

CAPITOLUL 8

VIZUALIZAREA ȘI EVALUAREA REZULTATELOR

După rularea analizei cu element finit, rezultatele obținute pot fi vizualizate și evaluate cu ajutorul facilităților de post-procesare oferite de modulul GEOSTAR.

Comenzile aferente post-procesării sunt grupate în meniul RESULTS, în submeniuri corespunzătoare modului de accesare al rezultatelor.

GEOSTAR poate livra rezultatele analizei (tensiuni axiale, tangențiale, principale, von Mises etc.) atât sub forma unui raport final (fișierul tip text *.OUT) cât și sub formă grafică, în fereastra principală, sub formă de text (comenzile tip *LIST) sau formă de hărți cromatice, statice sau animate (comenzile de tip *PLOT). Este posibilă afișarea opțională a rezultatelor pentru anumite noduri sau elemente.

Unele dintre comenzile din meniul RESULTS sunt independente de modul de afișare a rezultatelor, printre acestea evidențiindu-se comanda

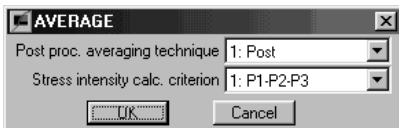


Fig. 8.1

Fereastră activată de comanda AVERAGE

AVERAGE. Această comandă permite utilizatorului, prin intermediul unei ferestre de dialog corespunzătoare (figura 8.1), să specifice modul de calculare a tensiunilor nodale medii, tensiunilor von Mises și a intensităților de tensiune

nodale. Dacă un nod este comun la două sau mai multe elemente, atunci elementele conectate la acel nod vor genera valori de tensiune diferite în

acel nod. Această comandă dă posibilitatea utilizatorului de a face o alegere dacă să calculeze tensiunile nodale principale, tensiunile von Mises și intensitățile de tensiune pentru fiecare element la nodul comun și apoi să facă media rezultatelor (opțiunea PREV) sau mai întâi să facă media componentelor principale (S_x , S_y , S_z , T_{xy} , T_{xz} și T_{yz}) și apoi să calculeze aceste tensiuni (opțiunea POST). Prin această comandă se poate specifica și modul de calcul al intensităților de tensiune dacă una dintre tensiunile principale este nulă (P1-P2 - se iau în considerare numai primele două tensiuni principale, P1-P2-P3 - se iau în considerare toate cele trei tensiuni principale).

O altă comandă independentă este comanda RESULTS?. Ca rezultat al activării comenzii se obțin, sub formă de text, o serie de informații referitoare la mărimile disponibile după rularea analizei cu element finit.

8.1. Afișarea grafică a rezultatelor analizelor cu element finit

Principala modalitate de afișare grafică a rezultatelor, obținute în

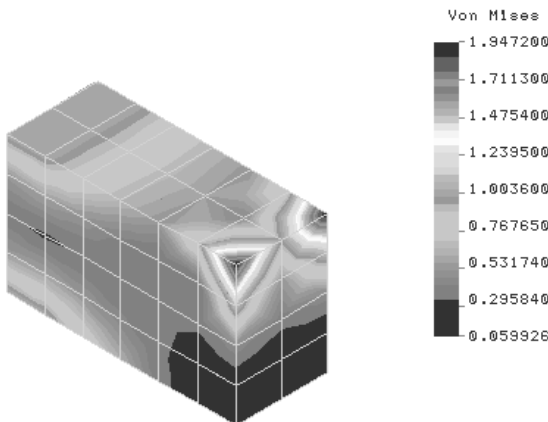


Fig. 8.2

Modalitate de afișare grafică a rezultatelor analizei cu element finit

urma rulării unei analize cu element finit, este suprapunerea unei hărți cromatice peste forma (deformată sau nedeformată) a modelului, hartă ce corespunde variației mărimilor considerate (un exemplu este prezentat în figura 8.2). Această afișare are loc în

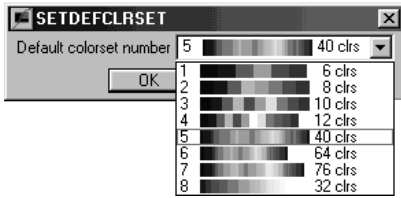


Fig. 8.3

Fereastră activată de comanda SETDEFCLRSET

"plotare"), la versiunile mai noi cele două comenzi sunt cumulate în una singură, de "plotare".

GEOSTAR permite utilizatorului specificarea unei large game de

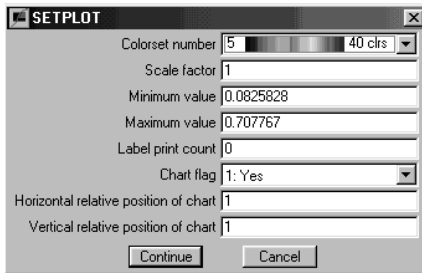


Fig. 8.4

Ferestre consecutive activate de comanda SETPLOT

parametri corespunzători afișării grafice prin intermediul unui set de comenzi grupate în submeniul SETUP din meniul RESULTS.

