

*RIGONDA SKORULSKIENĖ*

***MODELIAVIMO PROGRAMOS „MODEL BUILDER“  
TAIKYMAS FIZIKOS PAMOKOSE***

*METODINĖ MEDŽIAGA PEDAGOGUI*

Vilnius, 2004

# TURINYS

1.	Įvadas .....	3
2.	Techninė specifikacija .....	3
1.1	Techniniai reikalavimai kompiuteriui .....	3
1.2	Įdiegimo instrukcija .....	3
3.	Programos valdymas .....	4
2.1	Pradinis langas .....	4
2.2	Rinkmenos (Bylos) meniu.....	4
2.3	Taisos meniu .....	7
2.4	Peržiūros meniu.....	8
2.5	Parinkčių meniu .....	9
2.6	Vykdomo meniu.....	12
2.7	Bloko meniu .....	12
2.8	Grafiko meniu .....	12
2.9	Lentelės meniu .....	14
2.10	Vėžliuko meniu .....	15
2.11	Lango meniu.....	17
2.12	Pagalbos meniu .....	17
4.	Įrankių mygtukai.....	18
5.	Modeliavimo kalba .....	18
6.	Užduotys Pradedantiems dirbti programa „MODEL BUILDER“ .....	20
5.1	Užduotis Nr.1 .....	20
5.2	Užduotis Nr.2 .....	23
5.3	Užduotis Nr.3 .....	25
6	Literatūra.....	27

## ĮVADAS

Lietuvos mokyklas pasiekė kompiuterinė mokymo priemonė **Model Builder**. Ši programa leis mokytojams taikyti moderniausią mokymo metodą - mokomąjį kompiuterinį modeliavimą, kuris orientuojamas ne į atskirus dalykinių žinių fragmentus, bet į sprendžiamą problemą.

Mokytojai šia programa gali naudotis trim lygiais:

- naudoti kitų kolegų sukurtus modelius;
- žinoti programos galimybes ir į šį darbą įtraukti mokinius (nebijoti, kad mokiniai pralenks mokytoją ☺);
- pačiam su mokiniais kurti modelius.

Ši knygutė skirta fizikos mokytojams, neturintiems gerų darbo kompiuteriu įgūdžių. Knygutėje pateikiamas nuoseklus elementarių modelių aprašymas.

Turintiems didesnę darbo su kompiuteriu patirtį rekomenduoju knygutę, kuri atkeliavo į mokyklas kartu su programa (Denisovas V. Mokomasis kompiuterinis modeliavimas. Modeliavimo programa **Model Builder**. Klaipėdos universiteto leidykla, 2002) arba apsilankyti mokomojo kompiuterinio modeliavimo svetainėje: <http://www.ik.ku.lt/mbuilder>.

## 1. TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

### 1.1. *Techniniai reikalavimai kompiuteriui*

- Intel genties 100MHz dažnio procesorius ar spartesnis;
- darbinės atmintinės talpa - 16 Mb;
- būtinas CD-ROM įrenginys;
- pageidautina 16 bitų garso plokštė;
- spalvinis vaizduoklis;
- MS Windows 95, 98, NT 3.51 ar naujesnė operacinė sistema.

### 1.2. *Įdiegimo instrukcija*

1. Pageidautina, kad diegimo metu kitos kompiuterio programos būtų užvertos. Programos diegimo metu neišjunkite kompiuterio.
2. Įdėkite kompaktinį diską į kompiuterio kompaktinių diskų skaitymo įrenginį. Programos įdiegimas prasideda automatiškai.  
Jei įdiegimas neprasideda:
  - Windows sistemos darbalaukyje pelės kairiuoju klavišu dukart spragtelėkite **My Computer**.
  - Atvertame lange pelės dešiniuoju klavišu spragtelėkite kompaktinių plokštelių įrenginį ir pasirodžiusiame meniu pasirinkite komandą **Open**.
  - Kai lange pasirodys plokštelių turinys, dukart spragtelėkite rinkmeną **mbsetup.exe** ir įdiegimo procesas prasidės.
3. Atidžiai vykdykite nurodymus, pasirodančius ekrane. Pasirodžiusiame dialogo lange pasirinkite **Toliau>**.
4. Dialogo lange **Model Builder registracija** įveskite licenzijos kodą (jis nurodytas ant disko) ir organizacijos pavadinimą.
5. Nurodykite, kur įdiegti **Model Builder** programą. Jei nepasirinksite kitaip, ji bus įdiegta programų aplanke.
6. Pasirinkite norimus programos komponentus (rekomenduojama pasirinkti visus komponentus) ir užbaikite programos įdiegimą.
7. Atverti programą galėsite spragtelėję **Start > Programs > Model Builder > Model Builder**.

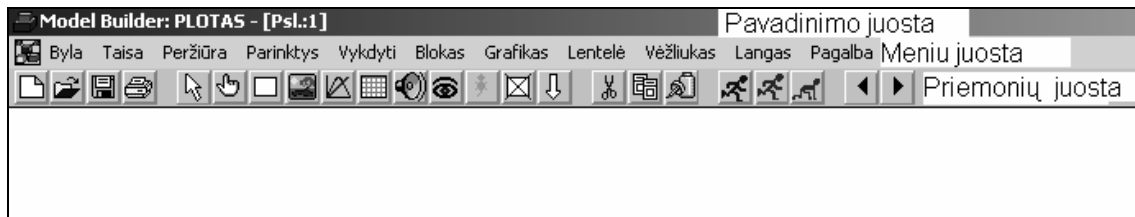
Be programos iškvietimo komandos (**Model Builder**) pateikiamas išsamus lietuviškas programos žinynas (**Model Builder pagalba**), lietuviškas modelių kūrimo vadovas (**Model Builder vedlys**), originalios programos versijos anglišku modelių aprašas (**Model Builder modelių pagalba angliškai**) ir programos išdiegimo įrankis (**Uninstall Model Builder**).

**PASTABA.** Visi informacinės pagalbos komponentai yra prieinami ir iš **Model Builder** programos meniu punkto **Pagalba**. Dirbdami **Windows XP** sistema, galite nematyti kai kurių lietuviškų raidžių. Tokiu atveju rekomenduojama lietuviškas pagalbos rinkmenas atverti iš pagrindinio sistemos meniu (**Start/Programs/Model Builder**).

## 2. PROGRAMOS VALDYMAS

### 2.1. Pradinis langas

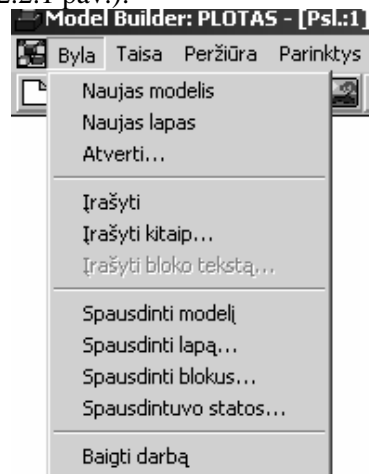
Atvėrus kompiuterinę priemonę „**Model Builder**“ išsvystame pradinį langą, sudarytą iš pavadinimo juostos, meniu juostos, priemonių juostos ir darbinio lango (2.1.1 pav.).



