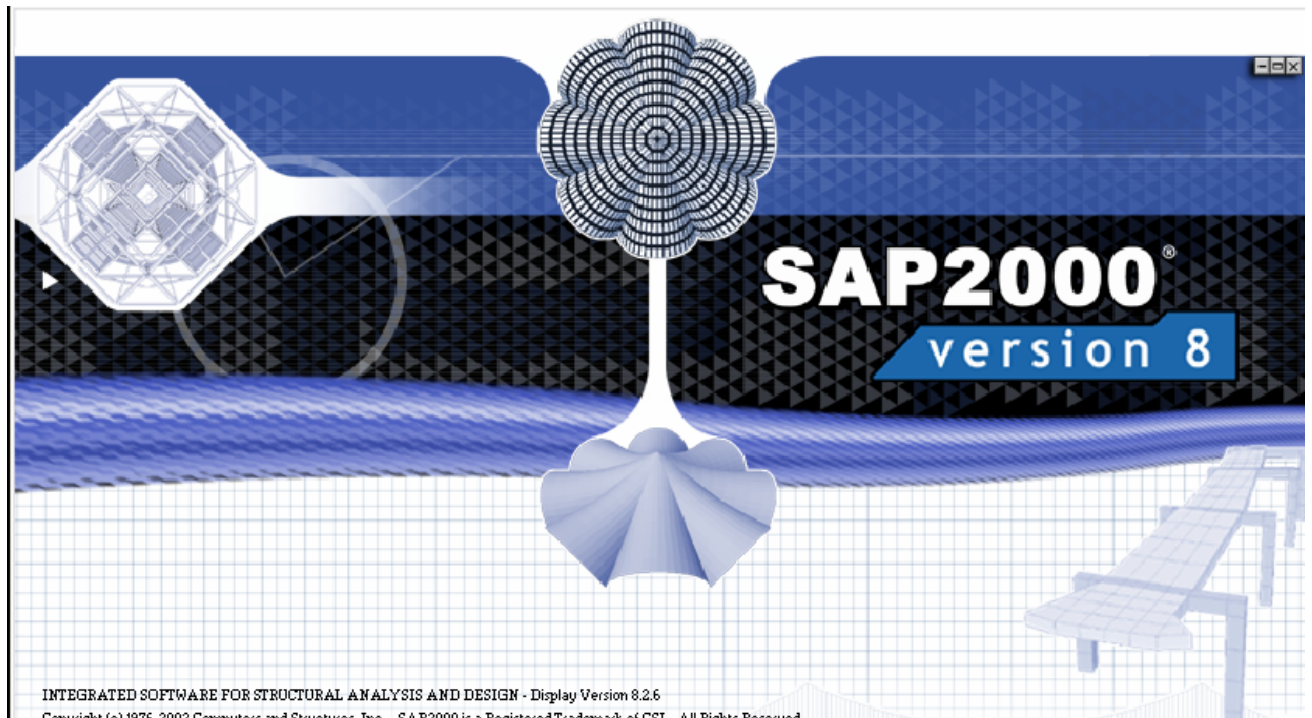


# SAP manual

## za studente Građevne Statike II

### 2D



- DRUGA UČIONICA

SAP je jedan od programskih paketa tvrtke **Computers and structures** koja je već 30 godina lider u razvoju numeričkih metoda:

<http://www.csiberkeley.com/>

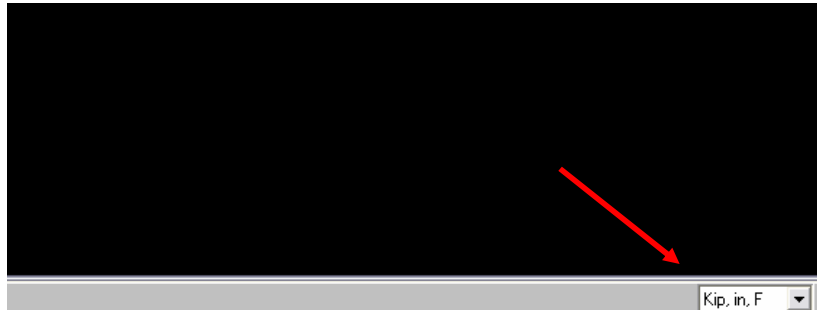
<b>SAP</b>	(software opće namjene)
<b>ETABS</b>	(specijaliziran za zgrade),
<b>SAFE</b>	(modul za dimenzioniranje ploča),
<b>Section Builder</b>	(dodatak za kreiranje najrazličitih presjeka).

<http://www.grad.hr/csi/>

naša stranica sa svim relevantnim podacima

## UVODNI KORACI

**PRVI korak (obvezni):** promjeniti mjerne jedinice [kNm]



u SAP-u su po defaultu jedinice Kip,in

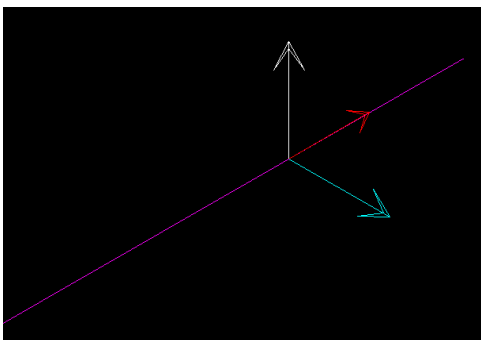
## HELP

- Help aktiviramo sa tipkom  $F1$  (svi relevantni podaci vezani za software)
- ako pokrenemo *help(F1)* unutar pojedine naredbe program će pokazati sve podatke vezane za tu naredbu

### Napomene:

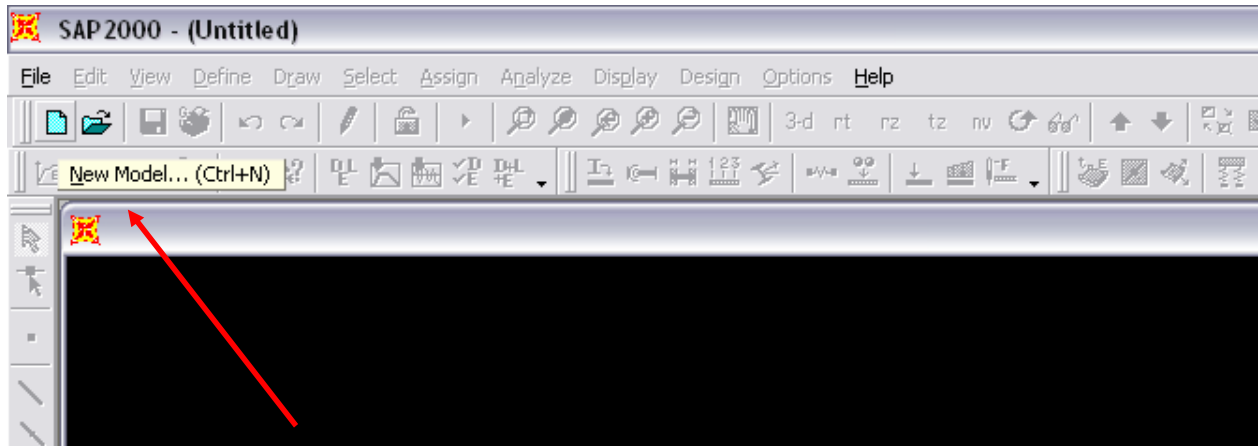
- manual je zamišljen kao niz koraka koji vode uspješnom rješavanju programskog zadatka iz Statike II.
- redoslijed modeliranja će pratiti programske Menue
- korištene naredbe su detaljno opisane(za širu upotrebu)
- *dodatne informacije vezane isključivo za rješavanje zadatka će biti pisani Italic stilom.*
- *sivim slovima* će biti opisane funkcije nevezane za programski zadatak

### - lokalne osi štapa:

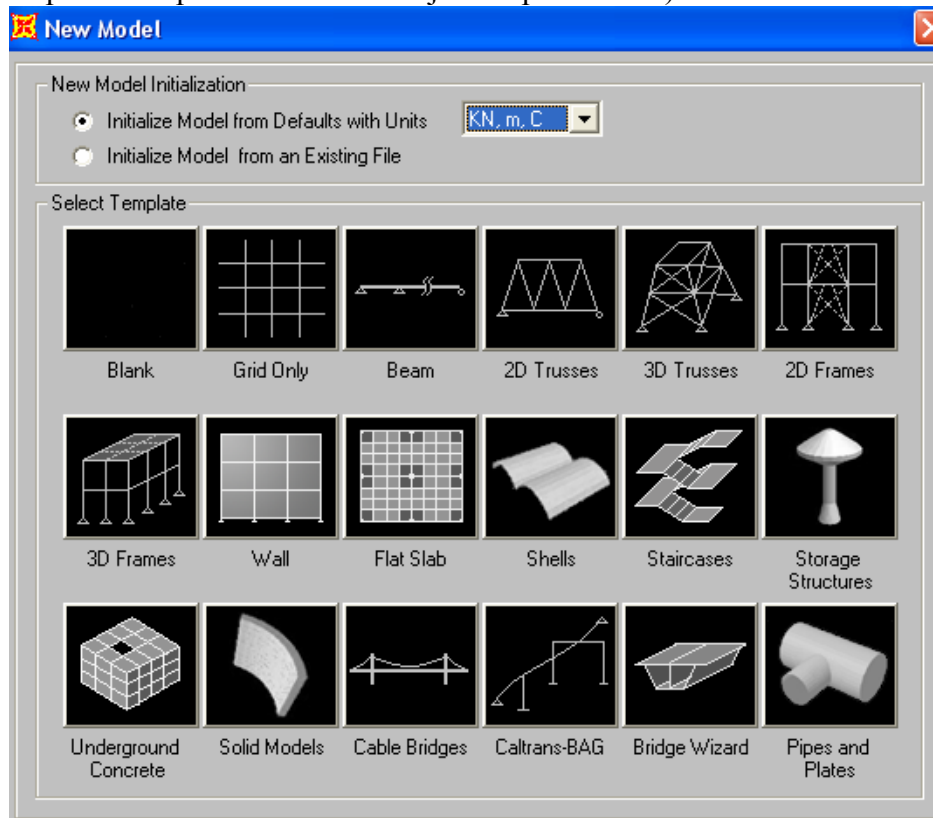


- lokalna os x(1) je definirana početnom i krajnjom točkom štapa.
- pravilom desne ruke definiramo osi y(2) i z(3).
- **Zastava** → Crvena(x) – Bijela(y) – Plava(z)

## NEW MODEL



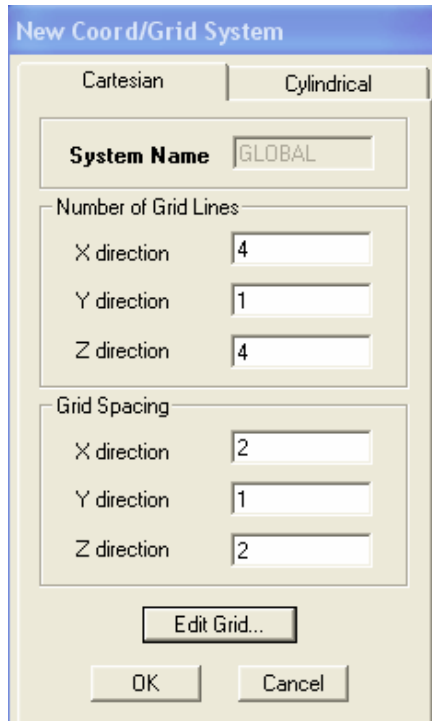
prilikom kreiranja NOVOG modela SAP nudi varijante nekih standardnih konstrukcija korištenih u građevinarstvu. (ako odaberemo neku od predloženih konstrukcija program će pokrenuti proceduru definiranja svih parametara)



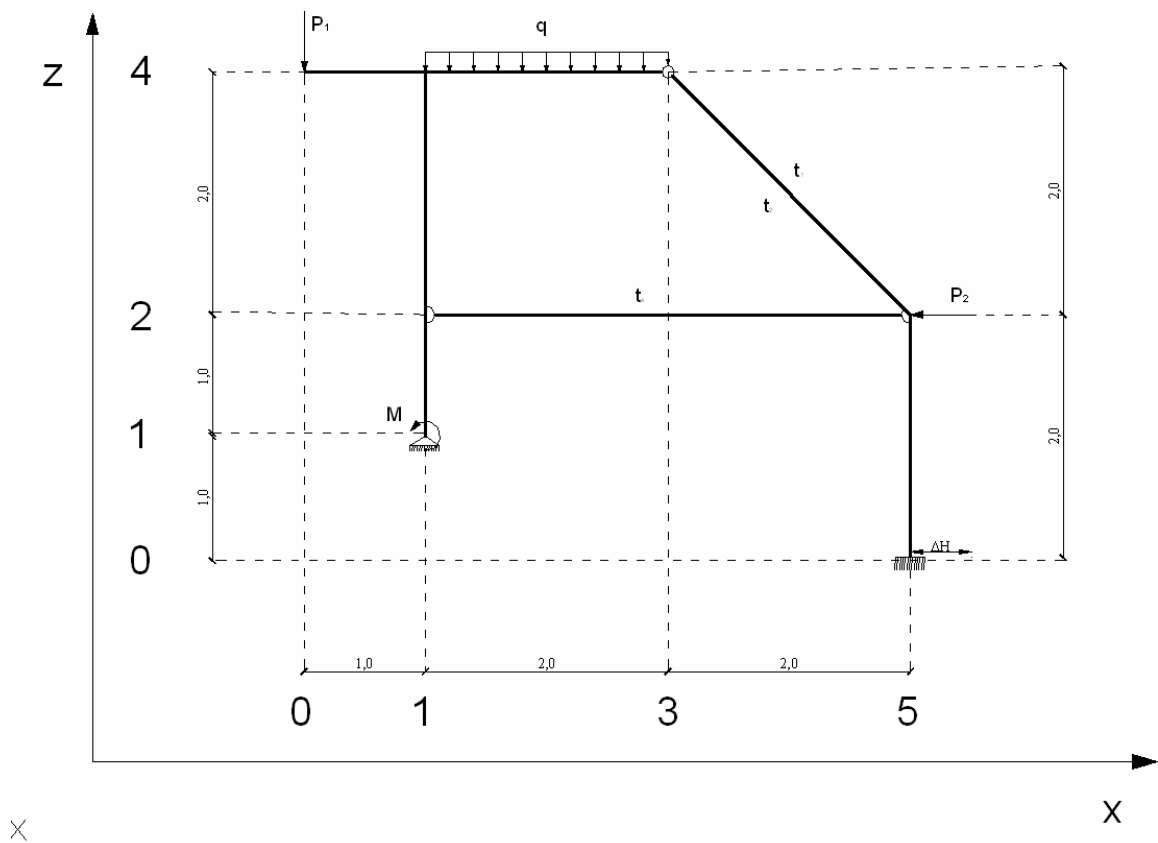
- a) **GRID ONLY** je standardna varijanta u kojoj dobivamo mogućnost zadavanja rastera konstrukcije (najčešće zadano arhitektonskim projektom). (varijanta koju izabiremo)
- b) **NOTHING** je varijanta ako želimo sami kreirati konstrukciju upisujući koordinate ili ako želimo model importirati iz AutoCAD-a. (varijanta detaljno opisana u Dodatku)