Comanda SETDEFCLRSET permite alegerea setului de nuanțe cromatice ce va fi folosit de GEOSTAR pentru afișarea hărților. Utilizatorul poate alege, într-o fereastră de dialog deschisă de comandă (figura 8.3), dintr-un grup de opt seturi (numerotate de la

unu la opt). Seturile diferă prin numărul de nuanțe (de la șase la patruzeci), fiind posibilă și utilizarea hărților monocrome (setul numărul opt, cu treizecișidouă de nuanțe de gri).

Pentru specificarea altor elemente grafice referitoare la afișare este disponibilă comanda SETPLOT. Activarea comenzii conduce la deschiderea a două ferestre de dialog (figura 8.4) în care utilizatorul poate modifica

următorii parametri: setul cromatic de afișare al hărții, factorul de scară (pentru afișarea valorilor mărimii respective), valorile minime, respectiv maxime, corespunzătoare mărimii afișate (implicit în câmpurile corespunzătoare se găsesc valorile minime și, respectiv maxime, din buffer-ul de plotare), opțiunea pentru afișarea etichetelor liniilor de contur (dacă se dorește afișarea acestora în locul valorii implicite - 0 - se introduce mărimea pasului de afișare a acestora pe lungimea liniilor de contur), opțiunea de afișare a scării cromatice (corespondența nuanță-valoare numerică) și poziția acesteia în câmpul grafic (este stabilită prin specificarea unor valori numerice cuprinse între zero și unu, valori ce corespund extremelor - stânga și dreapta pentru axa orizontală, respectiv jos și sus pentru cea verticală).

Implicit înaintea oricărei afișări grafice GEOSTAR șterge ecranul. În cazul în care se dorește afișarea suprapusă a mai multor grafice cromatice este posibilă modificarea acestei opțiuni cu ajutorul comenzii SETERASE. Prin activarea ei se deschide o fereastră tipică de dialog în care utilizatorul poate specifica modul de afișare (pe ecran curat sau suprapus peste graficul anterior).

Comenzile care au ca rezultat afișarea efectivă a hărților cromatice pe ecran sunt grupate în submeniul PLOT. Cu ajutorul acestora se pot afișa pe ecran tensiunile mecanice, deformațiile, câmpurile termice etc.

8.1.1. Afișarea grafică a tensiunilor mecanice

Pentru afișarea tensiunilor mecanice este disponibilă comanda ACTSTR. Activarea acesteia conduce la deschiderea unei ferestre de dialog corespunzătoare comenzii de "activare" (figura 8.5). În această fereastră utilizatorul specifică:

- numărul cazului de încărcare folosit (pentru analiza statică liniară) sau al pasului de timp (pentru analiza neliniară) pentru care se dorește afișarea rezultatelor;

- tipul de tensiune mecanică care va fi afișat, tipurile disponibile fiind prezentate în tabelul 8.1;

Tab.8.1

TIPURILE DISPONIBILE DE TENSIUNI MECANICE

Etichetă	Semnificație
0	1
SX	Tensiunea normală pe direcția axei X
SY	Tensiunea normală pe direcția axei Y
SZ	Tensiunea normală pe direcția axei Z
TXY	Tensiunea tangențială în direcția axei Y, într-un plan normal la axa X
TXZ	Tensiunea tangențială în direcția axei Z, într-un plan normal la axa X
TYZ	Tensiunea tangențială în direcția axei Z, într-un plan normal la axa Y
P1	Tensiunea normală după prima direcție principală
P2	Tensiunea normală după cea de-a doua direcție principală
P3	Tensiunea normală după cea de-a treia direcție principală
VON	Tensiunea von Mises, calculată după relația: $\text{von} = \sqrt{\frac{1}{2} [2(SX - SY) + 2(SX - SZ) + 2(SY - SZ)] + 3(2TXY + 2TXZ + 2TYZ)}$
INT	Intensitatea tensiunii (definită ca diferență între tensiunile principale maximă și minimă)
ERR	Eroarea locală de tensiune (disponibilă pentru elementele TRIANG, TETRA4, TETRA4R, TETRA10, SHELL3 și SHELL4 și numai pentru analizele rulate cu modulul STAR)
MILTXZ	Forța tăietoare interlaminară maximă în planul x-z de la stratul specificat de sub stratul de număr maxim (sunt disponibile numai în analiza statică liniară și numai pentru elementele shell compozite)
MILTYZ	Forța tăietoare interlaminară maximă în planul z-z de la stratul specificat sub numărul de strat maxim maxim (sunt disponibile numai în analiza statică liniară și numai pentru elementele shell compozite)
ILTXZ	Forța tăietoare interlaminară în planul x-z maxim (sunt disponibile numai în analiza statică liniară și numai pentru elementele shell compozite)
ILTYZ	Forța tăietoare interlaminară în planul y-z maxim (sunt disponibile numai în analiza statică liniară și numai pentru elementele shell compozite)
FIND	Indice de defectare (disponibile numai în analiza statică liniară și numai pentru elementele SHELL3L și SHELL4L)
MFIND	Indice de defectare maxim de la stratul specificat sub numărul de strat maxim (disponibile numai în analiza statică liniară și numai pentru elementele SHELL3L și SHELL4L)



Fig. 8.5

Fereastră activată de comanda ACTSTR

care se citesc tensiunile (TOP - fața superioară, BOTTOM - fața inferioară, pentru elemente finite de tip SHELL mai sunt disponibile opțiunile MEMBRANE - tensiuni plane și BENDING - tensiuni de încovoiere);

- eticheta sistemului de referință față de care se raportează tensiunile.