2.1.1 pav. Pradinis "Model Builder" langas

### 2.2. Rinkmenos (Bylos) meniu

Rinkmenos (Bylos) meniu (2.2.1 pav.):



2.2.1 pav. Bylos meniu

- **Naujas modelis** išvalo ekraną naujam modeliui kurti ar įkelti.
- **Naujas lapas** sukuria naują lapą.
- **Atverti** pateikia dialogo langą **Atverti bylą** (2.2.2 pav.) modeliui pasirinkti ir įkelti.



2.2.2 pav. Dialogo langas "Atverti bylą"

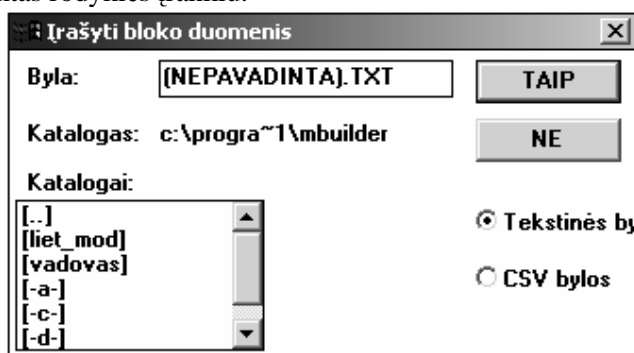
Pasirinkite rinkmenos pavadinimą iš sąrašo „**Bylos**“ kairėje ar įrašykite laukelyje "**Byla**" ir spragtelėkite "**TAIP**".

- **Įrašyti** įrašo modelį į atmintį turimu pavadinimu.
- **Įrašyti kitaip** pateikia dialogo langą **Įrašyti kaip...** (2.2.3 pav.) kitokiam modelio pavadinimui parašyti ir įrašo į atmintį.
- Spragtelėkite „**TAIP**“, jei rinkmenos pavadinimas Jus tenkina, jei ne, pasirinkite rinkmenos pavadinimą iš sąrašo ar įrašykite laukelyje "**Byla**" ir spragtelėkite "**TAIP**". Siūloma naudoti prievardį **.MDL**, nes tokio **Model Builder**'is ieško atverdamas rinkmeną.



2.2.3 pav. Dialogo langas "Įrašyti bylą kitaip..."

- **Įrašyti bloko tekstą** pateikia dialogo langą **Įrašyti bloko tekstą** (2.2.4 pav.), kuriame galima nurodyti, kaip įrašyti į atmintį tekstą iš bloko tekstinėje ar CSV rinkmenoje. Blokas prieš tai turi būti pasirinktas rodyklės įrankiu.



2.2.4 Dialogo langas "Įrašyti bloko duomenis"

Pasirinkite teksto rinkmeną, kuri paprastai turi priešvardį .TXT, ar CSV rinkmeną, paprastai turinčią priešvardį .CSV. Pasirinkite ar įrašykite rinkmenos pavadinimą ir spragtelėkite „TAIP“.

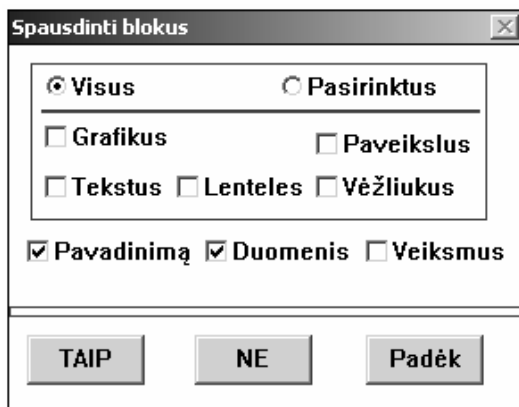
- **Spausdinti modelį** spausdina modelį tokiu pavidalu, kaip pateikiamas lange.
- **Spausdinti lapą** pateikia dialogo langą **Spausdinti lapą** (2.2.5 pav.), kuriame nurodoma spausdinti visus ar pasirinktus lapus.



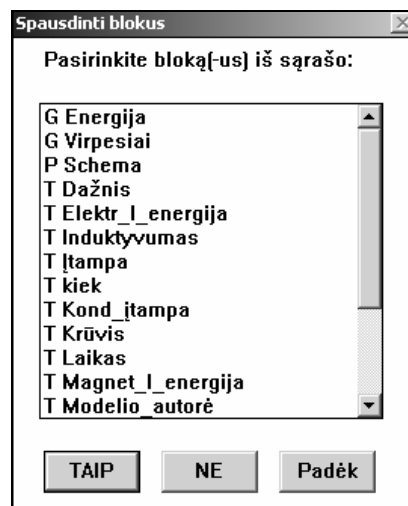
2.2.4 pav. Dialogo langas "Spausdinti lapą"

Čia galima pasirinkti, kuriuos lapus spausdinti, spausdinimo kokybę (tai priklausys nuo spausdintuvo), ar siųsti į rinkmeną, ar į spausdintuvą, kopijų skaičių bei pasiekti spausdintuvo statų dialogo langą "print Setup".

- **Spausdinti blokus** pateikia dialogo langą **Spausdinti blokus** (2.2.6 pav.), kuriame nurodoma spausdinti visus ar pasirinktus blokus. Galima pasirinkti spausdinti bet kokią blokų pavadinimų, duomenų ir/ar veiksmų kombinaciją. Jei norite spausdinti pasirinktus blokus ir nesate pasirinkę rankiniu būdu, galite pasirinkti iš šiame dialogo lange pateikiamo sąrašo (2.2.7 pav.).



2.2.6 pav. Dialogo langas "Spausdinti blokus"



2.2.7 pav. Blokų pasirinkimo dialogo langas

- **Visus** visi blokai siunčiami spausdinti.
- **Pasirinktus** pateikia sąrašą (3.2.2 pav.), iš kurio galima pasirinkti spausdinti vieną ar kelis blokus.
- **Grafikus** pasirenkami visi grafiko blokai.
- **Paveikslus** pasirenkami visi paveikslo blokai.
- **Tekstus** pasirenkami visi teksto blokai.

Pasirinkus, kuriuos blokus spausdinti, kitomis trimis parinktimis nurodoma, ką spausdinti.

