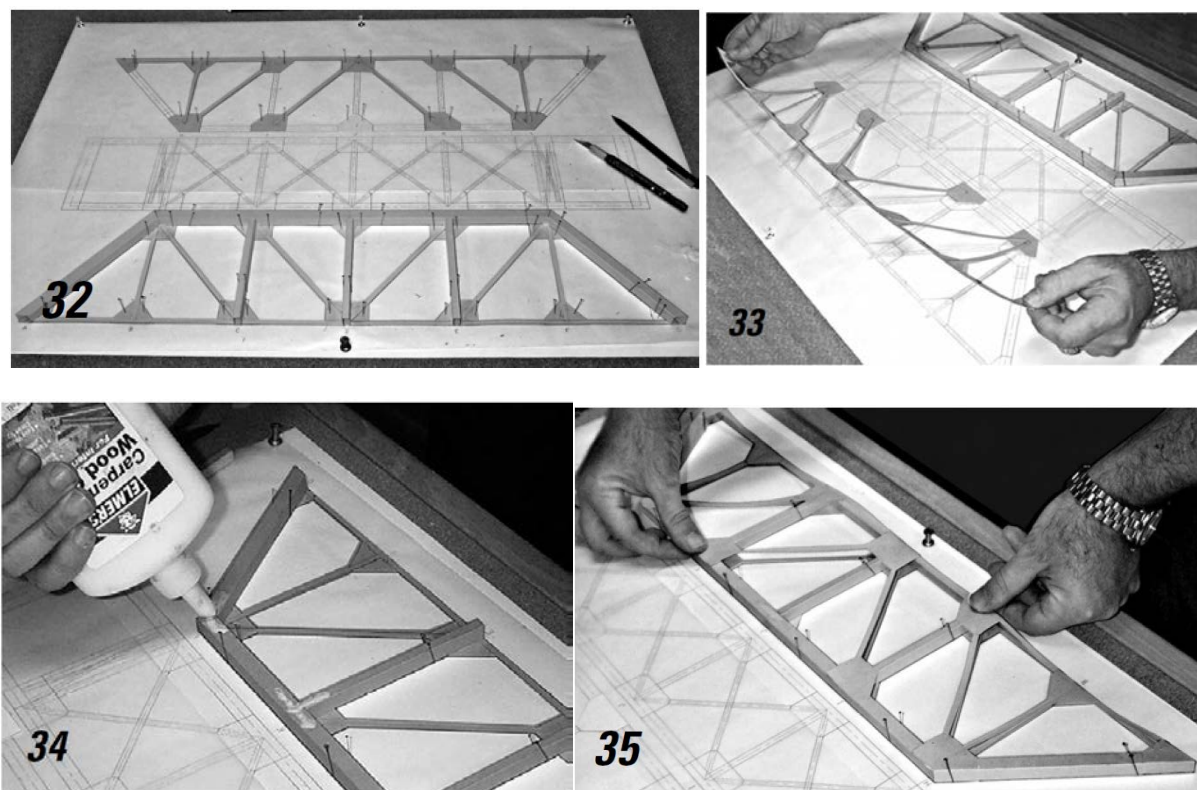


Fig. 16 – Asamblarea fețelor grinzii peste profilele tubulare

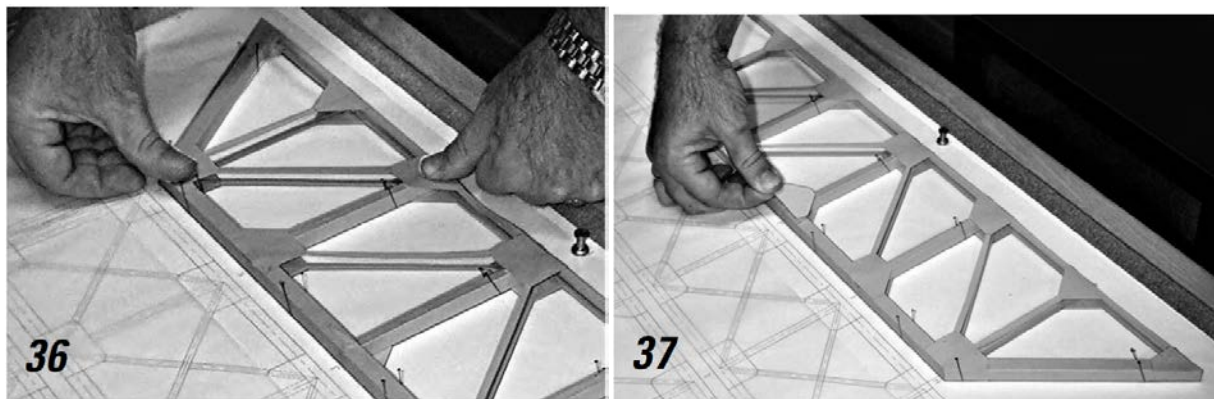


Fig. 17 – Finalizarea asamblării grinzii plane