În partea inferioară a ferestrei există patru butoane, corespunzătoare celor patru modalități de afișare, la a căror acționare se deschide cea de-a doua fereastră, corespunzătoare comenzii de "plotare".

Cele patru modalități de afișare sunt:

- CONTOUR PLOT - afișarea prin contur conectează punctele de tensiune egală și poate fi din linii colorate (figura 8.6) sau prin umplere cu culoare (figura 8.2). Este folosită interpolarea liniară pentru a determina punctele de egală tensiune sau punctele ale căror vectori se vor desena. Acționarea butonului conduce la deschiderea unei noi ferestre de dialog (corespunzătoare comenzii de "plotare" - figura 8.7), în care utilizatorul poate specifica: tipul de afișare (linii colorate sau umplere); seria entităților luate în considerare (prima, respectiv ultima entitate și pasul de selecție); forma modelului peste care se suprapune harta cromatică (nedeformată sau deformată); factorul de scară pentru deformația modelului.

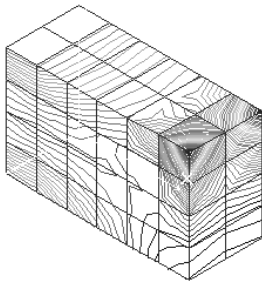


Fig. 8.6

Afișarea tensiunilor prin linii colorate

cromatică (nedeformată sau deformată); factorul de scară pentru deformația modelului.

- modul de afișare (NODE - pe noduri. ELEMENT - pe elemente);

- numărul stratului corespunzător (pentru elemente finite stratificate);

- fața elementului de pe

- VECTOR PLOT - constă din vectori ai căror direcție și mărime o reprezintă pe aceea a componente de tensiune. În fereastra (figura 8.8)

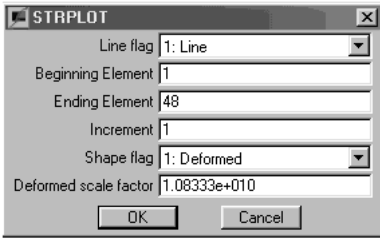


Fig. 8.7

Fereastra corespunzătoare butonului CONTOUR PLOT

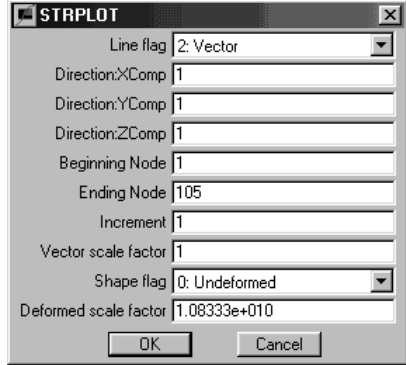


Fig. 8.8

Fereastra corespunzătoare butonului VECTOR PLOT

deschisă la acționarea butonului utilizatorul specifică: coordonatele x, y și z ale unui punct arbitrar care determină (împreună cu originea) direcția săgeților pentru cantitățile scalare, seria entităților luate în considerare (prima, respectiv ultima entitate și pasul de selecție); factorul de scară pentru afișarea vectorilor; forma modelului peste care se suprapune harta cromatică (nedeformată sau deformată); factorul de scară pentru deformația modelului.

- ISO PLOT - plotează izosuprafețele (suprafețele ce conțin valori egale) cantităților active din

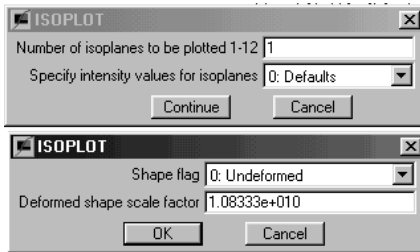


Fig. 8.9

Ferestre corespunzătoare butonului ISO PLOT

buffer-ul de plotare. Această comandă lucrează numai pentru modele 3D. O plotare similară dar din izolinii se poate obține pentru modelele 2D folosind opțiunea pentru linie la afișările prin contur. Acționarea butonului conduce la deschiderea a două ferestre de dialog consecutive (figura 8.9) în care utilizatorul specifică: numărul de iso-plane

ce vor fi afișate; factorul de intensitate pentru valorile respective; forma modelului peste care se suprapune harta cromatică (nedeformată sau deformată); factorul de scară pentru deformația modelului.

- SECTION PLOT - generează o afișare a unei secțiuni pentru mărimile active din buffer-ul de plotare pentru modele 3D. Secțiunea este definită prin definirea unui plan secant a cărui poziție poate fi stabilită de utilizator. În ferestrele de dialog (figura 8.10) deschise la acționarea butonului, se pot specifica: modul de definire a poziției planului secant (perpendicular la una dintre axele sistemului de referință implicit - X, Y, Z - sau definit prin trei noduri); poziția planului față de origine (pentru definirea bazată pe axe) sau etichetele celor trei noduri de definiție (pentru definirea prin trei noduri); forma modelului peste care se suprapune harta cromatică (nedeformată sau deformată); factorul de scară pentru deformația modelului.