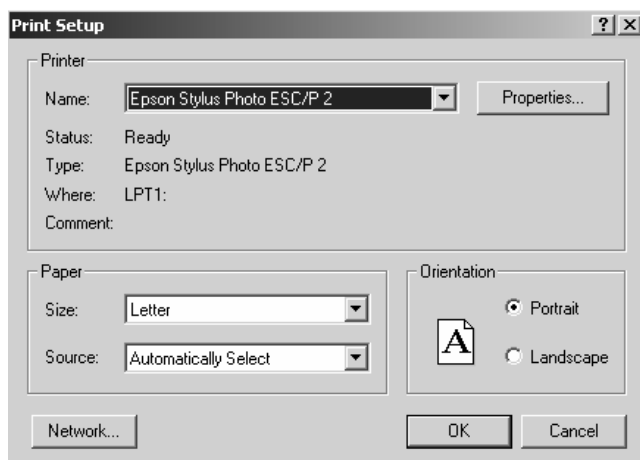
- **Pavadinimą** spausdina pasirinktų blokų pavadinimus.
- **Duomenis** spausdina blokų duomenis, kurie, priklausomai nuo bloko tipo, gali būti paveikslas, grafikas ar tekstas. Paveikslai spausdinami natūralaus dydžio. Grafikai padidinami, pritaikant lapo formatui.
- **Veiksmus** spausdina pasirinktų blokų veiksmus.

**TAIP** uždaromas dialogo langas ir pasirinkti blokai siunčiami į spausdintuvą.

**NE** uždaro dialogo langą, blokai nespausdinami.

Blokų pasirinkimo dialogo lange visi anksčiau rankos įrankiu pasirinkti blokai bus išryškinti, bet pasirinkimas gali būti atšaukiamas. Spragtelėkite norimus spausdinti blokus. Pirmosios raidės nurodo bloko tipą, pvz., L – lentelės, G – grafiko, T – teksto blokas. Pasirinkę spragtelėkite „**TAIP**“.

- **Spausdintuvo status** pateikia dialogo langą **Spausdintuvo status** (2.2.8 pav.), kuriame keičiamos spausdintuvo parinktys. Galite, pavyzdžiui, keisti lapo formatą iš staus į gulsčią ar parinkti kitą lapo dydį.



2.2.8 pav. Spausdintuvo statų dialogo langas

Jis priklauso nuo spausdintuvo. Jame kalima nurodyti eilę statų, kaip spausdinti rinkmeną, bet dažniausiai keičiamas spausdintuvo tipas ir lapo formatas iš staus į gulsčią.

- **Baigti darbą** uždaro programą.

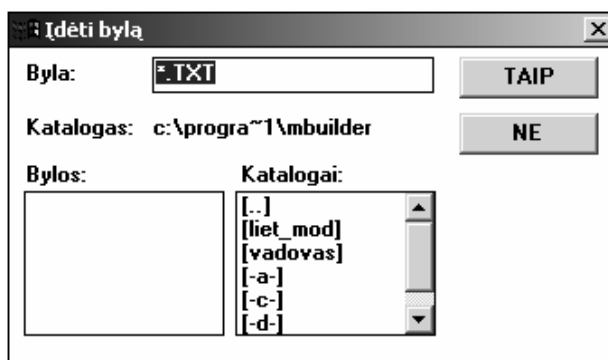
### 2.3. Taisos meniu

Taisos meniu (2.3.1 pav.):



2.3.1 pav. Taisos meniu

- **Atšaukti** atšaukia, panaikina paskutinį pataisymą einamajame teksto bloke.
- **Iškirpti** yra dinaminė parinktis, veikianti pasirinktą objektą. Iškerpa pasirinktus blokus/ tekstą/paveikslus/grafikus į laikiną saugyklą atmintyje.
  - **Iškirpti tekstą** iškerpa pasirinktą tekstą į iškarpu saugyklą atmintyje.
  - **Iškirpti paveikslą** iškerpa pasirinktą paveikslą į iškarpu saugyklą atmintyje. Paveikslas turi būti pasirinktas rodyklės įrankiu.
  - **Iškirpti lentelę** iškerpa pasirinktos lentelės turinį į iškarpu saugyklą atmintyje. Lentelė turi būti pasirinkta rodyklės įrankiu.
- **Kopijuoti** yra dinaminė parinktis, veikianti pasirinktą objektą. Kopijuoja pasirinktus blokus/ tekstą/paveikslus/grafikus į iškarpu saugyklą atmintyje.
  - **Kopijuoti tekstą** kopijuoja pasirinktą tekstą į iškarpu saugyklą atmintyje.
  - **Kopijuoti paveikslą** kopijuoja pasirinktą paveikslą į iškarpu saugyklą atmintyje. Paveikslas turi būti pasirinktas rodyklės įrankiu
  - **Kopijuoti lentelę** kopijuoja pasirinktos lentelės turinį į iškarpu saugyklą atmintyje. Lentelė turi būti pasirinkta rodyklės įrankiu.
- **Įterpti** yra dinaminė parinktis, veikianti pasirinktą objektą ir iškarpu saugyklos turinį. Įterpia saugyklos turinį į pasirinktą bloką.
  - **Įterpti tekstą** įterpia tekstą iš iškarpu saugyklos į pasirinktą teksto bloką.
  - **Įterpti lentelę** įterpia lentelę iš iškarpu saugyklos į pasirinktą lentelės bloką. Lentelės blokas turi būti pasirinktas rodyklės įrankiu.
  - **Įterpti paveikslą** įterpia paveikslą iš iškarpu saugyklos į pasirinktą paveikslo bloką. Paveikslo blokas turi būti pasirinktas rodyklės įrankiu.
- **Trinti** yra dinaminė parinktis, veikianti pasirinktą bloką. Panaikina pasirinktus blokus, tekstą ar paveikslus, ištrina duomenis iš grafiko.
  - **Trinti blokus** panaikina pasirinktus blokus.
  - **Trinti paveikslą** panaikina pasirinktą paveikslą.
  - **Trinti grafiką** panaikina pasirinktą grafiką.
  - **Trinti tekstą** panaikina pasirinktą tekstą.
  - **Trinti lentelę** ištrina pasirinktos lentelės turinį.



2.3.2 pav. Dialogo langas „Įdėti bylą“

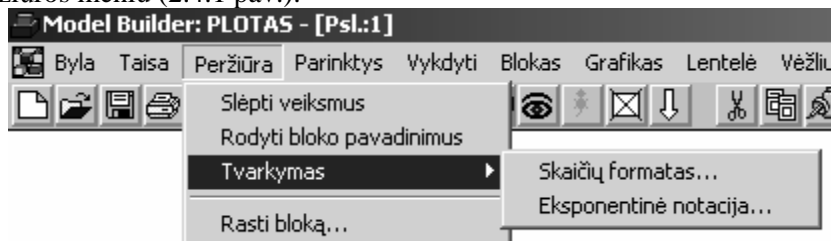
**Įdėti teksto bylą** pateikia **Įdėti tekstą** dialogo langą (2.3.2 pav.), kuriame nurodoma, kokios rinkmenos tekstas turi būti įkeltas į pasirinktą teksto bloką. Rinkmena gali būti ASCII, TXT ar CSV (comma separated variables) formato.