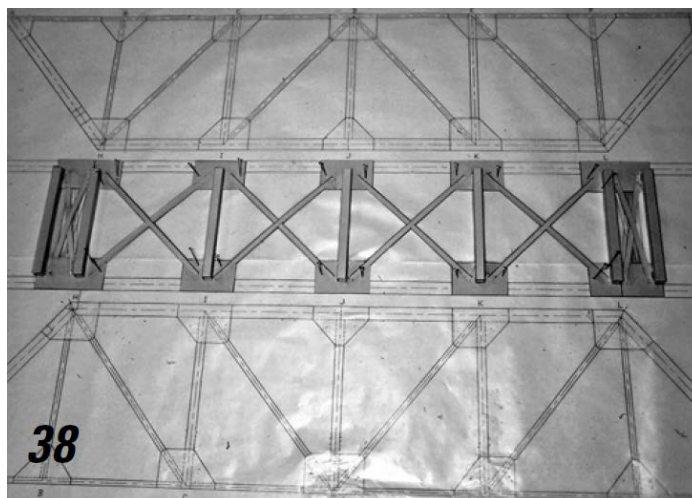


Fig. 18 – Montarea diagonalelor din panourile orizontale

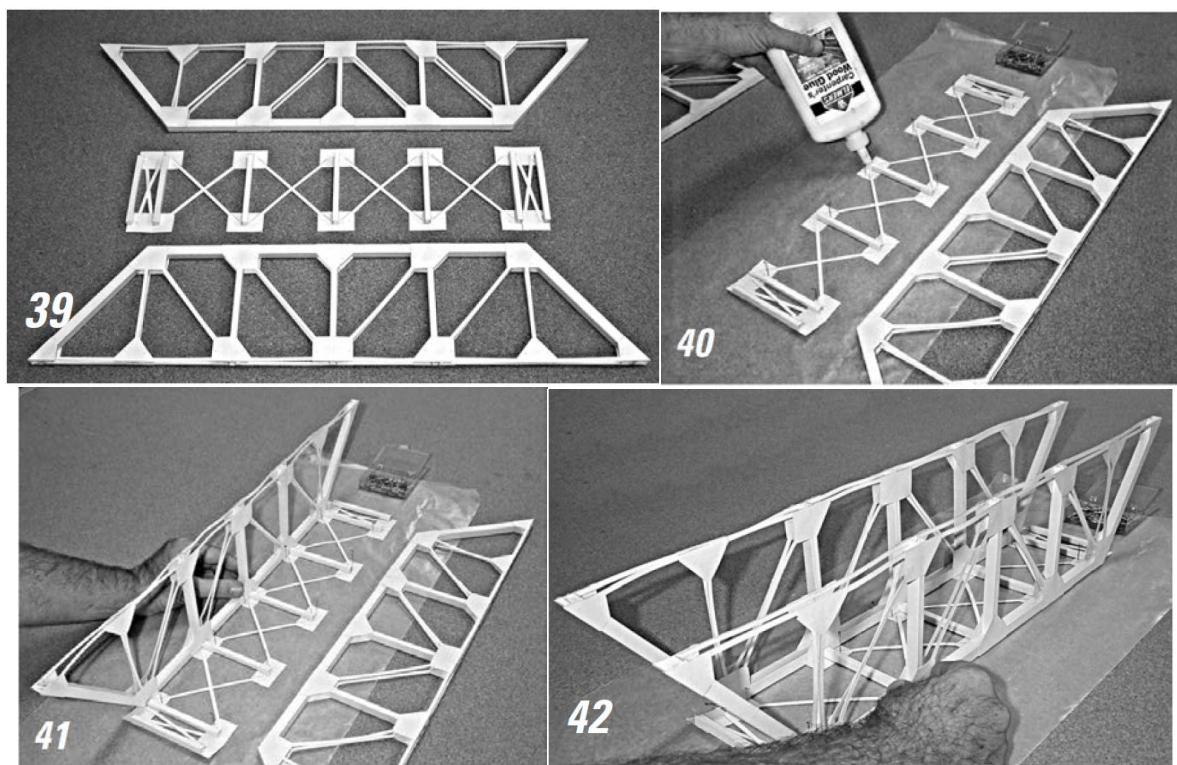


Fig. 19 – Asamblarea grinzii spațiale



