

Program SecPropGRAPH

Program SecPropGRAPH służy do obliczania charakterystyk geometrycznych cienkościennych przekrojów otwartych. Został napisany i testowany w systemie MATLAB 7.3.0 (R2006b). Program jest funkcją o składni:

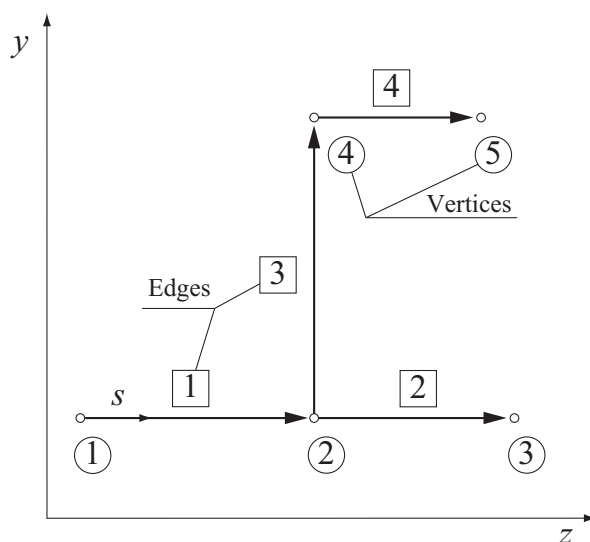
```
Section = SecPropGRAPH(Vertices , Edges)
```

gdzie:

Vertices – tablica zawierająca numery kolejnych wierzchołków, i ich współrzędne (y, z) ,

Edges – tablica zawierająca numery kolejnych krawędzi, i ich grubości,

Section – wynikowa struktura.



Rys. 1. Graf

Przykładowy skrypt:

```
Vertices = [  
    1 -0.04  0  
    2 -0.03  0  
    3 -0.02  0  
    ...  
   17 -0.02  0.1  
];  
  
Edges = [  
    1  1  2  0.005  
    2  2  3  0.005
```

```

    3    3    4    0.005
    ...
    16   16   17   0.005
];

```

```
Section = SecPropGRAPH( Vertices , Edges)
```

W wyniku działania programu otrzymamy strukturę Section:

```

Area: 8.0000e-004
Sy: 9.7409e-021
Sz: -2.3293e-021
So: 9.9262e-023
Jy: 1.1487e-006
Jz: 7.5446e-008
Jyz: -1.4426e-021
Jr: 1.2242e-006
Jt: 6.6667e-009
Jo: 7.0940e-011
Jyo: -2.1403e-023
Jzo: -9.9262e-023
Jry: -5.9613e-009
Jrz: 5.9252e-009
Jro: -3.7094e-011
UserYc: -0.0062
UserZc: 0.0437
UserYs: 0.0067
UserZs: 0.0170
UserYq: -0.0162
UserZq: 6.9389e-018
Ys: 0.0159
Zs: -0.0252
Yq: -0.0050
Zq: -0.0446
Gamma: -0.1116
Transform: [2x2 double]
Vertices: [17x4 double]

```

W poniższych wzorach oznaczono:

d – dendryt linii środkowej przekroju,

s – parametr drogi skierowanej linii środkowej,

$t(s)$ – grubość krawędzi,

$h(s)$ – długość krawędzi,

$\omega(s)$ – współrzędna wycinkowa,

$y(s), z(s)$ – współrzędne linii środkowej przekroju w postaci parametrycznej.

Wynikowa struktura Section zawiera następujące pola:

Area – pole powierzchni przekroju poprzecznego profilu cienkościennego,

$$A = \int_d t(s) \, ds, \quad (1)$$

S_y – moment statyczny względem osi y ,

$$S_y = \int_d z(s) \cdot t(s) \, ds, \quad (2)$$

S_z – moment statyczny względem osi z ,

$$S_z = \int_d y(s) \cdot t(s) \, ds, \quad (3)$$

S_ω – wycinkowy moment statyczny,

$$S_\omega = \int_d \omega(s) \cdot t(s) \, ds, \quad (4)$$

J_y – moment bezwładności względem osi y ,

$$J_y = \int_d z^2(s) \cdot t(s) \, ds, \quad (5)$$

J_z – moment bezwładności względem osi z ,

$$J_z = \int_d y^2(s) \cdot t(s) \, ds, \quad (6)$$

J_{yz} – odśrodkowy moment bezwładności,

$$J_{yz} = \int_d y(s) \cdot z(s) \cdot t(s) \, ds, \quad (7)$$

J_r – biegunowy moment bezwładności,

$$J_r = \int_d \left(y^2(s) + z^2(s) \right) \cdot t(s) \, ds, \quad (8)$$

J_t – moment bezwładności przy skręcaniu,

$$J_t = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^n t_i^3 \cdot h_i, \quad (9)$$

J_ω – wycinkowy moment bezwładności,

$$J_\omega = \int_d \omega^2(s) \cdot t(s) \, ds, \quad (10)$$

$J_{y\omega}$ – wycinkowy moment odśrodkowy,

$$J_{y\omega} = \int_d y(s) \cdot \omega(s) \cdot t(s) \, ds, \quad (11)$$

$J_{z\omega}$ – wycinkowy moment odśrodkowy,

$$J_{z\omega} = \int_d z(s) \cdot \omega(s) \cdot t(s) \, ds, \quad (12)$$

J_{ry} – moment wyższego rzędu,

$$J_{ry} = \int_d \left(y^2(s) + z^2(s) \right) \cdot y(s) \cdot t(s) \, ds, \quad (13)$$