## GRID

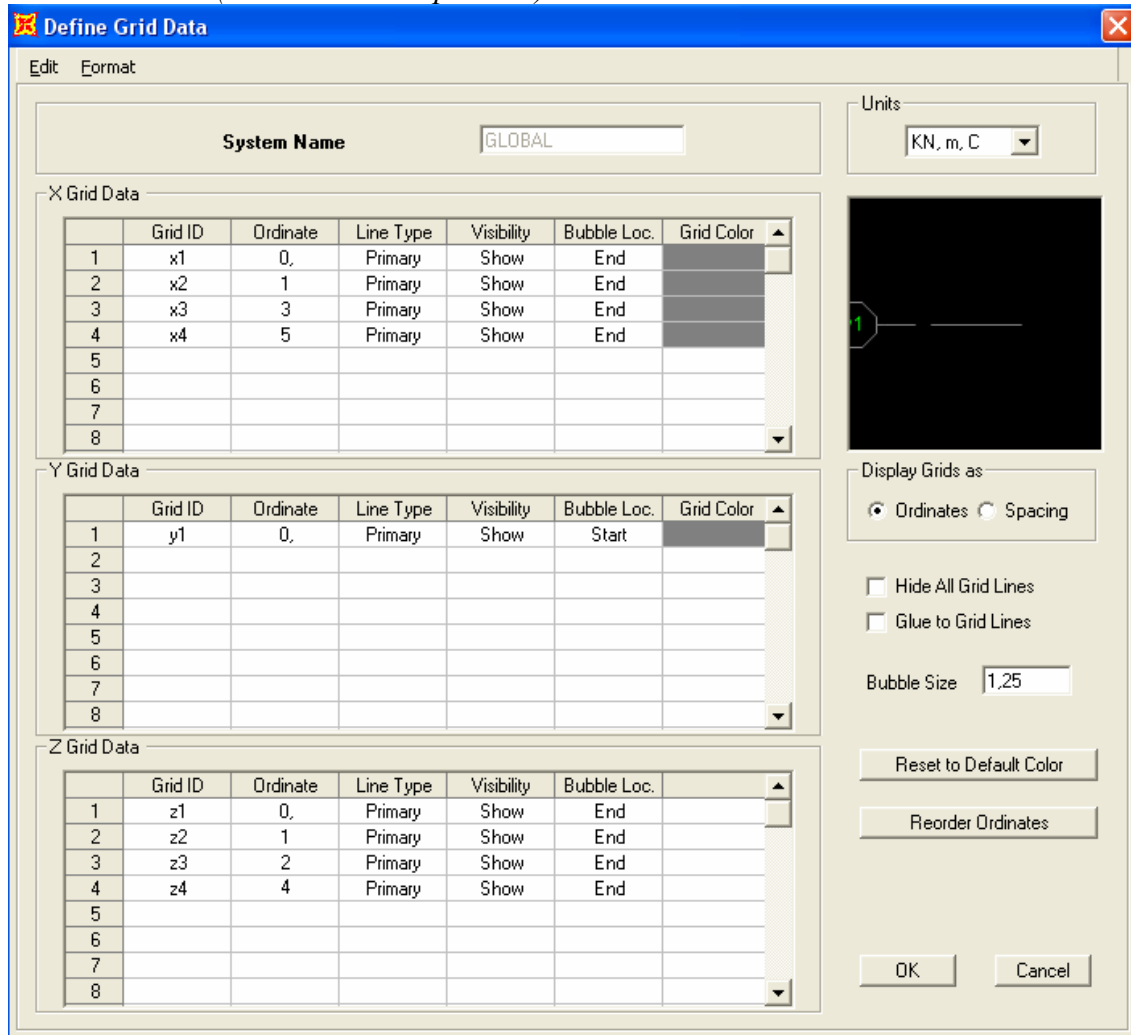
[pomoćne osi kojima definiemo osnovne dimenzije-gabarite konstrukcije, u praksi najčešće odgovaraju osima arhitektonskih nacrtu]



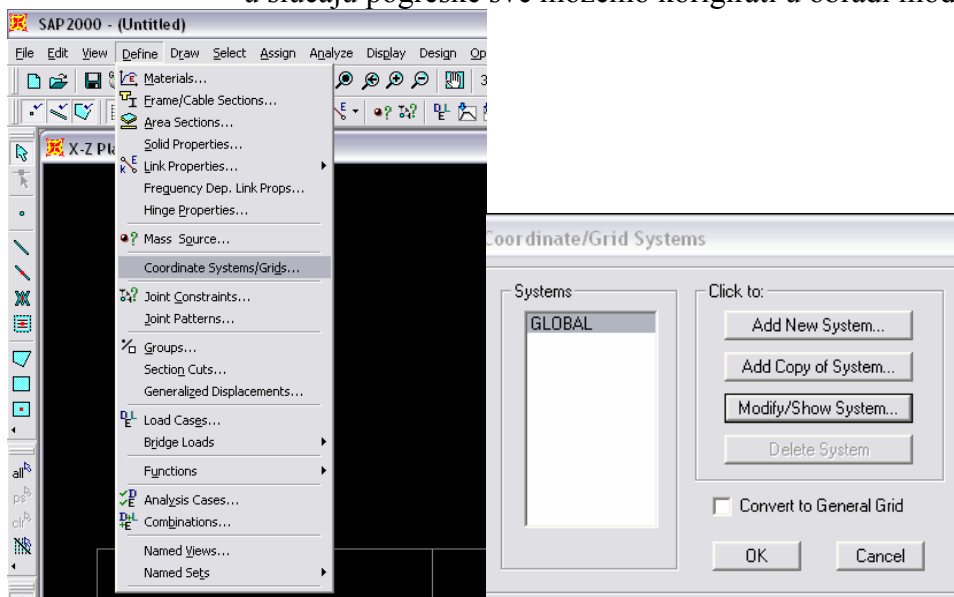
- zadajemo broj osnih linija u svakom koordinatnom smjeru (x,y,z)  
[naš primjer je 2D te je dovoljno zadati broj osnih linija smjerovima **x** i **z**, dok za broj osnih linija za smjer **y** zadamo vrijednost 1]
- u drugom koraku zadajemo vrijednosti udaljenosti osnih linija u metrima.  
[vrijednosti pokušavamo prilagoditi zadatku – vidi sliku dole]



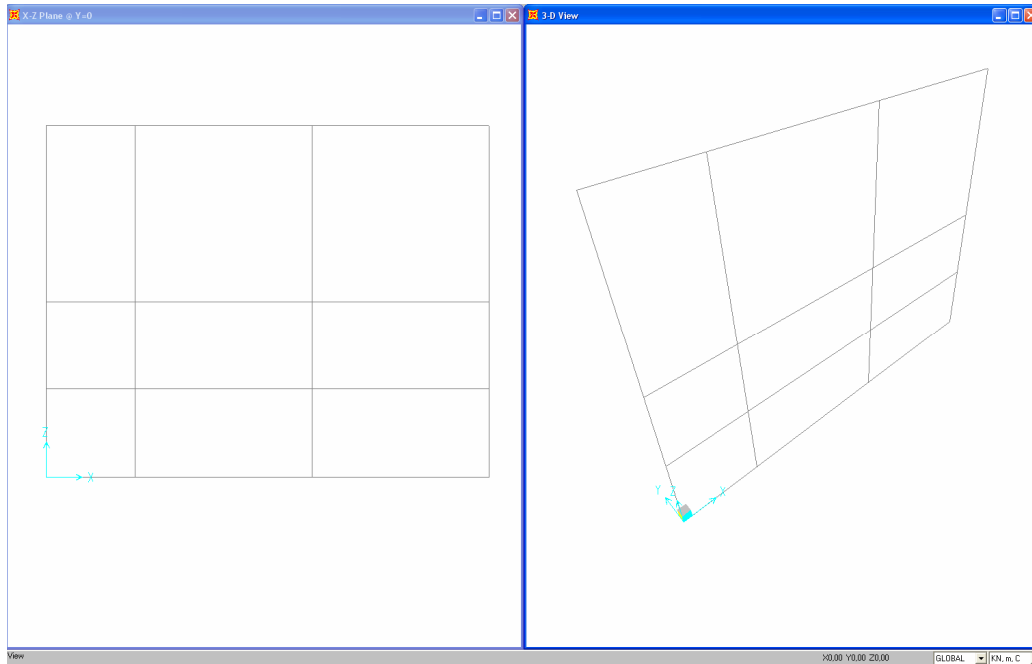
## Edit Grid *(ako rasteri nisu pravilni)*



- Define → Coordinate System/Grids → Modify / Show System  
 u slučaju pogreške sve možemo korigirati u obradi modela



- GRID se isključuje View → Show grid → Current/All/None

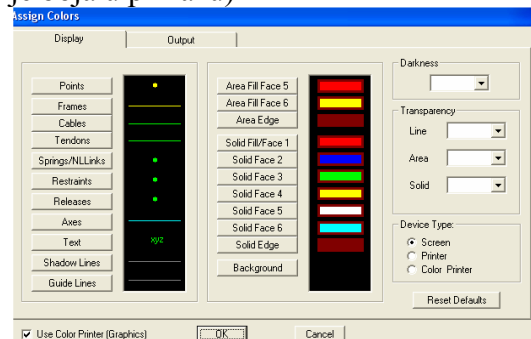


**Slika :** Izgled prozora nakon definiranja GRID-a

**Options** → **Windows** (broj otvorenih prozora u programu)

**View** → **Show Axes** (prikaz globalnih osi)

**Options** → **Colors** (sređivanje boja u prikazu)



## 1. FILE MENU

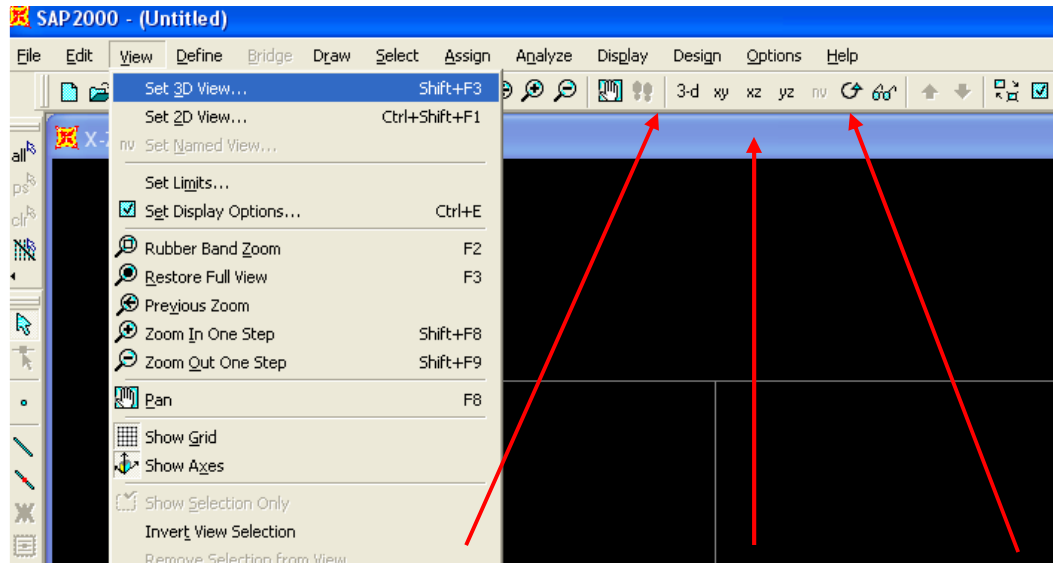
(klasične naredbe u svakom programu, opisan u Dodatku)

## 2. EDIT MENU

(opisan u Dodatku)

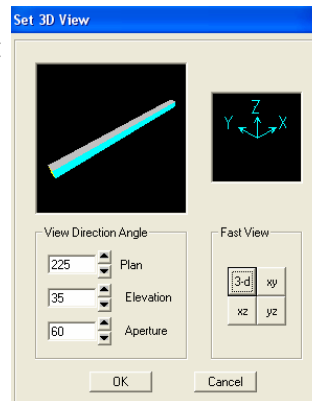
### 3. VIEW MENU

Sve klasične naredbe AutoCAD ili Office:

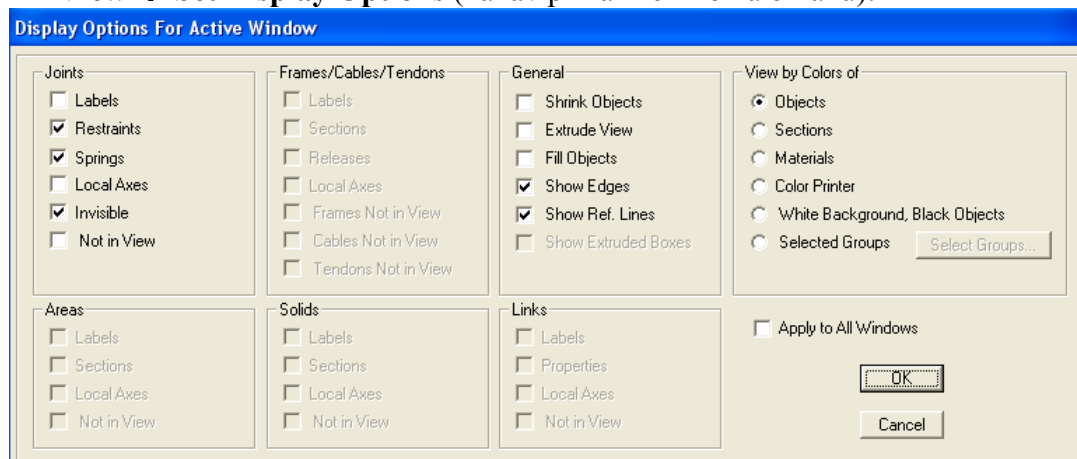


**3D pogled**    **ravnine:xy, xz, i yz**    **rotiranje 3D prikaza**

- **View → Set 3D View** (opći 3D prikaz):

