

# SAP manual

za studente **Građevne Statike II**

## 2D



### • DRUGA UČIONICA

Logirati se:

UserName: upit

Psw: upit

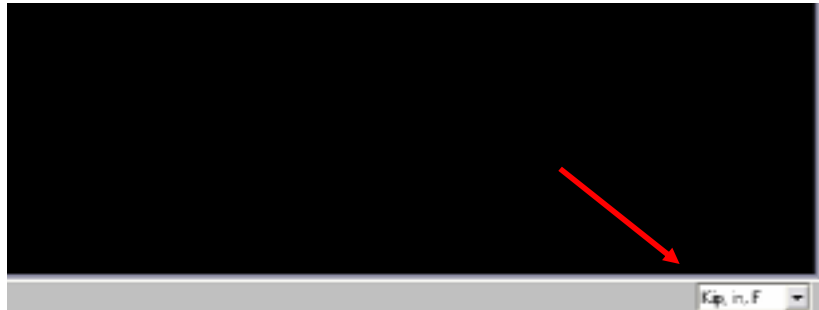
SAP je jedan od programskih paketa tvrtke **Computers and structures** koja je već 30 godina lider u razvoju numeričkih metoda:

<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). |

## UVODNI KORACI

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



u SAP-u su po defaultu jedinice Kip,in

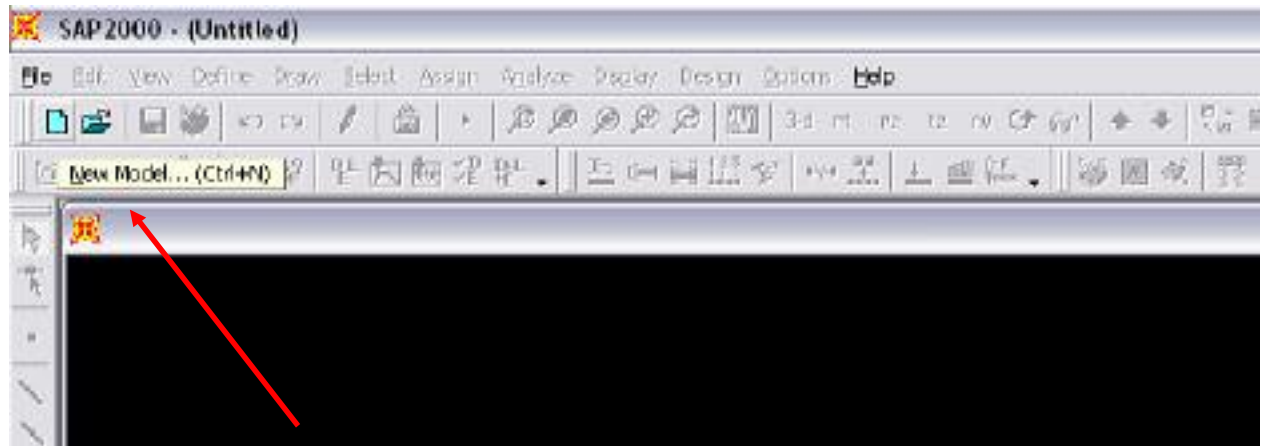
## HELP

- 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

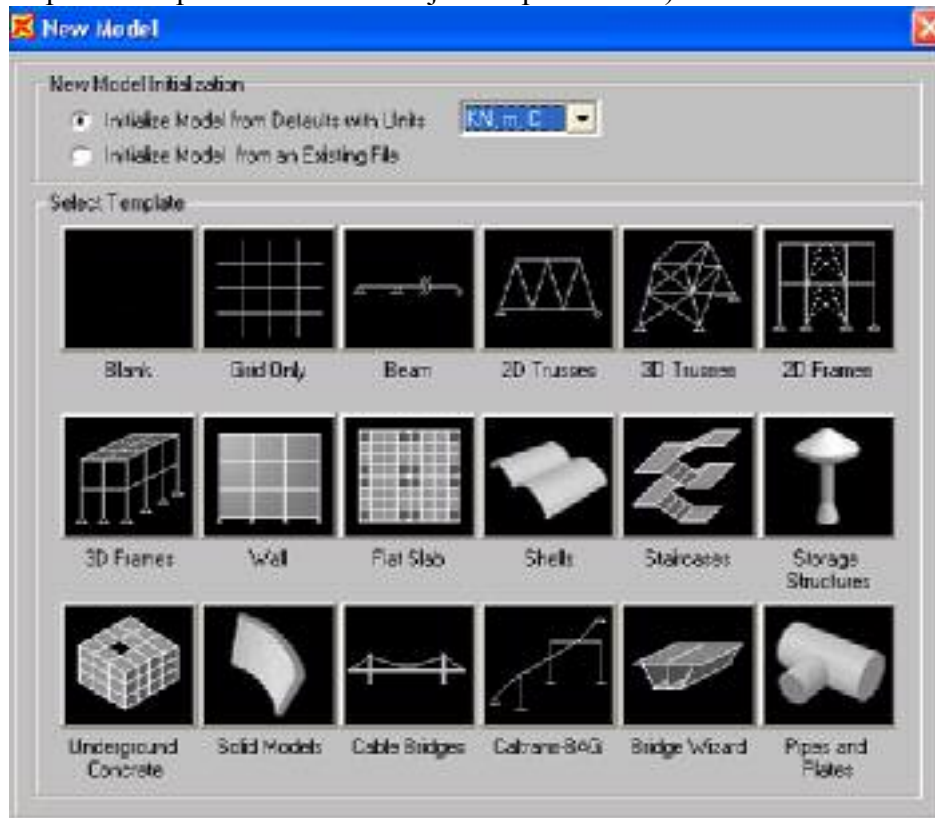
### Napomene:

- 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

## 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 definiramo osnovne dimenzije-gabarite konstrukcije, u praksi najčešće odgovaraju osima arhitektonskih nacрта]*

**New Coord/Grid System**

Cartesian      Cylindrical

**System Name** GLOBAL

**Number of Grid Lines**

X direction 4

Y direction 1

Z direction 4

**Grid Spacing**

X direction 2

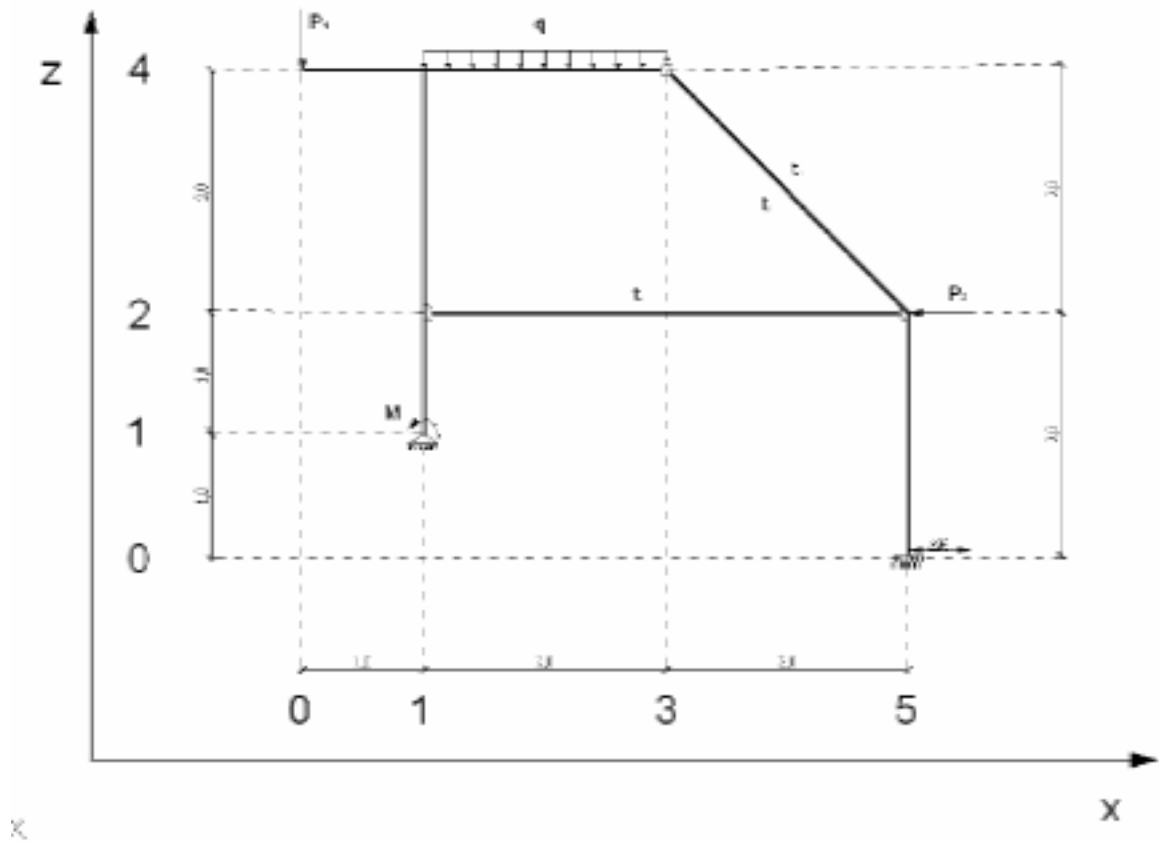
Y direction 1

Z direction 2

Edit Grid...

