

## Vytváranie trojrozmerných grafických zobrazení v prostredí MATLAB a interaktívne úpravy grafov pomocou Figure Toolbar

generovanie dvojrozmerných polí - **meshgrid**

vykresľovanie grafov 3D grafov – **plot3, mesh, surf**

- ⇒ Pre zobrazenie obrazca potrebujeme mať dve matice, napr.  $X, Y$ , ktorých prvky  $X[i, j]$  a  $Y[i, j]$  budú obsahovať súradnice bodov v rovine.
- ⇒ Na generovanie týchto dvojrozmerných polí slúži funkcia **meshgrid**
- $[X, Y] = \text{meshgrid}(v1, v2)$ , pričom vektore  $v1$  určuje interval na osi  $x$  s daným krokom a vektor  $v2$  určuje interval na osi  $y$  s daným krokom.
- $[X, Y] = \text{meshgrid}(v)$ , pričom  $v$  je vektor, ktorý určuje interval na osi  $x$  aj osi  $y$ .

```
>> v1=[-5:0.1:1]; % inicializácia vektora v1, s potlačením výpisu
>> v2=[4:0.1:12]; % inicializácia vektora v2, s potlačením výpisu
>> [X,Y]=meshgrid(v1, v2); % výpočet matíc X a Y, s potlačením výpisu
```

```
>> v=[-5:0.1:5]; % inicializácia vektora v, s potlačením výpisu
>> [X,Y]=meshgrid(v); % výpočet matíc X a Y, s potlačením výpisu
```

- ⇒ ak máme vygenerované nezávislé premenné  $X$  a  $Y$  potrebujeme k vykresleniu ešte dvojrozmerné pole funkčných hodnôt napr.  $Z$ , do ktorej vložíme funkčnú závislosť

### PRÍKLAD 1

Vytvorte maticu  $Z$  z funkcie  $f(x, y) = \sin(5x) - \cos(y^2)$ , pre interval na osi  $x \in \langle -2, 3 \rangle$  a osi  $y \in \langle 0, 6 \rangle$

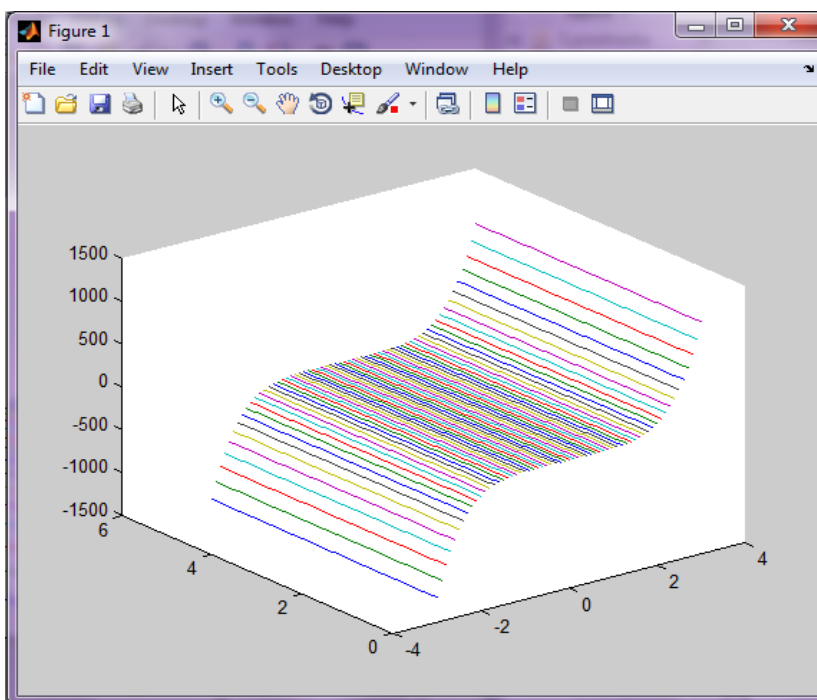
```
>> x=[-2,3]; % inicializácia vektora x, s potlačením výpisu
>> y=[0:6]; % inicializácia vektora y, s potlačením výpisu
>> [X,Y]=meshgrid(x,y) % výpočet matíc X a Y z vektorov x a y
>> Z=sin(5*X)-cos(Y.^2); % výpočet matice Z pre matice nezávislých premenných X a Y
```