Pasirinkite ar įrašykite rinkmenos pavadinimą ir spragtelėkite „TAIP“.

- **Pasirinkti viską** parenka visus modelio blokus, jei pasirinktas rankos įrankis; parenka visą pasirinkto bloko tekstą; jei pasirinktas rodyklės įrankis.

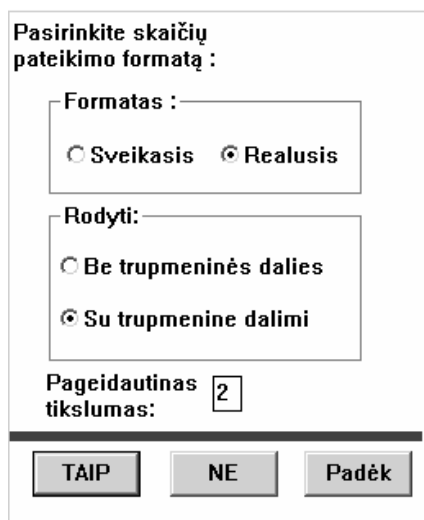
## 2.4. Peržiūros meniu

Peržiūros meniu (2.4.1 pav.):



2.4.1 pav. peržiūros meniu

- **Slėpti veiksmus** paslepia ar parodo veiksmus bloką, kuriems buvo nurodyta *Rodyti veiksmus*. Kai *Slėpti veiksmus* pažymimas varnele, visi veiksmai paslepiami.
- **Rodyti blokų pavadinimus** parodo paslėptų blokų pavadinimus.
- **Tvarkymas** leidžia pasirinkti **Skaičių formatas...** (2.4.2 pav.) ir **Eksponentinė notacija...** (2.4.3 pav.).



2.4.2 pav. Skaičių formato dialogo langas

Čia nurodomos parinktys lemia, kaip bus pateikiami skaičiai kitą kartą vykdant modelį.

**Sveikasis** pateikia tik sveikąją skaičiaus dalį, pvz., 342. Jei pasirinkta **Be trupmeninės dalies**, laukelyje **Tikslumas iki** reikia nurodyti reikiamą skaitmenų kiekį (iki 9).

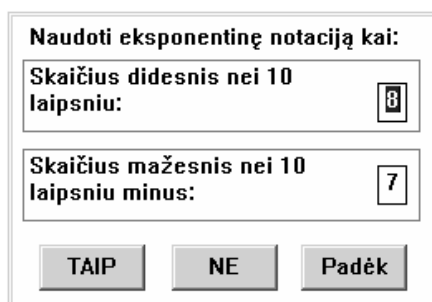
Pasirinkus **Visos pozicijos**, bus rodomi visi sveikosios dalies skaitmenys. Pvz., nurodžius „sveikasis“, „be trupmeninės dalies“ „Tikslumas iki 2“ bloko reikšmė 25768,23 bus apvalinama į 26000.

**Realusis** pateikia realų skaičių pvz., 2.345. Jei pasirinkta **Be trupmeninės dalies** reikalaujamą sveikosios dalies skaitmenų kiekį reikia nurodyti laukelyje **Tikslumas iki**.

Pasirinkus **Su trupmenine dalimi**, laukelyje **Tikslumas iki** reikia nurodyti reikalingą skaitmenų kiekį po kablelio. Pvz., pasirinkus „realusis“, „su trupmenine dalimi“, „Tikslumas iki 2“, įvykdžius modelį skaičius 2,345 bus rodomas 2,35.

**TAIP** uždaro dialogo langą ir nustato nurodytas parinktis.

**NE** uždaro dialogo langą, neatsižvelgdamas į keitimus.



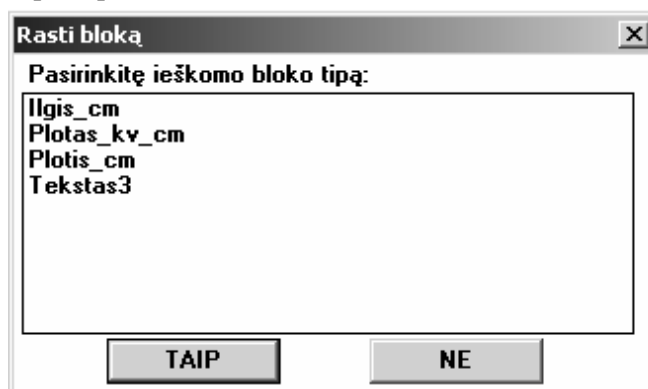
2.4.3 pav. Eksponentinės notacijos dialogo langas

Vykdamt modelį skaičiai, esantys už šiame dialogo lange nurodyto intervalo ribų, bus pateikiami eksponentine notacija. Pavyzdžiui, pakeitus skaičių pirmajame laukelyje į 5, antrajame į 4, kitą kartą vykdant modelį, skaičiai, didesni nei  $10E5$  ar mažesni nei  $10E-4$  bus pateikti eksponentine notacija.

**TAIP** uždaro dialogo langą ir nustato nurodytas parinktis.

**NE** uždaro dialogo langą, neatsižvelgdamas į keitimus.

- **Rasti bloką** pateikia **Rasti bloką** dialogo langą (2.4.4 pav.) su modelio blokų sąrašu. Nurodžius bloką šiame sąrašė jis yra pasirenkamas. Tai patogu kai modelis yra labai didelis ar blokai buvo paslėpti ir pasimetė.

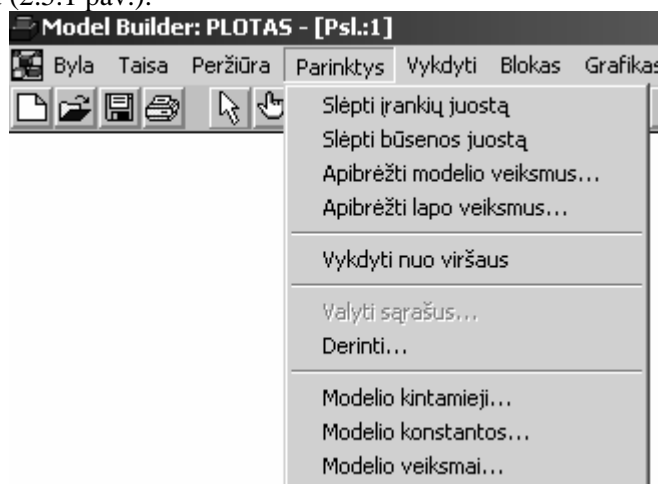


2.4.4 pav. Dialogo langas "Rasti bloką"

Pasirinkite iš sąrašo ieškomo bloko pavadinimą ir spragtelėkite „TAIP“. Blokas bus pasirinktas.