OK Cancel

- zadajemo broj osnih linija u svakom koordinatnom smjeru ( $x, y, z$ )  
[naš primjer je 2D te je dovoljno zadati broj osnih linija smjerovima  $\mathbf{x}$  i  $\mathbf{z}$ , dok za broj osnih linija za smjer  $\mathbf{y}$  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 Grid Data**

System Name: GLOBAL

Units: KN, m, C

**X Grid Data**

|   | Grid ID | Ordinate | Line Type | Visibility | Bubble Loc | Grid Color |
|---|---------|----------|-----------|------------|------------|------------|
| 1 | x1      | 0        | Primary   | Show       | End        |            |
| 2 | x2      | 1        | Primary   | Show       | End        |            |
| 3 | x3      | 3        | Primary   | Show       | End        |            |
| 4 | x4      | 5        | Primary   | Show       | End        |            |
| 5 |         |          |           |            |            |            |
| 6 |         |          |           |            |            |            |
| 7 |         |          |           |            |            |            |
| 8 |         |          |           |            |            |            |

**Y Grid Data**

|   | Grid ID | Ordinate | Line Type | Visibility | Bubble Loc | Grid Color |
|---|---------|----------|-----------|------------|------------|------------|
| 1 | y1      | 0        | Primary   | Show       | Start      |            |
| 2 |         |          |           |            |            |            |
| 3 |         |          |           |            |            |            |
| 4 |         |          |           |            |            |            |
| 5 |         |          |           |            |            |            |
| 6 |         |          |           |            |            |            |
| 7 |         |          |           |            |            |            |
| 8 |         |          |           |            |            |            |

**Z Grid Data**

|   | Grid ID | Ordinate | Line Type | Visibility | Bubble Loc | Grid Color |
|---|---------|----------|-----------|------------|------------|------------|
| 1 | z1      | 0        | Primary   | Show       | End        |            |
| 2 | z2      | 1        | Primary   | Show       | End        |            |
| 3 | z3      | 2        | Primary   | Show       | End        |            |
| 4 | z4      | 4        | Primary   | Show       | End        |            |
| 5 |         |          |           |            |            |            |
| 6 |         |          |           |            |            |            |
| 7 |         |          |           |            |            |            |
| 8 |         |          |           |            |            |            |

Display Grids as:  
☒ Ordinates ☐ Spacing

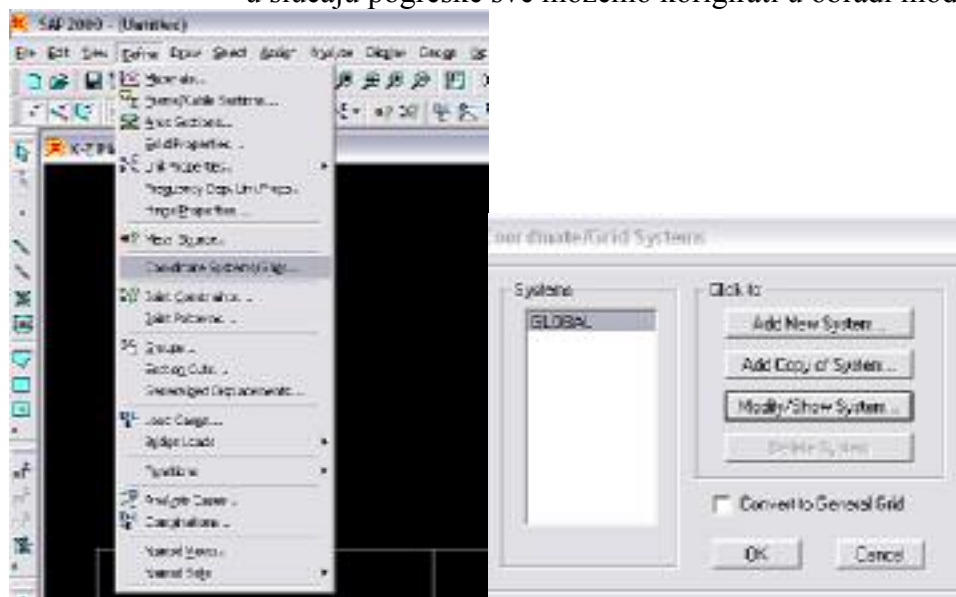
☐ Hide All Grid Lines  
☐ Glue to Grid Lines

Bubble Size: 1.25

Reset to Default Color  
 Reorder Ordinates

OK Cancel

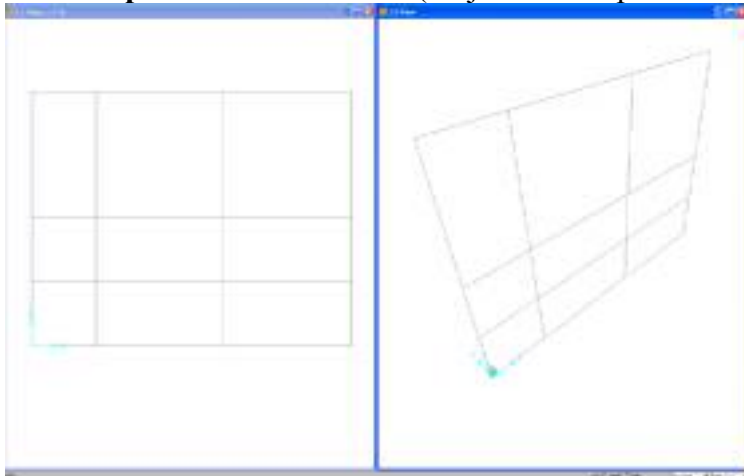
- Define → Coordinate System/Grids → Modify / Show System  
u slučaju pogreške sve možemo korigirati u obradi modela



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

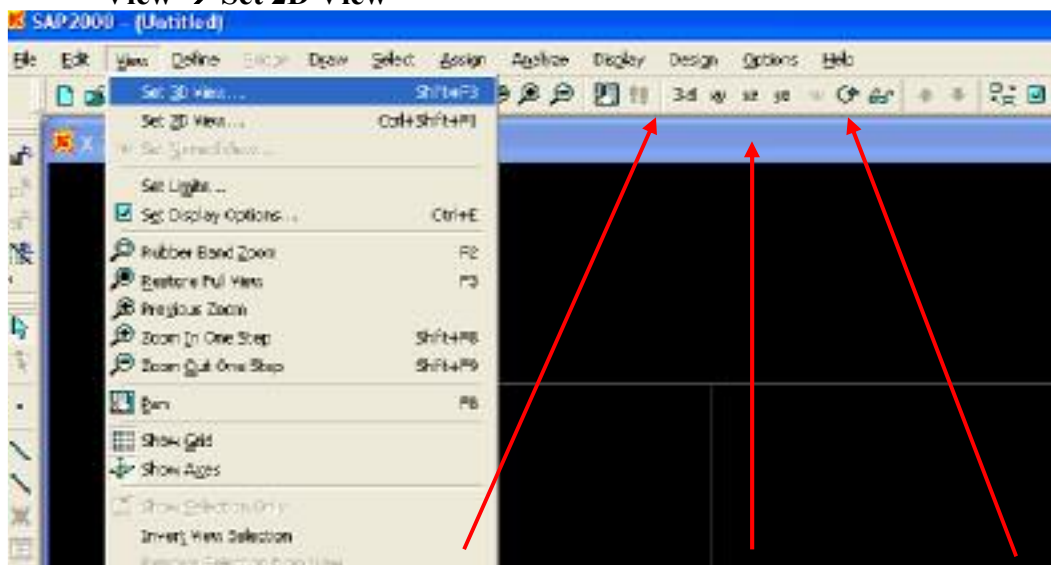
### 3. VIEW MENU

Options → Windows (broj otvorenih prozora u programu)



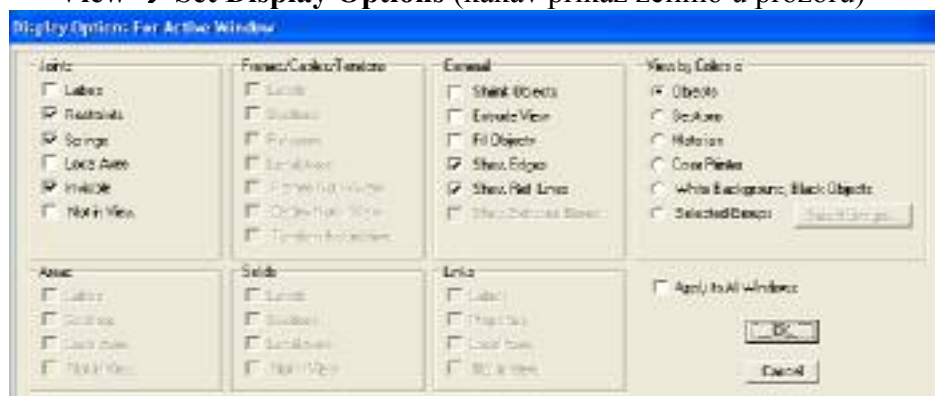
Slika : Izgled prozora nakon definiranja GRID-a