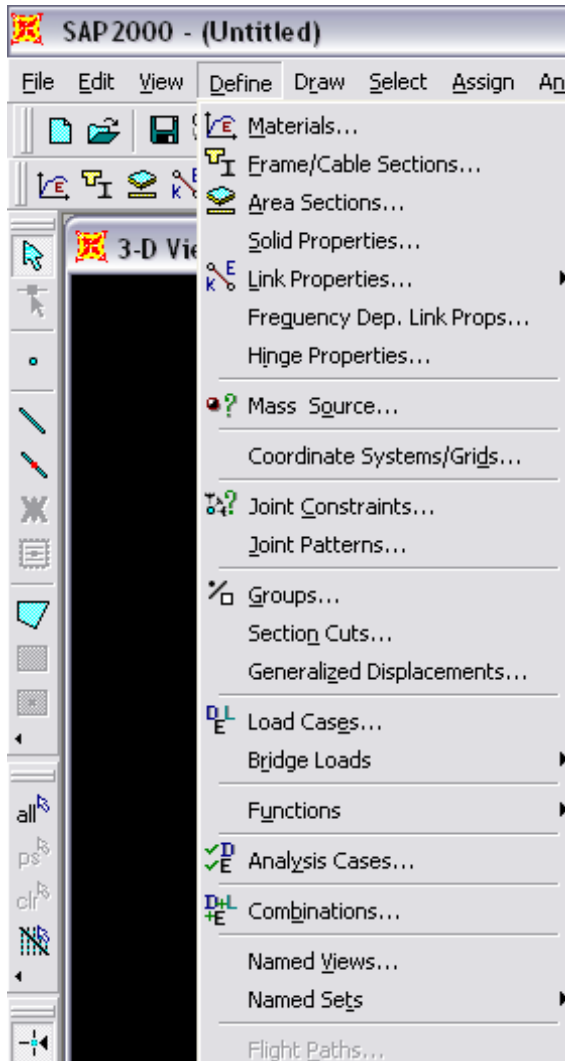


- **View → Set 2D View** (prikaz po ravninama)
- **View → Set Display Options** (kakav prikaz želimo na ekranu):



## 4. DEFINE MENU

[menu u kojem definiramo sve relevantne podatke vezane za konstrukciju]



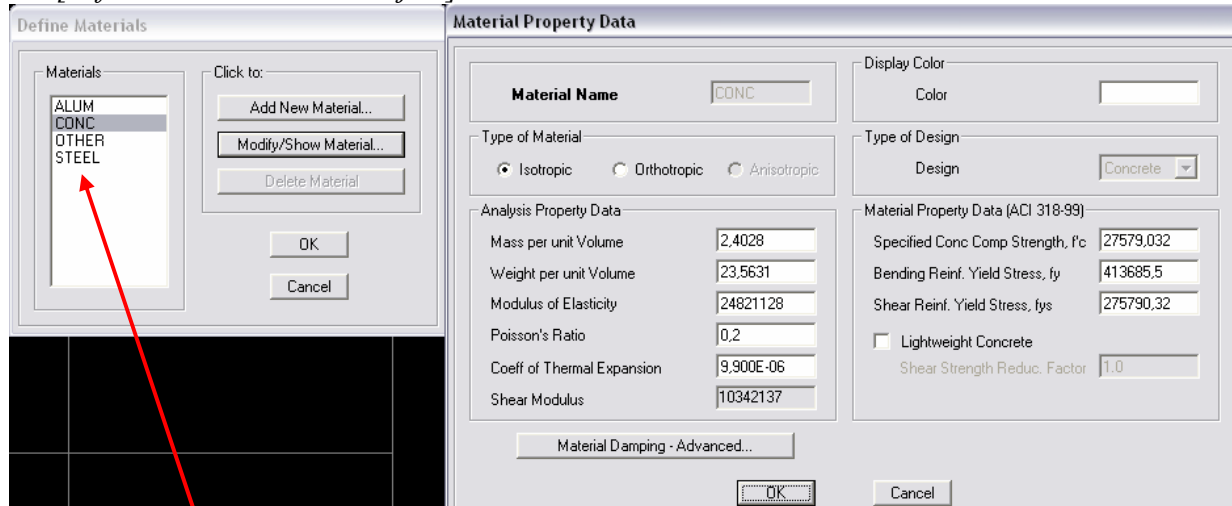
- **def. materijala**
- **def. poprečnih presjeka**
  - def. površinskih presjeka (ploče, zidovi)
  - def 3D presjeka
- 
- def. mase korištene u potresu
- **def. grida, modificiranje, kreiranje**
- 
- def. grupa
- def. presjeka kroz ploču za prikaz sila
- **definiranje opterećenja**
- 
- definiranje funkcija (potres...)
- kombinacije opterećenja
- pogledi

program automatski pridružuje neke defaultne presjeke, materijale ili bilo koji podatak koji mi nismo definirali (bitno provjeriti)



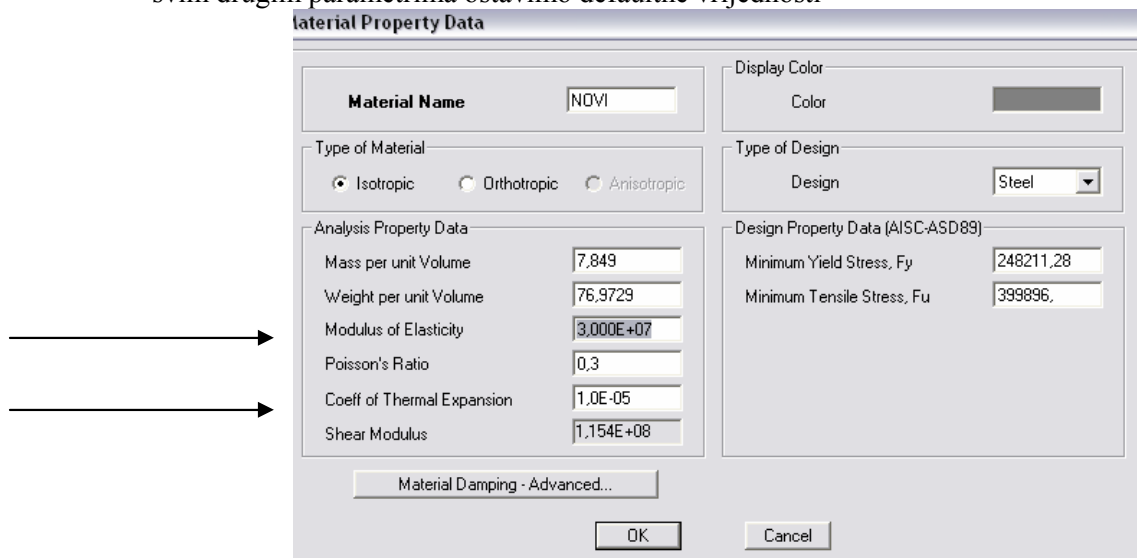
○ 4a. **DEFINE – MATERIJAL**

[definiramo zadane materijale]



menu već ima definirane standardne materijale koje automatski pridružuje presjecima ako mi ne definiramo drugačije

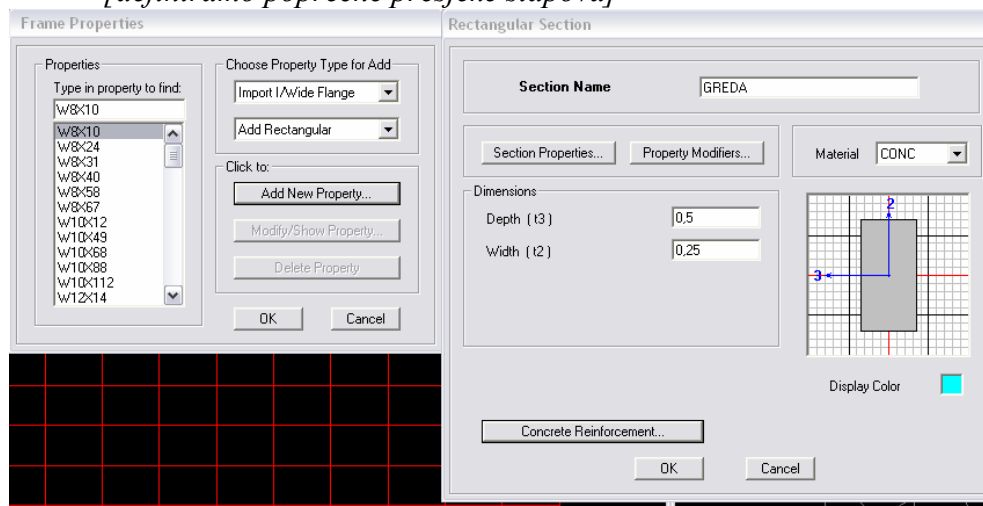
- možemo modificirati već definirani materijal (Modify Materijal) ili
- kreirati novi (Add New Materijal)
  - zadane vrijednosti upišemo u jedinicama **kN, m, C**
  - za programski zadatak trebamo zadati za dva materijala:
    - $E$  – (Modulus of Elasticity)
    - $\alpha_t$  - (Coeff. off Thermal Expansion)
  - svim drugim parametrima ostavimo defaultne vrijednosti



**Slika:** Parametri koje trebamo definirati

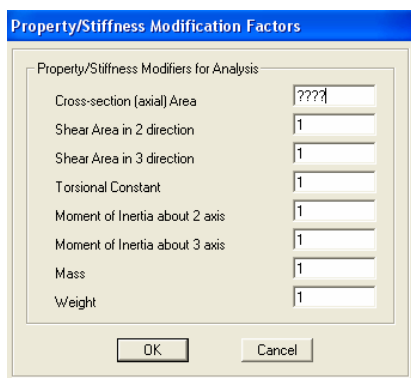
○ **4b. DEFINE FRAME SECTIONS**

*[definiramo poprečne presjeke štapova]*



menu već ima definirane standardne presjeke koje automatski pridružuje modeliranim elementima ako mi ne definiramo drugačije

- definiramo traženi presjek tako da iz padajućeg Menua izabiremo oblik presjeka (npr. Add Rectangular) i izaberemo opciju Add New Property.
  - zadajemo osnovne podatke presjeka (u programu imamo samo kvadratni presjek pa zadajemo **visinu**[Depth] i **širinu** [Width])
  - softver automatski iscrtava presjek na skici tako da možemo provjeriti zadane podatke.
  - izabrati već definirani Materijal



u opciji **Section Preoperties** i **Property Modifiers** možemo zadati faktore kojim mijenjamo karakteristike materijala.

**PREDAVANJA**

**Betonski presjeci**

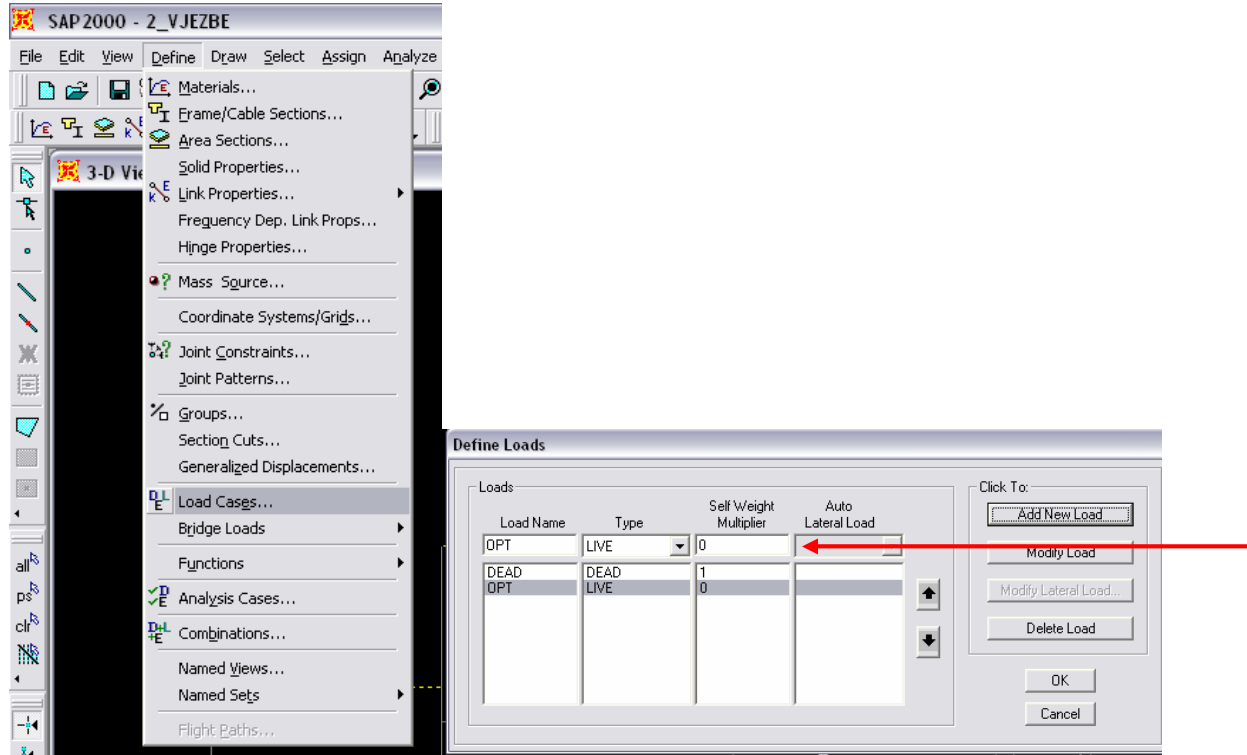
ako izaberemo Concrete (beton) kao osnovni materijal u menuu Concrete Reinforcement moramo izabrati Design Type tj. način na koji dimenzioniramo taj element (kao gredu ili kao stup); na istom mjestu presjeku možemo zadati i armaturu.

**Čelični presjeci**

sve karakteristične presjeke definirane propisima možemo učitati iz tablica sa opcijom Import.