## 2.5. Parinkčių meniu

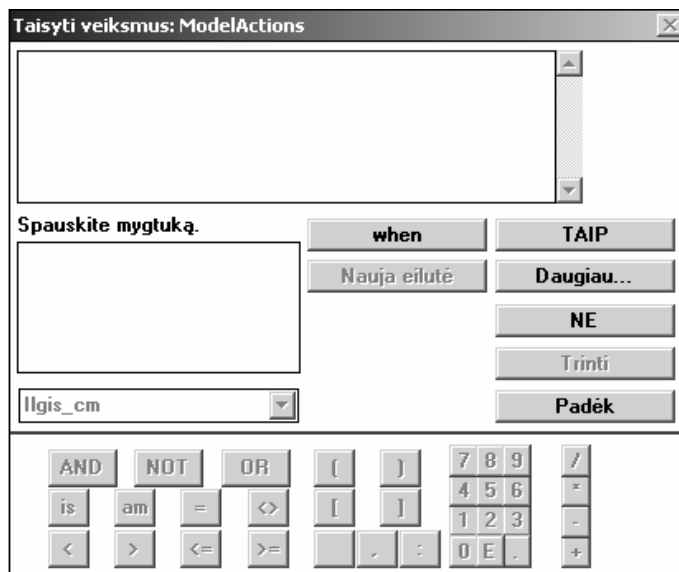
Parinkčių meniu (2.5.1 pav.):



2.5.1 pav. Parinkčių meniu

- **Slėpti įrankių juostą** paslepia įrankių juostą ir pakeičia komandą į **Rodyti įrankių juostą**.
- **Slėpti būsenos juostą** paslepia būsenos juostą ir pakeičia komandą į **Rodyti būsenos juostą**.

- **Apibrėžti modelio veiksmus** pateikia dialogo langą **Veiksmų rinktuvė** (2.5.2 pav.), kuriame galima visam modeliui surašyti numatytuosius veiksmus. Šiuos veiksmus gali naudoti kiekvienas blokas, t.y. jei blokas gauna pranešimą, nurodantį atlikti veiksmą, kuris neapibrėžtas jo veiksmų lauke, bet apibrėžtas modelio veiksmų sąraše, blokas naudoja modelio veiksmo apibrėžimą.



2.5.2 pav. Dialogo langas Veiksmų rinktuvė

Sistemoje numatyta I lygmens rinktuvė, teikianti sintaksės pagalbą. Patyrę vartotojai, susipažinę su sintakse, gali rašyti veiksmus ir II lygmens rinktuvėje. Pastaroji pagalbos neteikia, bet tikrina sintaksę, kai taisa baigiama ir modeliuotojas spragtelė už bloko veiksmų lauko ribų. Manoma, kad dauguma vartotojų naudos I lygmens rinktuvę.

Veiksmų rinktuvė naudojama bloko veiksmams kurti. Kai blokui siunčiamas pranešimas, veiksmo jis pirmiausia ieško savo veiksmuose. Neradęs veiksmo apibrėžimo, ieško jo lapo veiksmuose, neradęs ten – modelio veiksmuose. Jei veiksmo apibrėžimo neranda, pranešimą ignoroja.

Veiksmai rašomi bloko veiksmų lauke. I lygmens veiksmų rinktuvė padeda kurti sintaksiškai taisyklingus veiksmus dialogo lange, kuriame pateikiamos galimos parinktys ir terminai.

I lygmens veiksmų rinktuvę galima pasiekti penkiais būdais:

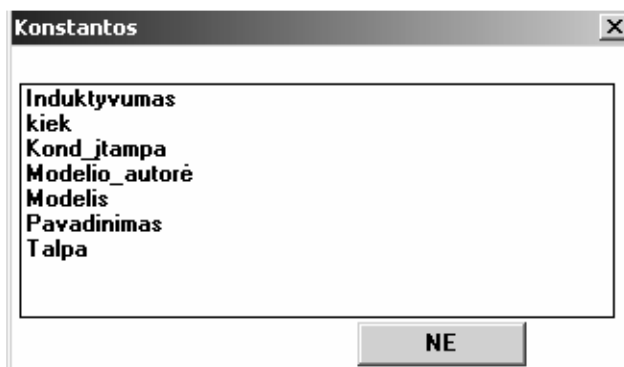
Riktuvės pavadinimo juostoje rodomas taisomo bloko pavadinimas.

Riktuvė naudojama spragtelint mygtukus, pagalbinius klavišus ar objektus sąraše, kur pateikiami tik galimi objektai. Terminai pridedami veiksmui riktuvės lange žymiklio vietoje. Pakeitus žymiklio poziciją spragtelint pele, dinamiškai pakinta galimos parinktys.

Mygtukai:

- **When** veiksmų apibrėžimų lange įrašo **when** (kai). Juo pradamas veiksmo apibrėžimas, po to turi būti pranešimo, kuriam veiksmas apibrėžiamas, pavadinimas.
  - **Nauja eilutė** kiekvienas veiksmas turi būti rašomas naujoje eilutėje.
  - **Send** bus dialogo lange tik **Derintuvės** lauke „Pranešimas, siųsti“ pasirinkus „Taip“. Tuomet pranešimo siuntimas pabrėžiamas veiksmą pradėdant **send**.
  - **Daugiau...** išsaugo įrašytą veiksmą ir išvalo ekraną kito veiksmo taisai.
  - **Trinti** panaikina veiksmo lange pažymėtą terminą.
  - **Padėk** pateikia trumpą informaciją apie galimas pariktis.
  - **TAIP** uždaro dialogo langą, išsaugodamas visas taisyms.
  - **NE** uždaro dialogo langą, taisyms neišsaugodamas.
  - **Galimų terminų sąraše** pateikiami žymiklio vietoje galimi rašyti terminai, t.y., veiksmams **run** ir **initialize**, operatoriai ir modelio blokų pavadinimai.
  - **Pagalbinės klaviatūros** klavišais įvedami loginiai operatoriai ir skaičiai.
- **Apibrėžti lapo veiksmus** pateikia dialogo langą **Veiksmų rinktuvė**, kuriame galima lapui surašyti veiksmus, vykdomus pagal nutylėjimą. Šiuos veiksmus gali naudoti kiekvienas blokas, t.y. jei blokas gauna pranešimą, nurodantį atlikti veiksmą kuris neapibrėžtas jo veiksmų lauke, bet apibrėžtas lapo veiksmų sąraše, blokas naudoja lapo veiksmo apibrėžimą.