- View → Set 3D View
- View → Set 2D View



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

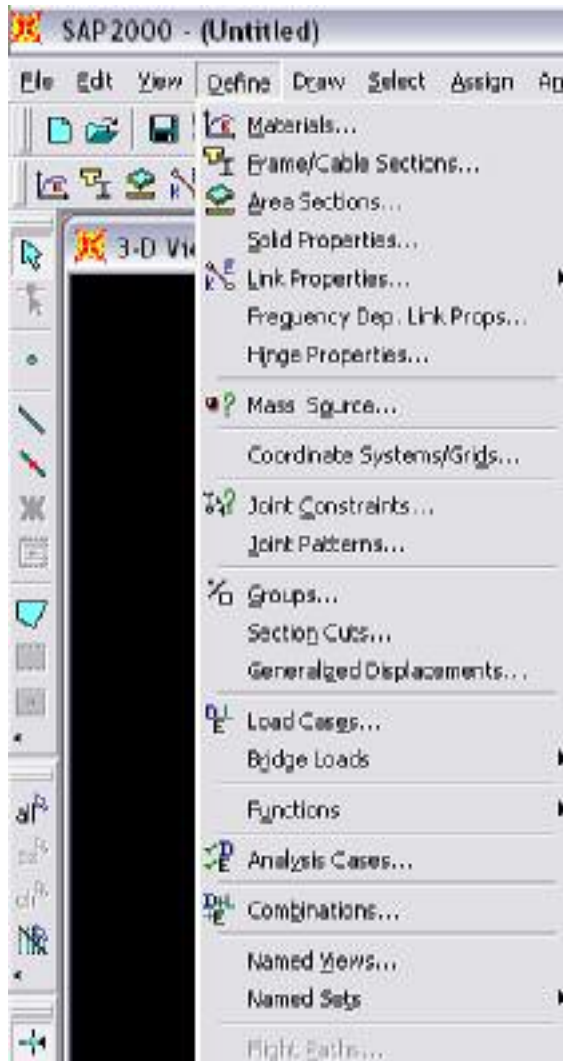
- View → Set Display Options (kakav prikaz želimo u prozoru)





#### 4. DEFINE MENU

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

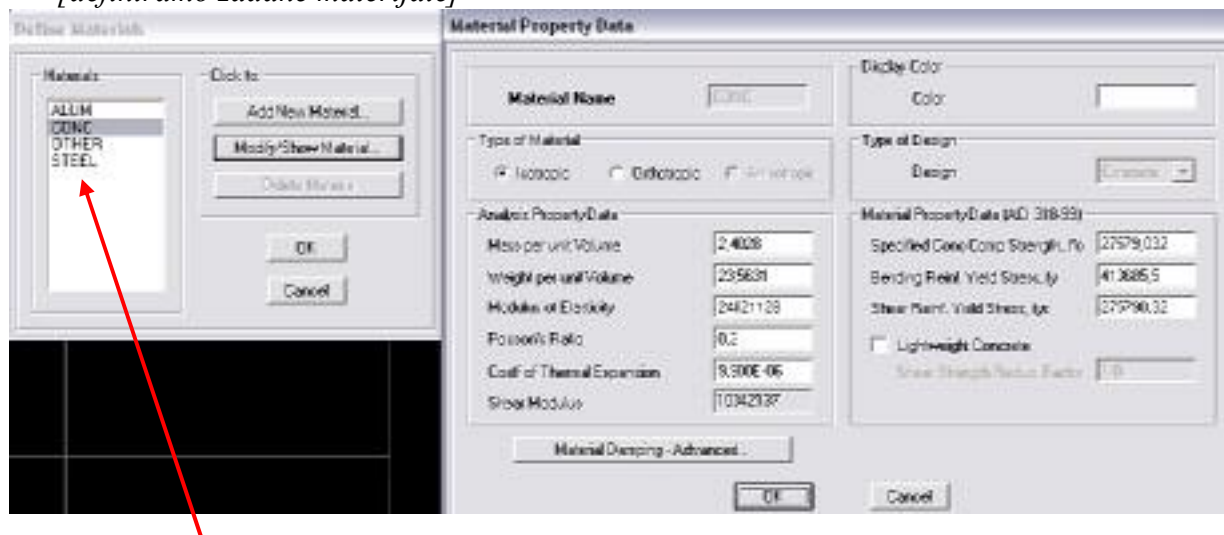


- def. materijala
- def. poprečnih presjeka
  - def. površinskih presjeka (ploče, zidovi)
  - def. 3D presjeka
- 
- def. mase korištene u potresu
- def. grida, modificiranje, kreiranje
- 
- def. grupa
- def. presjeka kroz ploču za prikaz sila
- definiranje opterećenja
- 
- definiranje funkcija (potres...)
- 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. of Thermal Expansion)
  - svim drugim parametrima ostavimo defaultne vrijednosti

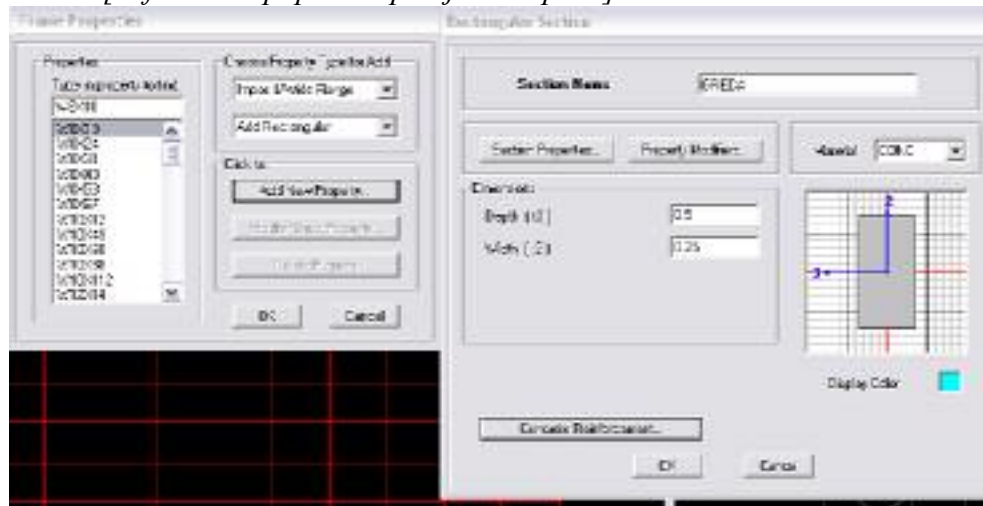


**Slika:** Parametri koje trebamo definirati



## ○ 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 Properties** i **Property Modifiers** možemo zadati faktore kojim mijenjamo karakteristike materijala.

## **PREDAVANJA**

### **Betonski presjeci**

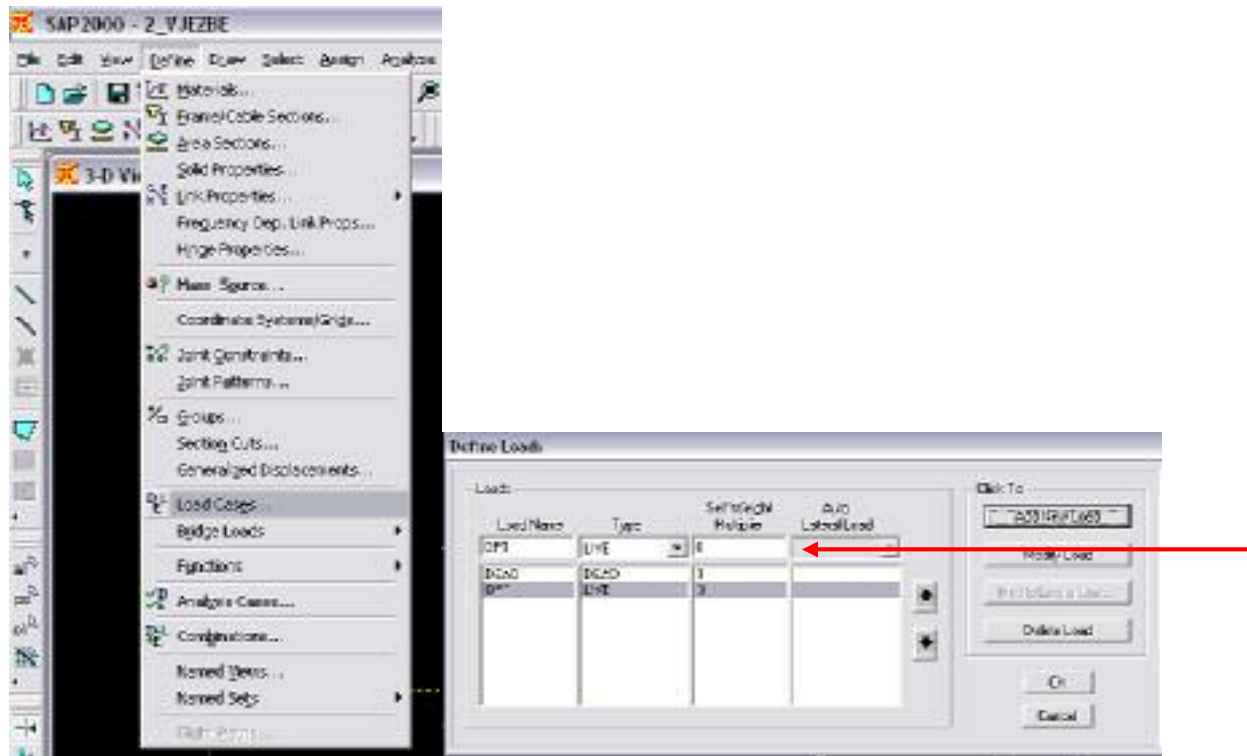
ako izaberemo Concrete (beton) kao osnovni materijal u menuu Concrete Reinforcement moramo izabrati Design Type tj. način na koji dimenzioniramo taj element (kao gredu ili kao stup); na istom mjestu presjeku možemo zadati i armaturu.