#### ○ 4c. DEFINE → LOAD CASES

[definiranje opterećenja]















menu već ima definirani DEAD load (vlastitu težinu) koju automatski pridružuje svim definiranim elementima konstrukcije

- **definiranje / promjena** parametara se vrši na način da prvo definiramo / promjenimo Ime / Type / Multiplier a onda odaberemo funkciju **ADD NEW LOAD / MODIFY**
  - **Load Name**(ime opterećenja) zadajemo po izboru, npr. Stalno, Pokretno, Snijeg, Vjetar.....
  - **Type** (tip opterećenja) je podatak koji programu pomaže pri kreiranju kombinacija opterećenja
  - **Self Weight Multiplier**, prilikom zadavanja moramo paziti da samo jedno opterećenje ima pod opcijom **Self Weight Multiplier** vrijednost 1(najčešće DEAD Load).
  - **Auto Lateral Load** - program pridružuje horizontalna opterećenja definirana propisima (npr. Eurocod)

## 5. DRAW MENU

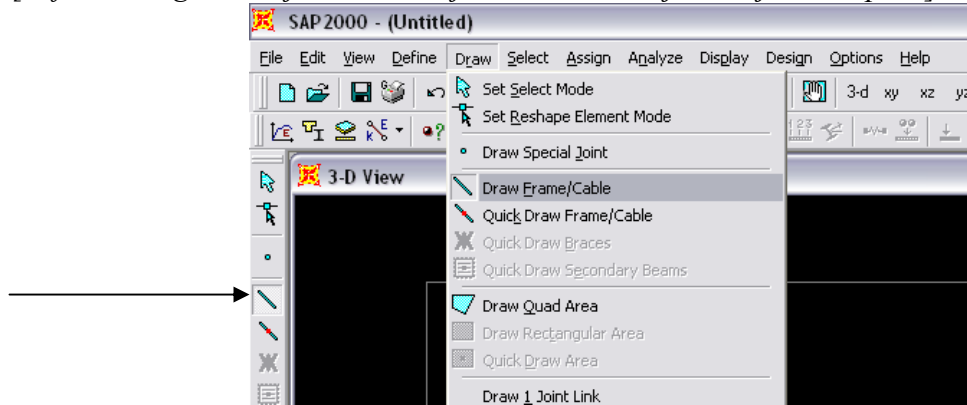
[menu u kojem crtamo sve elemente konstrukcije]

Draw	Select	Assign	Analyze	Display
				
Set <u>S</u> elect Mode				
				
Set <u>R</u> eshape Element Mode				
				
Draw Special <u>J</u> oint				
				
Draw <u>F</u> rame/Cable/Tendon				
				
Quick <u>D</u> raw Frame/Cable/Tendon				
				
Quick Draw <u>B</u> races				
				
Quick Draw <u>S</u> econdary Beams				
				
Draw <u>P</u> oly Area				
				
Draw Rect <u>a</u> ngular Area				
				
Quick <u>D</u> raw Area				
Draw <u>1</u> Joint Link				
Draw <u>2</u> Joint Link				
Quick Draw <u>L</u> ink				
Draw Section <u>C</u> ut...				
				
Draw <u>D</u> eveloped Elevation Definition...				
				
Draw <u>R</u> eference Point				
Draw <u>G</u> eneral Grid Line				
Draw/Edit General Reference <u>L</u> ine...				
<u>S</u> nap to				
<u>N</u> ew Labels...				

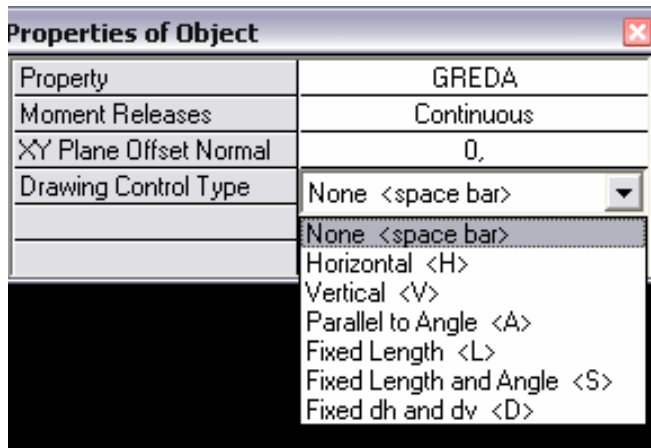
- crtanje točkaka
- crtanje linijskih elemenata
- **Quick Draw** (pojednostavljeno crtanje linijskih elemenata vezan za 2D poglede)
- crtanje **površinskih** elemenata (ploče, zidovi, rampe...)
- crtanje **Linkova** između čvorova (definiranje specijalnih uvjeta između elemenata, npr. Gap, Rigid.....)
- pomoćne linije za prikaz
- crtanje **ostalih pomoćnih linija/točkaka**
- Snap (Autocad)
- numeriranje elemenata

○ **5a**                      **DRAW FRAME**

*[definiramo geometriju konstrukcije u našem slučaju zadajemo štapove]*



**Otvora nam se novi Menu:**



- odabiremo def. **Poprečni Presjek**
- zadajemo **Gredu**(Continuus) ili **Štap** (Pinned)
- XY Offset
  
- **Drawing Control Type** (način odabira točki elemenata, vezan **isključivo za 2D crtanje** – u ravnini):

- None = mišem zadajemo točke [na gridu ili već definiranim elementima, dodatna pomoć su Osnapi]
- <H> horizontalna linija
- <V> vertikalna linija
- <A> paralelna sa zadanim kutem
- <L> linija definirane dužine
- <S> linija def. dužine i kuta
- <D> linija definirana pomoću x i y udaljenosti

• *ako smo pravilno definirali grid moramo samo 'popikati' točke i definirati geometriju konstrukcije. Ako moramo dodatno definirati neke točke onda koristimo navedene opcije.*

• *kontrola:* View → Set Display Options → Frame → Section

• **U SLUČAJU POGREŠKE:**

- odaberemo gredu mišem i obrišemo je tipkom Del
- odaberemo gredu i pridružimo joj pravi presjek (vidi dodatak)

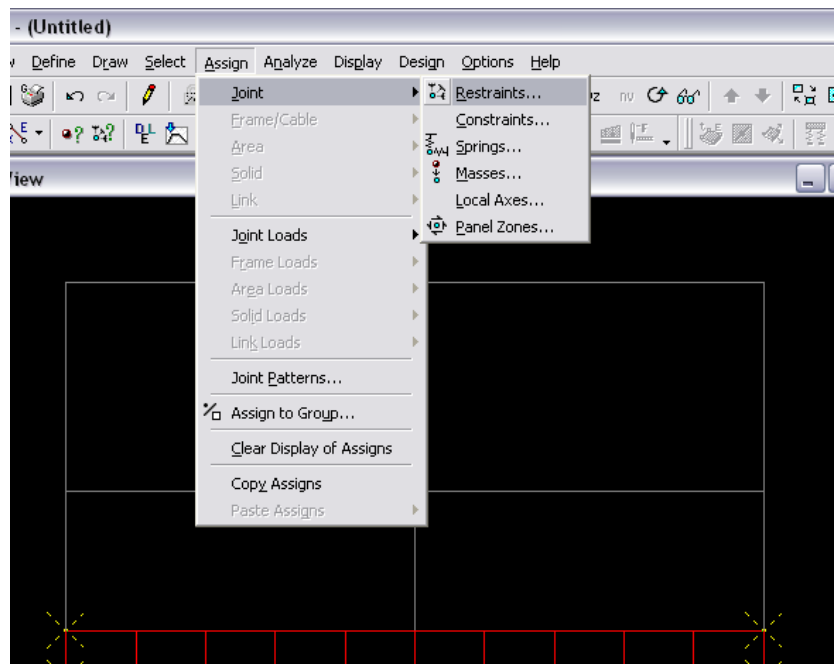
## 6. ASSIGN MENU

[menu u kojem nacrtanim elementima pridružujemo definirane karakteristike]

Assign	Analyze	Display	Design
Joint			▶ - pridr. vezano za točke
Frame/Cable/Tendon			▶ - pridr. vezano za liniske elemente
Area			▶ - pridr. vezano za površinske elem.
Solid			▶ - pridr. vezano za trodimenz. elem.
Link/Support...			▶ - pridr. vezano za Linkove (veze)
<hr/>			
Joint Loads			▶ - pridr. točkasto opterećenja
Frame/Cable/Tendon Loads			▶ - pridr. linijskog opterećenja
Area Loads			▶ - pridr. površinskog opterećenja
Solid Loads			▶ - pridr. trodim. opterećenja
Link/Support Loads			▶ - pridr. opterećenja linkova
<hr/>			
Joint Patterns...			
<hr/>			
☒ Assign to Group...			- pridr. grupa
<hr/>			
Clear Display of Assigns			
<hr/>			
Copy Assigns			
Paste Assigns			▶ - copiranje i pridr. karakteristika

## 6a ASSIGN JOINT RESTRAINTS

[definiranje rubnih uvjeta - ležajeva]



**PAZI:** prilikom zadavanja ležajeva prvo moramo izabrati točke



U prostoru točka ima 6 stupnjeva slobode

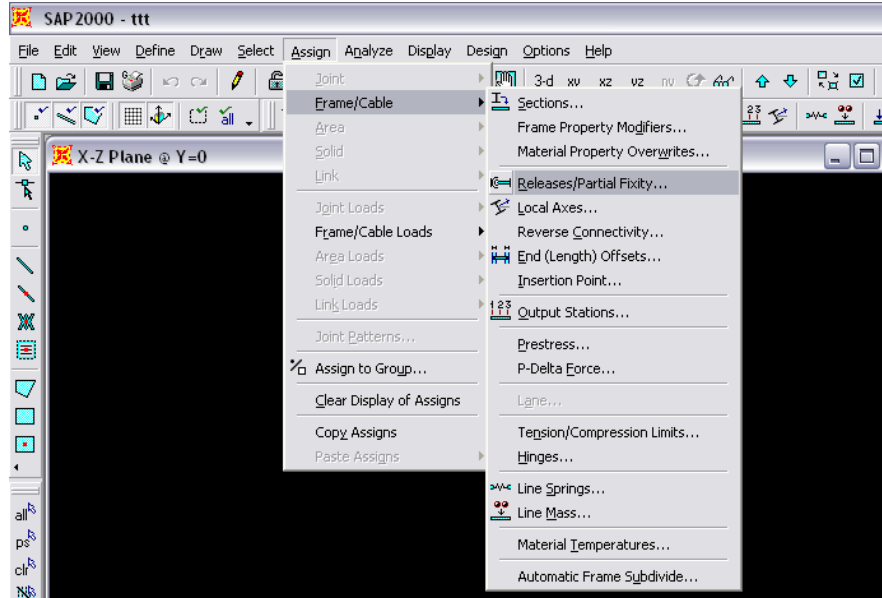
Smjerovi 1,2,3 su odgovaraju globalnim osima X,Y,Z  
smjerovi označeni kvačicom su smjerovi spriječenih pomaka.

Klasični ležajevi (upeti, nepomični, pomični)

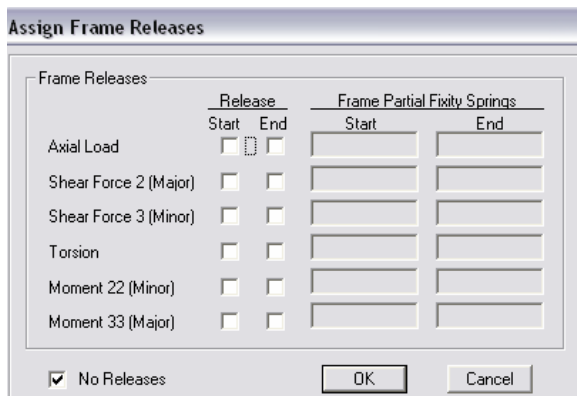
**PAZI:** naš zadatak je dvodimenzionalan, mi moramo zadati ležajeve za trodimenzionalan sustav. Opcijom 'Fast Restraints' slučajeva bezbolno premoštavamo prijelaz sa 3D na 2D sustav.

○ **6b**                      **ASSIGN RELEASES**

[otpuštanje unutarnjih veza u konstrukciji – definiranje zglobova]



**PAZI:** prije zadavanja moramo izabrati grede



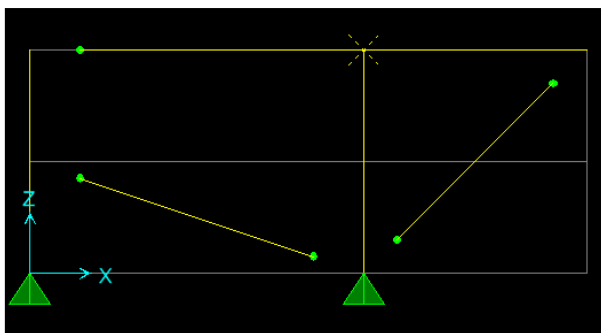
Kvačicom odabiremo unutarnju silu koju želimo otpustiti, na početku ili kraju elementa

**2D** (vezano za naš zadatak):

- Axial Load*            - *Uzdužna sila*
- Shear Force 2*        - *Poprečna Sila*
- Moment 3-3*            - *Moment*

*Shear Force 3, Torsion, Moment 22 su za 3D probleme*

Ako želimo provjeriti koje su nam veze otpuštene odaberemo opciju :  
**View → Set Display Options → Frame/ Cable Releases**



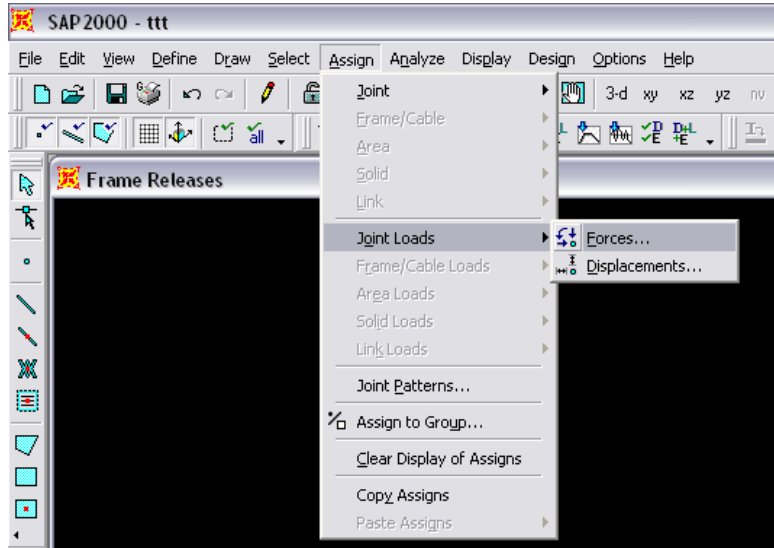
**Slika:** skica otpuštenih zglobova (Moment 3-3)



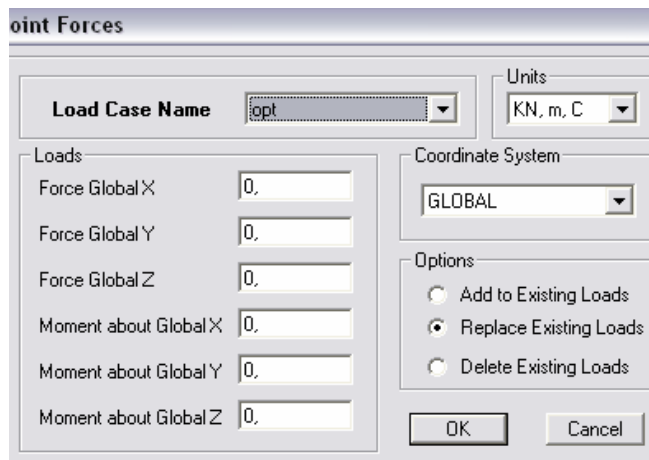
○ 6c

## ASSIGN → JOINT LOADS → FORCES

[definiranje opterećenja u čvorovima]



**PAZI:** prije zadavanja moramo izabrati točke



- pridruženo 'Load Case Name'