- ⇒ Pre vykreslenie 3D obrazca môžeme použiť nasledujúce funkcie:
- **plot3(X, Y, Z)** – zobrazuje čiary a body v 3D priestore

### PRÍKLAD 2

Vykreslite čiarový graf pre funkciu  $f(x, y) = 5x^5 - \cos(y^2)$ , pre intervalom pre os  $x \in \langle -3, 3 \rangle$  a  $y \in \langle 0, 5 \rangle$

```
>> x=[-3:0.1:3]; % inicializácia vektora x, s potlačením výpisu
>> y=[0:0.1:5]; % inicializácia vektora y, s potlačením výpisu
>> [X,Y]=meshgrid(x,y); % výpočet matíc nezávislých premenných X a Y
>> Z=5*X.^5-cos(Y.^2); % výpočet matice Z pre matice nezávislých premenných X a Y
>> plot3(X,Y,Z) % funkcia pre zobrazenie čiarových 3D grafov
```



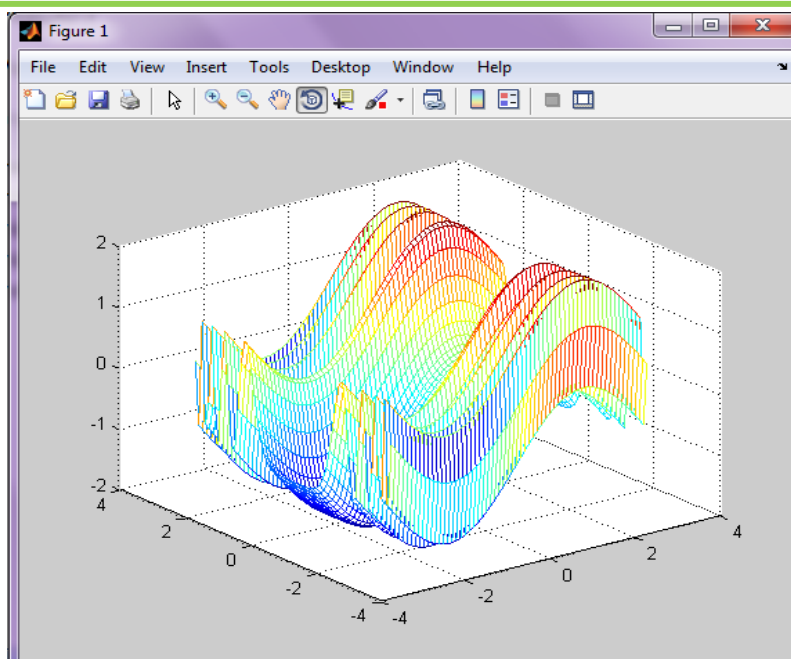
Grafické zobrazenie funkcie  $f(x, y) = 5x^5 - \cos(y^2)$

- **mesh**(X, Y, Z) - vytvára sieťové (inak nazývané aj drôtové) zobrazenie

PRÍKLAD 3

Vykreslite sieťový graf pre funkciu  $f(x, y) = \sin(x) - \cos(y^3)$ , pre intervalom pre os  $x \in \langle -3, 3 \rangle$  a  $y \in \langle -3, 3 \rangle$

```
>> x=[-3:0.1:3]; % inicializácia vektora x, s potlačením výpisom
>> y=[-3:0.1:3]; % inicializácia vektora y, s potlačeným výpisom
>> [X,Y]=meshgrid(x,y); % výpočet matic nezávislých premenných X a Y
>> Z=sin(X)-cos(Y.^3); % výpočet matice Z pre matice nezávislých premenných X a Y
>> mesh(X,Y,Z) % vykreslenie sieťového 3D grafu
```