### **Čelični presjeci**

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

#### ○ 4c. DEFINE → LOAD CASES

[definiranje opterećenja]

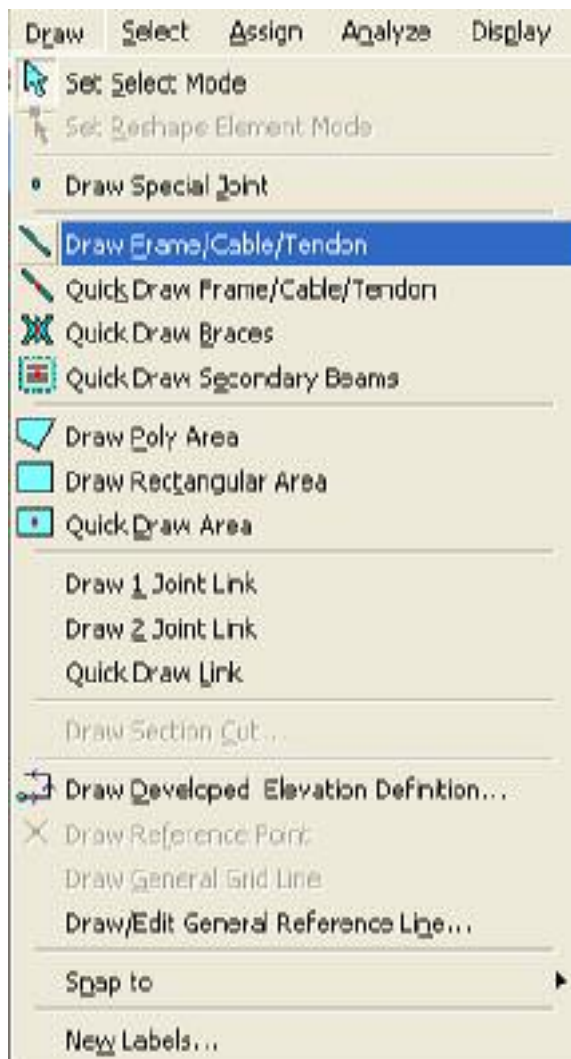


menu već ima definirani DEAD load (vlastitu težinu) koju automatski pridružuje svim definiranim elementima konstrukcije

- **definiranje / promjena** parametara se vrši na način da prvo definiramo / promijenimo 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]



- crtanje točaka

- 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/točaka

- Snap (Autocad)

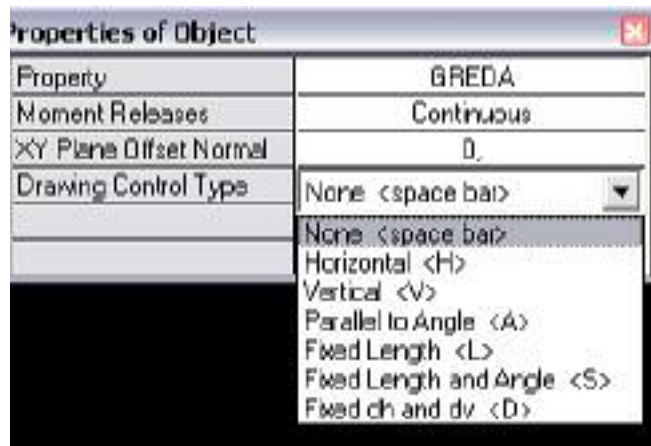
- numeriranje elemenata

## ○ 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 ravlini):

- 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.*

### • U SLUČAJU POGREŠKE:

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

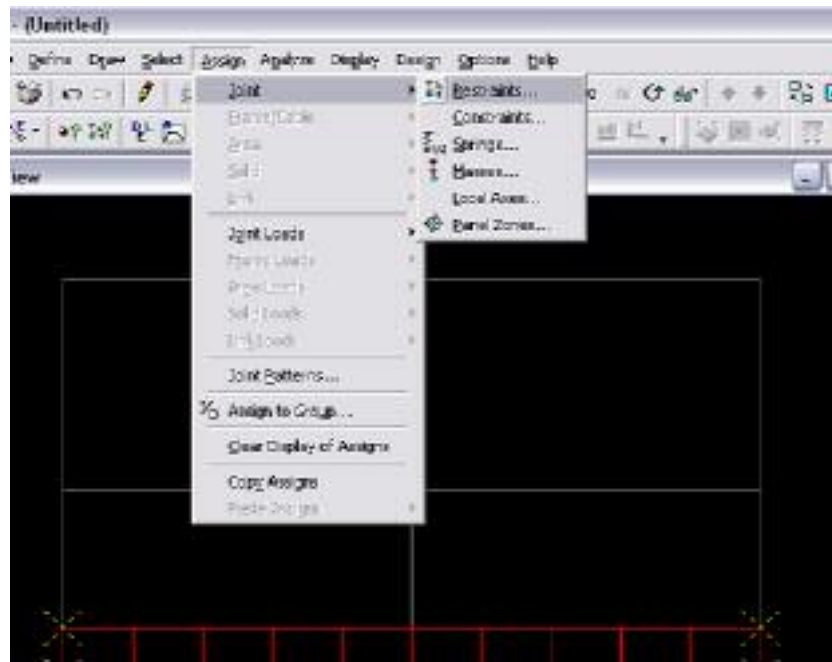
## 6. ASSIGN MENU

*[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.

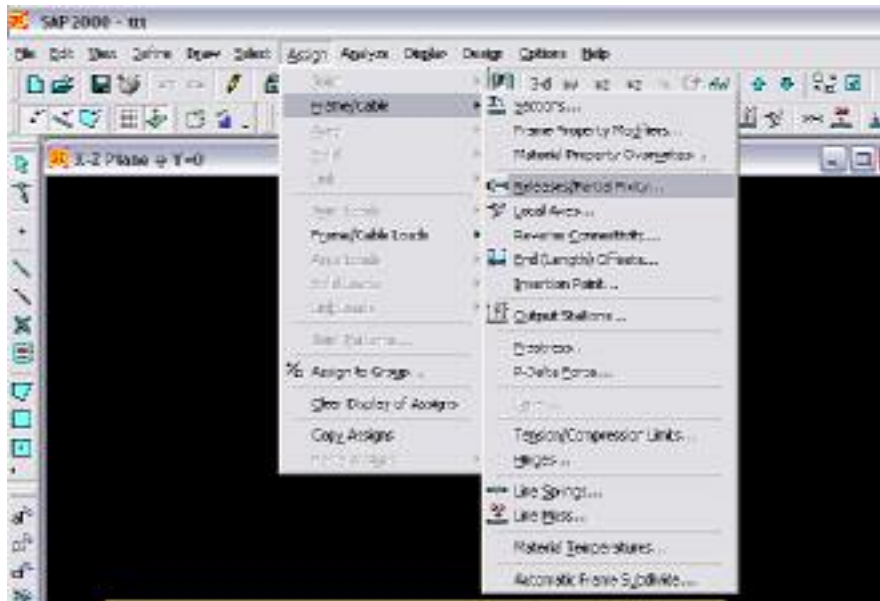
Klasični ležajevi (upeti, nepomični, pomični)