J_{rz} – moment wyższego rzędu,

$$J_{rz} = \int_d \left(y^2(s) + z^2(s) \right) \cdot z(s) \cdot t(s) \, ds, \quad (14)$$

$J_{r\omega}$ – moment wyższego rzędu,

$$J_{r\omega} = \int_d \left(y^2(s) + z^2(s) \right) \cdot \omega(s) \cdot t(s) \, ds, \quad (15)$$

$UserY_c, UserZ_c$ – współrzędne (y_C, z_C) środka ciężkości w układzie współrzędnych użytkownika,

$UserY_s, UserZ_s$ – współrzędne (y_S, z_S) środka zginania w układzie współrzędnych użytkownika,

$UserY_q, UserZ_q$ – współrzędne (y_Q, z_Q) głównego punktu zerowej współrzędnej wycinkowej w układzie użytkownika,

Y_s, Z_s – współrzędne (Y_S, Z_S) środka zginania w układzie osi głównych centralnych,

Y_q, Z_q – współrzędne (Y_Q, Z_Q) głównego punktu zerowej współrzędnej wycinkowej w układzie osi głównych centralnych,

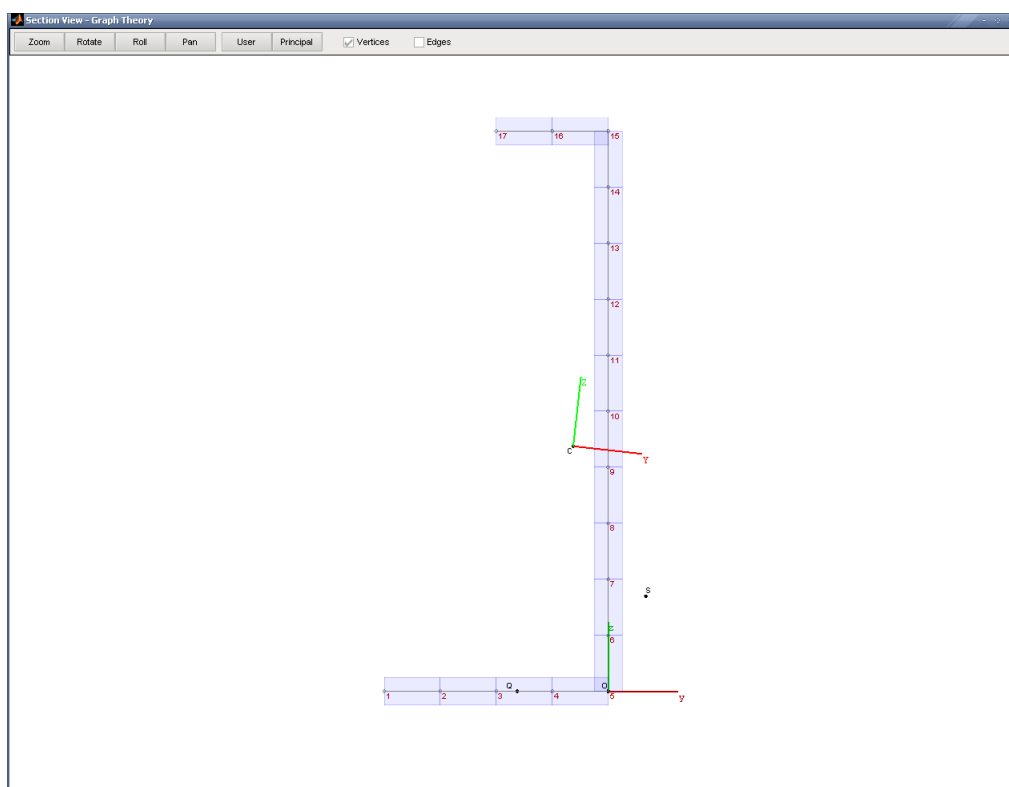
Γ – kąt γ transformacji z lokalnego układu współrzędnych (określonego przez użytkownika) do układu osi głównych centralnych,

$Transform$ – tablica transformacji z lokalnego układu współrzędnych użytkownika do układu osi głównych centralnych,

$Vertices$ – współrzędne wierzchołków w układzie osi głównych centralnych.

Na górnym pasku znajdują się następujące narzędzia:

<input type="button" value="Zoom"/>	– powiększanie i zmniejszanie szkicu przekroju,
<input type="button" value="Rotate"/>	– dowolny obrót szkicu,
<input type="button" value="Roll"/>	– obrót szkicu w płaszczyźnie ekranu,
<input type="button" value="Pan"/>	– przesuwanie szkicu,
<input type="button" value="User"/>	– włączenie widoku w układzie współrzędnych użytkownika,
<input type="button" value="Principal"/>	– włączenie widoku w układzie współrzędnych głównych centralnych,
☐ Edges	– włączenie wyświetlania numerów wierzchołków,
☐ Vertices	– włączenie wyświetlania numerów krawędzi.



Rys. 2. Okno programu SecPropGRAPH