- globalni ili lokalni sistem

- aktualnu opciju pod 'Options'

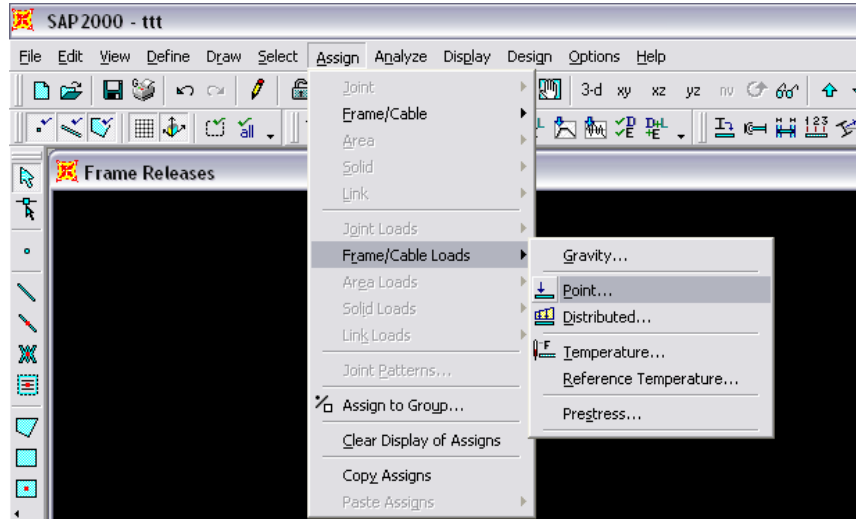
vrijednost zadajemo u **kN, m**

**PAZI:** opterećenja zadajemo u globalnom sustavu, sve vezano za zadatak definiramo u x-z ravnini.

○ 6d

## ASSIGN → FRAME/CABLE LOAD → POINT

[definiranje koncentriranog opterećenja na elementima – gredama/stupovima]



**PAZI:** prije zadavanja moramo izabrati element

The 'Frame Point Loads' dialog box is shown. It has the following fields and options:

- Load Case Name:** 'opt' (dropdown)
- Units:** 'KN, m, C' (dropdown)
- Load Type and Direction:** 'Forces' (selected), 'Moments' (radio button)
- Coord Sys:** 'GLOBAL' (dropdown)
- Direction:** 'Gravity' (dropdown)
- Options:** 'Add to Existing Loads' (radio button), 'Replace Existing Loads' (selected), 'Delete Existing Loads' (radio button)
- Point Loads:** A table with 4 columns (1, 2, 3, 4) and 2 rows (Distance, Load).

	1.	2.	3.	4.
Distance	0	.25	.75	1
Load	0.	0.	0.	0.
- Relative Distance from End-I** (selected) / **Absolute Distance from End-I** (radio button)
- Buttons:** 'OK', 'Cancel'

- ime opterećenja (definirano)

- sile ili momente  
- lokalno ili globalno

- udaljenost od početka štapa

- relativno(u postocima) i  
apsolutno( u metrima)

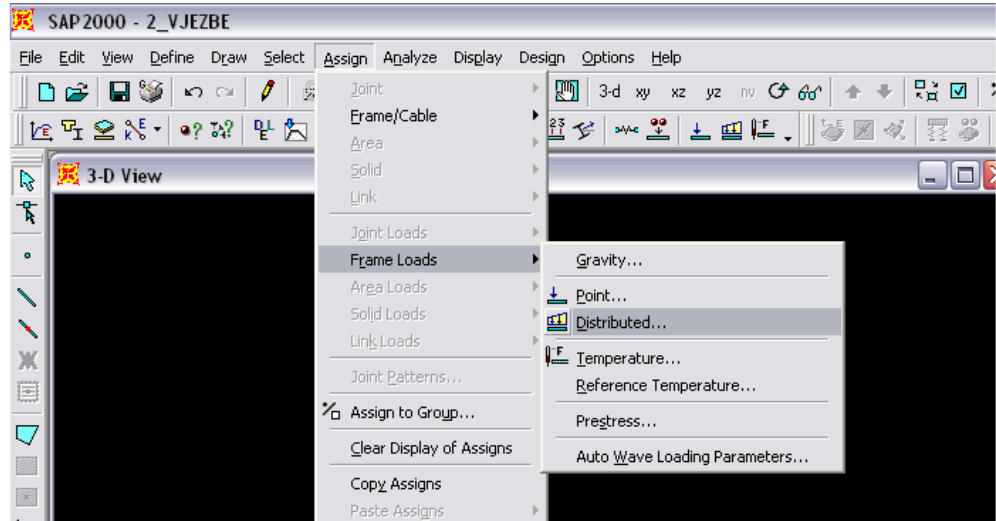
vrijednost zadajemo u **kN, m**

**PAZI:** opterećenja zadajemo u globalnom sustavu, sve vezano za zadatak definiramo u x-z ravnini,

○ 6f

## ASSIGN → FRAME LOAD → DISTRIBUTED

[definiranje kontinuiranog opterećenja]



**PAZI:** prije zadavanja moramo izabrati element

The image shows the 'Frame Distributed Loads' dialog box. It has several sections: 'Load Case Name' with a dropdown menu set to 'OPT'; 'Units' with a dropdown menu set to 'KN, m, C'; 'Load Type and Direction' with radio buttons for 'Forces' (selected) and 'Moments', a 'Coord Sys' dropdown set to 'GLOBAL', and a 'Direction' dropdown set to 'Gravity'; 'Options' with radio buttons for 'Add to Existing Loads', 'Replace Existing Loads' (selected), and 'Delete Existing Loads'; 'Trapezoidal Loads' with four columns labeled 1, 2, 3, and 4, each with 'Distance' and 'Load' input fields; and 'Uniform Load' with a 'Load' input field. There are 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom.

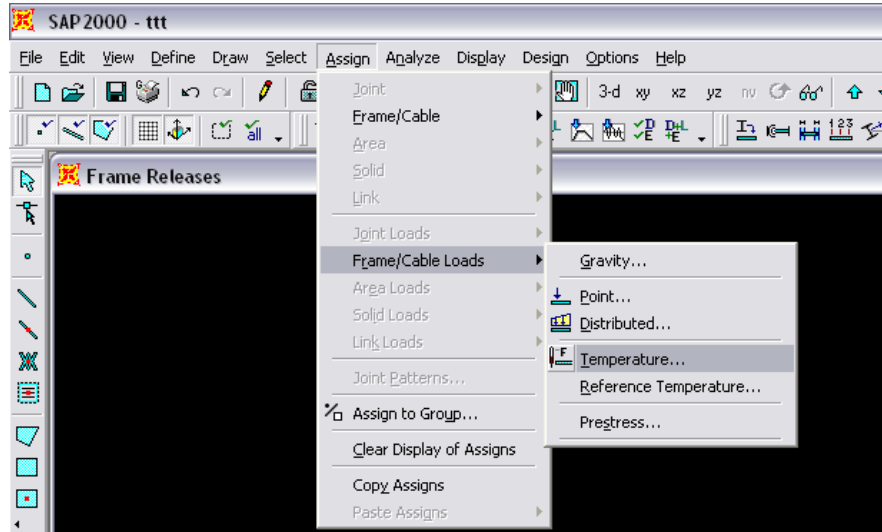
- ime opterećenja
- sile ili momente kontinuirane
- lokalno ili globalno (osi)
- udaljenost od početka šta
- vrijednost opterećenja (možemo definirati promjenjivo opterećenje)
- relativno(postoci) i apsol. (metri)

- ako je opterećenje jednoliko onda zadajemo samo vrijednost **Uniform Load**

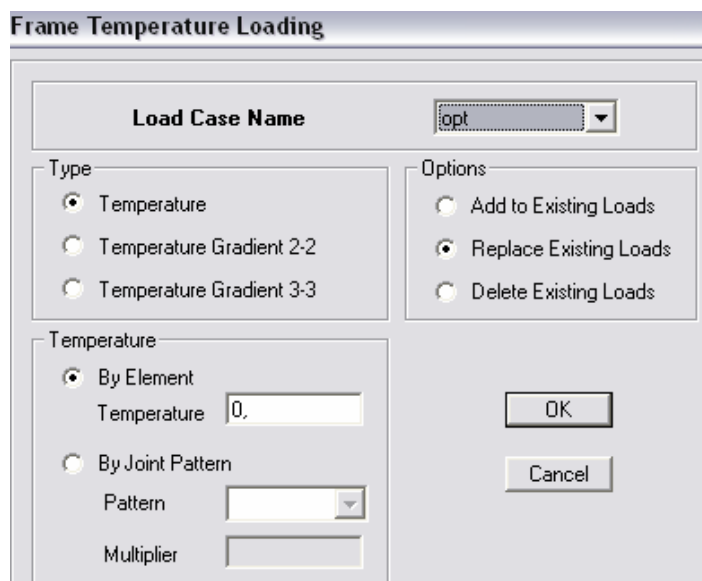
○ 6g

## ASSIGN → FRAME LOAD → TEMPERATURE

[definiranje temperaturnog opterećenja]



**PAZI:** prije zadavanja moramo izabrati element



- ime opterećenja (definirano)

**Type:**

-  $Temperature = t_s$

-  $Temp. gradient 2-2 = \frac{\Delta t}{h}$

-  $Temp. gradient 3-3 = \frac{\Delta t}{h}$  [3D]

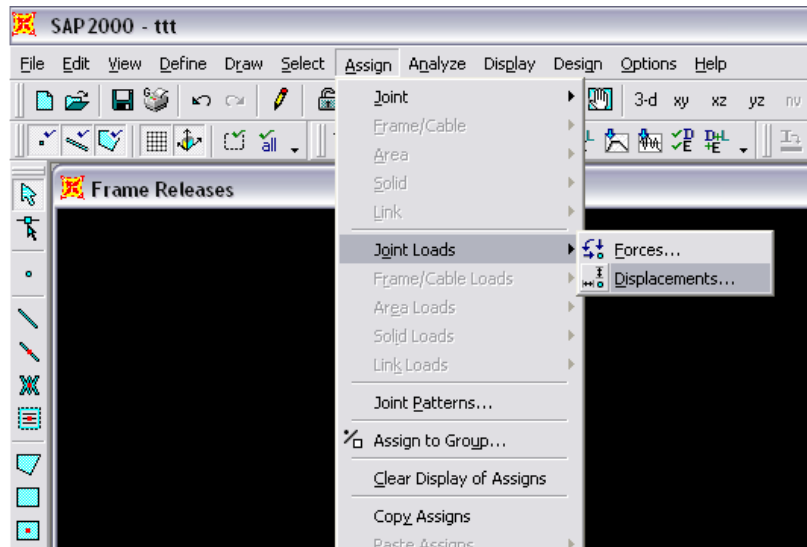
**Temperature:**

- upišemo vrijednost,  $t_s$  ili  $\frac{\Delta t}{h}$

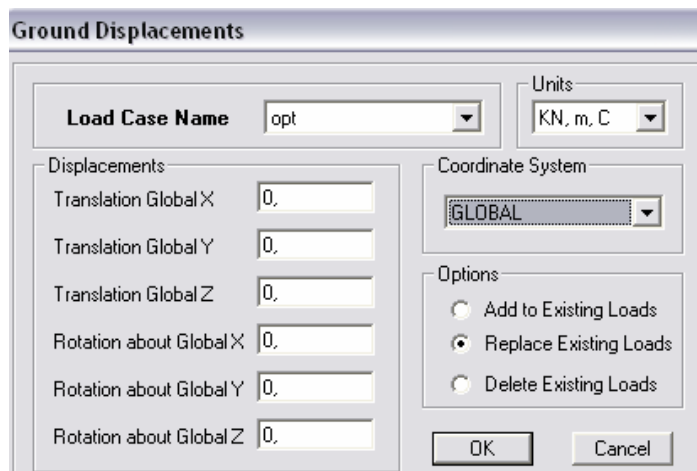
- temperaturni gradijent je vezan za lokalne osi štapa, nama za zadatak treba Temp. gradient 2-2. (ako zadamo pozitivnu vrijednost znači da je 'toplije' na gornjoj strani štapa)

○ 6h      **ASSIGN → JOINT LOADS → DISPLECEMENTS**

*[definiranje prisilnih pomaka i rotacija u čvorovima]*



**PAZI:** prije zadavanja moramo izabrati točke



- pridruženo 'Load Case Name'

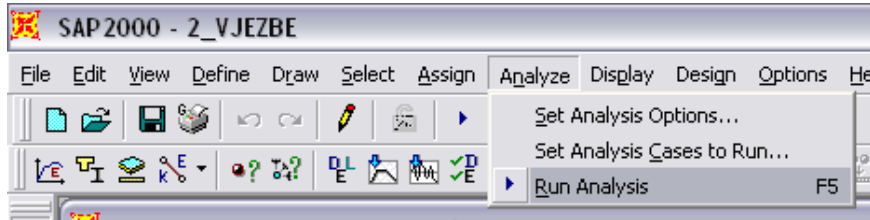
- globalni ili lokalni sustav

- aktualnu opciju pod 'Options'

vrijednost zadajemo u **kN, m**

**PAZI:** opterećenja zadajemo u globalnom sustavu, sve vezano za zadatak definiramo u x-z ravnini,

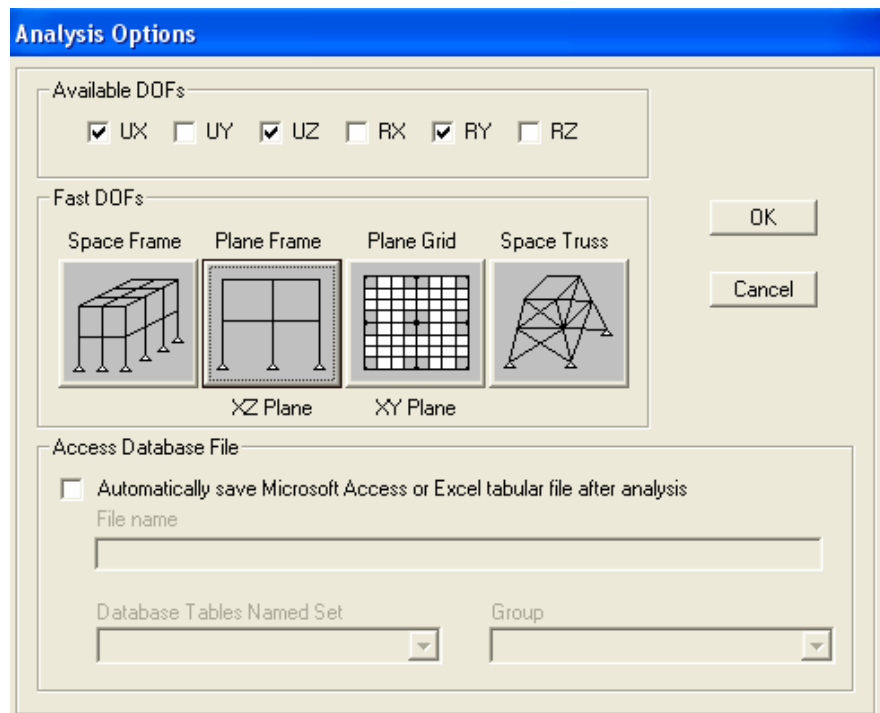
## 7. ANALYSE MENU



- def. parametre proračun
- što želimo računati
- proračun

### o 7a ANALYSE → SET ANALYSIS OPTIONS

[podešavanje parametara analize]