44

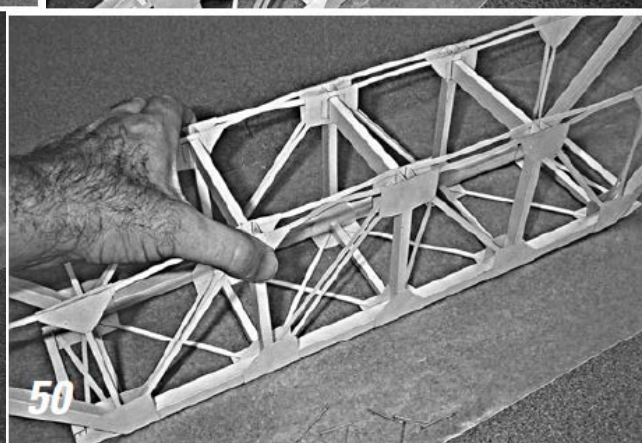
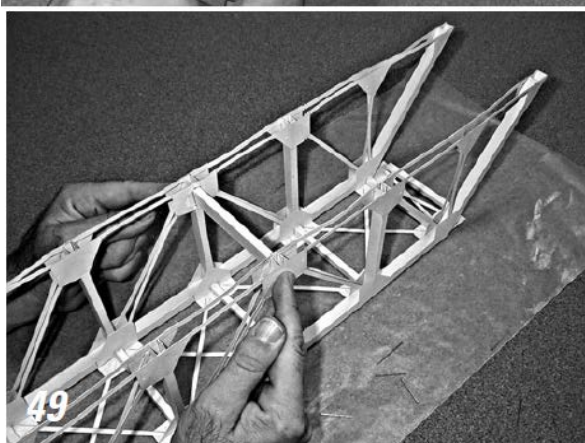
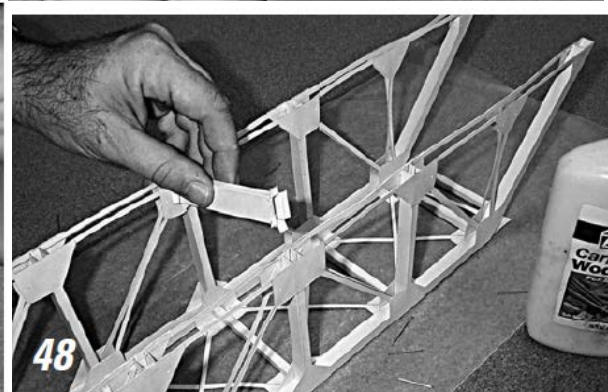
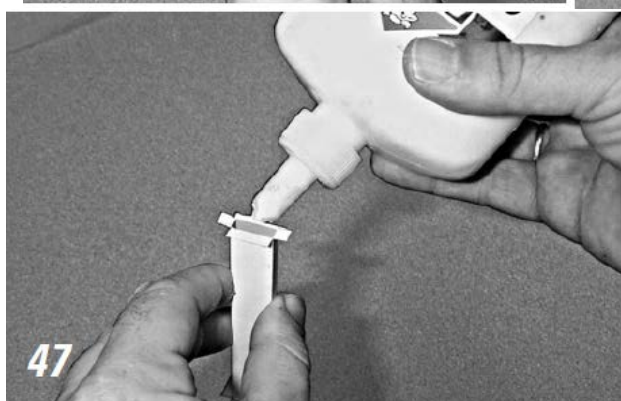