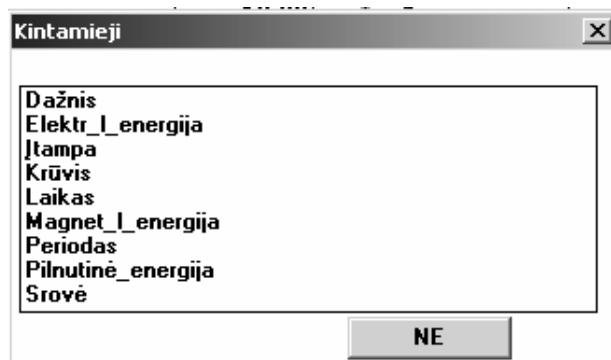
- **Vykdyti geriausia seka** naudoja algoritmą, kuris bando rasti tokią seką modelio skaičiavimams atlikti, kad visas naujos reikšmės, jei įmanoma, būtų gaunamos naudojant esamas iteracijas. Ši meniu parinktis persijungia iš **Vykdyti geriausia seka** į **Vykdyti nuo viršaus**. **Vykdyti nuo viršaus** metodu blokų skaičiavimų atlikimo seka priklauso nuo jų vietos ekrane, pradedant nuo viršaus. Vienodai nutolę nuo viršaus blokai apskaičiuojami iš kairės į dešinę.
- **Valyti sąrašus** leidžia nenaudojamų veiksmų ir blokų pavadinimus panaikinti iš sąrašų. Nenaudojami pavadinimai išliks, jei tik buvo sukurti naudojant I lygmens **Veiksmų rinktuvę**.
- **Derinti** pateikia dialogo langą Derinimas, leidžiantį kiekvienam vartotojui pritaikyti sistemą pagal savo poreikius.
- **Modelio konstantos** pateikia dialogo langą **Konstantos** (2.5.3 pav.) su veikiamojo modelio konstantų sąrašu.



2.5.3 pav. Dialogo langas "Konstantos"

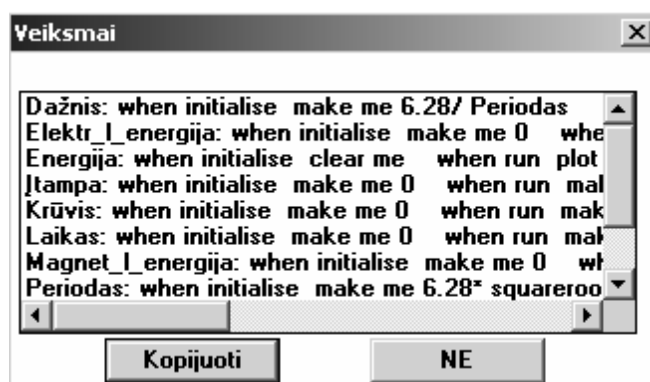
Konstantų blokai apibrėžiami kaip blokai, neturintys veiksmų ar turintys tik **when initialise** prasidedančių veiksmų. Pateikiami tik teksto blokai. Pateikiamus rezultatus traktuoti reikia atsargiai, kadangi modelio kūrėjas gali būti sukūręs savų veiksmų, kurių tikroji paskirtis žinoma tik jam.

- **Modelio kintamieji** pateikia dialogo langą **Kintamieji** (2.5.4 pav.) su veikiamojo modelio kintamųjų sąrašu.



2.5.4 pav. Dialogo langas "Kintamieji"

Kintamųjų blokai apibrėžiami kaip blokai, turintys bet kokius veiksmus, išskyrus prasidedančius **when initialise**. Pateikiami tik teksto blokai. Paprastuoju režimu tokie blokai gali turėti tik veiksmus, prasidedančius **when run**. Dirbant aukštesniu režimu reikia atsargiau rinktis kintamuosius, kadangi modelio kūrėjas gali būti sukūręs savų veiksmų, kurių tikroji paskirtis žinoma tik jam.



2.5.5 pav. Dialogo langas "Veiksmai"

- **Modelio veiksmai** pateikia dialogo langą **Modelio veiksmai** (2.5.5 pav.) su veikiamojo modelio veiksmų sąrašu.

Šiame dialogo lange pateikiami visų blokų, nepaisant jų tipų, veiksmai. Mygtuku „Kopijuoti“ šio sąrašo turinys kopijuojamas į iškarpų saugyklą. Nukopijavus, sąrašas gali būti įterptas į tekstą rinktuve MS Word.

## 2.6. Vykdymo meniu

Vykdymo meniu (2.6.1 pav.):

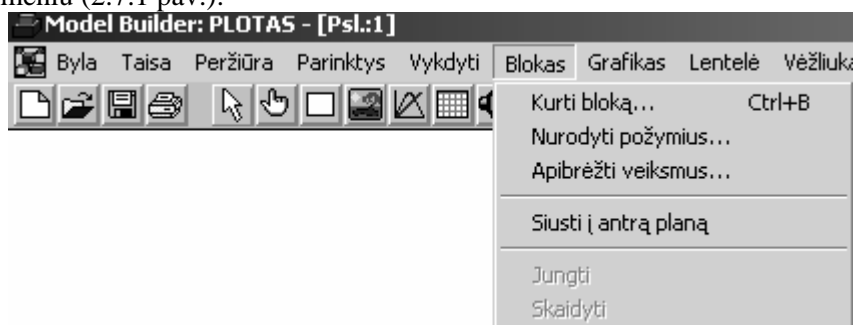


2.6.1 pav. Vykdymo meniu

- **Vykdyti kartą** siunčia vieną vykdymo pranešimą kiekvienam blokui **Parinkčių** meniu pasirinkta **Vykdyti geriausia seka** ar **Vykdyti nuo viršaus** tvarka. Tai paprastas veiksmus turinčių blokų vykdymo metodas.
- **Vykdyti...kartų** leidžia pasiūsti vykdymo pranešimą kiekvienam blokui nurodant, kiek kartų turi būti vykdoma. Tai greitas ir lengvas būdas kartoti dinaminį modelį. Pranešimų siuntimo blokams tvarka nurodyta pasirenkant **Vykdyti geriausia seka** ar **Vykdyti nuo viršaus** iš **Parinkčių** meniu. Kol modelis vykdomas, pasirodo mygtukas „Nutraukti“, tad vykdymas gali būti nutrauktas; jis kartu veikia ir kaip kartojimų skaitiklis.
- **Atnaujinti** kiekvienam blokui siunčia atnaujinimo pranešimą **Parinkčių** meniu pasirinkta **Vykdyti geriausia seka** ar **Vykdyti nuo viršaus** tvarka.