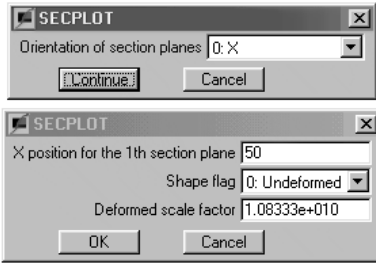


Fig. 8.10

Ferestre corespunzătoare butonului SECTION PLOT

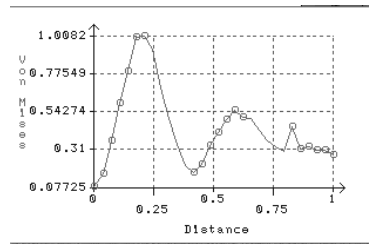


Fig. 8.11

Grafic de variație afișat cu ajutorul comenzii LSECPLOT

O altă facilitate oferită de GEOSTAR este construirea și afișarea unui grafic de variație a mărimii încărcate în buffer-ul de plotare (și, implicit afișată pe ecran) pe lungimea unui traseu descris de anumite noduri (maximum douăzeci), figura 8.11. Comanda respectivă se numește LSECPLOT și ea este activă numai dacă în buffer există încărcate valori numerice și, implicit există o hartă cromatică pe ecran. La activarea comenzii se deschide o fereastră de dialog (figura 8.12) în care utilizatorul poate specifica etichetele nodurilor corespunzătoare. Axa x este folosită pentru măsurarea distanței de-a lungul traseului specificat, iar axa y reprezintă valorile datelor afișate (fiind folosită interpolarea liniară pentru calculul acestora). Comanda continuă să ceară noduri până când un nod este

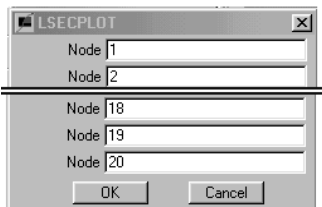


Fig. 8.12

Fereastra corespunzătoare comenzii LSEC PLOT

selectat a doua oară sau până când se specifică al 20-lea nod. Parametrii grafici implicați corespunzători comenzii LSEC PLOT pot fi modificați cu ajutorul comenzii SETLSEC PLOT din submeniul SETUP. Comanda deschide, la activare, două ferestre de dialog consecutive (figura 8.13) în care utilizatorul poate specifica:

- numărul de intervale pentru cele două axe (orizontală și verticală);
- opțiunea de afișare a axelor (0 - nu se afișează, 1 - se afișează numai axa orizontală, 2 - se afișează numai axa verticală, 3 - se afișează ambele axe);
- poziția de afișare relativă a axei respective față de cealaltă axă (0

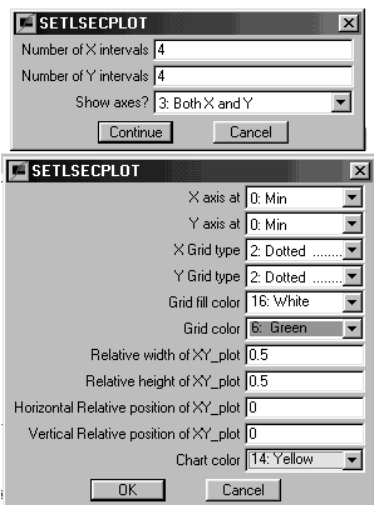


Fig. 8.13

Ferestre consecutive activate de comanda SETLSEC PLOT

- la valoarea minimă, 1 - la valoarea zero, 2 - la valoarea maximă);
- tipul de linie pentru afișarea grilei pe cele două direcții (0 - fără grilă, 1 - grilă cu linii pline, 2 - grilă cu linii punctate);
- culoarea de fond pentru grafic;
- culoarea pentru liniile de grilă;
- culorile de afișare a axelor;
- dimensiunile (lățime și înălțime) relative ale ferestrei graficului față de fereastra principală (valori între zero și unu);
- poziția relativă a ferestrei graficului în fereastra principală (pe cele două direcții), valori între zero și unu.

8.1.2. Afișarea grafică a deformațiilor specifice



Fig. 8.14

Fereastra corespunzătoare comenzii ACTSTN

analiza statică liniară) sau al pasului de timp (pentru analiza neliniară) pentru care se dorește afișarea rezultatelor;

- tipul de deformație care va fi afișat, tipurile disponibile fiind prezentate în tabelul 8.2;

- numărul stratului corespunzător (pentru elemente finite stratificate);

- fața elementului de pe care se citesc deformațiile (TOP - fața superioară, BOTTOM - fața inferioară, pentru elemente finite de tip SHELL mai sunt disponibile opțiunile MEMBRANE - deformații plane și BENDING - deformații de încovoiere.

În cazul acestei comenzi sunt disponibile numai trei modalități de afișare, comenzile respective fiind activate (ca și în cazul comenzii ACTSTR) de butoanele din parte inferioară a ferestrei. Ferestrele de dialog corespunzătoare deschise de aceste butoane sunt identice cu cele descrise la paragraful de afișare a tensiunilor mecanice.