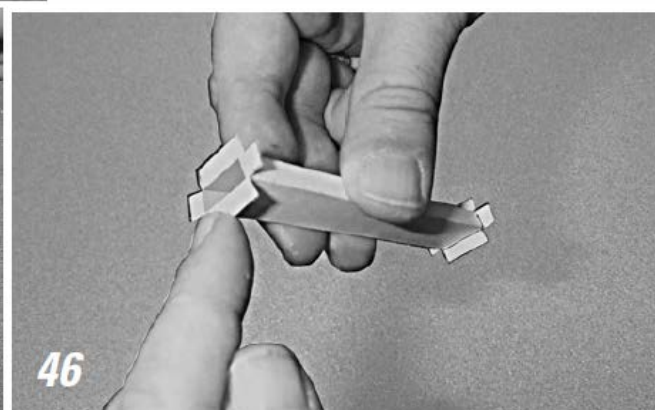
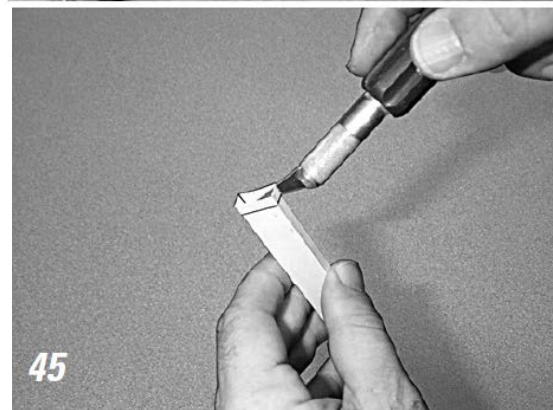
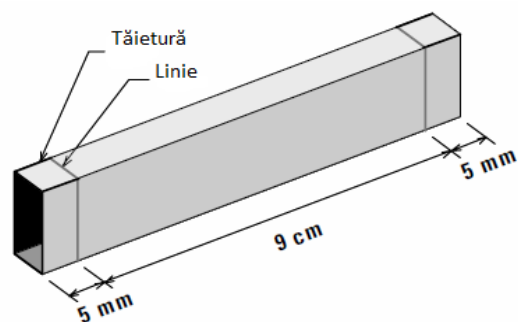
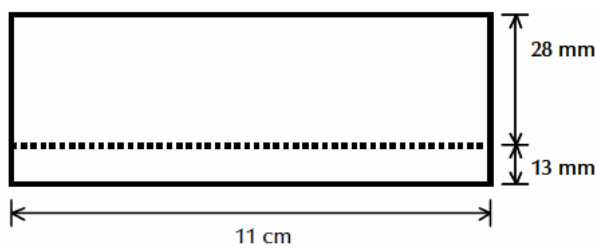
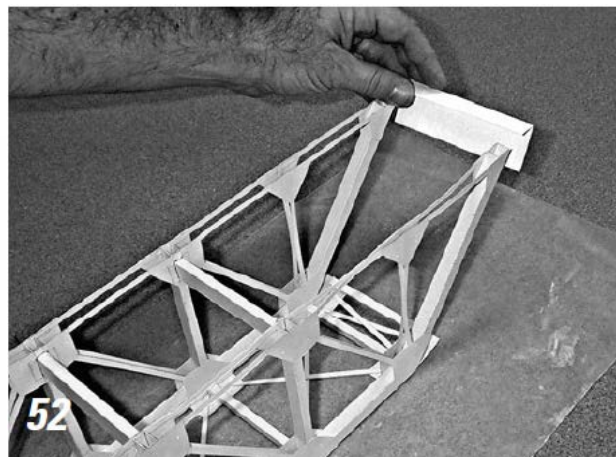