**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**

*[otpuštanje unutarnjih veza u konstrukciji – definiranje zglobova]*



**PAZI:** prije zadavanja moramo izabrati grede



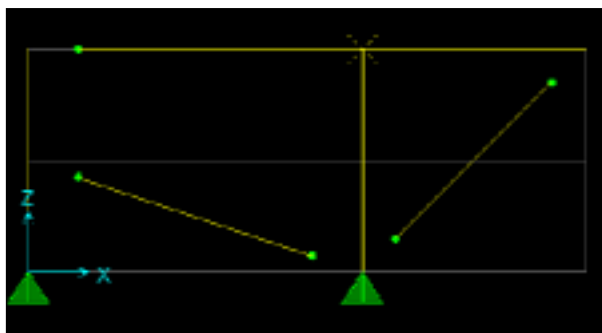
Kvačicom odabiremo unutarnju silu koju želimo otpustiti, na početku ili kraju elementa

**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'

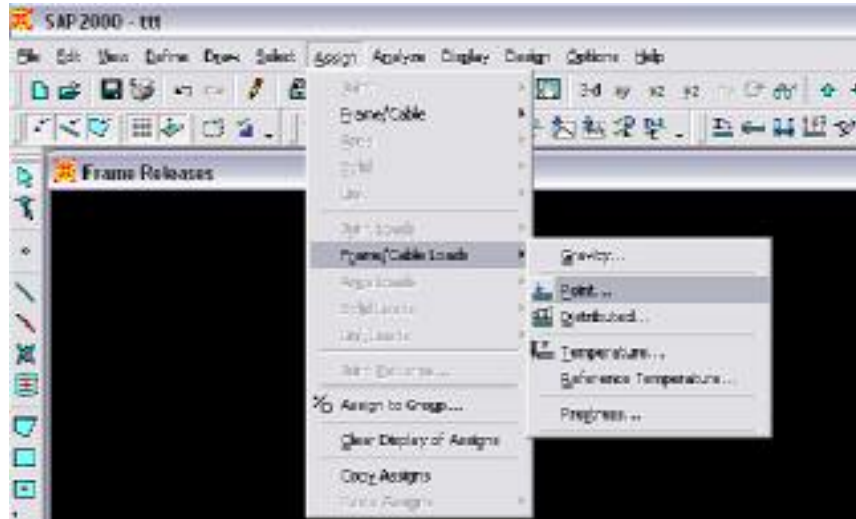
vrijednost zadajemo u **kN, m**

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

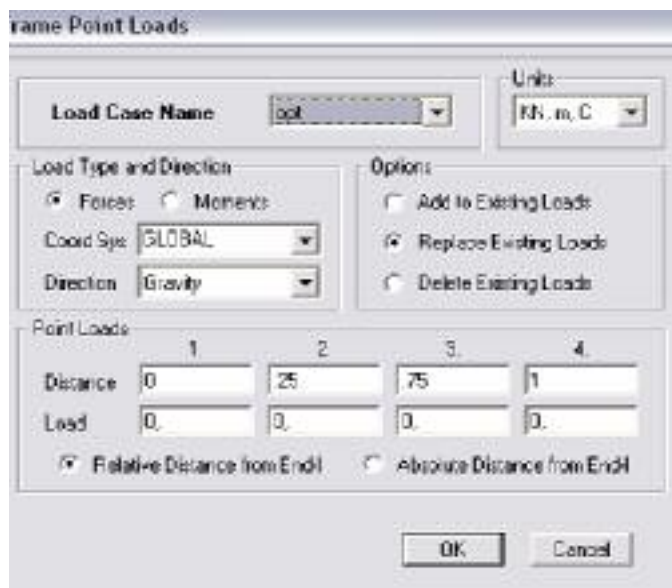
○ 6d

## ASSIGN → FRAME/CABLE LOAD → POINT

*[definiranje koncentriranog opterećenja na elementima – gredama/stupovima]*



**PAZI:** prije zadavanja moramo izabrati element



|          | 1  | 2  | 3  | 4  |
|----------|----|----|----|----|
| Distance | 0  | 25 | 75 | 1  |
| Load     | 0. | 0. | 0. | 0. |

- ime opterećenja (definirano)

- sile ili momente  
- lokalno ili globalno

- udaljenost od početka štapa

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

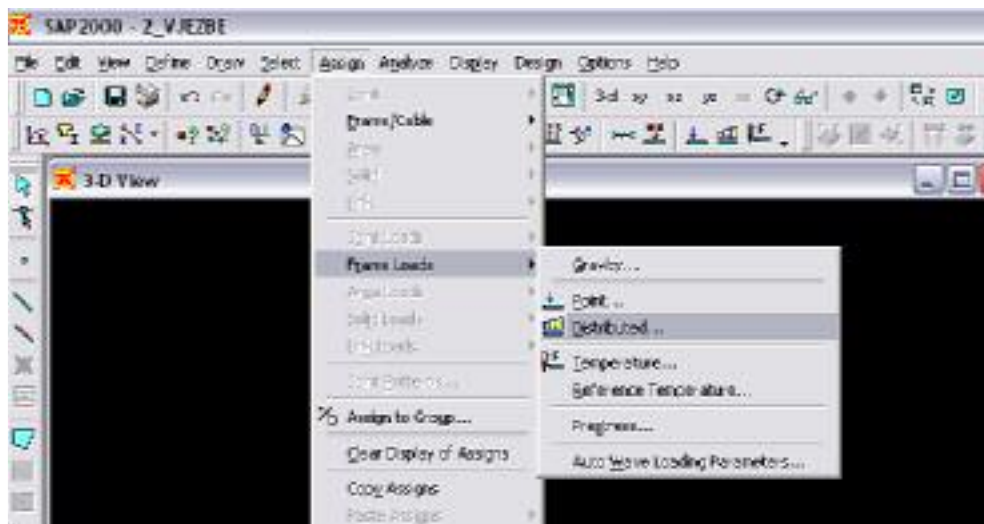
vrijednost zadajemo u **kN, m**

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

○ 6f

## ASSIGN → FRAME LOAD → DISTRIBUTED

[definiranje kontinuiranog opterećenja]



PAZI: prije zadavanja moramo izabrati element

Frame Distributed Loads

Load Case Name: CPT Units: KN, m, C

Load Type and Direction:  
☒ Forces ☐ Moments  
Coord Sys: GLOBAL  
Direction: Gravity

Options:  
☐ Add to Existing Loads  
☒ Replace Existing Loads  
☐ Delete Existing Loads

Trapezoidal Loads:

|          | 1  | 2    | 3    | 4  |
|----------|----|------|------|----|
| Distance | 0. | 0.25 | 0.75 | 1. |
| Load     | 0. | 0.   | 0.   | 0. |

☒ Relative Distance from End-I ☐ Absolute Distance from End-I

Uniform Load:  
Load: 0.

OK Cancel

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

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

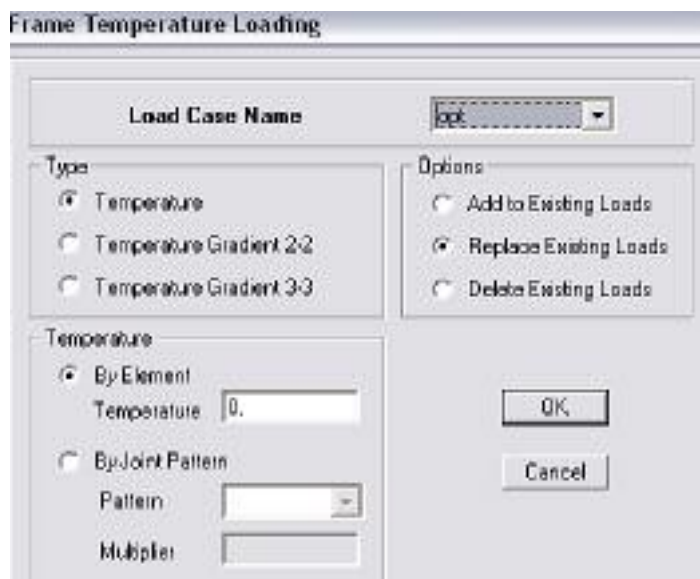
○ 6g

## 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:**

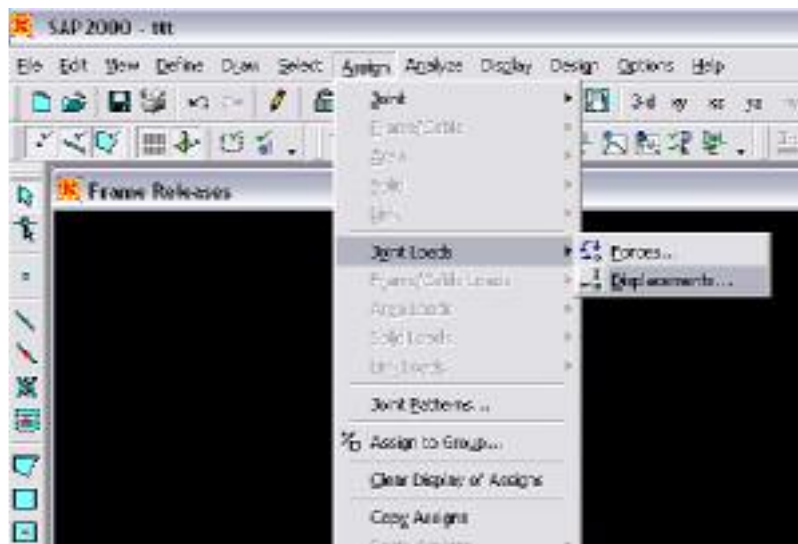
- upišemo vrijednost,  $t_s$  ili  $\frac{\Delta t}{h}$

- temperaturni gradijent je vezan za lokalne osi štapa, nama za zadatak treba Temp. gradient 2-2.