În acest scop se utilizează comanda ACTSTN. În fereastra de dialog (figura 8.14) deschisă la activarea comenzii se pot specifica:

- numărul cazului de încărcare folosit (pentru

Tab.8.2

TIPURILE DISPONIBILE DE DEFORMAȚII SPECIFICE

Etichetă	Semnificație
EPSX	Deformația specifică pe direcția axei X
EPSY	Deformația specifică pe direcția axei Y
EPSZ	Deformația specifică pe direcția axei Z
GMXY	Alunecarea specifică în planul X-Y
GMXZ	Alunecarea specifică în planul X-Z
GMYZ	Alunecarea specifică în planul Y-Z
ESTRN	Deformația specifică echivalentă, calculată cu formula; $ESTRN = 2 \sqrt{\frac{(e_1 + e_2)}{3}}$ unde: $e_1 = 0,5 \left[(EPSX - e^*)^2 + (EPSY - e^*)^2 + (EPSZ - e^*)^2 \right];$ $e_2 = \frac{(GMXY)^2 + (GMXZ)^2 + (GMYZ)^2}{4};$ $e^* = \frac{(EPSX + EPSY + EPSZ)}{3}$
SED	Densitatea de energie de deformație (pentru analiza rulată cu STAR)
ENERGY	Energia totală de deformație (pentru analiza rulată cu STAR)

De remarcat că afișarea deformațiilor specifice se face pe elemente, deci în această situație nu mai este posibilă utilizarea comenzii LSECPLOT.

8.1.3. Afișarea grafică a deplasărilor

Pentru afișarea grafică a deformațiilor modelului este disponibilă comanda ACTDIS. La activarea comenzii se deschide o fereastră de dialog (figura 8.15) în care utilizatorul poate specifica:

- numărul cazului de încărcare folosit (pentru analiza statică liniară) sau al pasului de timp (pentru analiza neliniară) pentru care se dorește afișarea rezultatelor;
- tipul de deplasare care va fi afișat, tipurile disponibile fiind prezentate în tabelul 8.3;
- sistemul de referință față de care se raportează deplasările afișate.

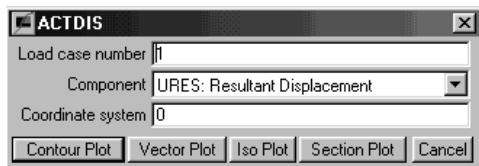


Fig. 8.15

Fereastra corespunzătoare comenzii ACTDIS

În cazul acestei comenzi sunt disponibile toate cele patru modalități de afișare, comenzile respective fiind activate (ca și în cazul comenzii ACTSTR) de butoanele din parte inferioară a ferestrei. Ferestrele de dialog corespunzătoare

deschise de aceste butoane sunt identice cu cele descrise la paragraful de afișare a tensiunilor mecanice.

Tab.8.3

TIPURILE DISPONIBILE DE DEFORMAȚII SPECIFICE

Etichetă	Semnificație
UX	Deplasarea pe direcția axei X
UY	Deplasarea pe direcția axei Y
UZ	Deplasarea pe direcția axei Z
RX	Rotația după direcția axei X
RY	Rotația după direcția axei Y
RZ	Rotația după direcția axei Z
URES	Deplasarea rezultantă
RFX	Forța de reacțiune pe direcția axei X
RFY	Forța de reacțiune pe direcția axei Y
RFZ	Forța de reacțiune pe direcția axei Z
RMX	Momentul de reacțiune după direcția axei X
RMY	Momentul de reacțiune după direcția axei Y
RMZ	Momentul de reacțiune după direcția axei Z
RFRES	Forța de reacțiune rezultantă
RMRES	Momentul de reacțiune rezultant

De remarcat faptul că la afișarea grafică a mărimilor prezentate anterior interpretarea componentei sistemului de referință depinde de tipul acestuia, de exemplu UX referindu-se la o componentă radială într-un sistem cilindric de coordonate.

8.1.4. Afișarea grafică a formei deformată a modelului

În acest scop este prevăzută comanda DEF PLOT, la a cărei activare se deschide o fereastră de dialog (figura 8.16) în care utilizatorul specifică:

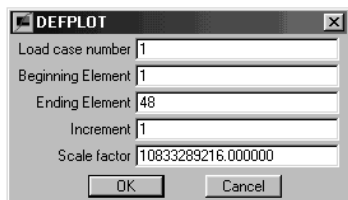


Fig. 8.16

Fereastră corespunzătoare comenzii DEF PLOT

- numărul cazului de încărcare folosit (pentru analiza statică liniară) sau al pasului de timp (pentru analiza neliniară) pentru care se dorește afișarea rezultatelor;

- seria de entități pentru care se listează tensiunile (prima entitate, respectiv ultima și pasul de selecție);

- factorul de scară pentru afișarea formei deformată (implicit se multiplică deformația reală. cu 10% din cea mai mare dimensiune a modelului).