Grafické zobrazenie funkcie  $f(x, y) = \sin(x) - \cos(y^3)$

- **surf(X,Y,Z)** – vytvára plošný graf

PRÍKLAD 4

Vykreslite sieťový graf pre funkciu  $f(x,y) = \sin(x^2) + \cos(y^3)$ , pre intervalom pre os  $x \in \langle -5,5 \rangle$

a  $y \in \langle -4,2 \rangle$

inicializácia vektora  $x$ , s potlačeným výpisom

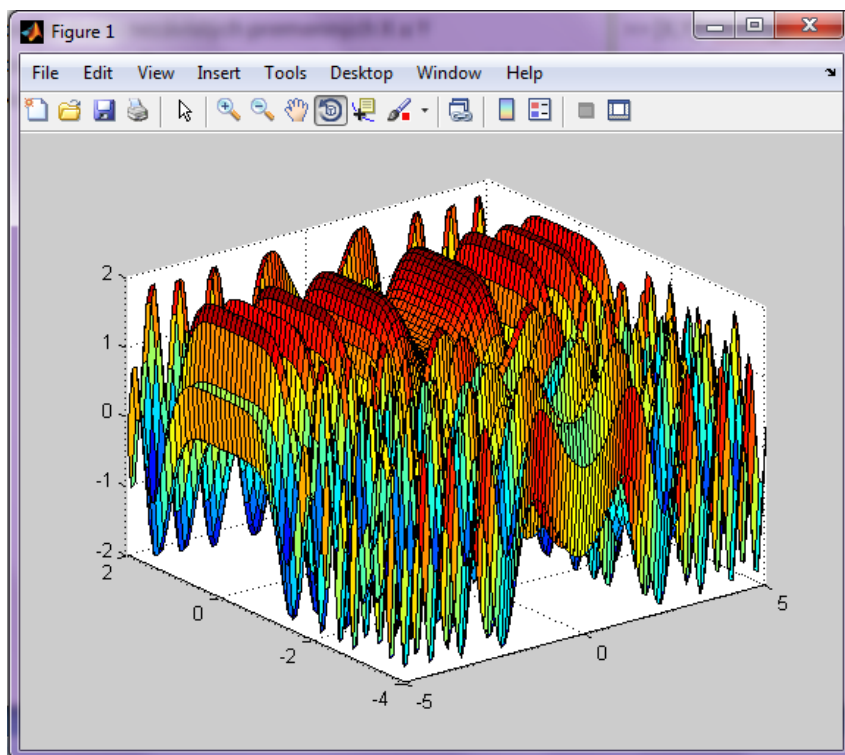
inicializácia vektora  $y$ , s potlačeným výpisom

výpočet matíc nezávislých premenných  $X$  a  $Y$

výpočet matice  $Z$  pre matice nezávislých premenných  $X$  a  $Y$

vykreslenie sieťového 3D grafu

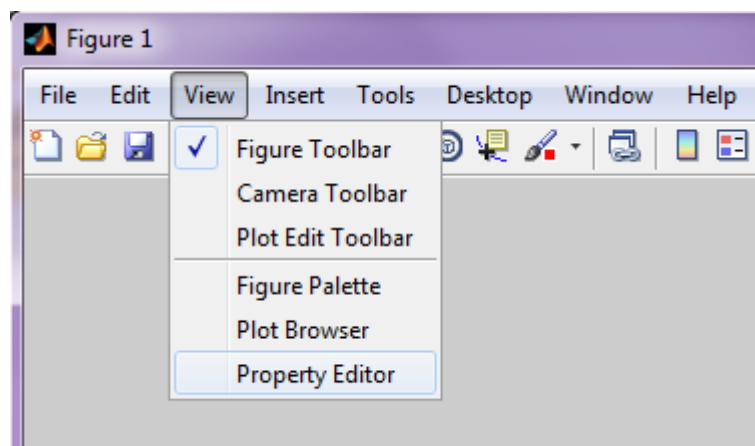
```
>> x=[-5:0.1:5];
>> y=[-4:0.1:2];
>> [X,Y]=meshgrid(x,y);
>> Z=sin(X.^2)+cos(Y.^3);
>> surf(X,Y,Z)
```