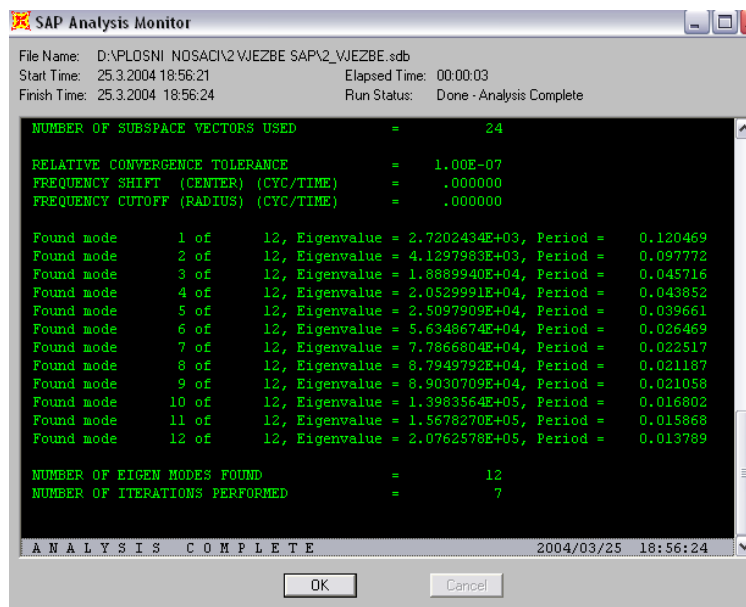
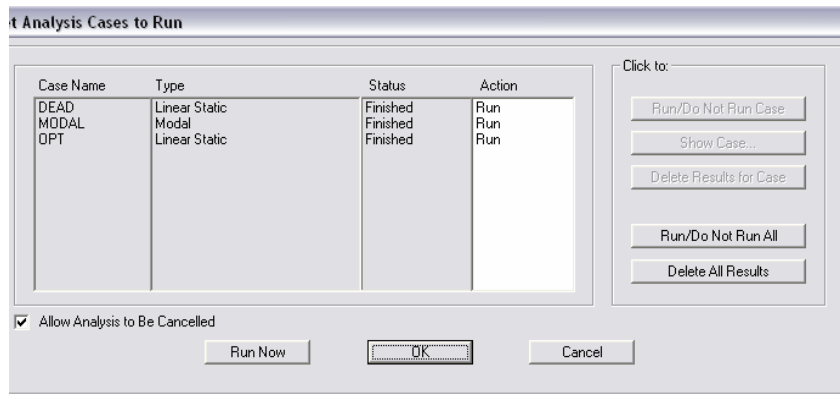
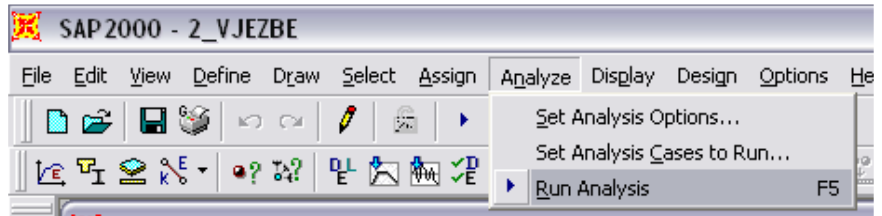


**odabirom varijante XZ Plane osiguravamo prijelaz 3D sustava na 2D, svi parametri definirani van ravnine program ignorira.**

o 7b

## ANALYSE → RUN ANALYSIS

[pokretanje analize]



### WARNINGS:

sve moguće greške ili numeričke nestabilnosti program će ispisati prilikom proračuna.

## DISPLAY MENU

[menu gdje možemo prikazati sve podatke vezane za konstrukciju]



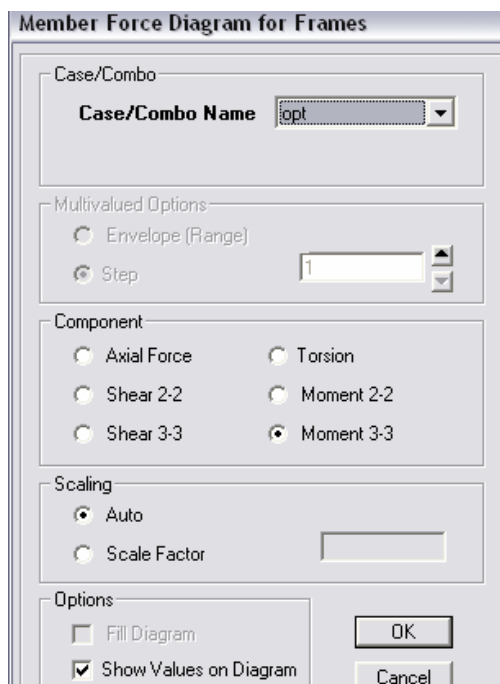
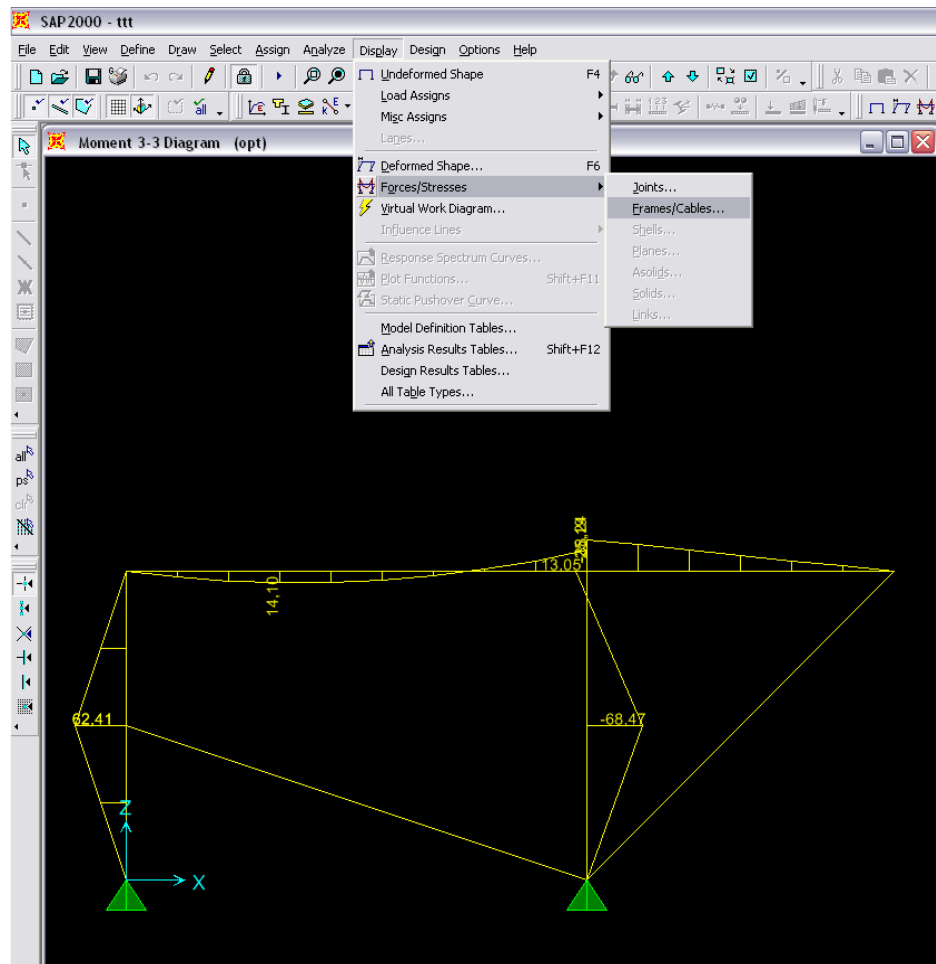
Menu Item	Shortcut	Description
Show Undeformed Shape	F4	- prikaz početnog stanja
Show Load Assigns		- prikaz definiranog opterećenja
Show Misc Assigns		- prikaz definiranih parametara
Show Lanes...		- ...
Show Deformed Shape...	F6	- prikaz deformiranog sustava
Show Forces/Stresses		- prikaz dijagrama U.S.
Show Virtual Work Diagram...		- .....
Show Influence Lines/Surfaces...		- .....
Show Response Spectrum Curves...		
Show Plot Functions...	Shift+F11	
Show Static Pushover Curve...		
Show Tables...	Shift+F12	- tablični ispis rezultata



o 8a

## DISPLAY → SHOW FORCES / STRESSES → FRAMES

[dijagrami Unutarnjih Sila na štapnim elementima]

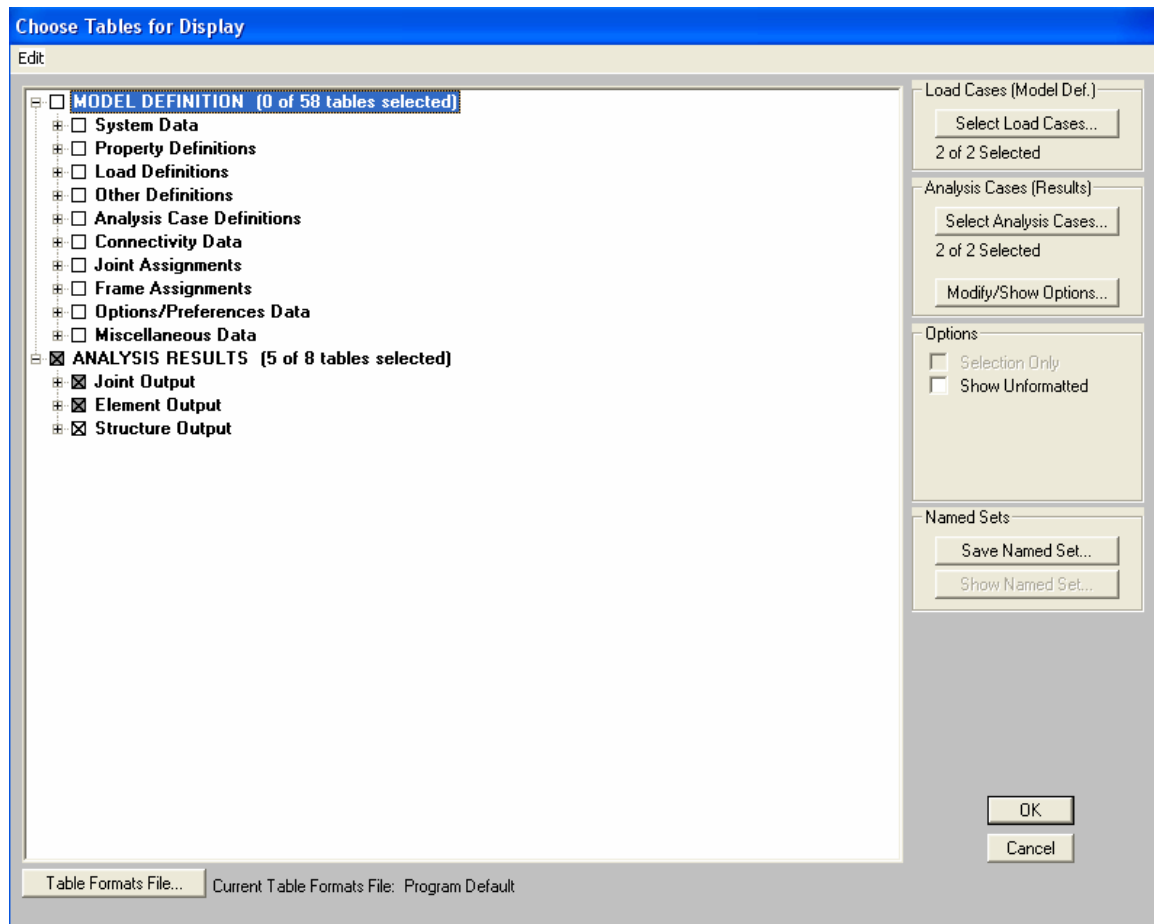
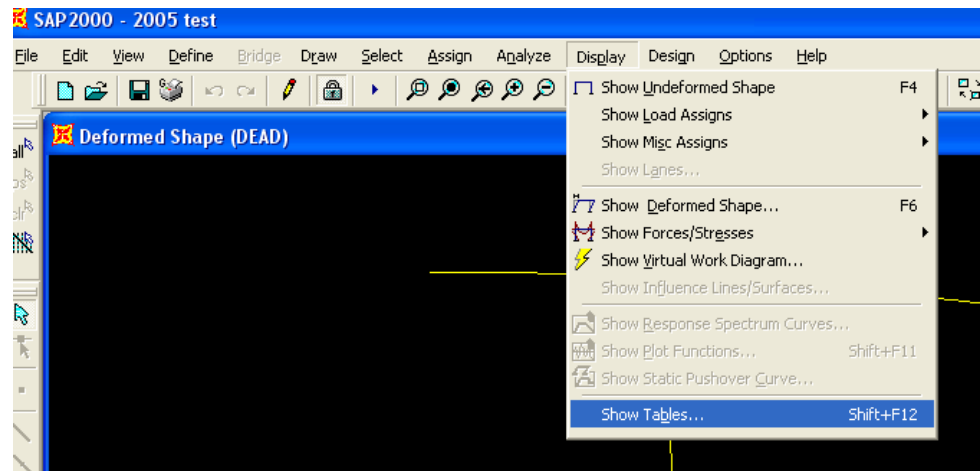


- izabrati opterećenje
- izabrati dijagram:
  - o Axial Force – dijagram uzdužnih sila
  - o Shear 2-2 - dijagram poprečnih sila
  - o Moment 3-3 – momentni dijagram
- skaliranje: automatski ili ručno
- izabrati tip prikaza dijagrama

o 8b

## DISPLAY → SHOW TABLES

[tablični prikaz svih podataka vezanih za konstrukciju]



- izabrati koje podatke želimo u prikazu
- tekstualni ispis: **File → Print Tables**