8.2. Afișarea rezultatelor analizelor cu element finit sub formă de text

GEOSTAR permite afișarea valorilor mărimilor obținute în urma analizei nu numai sub formă grafică sau sub forma raportului final, ci și sub formă de text (liste). Avantajul deosebit, față de raportul final, este acela că aceste liste pot fi afișate pentru serii de entități (noduri sau elemente finite). Comenzile respective sunt grupate în submeniul LIST din meniul RESULTS.

8.2.1. Afișarea tensiunilor mecanice

Pentru afișarea tensiunilor este disponibilă comanda STRLIST. La activarea comenzii se deschid două ferestre de dialog consecutive (figura 8.17) în care utilizatorul specifică:

- numărul cazului de încărcare folosit (pentru analiza statică liniară) sau al pasului de timp (pentru analiza neliniară) pentru care se dorește afișarea rezultatelor;

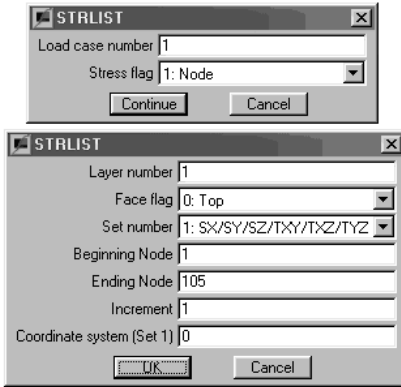


Fig. 8.17

Ferestre consecutive activate de comanda STRLIST

- modul de afișare (NODE - pe noduri. ELEMENT - pe elemente);

- numărul stratului corespunzător (pentru elemente finite stratificate);

- fața elementului de pe care se citesc tensiunile (TOP - fața superioară, BOTTOM - fața inferioară, pentru elemente finite de tip SHELL mai sunt disponibile opțiunile MEMBRANE - tensiuni plane și BENDING - tensiuni de încovoiere);

- tipul de tensiuni ce vor fi afișate (sunt disponibile două opțiuni: 1 - se listează SX, SY, SZ, TXY, TXZ și TYZ, 2 - se listează P1, P2, P3, VON, INT și ERR, 3 - se listează MILTXZ, MILTYZ, ILTXZ, ILTYZ, FIND și MFINd numai pentru SHELL3L, SHELL4L și SHELL9L în STAR);

- seria de entități pentru care se listează tensiunile (prima entitate, respectiv ultima și pasul de selecție);

- eticheta sistemului de referință față de care se raportează tensiunile.

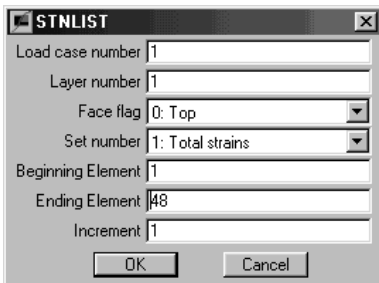


Fig. 8.18

Fereastra corespunzătoare comenzii STNLIST

8.2.2. Afișarea deformațiilor specifice

Listarea deformațiilor specifice se poate realiza cu ajutorul comenzii STNLIST. La activarea comenzii se deschide o fereastră de dialog (figura 8.18) în care utilizatorul trebuie să specifice:

- numărul cazului de

încărcare folosit (pentru analiza statică liniară) sau al pasului de timp (pentru analiza neliniară) pentru care se dorește afișarea rezultatelor;

- numărul stratului corespunzător (pentru elemente finite stratificate);

- fața elementului de pe care se citesc deformațiile (TOP - fața superioară, BOTTOM - fața inferioară, pentru elemente finite de tip SHELL mai sunt disponibile opțiunile MEMBRANE - deformații plane și BENDING - deformații de încovoiere);

- tipul deformațiilor ce urmează a fi afișate (1- deformații specifice totale, 2 - deformații specifice termice. Pentru analiza neliniară SED și ENERGY pentru analiza liniară statică, 3 - deformații specifice de fluaj, 4 - deformații specifice plastice, 5 - deformații specifice echivalente);

- seria de entități pentru care se listează deformațiile (prima entitate, respectiv ultima și pasul de selecție);

8.2.3. Afișarea deplasărilor

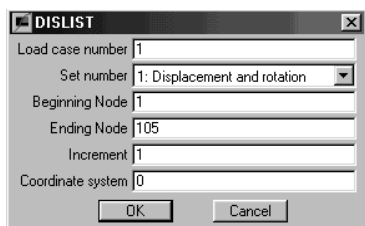


Fig. 8.19

Fereastra corespunzătoare comenzii STNLIST

Este posibilă cu ajutorul comenzii DISLIST, la a cărei activare se deschide fereastra de dialog prezentată în figura 8.19. În această fereastră utilizatorul poate opta pentru:

- numărul cazului de încărcare folosit (pentru analiza statică liniară) sau al pasului de timp (pentru analiza neliniară) pentru care se dorește afișarea rezultatelor;

- setul de deplasări ce vor fi afișate (1 - se listează deplasările și rotațiile, 2 - se listează forțele de reacțiune, 3 - se listează momentele de reacțiune);

- seria de entități pentru care se listează deformațiile (prima entitate, respectiv ultima și pasul de selecție);

- eticheta sistemului de referință față de care se raportează deplasările.