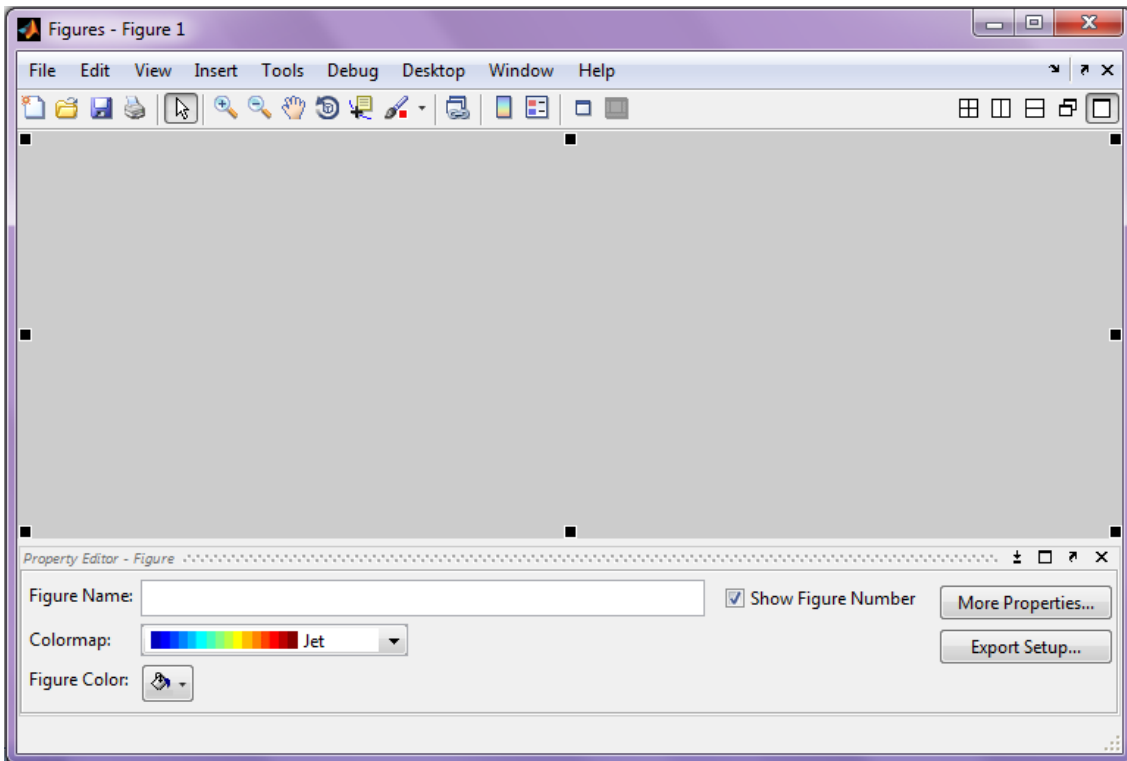
Grafické zobrazenie funkcie  $f(x,y) = \sin(x^2) + \cos(y^3)$

## Figure toolbar

- ⇒ Každé grafické okno môžeme upravovať aj pomocou panelu nástrojov, ktorý sa zobrazí zaškrtnutím položky property editor v ponuke VIEW v okne figure.