## 2.7. Bloko meniu

Bloko meniu (2.7.1 pav.):



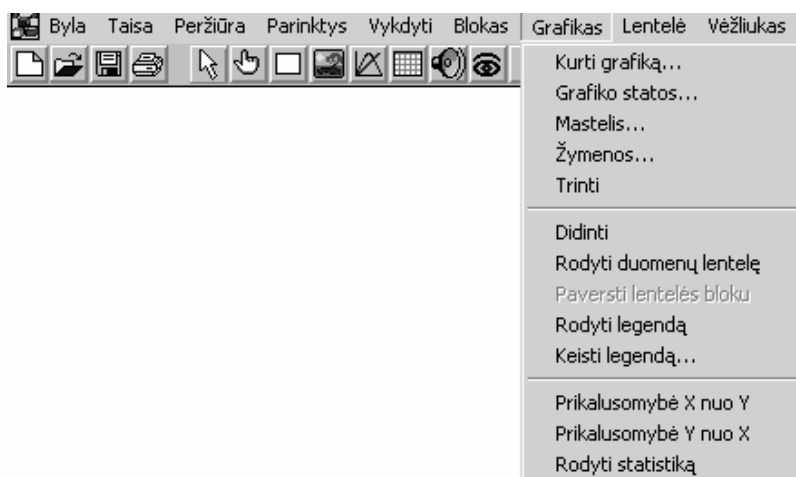
2.7.1 pav. Bloko meniu

- **Kurti bloką** sukuria naują bloką pagal duomenis, pateiktus **Bloko informacijos** dialogo lange. Naujasis blokas atsiranda viršutinėje kairėje lapo dalyje.
- **Nurodyti požymius** leidžia **Bloko informacijos** lange nurodyti ar keisti bloko požymius.
- **Apibrėžti veiksmus** leidžia surašyti veiksmus pasirinktam blokui. Pateikiamas dialogo langas **Veiksmų rinktuve** su visais šio bloko veiksmais. Juos galima taisyti. Ši parinktis galima, tik kai sistema suderinta I rinktuvės lygiu.
- **Siusti į antrą planą** pakiša pasirinktą bloką po kitais blokais.
- **Jungti** jungia pasirinktus blokus į grupę. Vėliau, pasirinkus vieną grupę, ji gali būti keliami, iškerpama, kopijuojama ar įterpiama.
- **Skaidyti** išskaido pasirinktos grupės blokus. Ši komanda naudojama išskaidyti sujungtiems į grupę blokams.

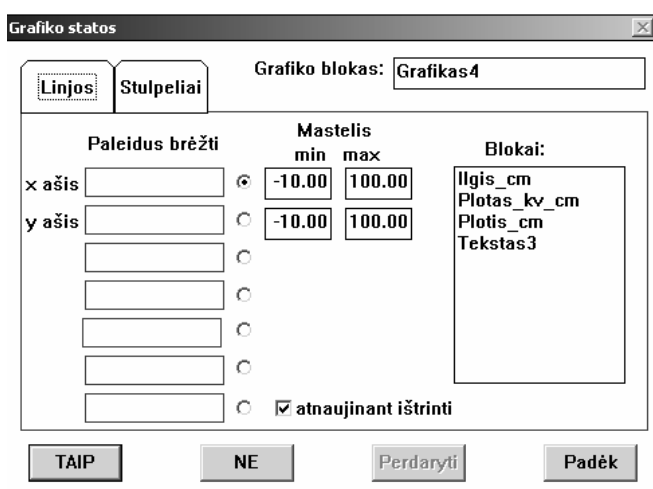
## 2.8. Grafiko meniu

Grafiko meniu (2.8.1 pav.):

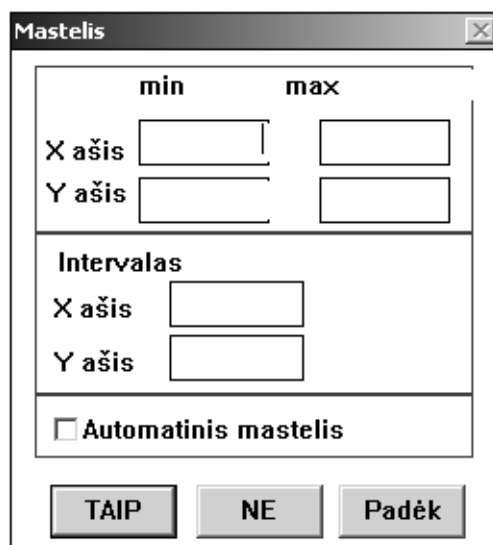
- **Kurti grafiką** sukuria naują grafiko bloką ir atveria dialogo langą **Grafiko status** (2.8.2 pav.), kuriame nurodomos grafiko ašys ir veiksmai.



2.8.1 pav. Grafiko meniu

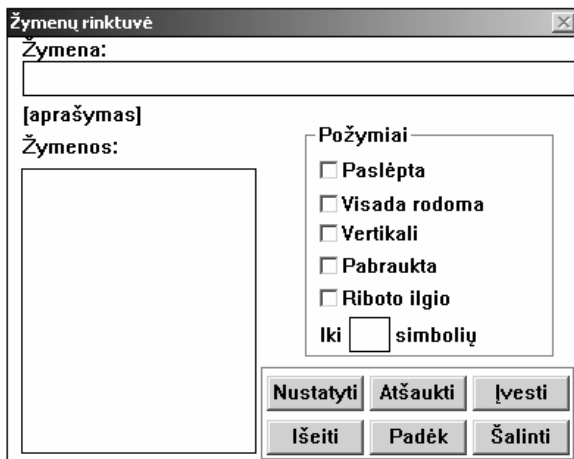


2.8.2 pav. Grafiko statų dialogo langas

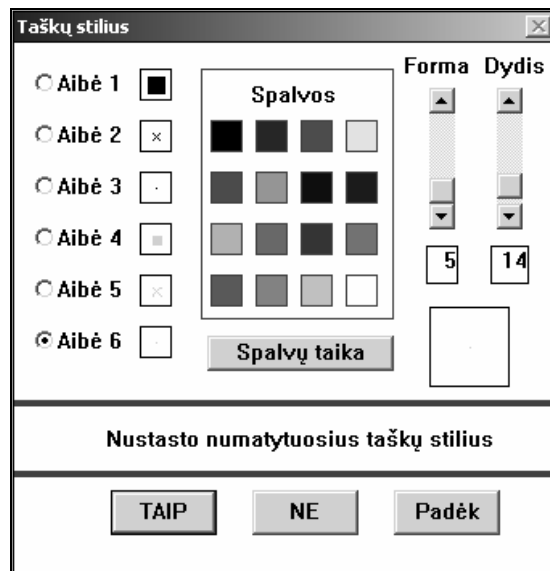


2.8.3 pav. Grafiko mastelio dialogo langas

- **Stulpeliai** duomenys brėžiami stulpeliais, kurie vykdamas modelį dinamiškai kinta. Stulpeliais grafike galima vaizduoti iki 10 kintamųjų aibių.
- **Linijos** Duomenys brėžiami taškais. Galima brėžti iki 6 duomenų aibių.
- Pasirinkus **Atnaujinant ištrinti**, tokio veiksmo apibrėžimas atsiras grafiko veiksmų lauke. Tuomet grafikui pasiuntus atnaujinimo (**initialise**) pranešimą, visi jo duomenys bus ištrinti.
- **TAIP** tikrina, ar tinkamas įvestas pavadinimas ir mastelio reikšmės, ir, jei teisinga, uždaro dialogo langą ir grafikui įrašo naują veiksmų seką. Jei duomenys netinkami, pateikiamas pranešimas.
- **NE** uždaro dialogo langą, neatsižvelgdamas į keitimus.
- **Grafiko status** atveria dialogo langą **Grafiko status** (2.8.2 pav.), kuriame nurodomos grafiko ašys ir veiksmai.
- **Mastelis** įgalina nurodyti pasirinkto grafiko mastelį ir pasikeitimo intervalus **Grafiko mastelio** dialogo lange (2.8.3 pav.). Čia taip pat galima ir automatinio mastelio parinktis, jei grafikas turi saugojamųjų reikšmių.
- **Žymenos** atveria dialogo langą **Grafiko žymenos** (2.8.4 pav.), kuriame galima keisti ar įvesti naujas žymenas pasirinktam grafikui.
- **Trinti** ištrina visus pasirinkto grafiko duomenis.
- **Didinti** Išplečia pasirinktą grafiko bloką per visą ekraną.
- **Sutraukti** grąžina ankstesnį grafiko bloko dydį.
- **Rodyti duomenų lentelę** rodo pasirinkto grafiko bloko duomenų lentelę.
- **Slėpti duomenų lentelę** slepia pasirinkto grafiko bloko duomenų lentelę.