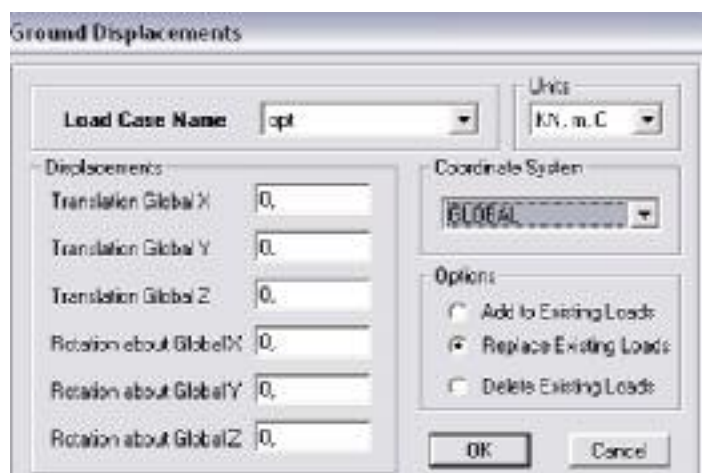
**PAZI:** *opt*

○ 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,



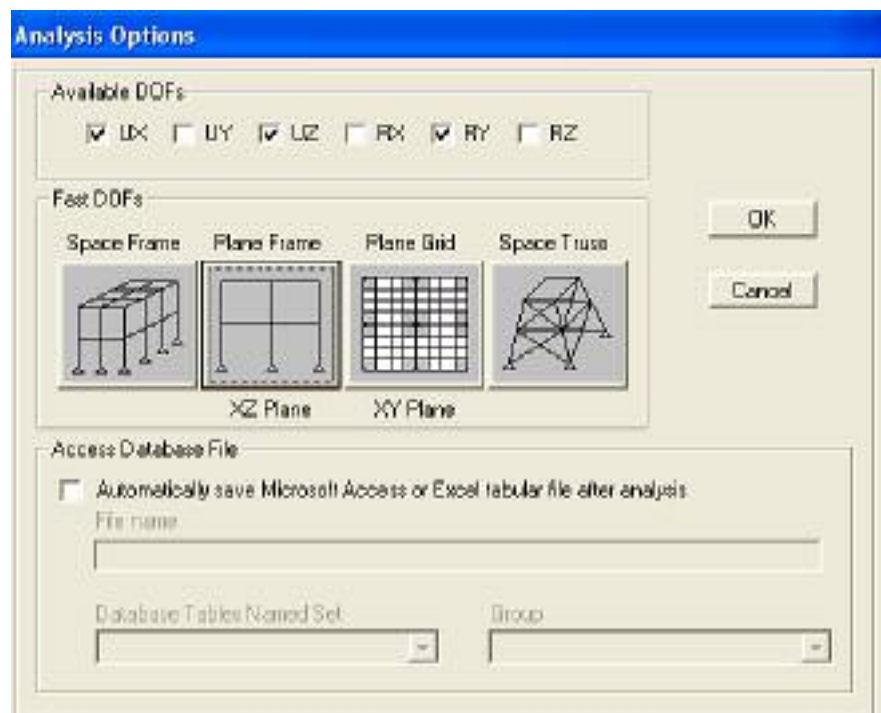
## 7. ANALYSE MENU



- def. parametre proračun
- što želimo računati
- proračun

### ○ 7a ANALYSE → SET ANALYSIS OPTIONS

*[podešavanje parametara analize]*

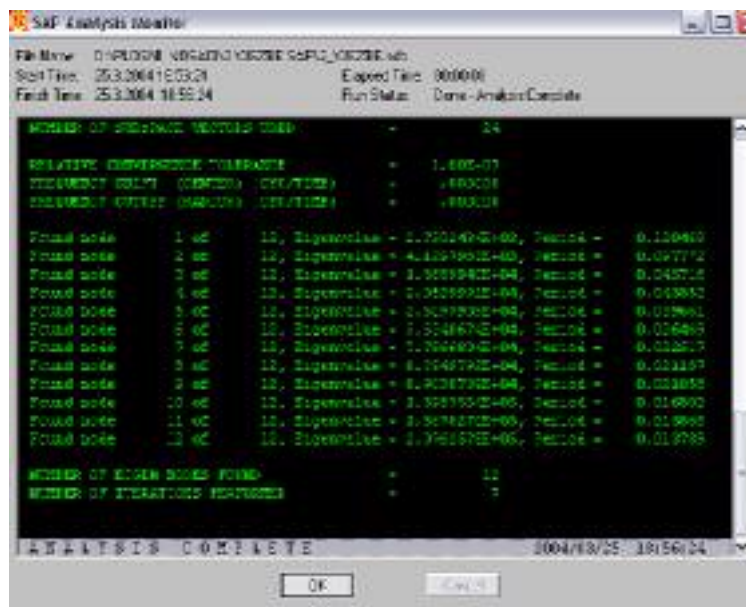


odabirom varijante XZ Plane osiguravamo prijelaz 3D sustava na 2D.

○ 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]*



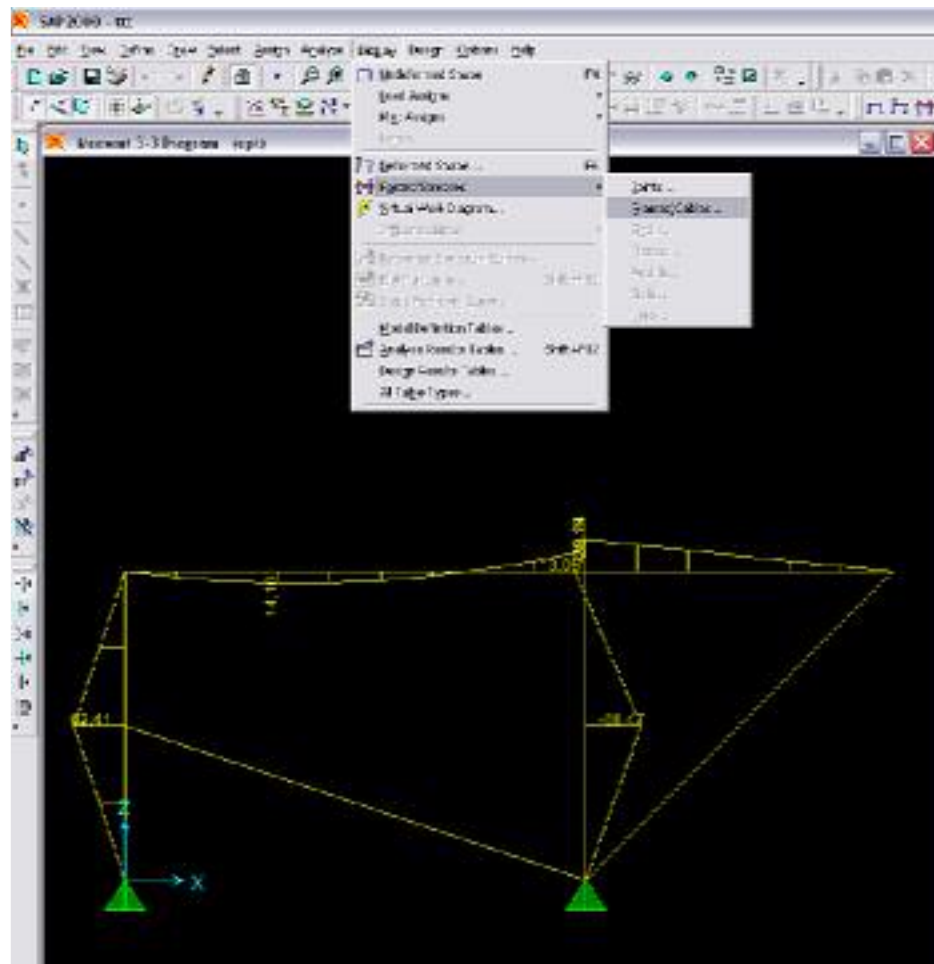
- prikaz početnog stanja
- prikaz definiranog opterećenja
- prikaz definiranih parametara
- ...

- prikaz deformiranog sustava
- prikaz dijagrama U.S.
- .....
- .....