Fig. 20 – Etapele montării montanților din talpa inferioară

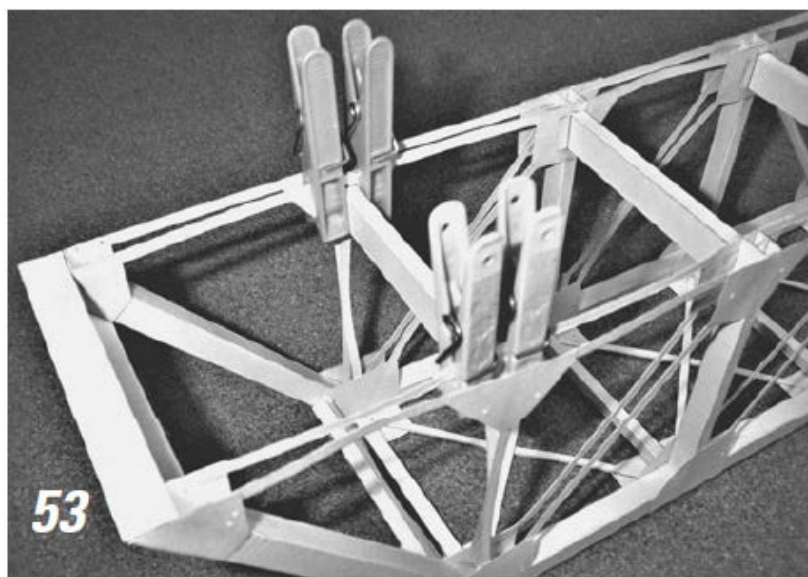


51



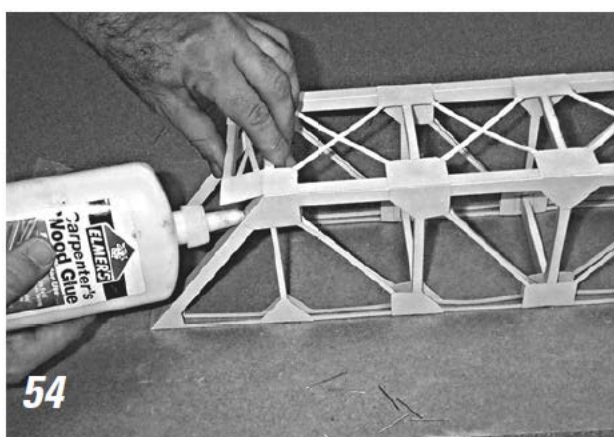
52

Fig. 21 – Montarea traverselor de reazem

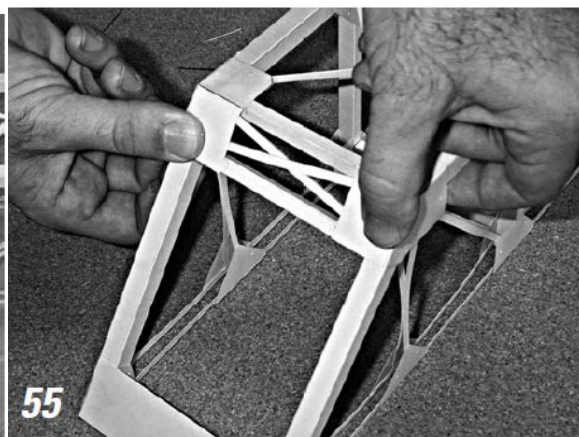


53

Fig. 22 – Fixarea traverselor din planul tălpilor inferioare



54



55

Fig. 23 – Fixarea panourilor transversale

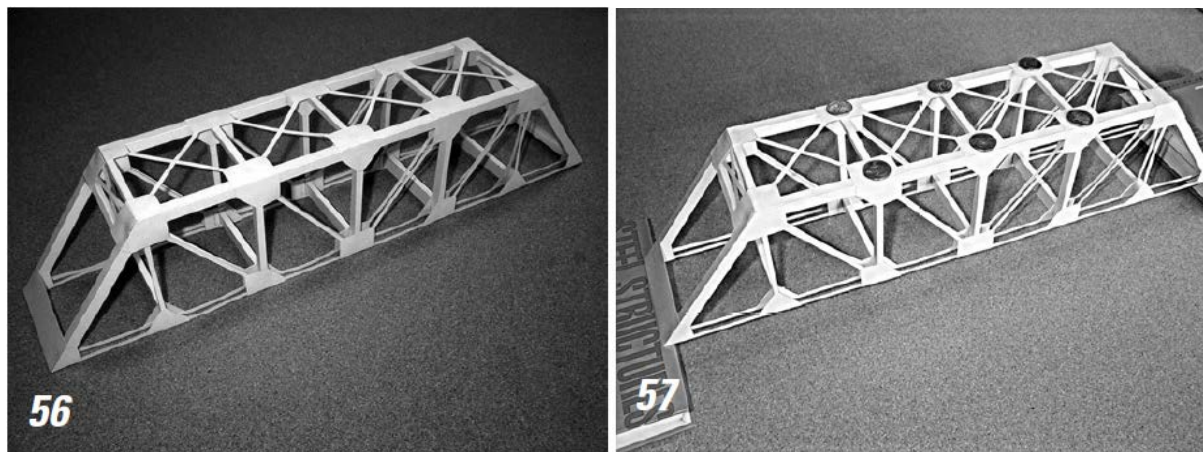


Fig. 24 – Pregătirea grinzii pentru testare

4.3 FAZA III TESTAREA EXPERIMENTALĂ/ JURIZAREA

În prima parte a concursului se vor cântări și înregistra toate modelele participante.

Modelul structural se va așeza pe dispozitivul special confecționat cu deschiderea între reazeme de 500 mm. Încărcarea va fi aplicată central la nodurile tălpii superioare printr-un sistem de piese de care va fi suspendat un vas în care se vor introduce alice de plumb (biluțe) în mod continuu prin cantități mici (trepte de încărcare) cu o viteză de încărcare de minim 100 g/s până la cedarea modelului structural. Nu se admit întârzieri ale ratei de încărcare.