8.2.4. Afișarea valorilor extreme ale rezultatelor

GEOSTAR permite afișarea pe ecran, sub formă de liste, a valorilor extreme corespunzătoare mărimilor obținute în urma rulării analizei. Comenzile respective sunt grupate în submeniul EXTREMES din meniul RESULTS.

Pentru listarea valorilor extreme corespunzătoare tensiunilor este

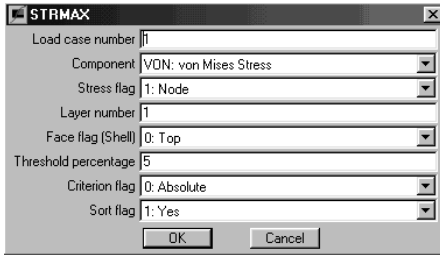


Fig. 8.20

Fereastra corespunzătoare comenzii STRMAX

disponibilă comanda STRMAX. La activarea acesteia se deschide o fereastră de dialog (figura 8.20) în care utilizatorul specifică:

- numărul cazului de încărcare folosit (pentru analiza statică liniară) sau al pasului de timp (pentru analiza neliniară) pentru care se dorește afișarea rezultatelor;

- tipul de tensiuni ce vor fi afișate (conform tabelului 8.1);
- modul de afișare (NODE - pe noduri, ELEMENT - pe elemente);
- numărul stratului corespunzător (pentru elemente finite stratificate);

- fața elementului de pe care se citesc tensiunile (TOP - fața superioară, BOTTOM - fața inferioară, pentru elemente finite de tip SHELL

mai sunt disponibile opțiunile MEMBRANE - tensiuni plane și BENDING - tensiuni de încovoiere);

- toleranța procentuală a listării (sunt listate și tensiunile din cadrul procentajului specificat pentru valori extreme - prestabilit 5%);

- criteriul de sortare a listei (0 – maxim absolut, 1 – maxim algebric, 2 – minim

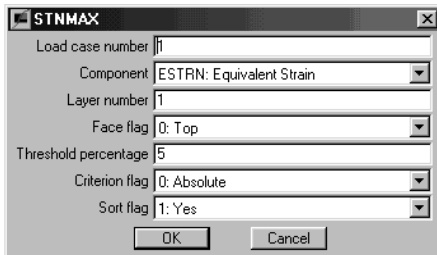


Fig. 8.21

Fereastra corespunzătoare comenzii STNMAX

algebric)

- opțiunea de sortare a listei (0 – listă nesortată, 1 – listă sortată).

Pentru listarea valorilor extreme corespunzătoare deformațiilor specifice este disponibilă comanda STNMAX, la activarea acesteia deschizându-se o fereastră de dialog (figura 8.21) în care utilizatorul specifică:

- numărul cazului de încărcare folosit (pentru analiza statică liniară) sau al pasului de timp (pentru analiza neliniară) pentru care se dorește afișarea rezultatelor;

- tipul de deformații ce vor fi afișate (conform tabelului 8.2);

- numărul stratului corespunzător (pentru elemente finite stratificate);

- fața elementului de pe care se citesc deformațiile (TOP - fața superioară, BOTTOM - fața inferioară, pentru elemente finite de tip SHELL mai sunt disponibile opțiunile MEMBRANE - deformații plane și BENDING - deformații de încovoiere);

- toleranța procentuală a listării (sunt listate și deformațiile din cadrul procentajului specificat pentru valori extreme - prestabilit 5%);

- criteriul de sortare a listei (0 – maxim absolut, 1 – maxim algebric, 2 – minim algebric)

- opțiunea de sortare a listei (0 – listă nesortată, 1 – listă sortată).

Pentru listarea valorilor extreme corespunzătoare deplasărilor este disponibilă comanda DISMAX, la activarea acesteia deschizându-se o fereastră de dialog (figura 8.22) în care utilizatorul specifică:

- numărul cazului de încărcare folosit (pentru analiza statică liniară) sau al pasului de timp (pentru analiza neliniară) pentru care se dorește afișarea rezultatelor;

- tipul de deplasări ce vor fi afișate (conform tabelului 8.3);

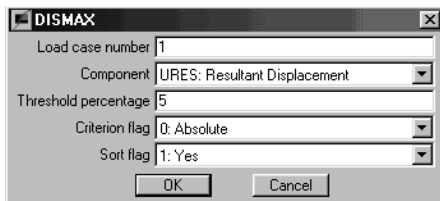


Fig. 8.22

Fereastră corespunzătoare comenzii DISMAX

- toleranța procentuală a listării (sunt listate și tensiunile din cadrul procentajului specificat pentru valori extreme - prestabilit 5%);

- criteriul de sortare a listei (0 – maxim absolut, 1 – maxim algebric, 2 – minim algebric)

- opțiunea de sortare

a listei (0 – listă nesortată, 1 – listă sortată).

8.3. Vizualizarea dinamică a rezultatelor analizei

GEOSTAR oferă utilizatorului posibilitatea vizualizării dinamice, a mărimilor afișate grafic pe ecran, prin intermediul comenzii ANIMATE. Activarea acesteia are ca rezultat animația plotării curente în fereastra activă.