- tablični ispis rezultata

- DISPLAY → SHOW FORCES / STRESSES →**  
**FRAMES**

*[prikaz Unutarnjih Sila na štapnim elementima]*



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

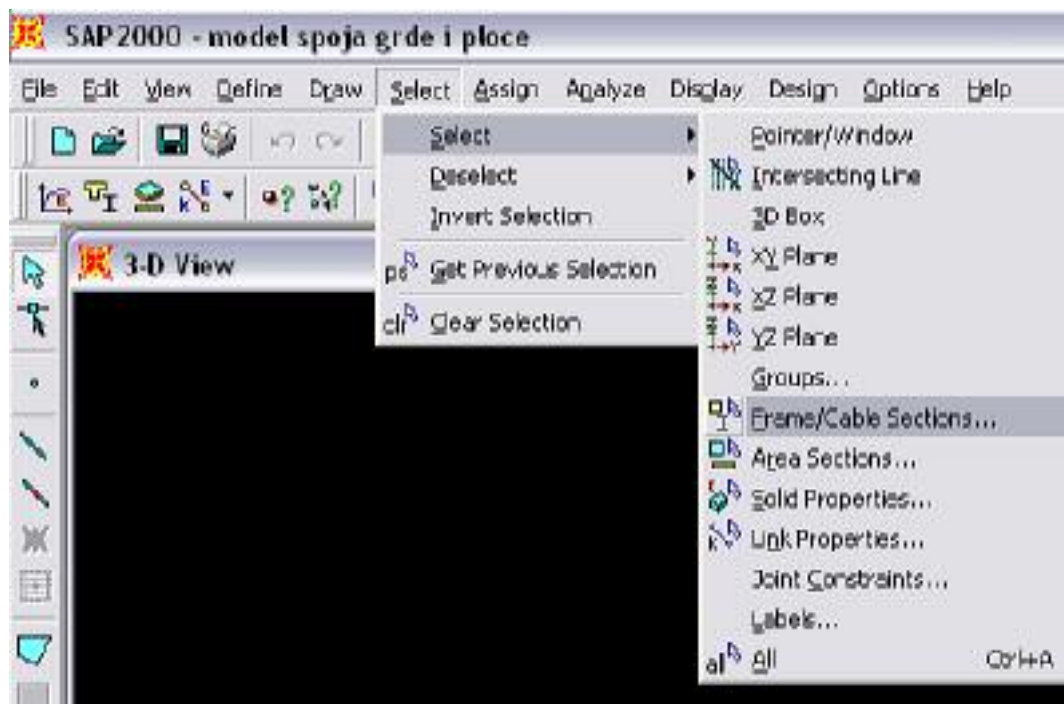
# **D O D A T A K**

## **BRISANJE ELEMENATA**

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

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

*[cijeli Menu služi za odabir elemenata]*

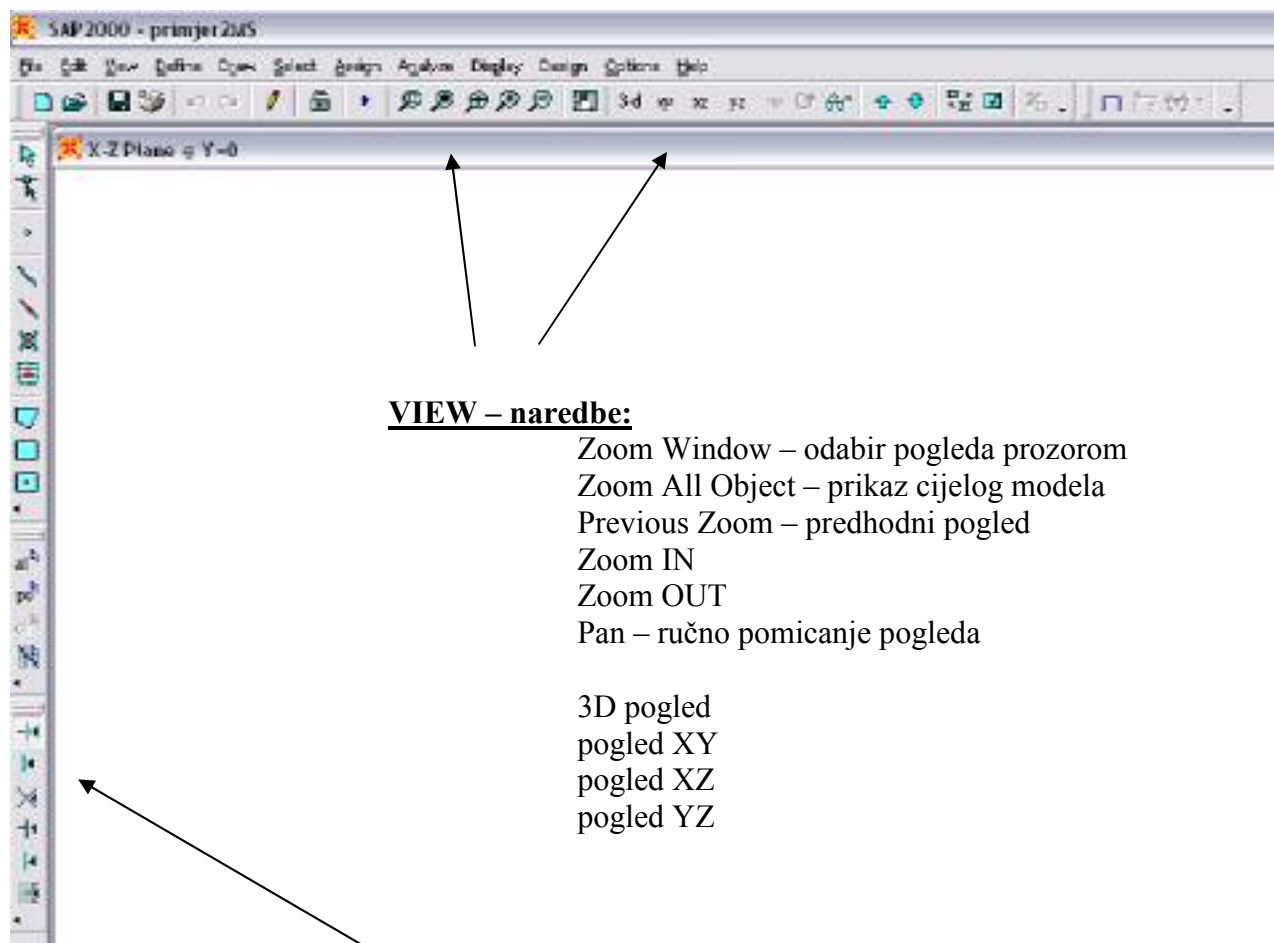


## **INFORMACIJE O ELEMENTIMA KONSTRUKCIJE**

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)

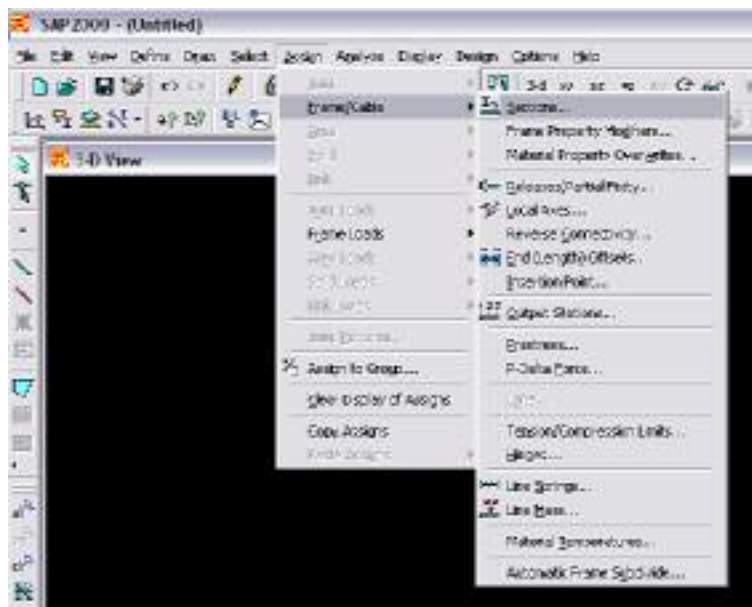
**Mirror** (simetrija oko odabrane ravnine)