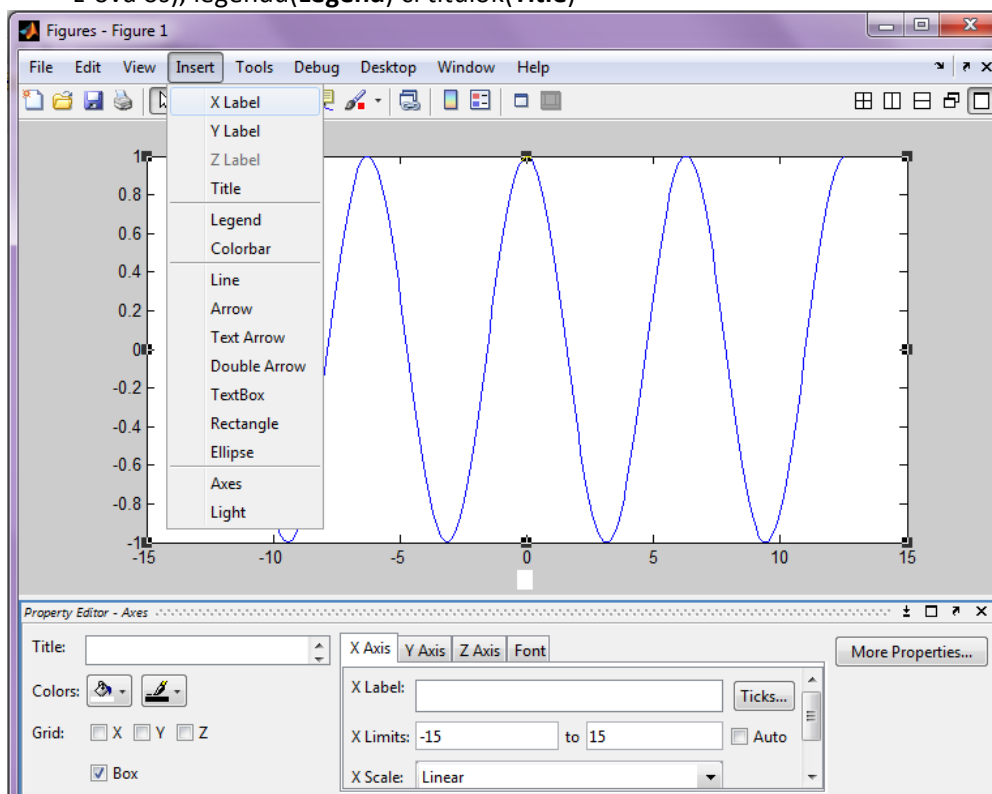


Kde sa následne otvorí:

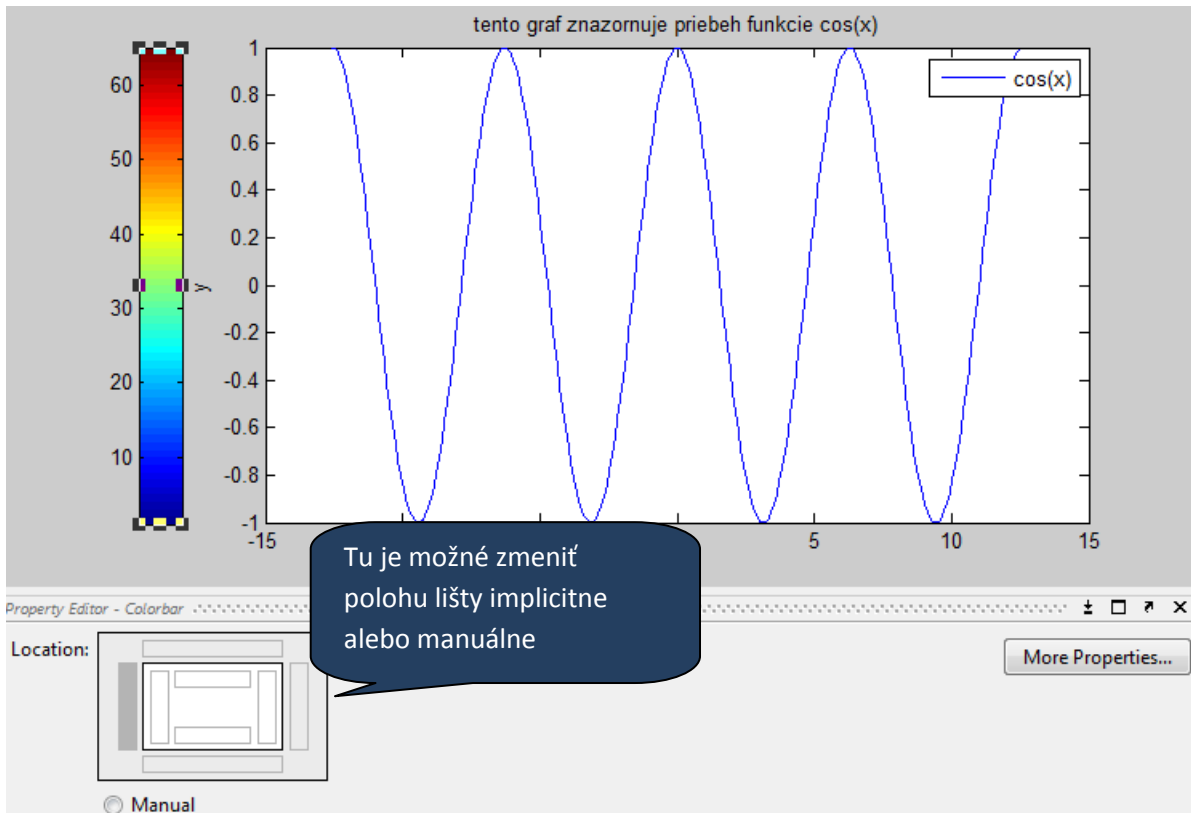


Vlastnosti jednotlivých objektov je možné meniť jednoducho dvojklikom na daný objekt. Každý grafický objekt v programovom prostredí MATLAB na radu vlastnosti, ktoré môžeme meniť.