Animația reprezintă cadre de imagine ale unor date afișate într-o succesiune de timp sau de frecvență. Dacă rezultatele sunt disponibile numai pentru un pas (analiză liniară statică, și analiză în regim staționar), rezultatele sunt interpolate liniar pentru realizarea mai multor cadre.

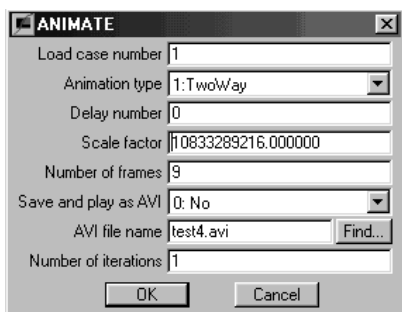


Fig. 8.23

Fereastra corespunzătoare comenzii ANIMATE

Comanda ANIMATE generează la activare o fereastră de dialog (figura 8.23) în care utilizatorul poate specifica:

- pasul de soluție sau cazul de încărcare;

- opțiunea de animare simplă sau dublă (TWO-WAY– animație dublă, cadrele fiind animate înainte și înapoi; ONE-WAY– animație simplă, cadrele fiind animate numai înainte și un salt brusc înapoi);

- opțiunea de încetinire pentru reducerea vitezei de

animație (0 – animație rapidă, fără încetinire, > 0 – orice număr pozitiv va încetini animația, cu cât mai mare va fi numărul cu atât animația va fi mai lentă);

- factorul de scară pentru afișarea deformației (identic cu cel de la comanda DEF PLOT);

- numărul de cadre cuprins în animație;

- opțiunea pentru salvarea animației sub forma unui fișier video tip

*.AVI;

- numele și locația de salvare a fișierului video;

- numărul de iterații pentru construirea fișierului video.

Este recomandabil să se folosească Microsoft Video 1 pentru comprimarea fișierelor video de tip *.AVI.

În cazul în care necesarul de memorie pentru fereastra specificată depășește memoria disponibilă este emis un mesaj. În acest caz utilizatorul poate defini o fereastră mai mică pentru animație.

Dacă pe ecran nu există nici o plotare va fi animată forma deformată a modelului (vizibilă cu ajutorul comenzii DEF PLOT).

Dacă peste forma deformată este afișată o altă mărime, atunci mărimea respectivă ca și deformația sunt interpolate liniar pentru cazul de încărcare-forma modală specificată în comanda ANIMATE.

Pentru animarea altor date, se folosește succesiunea următoare de operații:

- se activează o componentă la alegere pentru tipul de analiză considerat (folosind comenzi ca ACTSTR, ACTSTN etc.);
- se poate folosi comanda SETPLOT pentru a modifica setarea prestabilită.
- se afișează datele activate folosind comenzile corespunzătoare lor (STRPLOT, STNPLOT etc.). Afișările tensiunilor pot fi generate peste forma deformată corespunzătoare;
- se poate folosi comanda LSECPLOT pentru a produce afișări de grafice bidimensionale ale datelor în raport distanța de-a lungul unui drum;
- în fine, se folosește comanda ANIMATE, și toate afișările prezente în fereastra activă vor fi animate simultan.

În cazurile în care rezultatele sunt disponibile pentru mai mulți pași de timp sau de frecvență, utilizatorului i se va cere un drum al pașilor de timp de folosit în calitate de cadre de animație. Pot fi folosite maxim 20 de cadre pentru animație.

8.4. Salvarea reprezentărilor grafice în GEOSTAR

Reprezentările grafice obținute în urma afișării rezultatelor obținute pe ecran pot fi salvate, pentru utilizări ulterioare în GEOSTAR sau în alte programe, în două variante: întreaga fereastră principală sau zone preferențiale ale acesteia.

Comenzile disponibile pentru salvarea întregii ferestre principale



Fig. 8.24

Fereastra corespunzătoare comenzii PCXFILE

sunt amplasate în meniul CONTROL, submeniul DEVICES - DEVICE_FILE. Comenzile permit obținerea informației grafice codificate sub diferiți algoritmi de comprimare, în acest submeniu

existând mai multe variante corespunzătoare.

Se recomandă utilizarea formatelor PCX sau TIFF, comenzile corespunzătoare fiind PCXFILE și, respectiv, TIFFFILE. La activarea acestor comenzi se deschid ferestre de dialog identice (figura 8.24) în care utilizatorul introduce numele dorit pentru fișierul grafic și, după acționarea butonului FIND, calea către locația de salvare.

Pentru salvarea unor zone preferențiale din fereastra principală este disponibilă comanda IMAGESAV, accesibilă din același submeniu cu cele anterioare sau din meniul FILE. La activarea comenzii se deschide fereastra sistemului de operare corespunzătoare alegerii căii de salvare, utilizatorul putând opta pentru două variante de comprimare grafică: fișiere tip DIB sau tip BMP. După închiderea ferestrei se revine în GEOSTAR, cursorul mouse-ului fiind transformat într-un reticul cu ajutorul căruia se selectează porțiunea dorită.