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

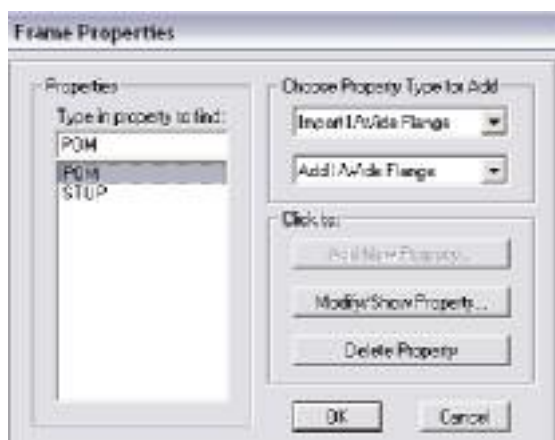
○ 6i

## ASSIGN → FRAME/CABLE → SECTIONS

*[pridruživanje poprečnog presjeka]*



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



- za odabrane elemente treba odabrati presjek

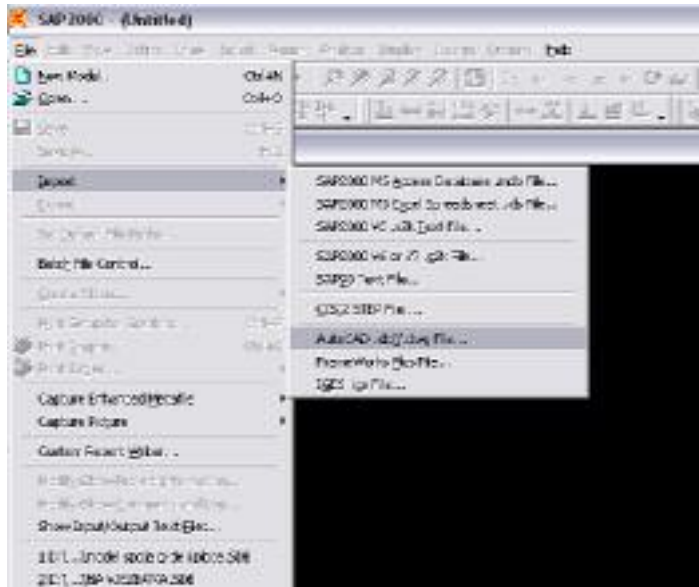
elementima **importiranim iz .dxf** su presjeci automatski pridruženi.

○ 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 surfab1(2)
- **3D elem.** (box,...) u AutoCAD-u SAP pridružuje SOLID tj. 3D elemente

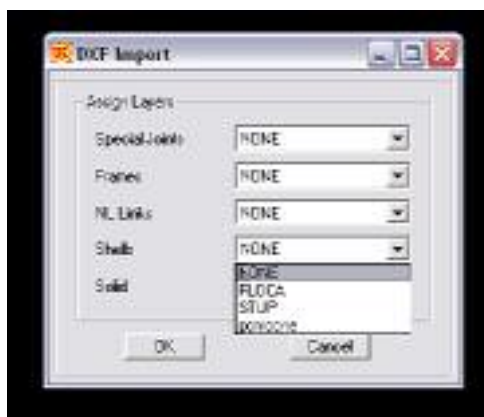


- importirati možemo **.dxf** file snimljen AutoCAD-om
- pronađemo i odaberemo file



### IMPORT DATA

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



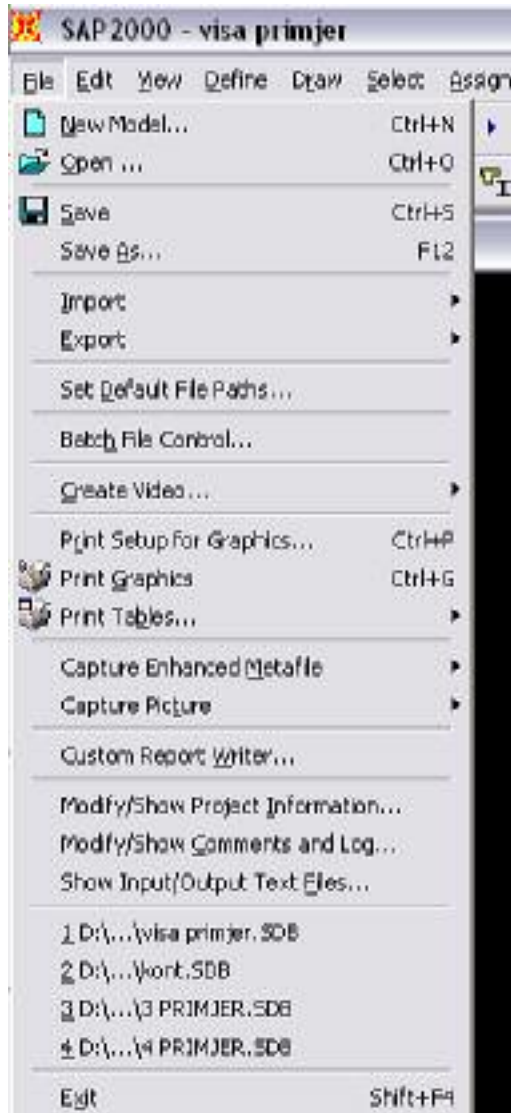
### DXF IMPORT

- 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

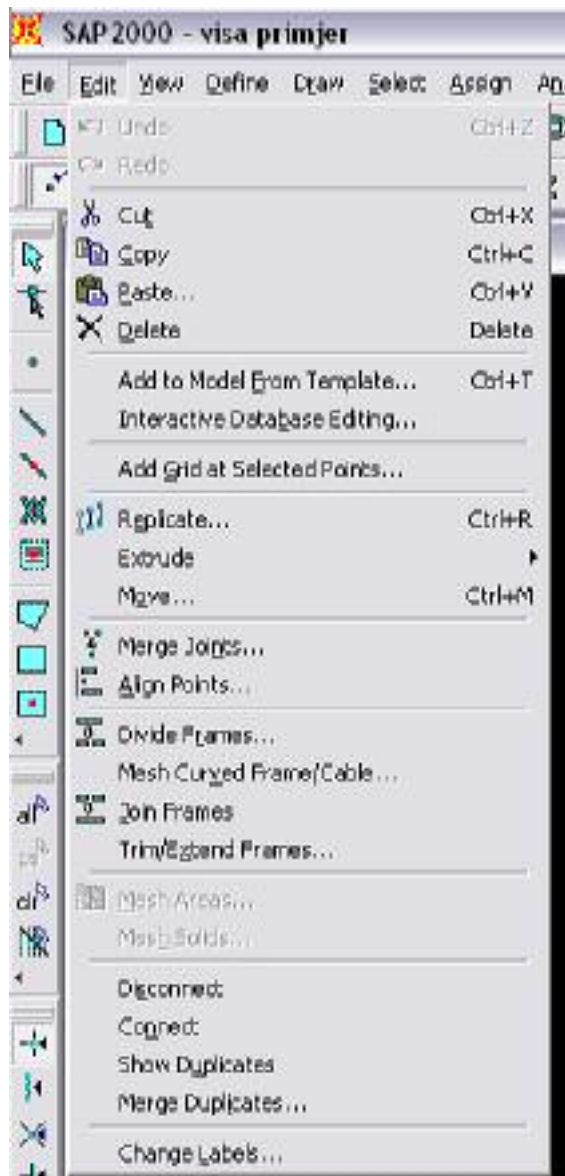
## FILE MENU



- 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 obliku tablica
- snimanje slike kao posebni file
- kreiranje deaefaultnog izlaza
- osnovni podaci o projektu
- prostor za komentare o projektu
- prikaz kreiranih file-ova
- nedavno korišteni projekti (brzi open)

(\*1) – SAP je softwer koji dolazi u proširenom programskom paketu koji obuhvaća software SAP, ETABS(specijaliziran za zgrade), SAFE(modul za dimenzioniranje ploča), Section Builder(dodatak za kreiranje najrazličitih presjeka) + dodaci za armiranje. Svi su međusobno kompatibilni.

## EDIT MENU

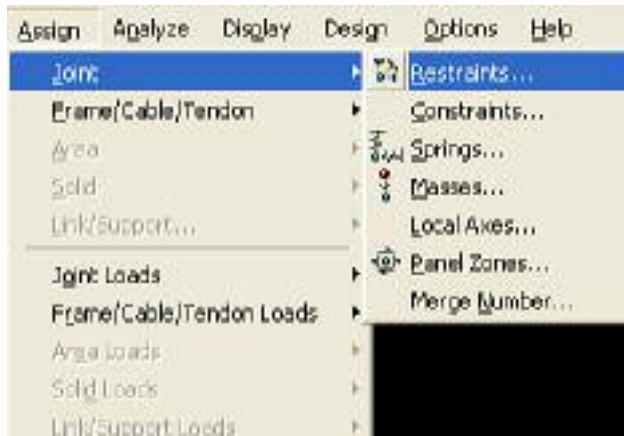


- (\*1)
  - klasične Windows naredbe
  - importiranje iz drugog softvera
  - export u drugi softwer
  - paralelno vođenje više projekata
  - 'šminka' - video
  - definiranje parametara za printanje
  - direktno printanje slike
  - printanje rezultata u oblika tablica
  - snimanje slike kao posebni file
  - kreiranje deafaultnog izlaza
  - osnovni podaci o projektu
  - prostor za komentare o projektu
  - prikaz kreiranih file-ova
  - nedavno korišteni projekti (brzi open)

(\*1) – SAP je softwer koji dolazi u proširenom programskom paketu koji obuhvaća software SAP, ETABS(specijaliziran za zgrade), SAFE(modul za dimenzioniranje ploča), Section Builder(dodatak za kreiranje najrazličitih presjeka) + dodaci za armiranje. Svi su međusobno kompatibilni.

## 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