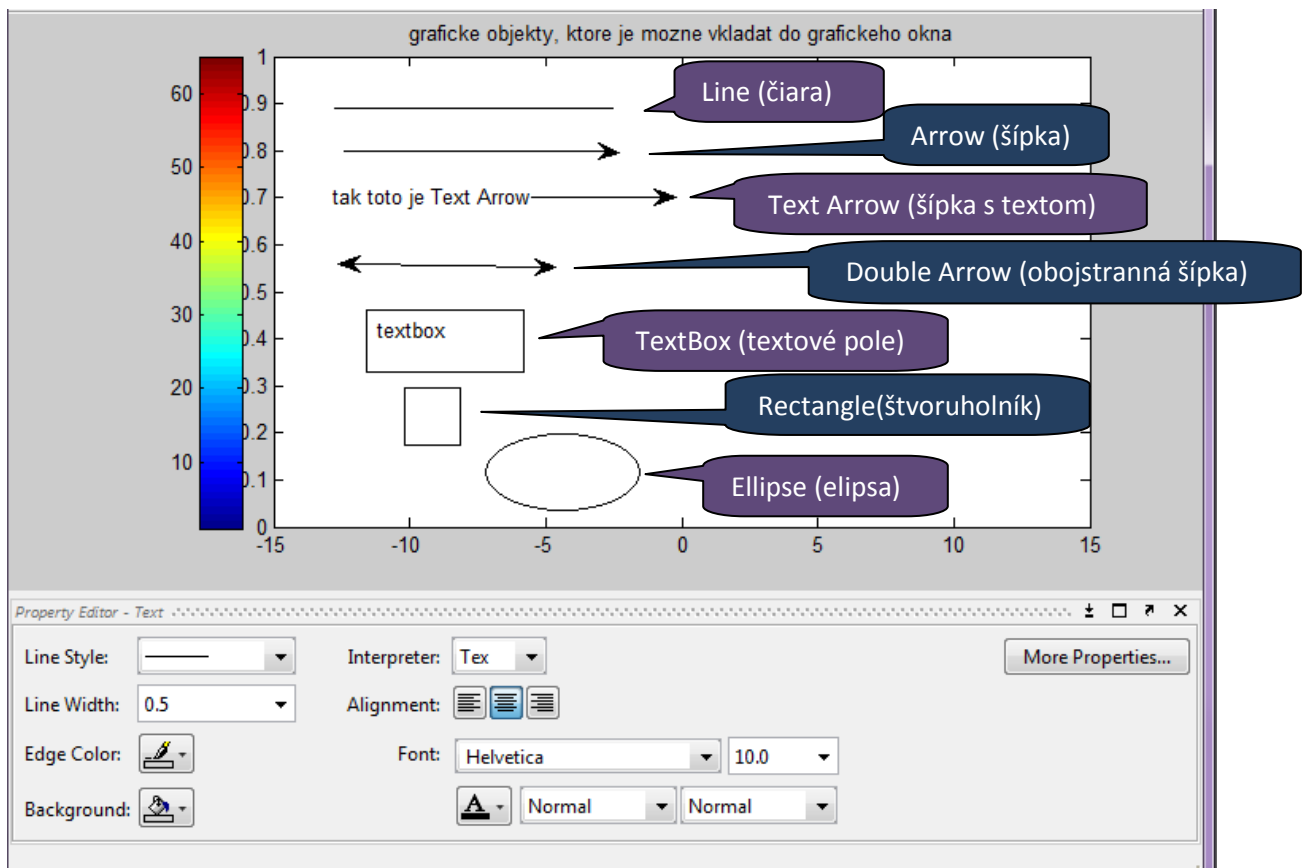
- ⇒ Napríklad kliknutím na grafický objekt sa otvorí v dolnej časti panel nástrojov pre čiaru, kde môžeme meniť napríklad jej hrúbku, typ, farbu a pod.
- ⇒ Odstránenie grafických objektov vykonáme jednoducho kliknutím na objekt a stlačením klávesy DEL
- ⇒ **Insert**
  - táto záložka umožňuje pridať popis osí (**X Label** – x-ová os, **Y Label** – y-ová os, **Z Label** – z-ová os), legendu (**Legend**) či titulok (**Title**)



- **Colorbar** vkladá ku grafu lištu s farebnými odtieňmi.



- **Ďalšie grafické a textové objekty**



- Vloženie novej osi *axis*