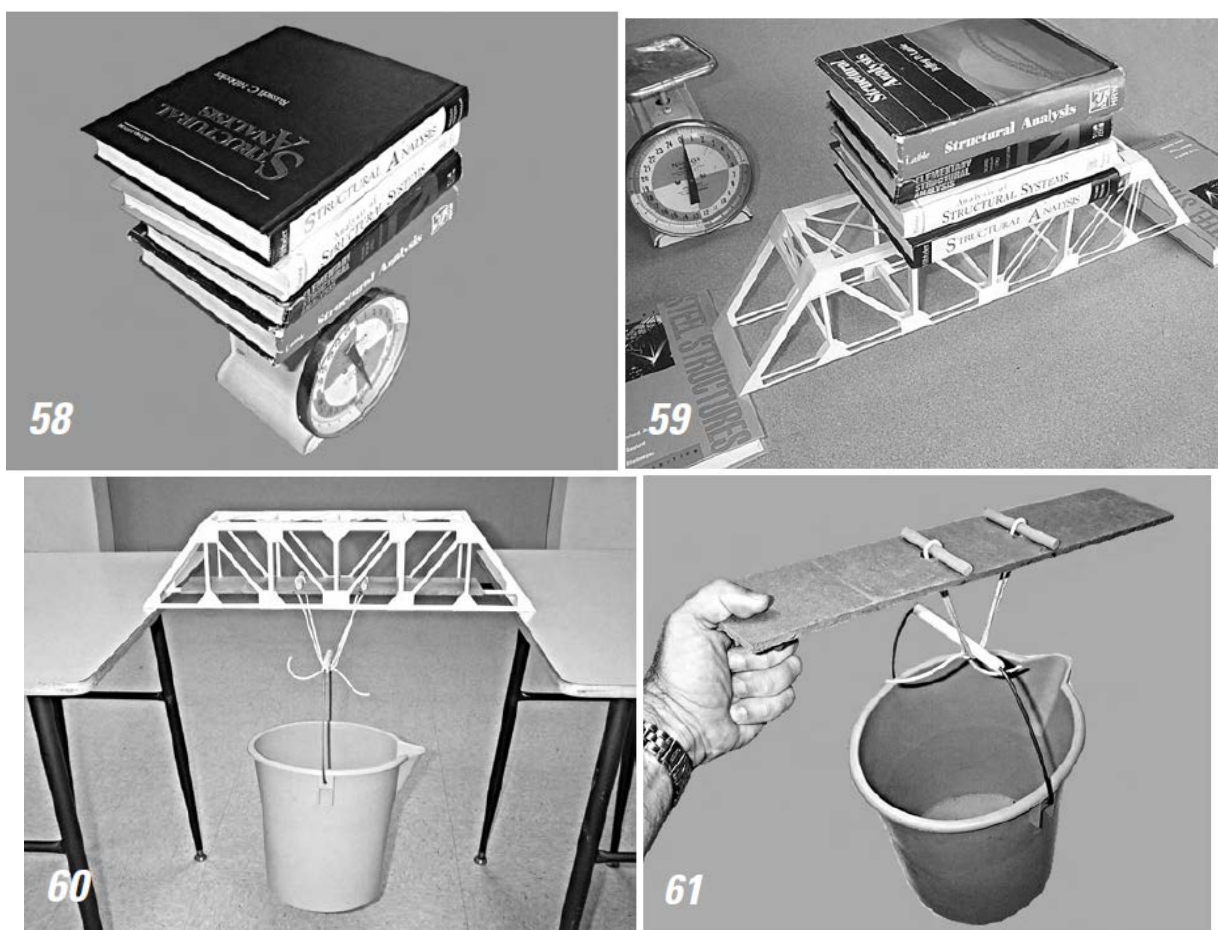


Fig. 25 – Sisteme de încărcare (cu rol informativ)

4.3.1 EVALUARE

Toate modele structurale vor fi evaluate conform criteriului Forță maximă capabilă raportată la masa proprie a structurii – $F_{\max.\text{cap}}/g_{\text{pr}}$.

Aspectul estetic va fi luat în considerare la departajare și va fi evaluat de către membrii juriului.

4.3.2 REZULTATE ȘI PREMII

Echipele vor fi premiate după cum urmează:

PREMIUL 1 – 900 lei /echipă (300 lei /membru)

PREMIUL 2 – 600 lei/echipă (200 lei/membru)

PREMIUL 3 – 300 lei/echipă (100 lei/membru)

4.3.3 ATENȚIONĂRI SPECIALE

Juriul poate descalifica orice echipă care în opinia acestora nu respectă toate regulile descrise în acest regulament. Orice alt aspect care nu este acoperit (menționat) în acest regulament va fi decis de către comisia de organizare/juriu la momentul sesizării. Această decizie va fi una finală și va fi respectată.