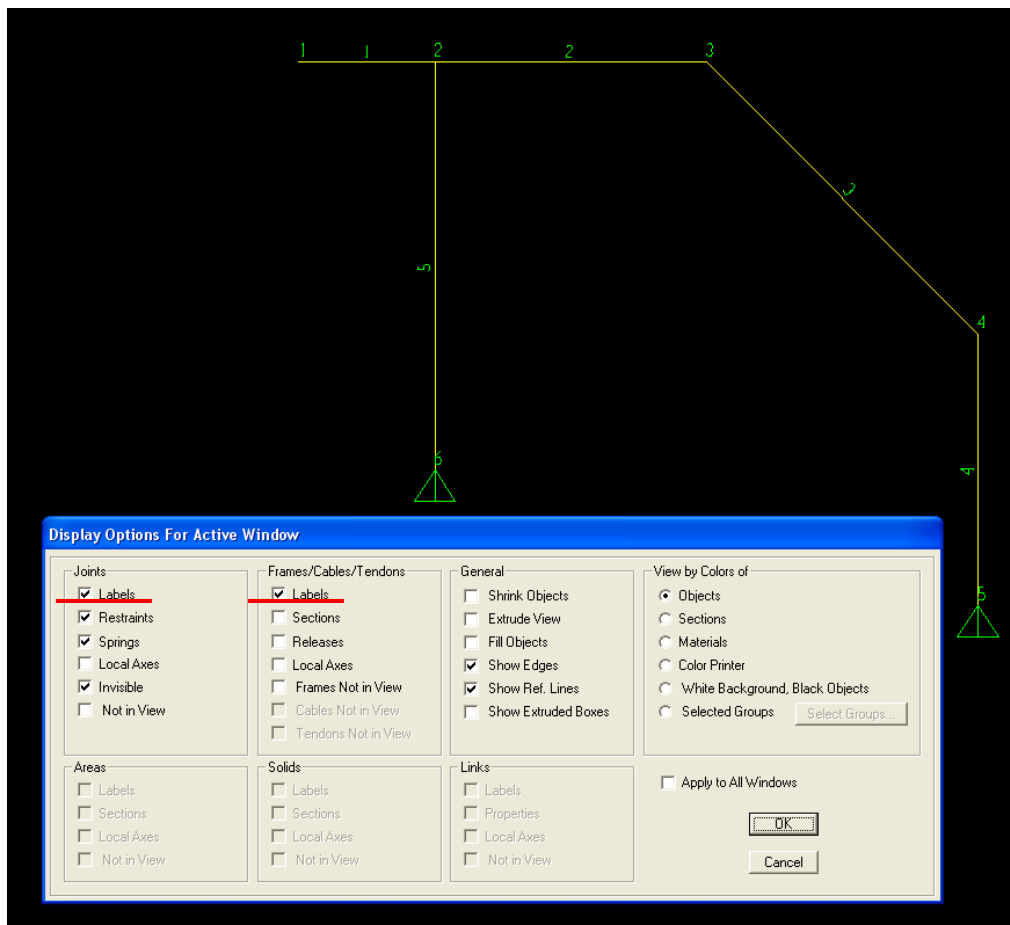
## Tabelarni prikaz:

Frame Text	Station m	OutputCase Text	CaseType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m
1	0	DEAD	LinStatic	0	0	0	0	0	0
1	0,5	DEAD	LinStatic	0	1,368	0	0	0	-0,342
1	1	DEAD	LinStatic	0	2,736	0	0	0	-1,3682
1	0	opt	LinStatic	0	100	0	0	0	-7,105E-15
1	0,5	opt	LinStatic	0	100	0	0	0	-50
1	1	opt	LinStatic	0	100	0	0	0	-100
2	0	DEAD	LinStatic	-1,031	-6,124	0	0	0	-4,4604
2	0,5	DEAD	LinStatic	-1,031	-4,756	0	0	0	-1,7406
2	1	DEAD	LinStatic	-1,031	-3,387	0	0	0	0,2952
2	1,5	DEAD	LinStatic	-1,031	-2,019	0	0	0	1,6468
2	2	DEAD	LinStatic	-1,031	-0,651	0	0	0	2,3144
2	0	opt	LinStatic	-75,305	8,826	0	0	0	74,0865
2	0,5	opt	LinStatic	-75,305	28,826	0	0	0	64,6734
2	1	opt	LinStatic	-75,305	48,826	0	0	0	45,2603
2	1,5	opt	LinStatic	-75,305	68,826	0	0	0	15,8473
2	2	opt	LinStatic	-75,305	88,826	0	0	0	-23,5658
3	0	DEAD	LinStatic	-0,268	-1,189	0	0	0	2,3144
3	1,41421	DEAD	LinStatic	-3,005	1,547	0	0	0	2,0613
3	2,82843	DEAD	LinStatic	-5,741	4,283	0	0	0	-2,0615
3	0	opt	LinStatic	-116,058	9,561	0	0	0	-23,5658
3	1,41421	opt	LinStatic	-116,058	9,561	0	0	0	-37,0874
3	2,82843	opt	LinStatic	-116,058	9,561	0	0	0	-50,609
4	0	DEAD	LinStatic	-7,089	-1,031	0	0	0	-2,0615
4	1	DEAD	LinStatic	-9,825	-1,031	0	0	0	-1,0308
4	2	DEAD	LinStatic	-12,561	-1,031	0	0	0	0

ispis je vezan za Numeriranje(label) elemenata ili čvorova.

## Prikaz numeriranih elemenata i čvorova:

View → Set Display Options



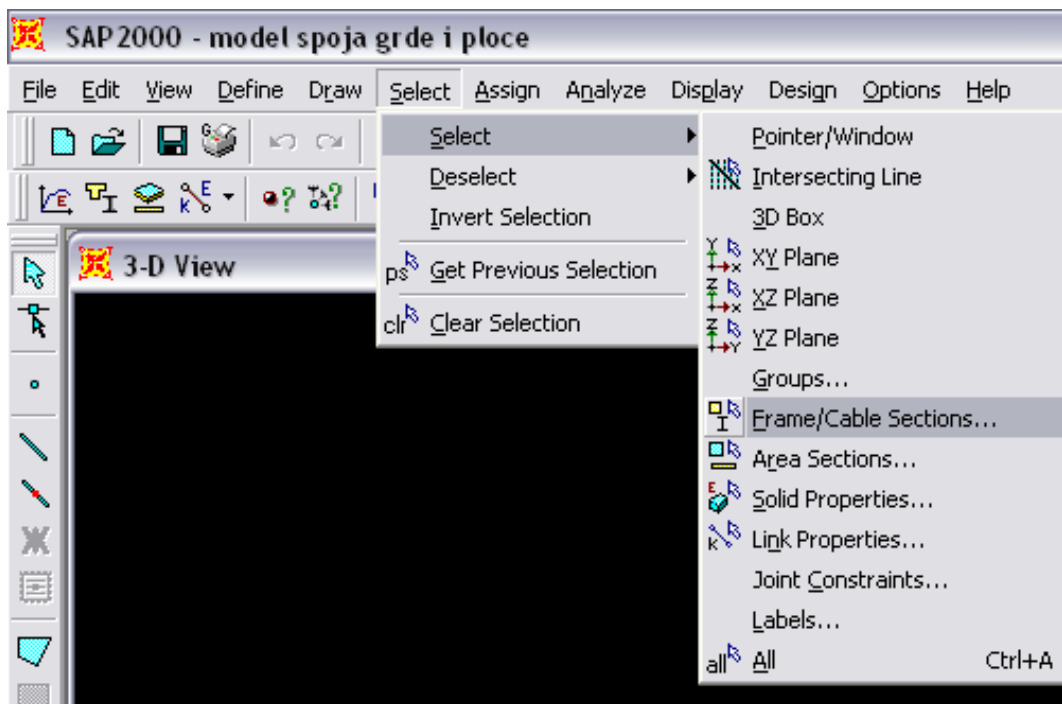
# **D O D A T A K**

## **BRISANJE ELEMENATA**

ako želimo izbrisati neke elemente dovoljno ih je označiti element + DEL

## **OBABIR ELEMENATA - SELECT MENU (6)**

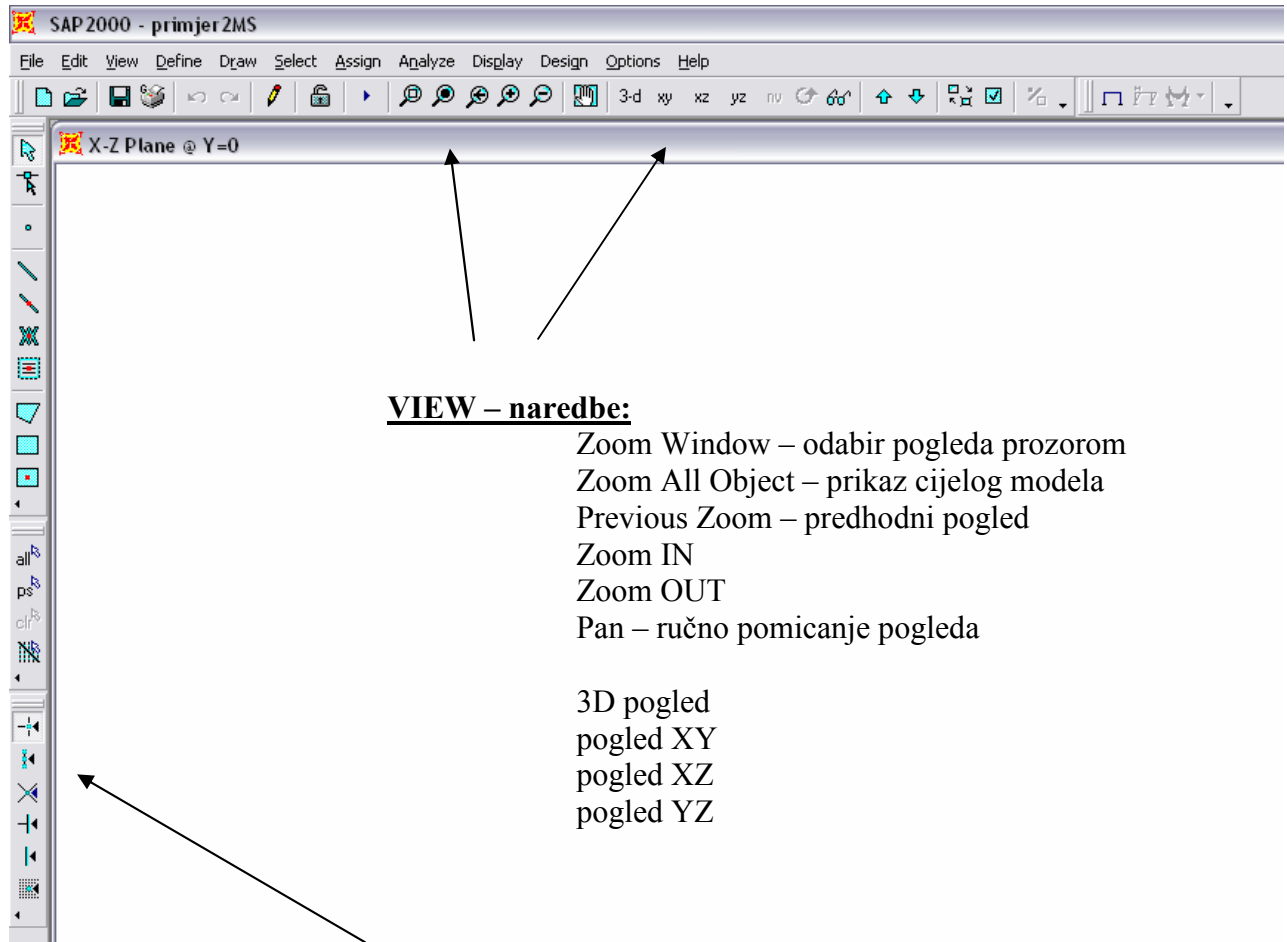
*[cijeli Menu služi za odabir elemenata]*



## **INFORMACIJE O ELEMENTIMA KONSTRUKCIJE**

*desnim klikom miša na bilo koji element konstrukcije dobijemo sve informacije vezane za njega*

## KRATKI OPIS TOLLBARA



### VIEW – naredbe:

Zoom Window – odabir pogleda prozorom  
Zoom All Object – prikaz cijelog modela  
Previous Zoom – predhodni pogled  
Zoom IN  
Zoom OUT  
Pan – ručno pomicanje pogleda

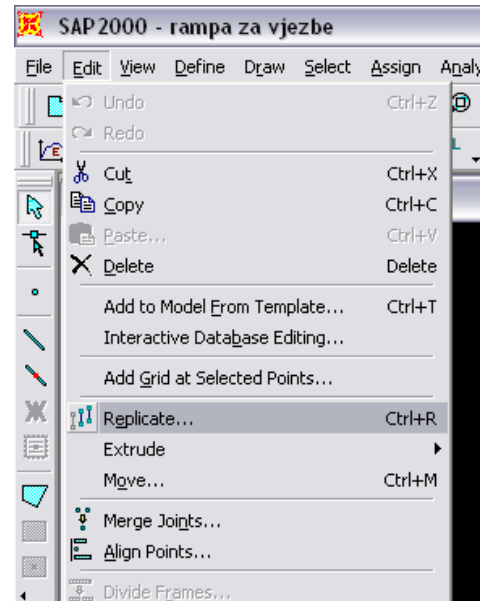
3D pogled  
pogled XY  
pogled XZ  
pogled YZ

### OSNAP – naredbe:

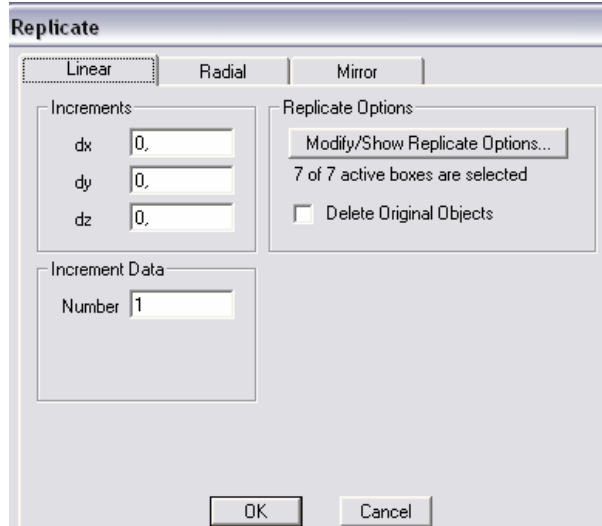
Odabir već def. točke i točaka grida  
Odabir krajnjih i Srednjih točki elemenata  
Odabir točke na sjecištima  
Odabir točke na okomici  
Odabir točke na elementu

○ 2b                    **REPLICATE**

*[kopiranje elemenata konstrukcije]*



**PAZI:**      najprije moramo odabrati elemente koje želimo kopirati



- varijante:

**Linearno** (zadajemo udaljenost / koliko)

**Radijalno** (kopiranje + rotiranje oko osi)

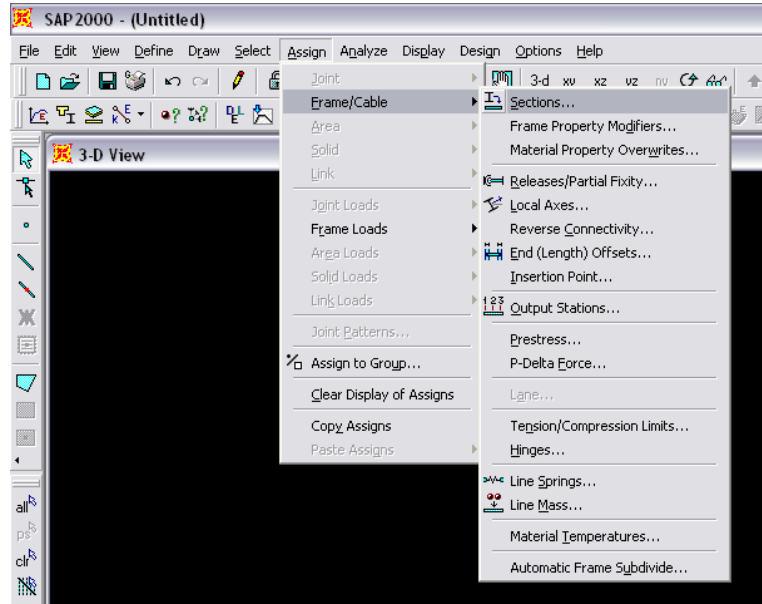
**Mirror** (simetrija oko odabrane ravnine)

**Replicate Options:** možemo izabrati koje parametre želimo kopirati

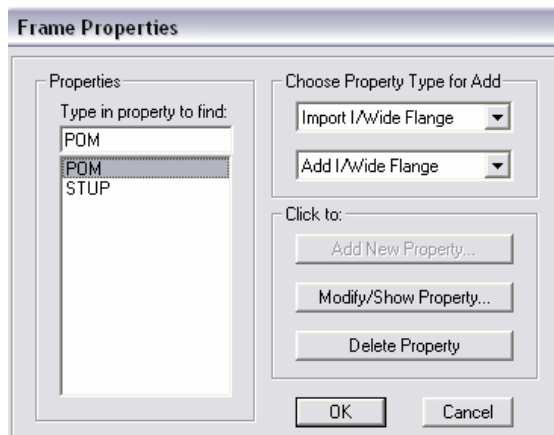
○ 6i

## ASSIGN → FRAME/CABLE → SECTIONS

[pridruživanje poprečnog presjeka]



**PAZI:** prije zadavanja moramo izabrati linijeske elemente



- za odabrane elemente treba odabrati presjek

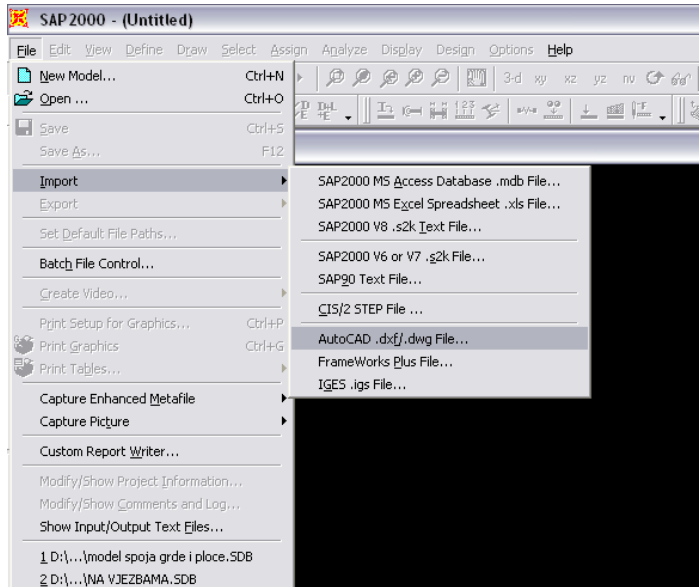
elementima **importiranim iz .dxf** su presjeci automatski pridruženi.



○ **1b**                      **FILE → IMPORT → AUTOCAD .dxf**

- **Kreiranje dxf-a:**

- **1D elem.** (line...) u AutoCAD-u SAP pridružuje FRAMES tj. grede ili stupove
- **2D elem.** (3dface..) u AutoCAD-u SAP pridružuje SHELLS tj. ploče ili zidove  
*jednostavne plohe Meshiramo naredbom 3DMESH*  
*plohu općeg oblika Meshiramo naredbom surfabl(2)*
- **3D elem.** (box,...) u AutoCAD-u SAP pridružuje SOLID tj. 3D elemente

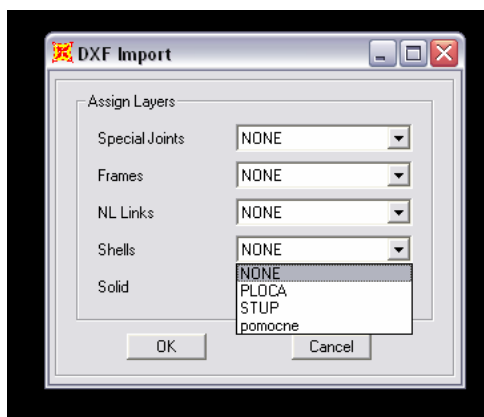


- importirati možemo **.dxf** file snimljen AutoCAD-om
- pronađemo i odaberemo file



**IMPORT DATA**

- moramo uskladiti koordinatni sustav iz AutoCAD-a sa SAP-ovim
- jedinice

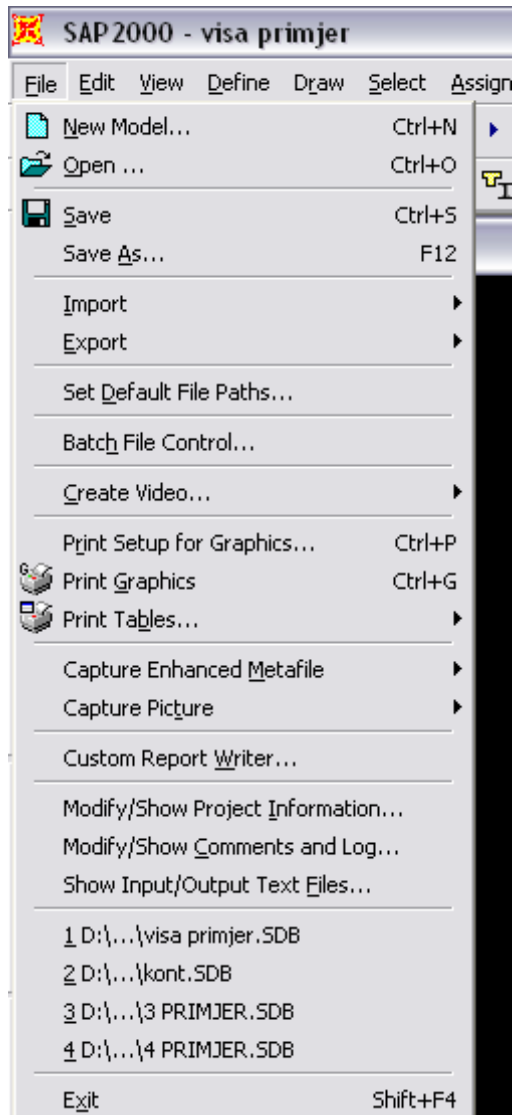


**DXF IMPORT**

- izabiremo layere iz AutoCAD-a i unosimo u SAP
- najbolje je unositi layer po layer i odmah u SAP-u mu pridodati njegove karakteristike

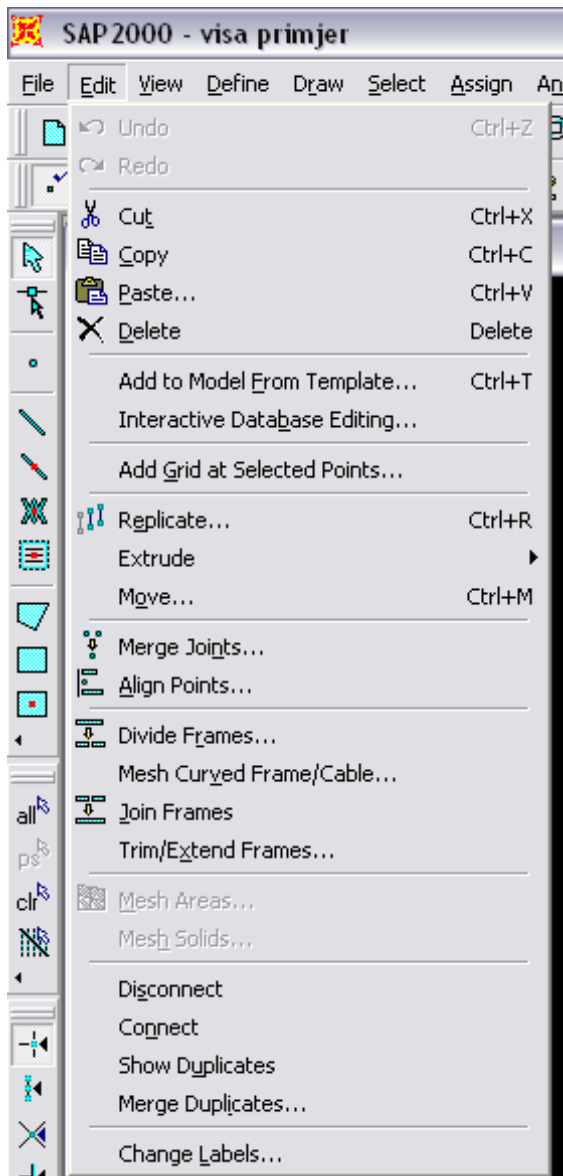
**Frames** – unosimo grede i stupove  
**Shells** - unosimo ploče i zidove

## FILE MENU



- kreiranje novog modela
- otvaranje već kreiranog
- brzo snimanje
- snimanje pod drugim imenom
- importiranje iz drugog softvera (\*1)
- export u drugi softwer
- paralelno vođenje više projekata
- 'šminka' - video
- definiranje parametara za printanje
- direktno printanje slike
- printanje rezultata u oblika tablica
- snimanje slike kao posebni file
- kreiranje deefaultnog izlaza
- osnovni podaci o projektu
- prostor za komentare o projektu
- prikaz kreiranih file-ova
- nedavno korišteni projekti (brzi open)

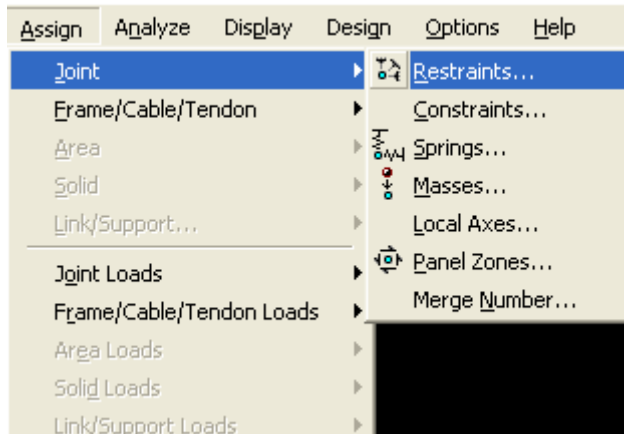
## EDIT MENU



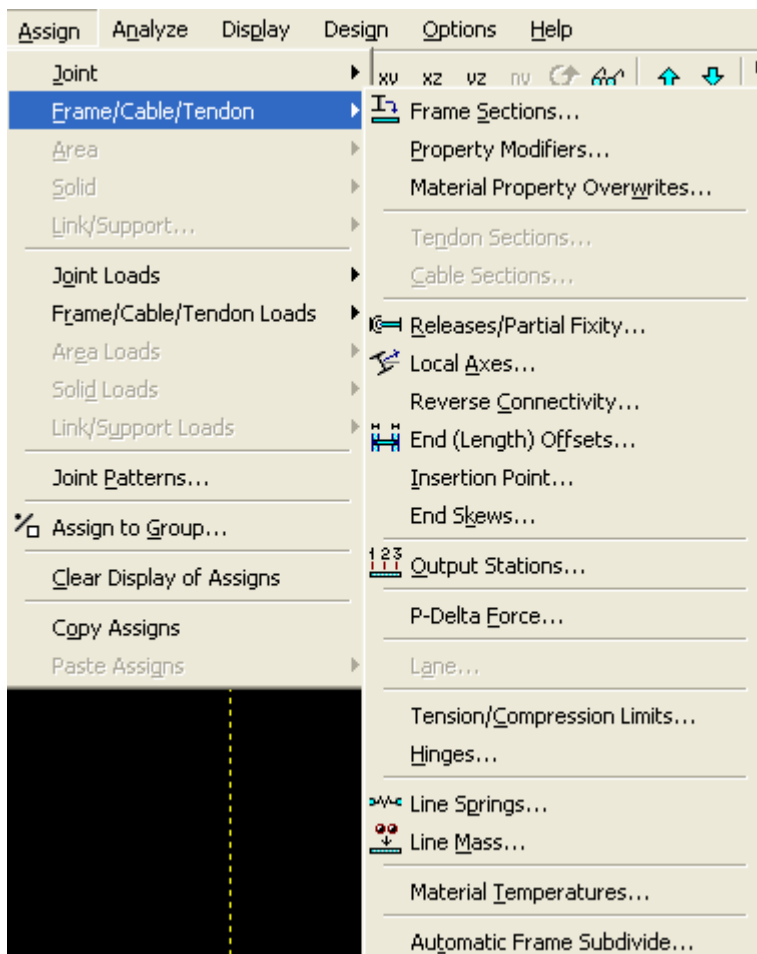
- klasične Windows naredbe
- (\*1)
- ...
- ...
- dodavanje grida u izabranim točkama
- kopiranje
- .....
- pomicanje
- spajanje točaka
- .....
- cijepanje linijskih elemenata
- meshiranje linijskih elemenata
- spajanje linijskih elemenata
- rezanje i produženje linijskih elem.

## ASSIGN MENU

[menu u kojem nacrtanim elementima pridružujemo definirane karakteristike]



- pridr. rubnih uvjeta - ležajeva
- pridr. veza između čvorova
- pridr. opruga (tlo)
- pridr. masa (potres)
- pridr. lokalnih osi
- ...
- .....



- pridr. poprečnih presjeka
- pridr. karakt. presjeka
- pridr. novog materijala
- .....
- otpuštanje unutar. veza (zglob)
- promjena lokalnih osi
- ....
- karakteristike spajanja
- točka spajanja sa drugim elem.
- ....
- broj mjesta za ispis rezultata
- ....
- .....
- ograničavanje tlaka i vlaka
- .....
- linijske opruge
- linijske mase
- automatsko dijeljenje nosača