2.8.4 pav. dialogo langas Grafiko žymenos



2.8.5 pav. Grafiko taškų stiliaus dialogo langas

- **Paversti lentelės bloku** uždaro pasirinkto grafiko bloko duomenų lentelę, jos vietoje atveriamas lentelės blokas su grafiko duomenimis pseudolentelėje. Tai leidžia prieš siunčiant grafikui naujus duomenis senuosius išsaugoti tokioje formoje, iš kurios jis vėl gali būti nubrėžiamas.
- **Rodyti legendą** rodo pasirinkto grafiko duomenų aibių taškų stilių legendą. Ji pateikiama rankos įrankiu pažymėjus grafiką ir pasirinkus komandą **Rodyti legendą** iš **Grafiko meniu**. Paslepia rankos įrankiu pažymėjus grafiką ir pasirinkus komanda **Slėpti legendą** iš **Grafiko meniu**.
- **Slėpti legendą** paslepia pasirinkto grafiko duomenų aibių taškų stilių legendą.
- **Keisti legendą** pateikia **Taškų stiliaus** dialogo langą (2.8.5 pav.), kuriame galima keisti pasirinkto grafiko taškų stilių.

Šiame dialogo lange galima keisti brėžiamo grafiko taškų spalvas, formas ir dydžius. Čia yra 6 radijo mygtukai (stulpeliniam grafikui –10), pavadinti Aibė 1 – Aibė 6, atitinkantys brėžiamų grafiko duomenų aibes. Greta kiekvienos aibės yra laukelis su tos aibės taškų stiliaus pavyzdžiu. Taškas gali būti taisomas, pasirinkus atitinkamą radijo mygtuką. Kitai spalvai pasirinkti spragtelėkite reikiamą spalvą **Spalvų** lange. Kiekviena iš čia pateiktų spalvų gali būti keičiama spragtelėjus „**Spalvų taika**“.

Galimos 6 taškų formos. Dydžio intervalas yra nuo 0 (taškelis) iki 15.  
PASTABA. Penktos formos dydis nekeičiamas.

Naudoti numatytąjį stilių galima rinktis, jei dialogo langas buvo iškviestas Grafiko meniu komanda Keisti legendą. Nurodžius tokią parinktį, visų taškų stilius pakintą į numatytąjį sistemoje. Nuėmus varnelę, grąžinamas vartotojo nurodytas stilius.

TAIP uždaro dialogo langą ir keičia grafiko taškų stilių.

NE uždaro dialogo langą, neatsižvelgdamas į taisymus.

- **Priklausomybė x nuo y** brėžia pasirinkto grafiko priklausomybės x nuo y liniją. Ši parinktis galima tik linijiniams grafikams su viena reikšmių aibe.
- **Priklausomybė y nuo x** brėžia pasirinkto grafiko priklausomybės y nuo x liniją. Ši parinktis galima tik linijiniams grafikams su viena reikšmių aibe.
- **Rodyti statistiką** sukuria pasirinkto grafiko statistikos. Čia pateikiamas kiekvienos duomenų aibės elementų kiekis, maksimali ir minimali reikšmės, intervalas, vidurkis, standartinė paklaida ir koreliacijos koeficientas. Jei brėžiama tik viena duomenų aibė, pateikiami ir priklausomybės x nuo y bei y nuo x koeficientai.

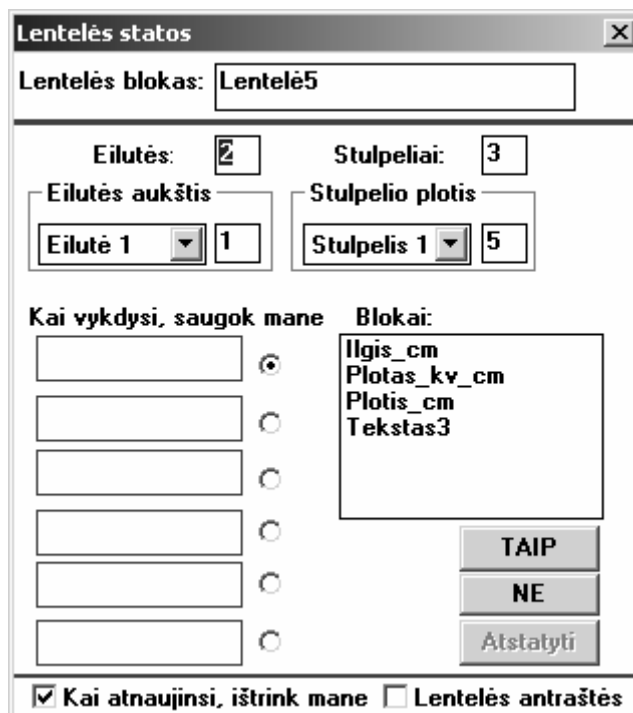
## 2.9. Lentelės meniu

Lentelės meniu (2.9.1 pav.):

- **Kurti lentelę** sukuria naują lentelės bloką ir atveria dialogo langą **Lentelės status** (2.9.2 pav.), kurioje galima nurodyti lentelės dydį ir pasirinkti kintamuosius, kurie turi būti saugomi.



2.9.1 pav. Lenteles meniu



2.9.2 pav. Lentelės statų dialogo langas

- **Lentelės blokas:** parašykite tinkamą Bloko pavadinimą.
- **Eilutės, Stulpeliai** įrašykite, kiek eilučių ir stulpelių bus lentelėje.
- **Eilutės aukštį** pasirinkite iš išskleidžiamojo sąrašo.
- **Stulpelio plotį** pasirinkite iš išskleidžiamojo sąrašo.
- **Kai vykdysi, saugok mane** lange pasirinkite bloką, kurių duomenys bus išsaugoti lentelėje, pavadinimus iš blokų sąrašo. Pasirinktų blokų pavadinimai atsiranda laukeliuose su radijo mygtukais. Kiekvieną kartą vykdant modelį, šių blokų reikšmės bus įrašomos naujoje lentelės eilutėje.
- Norėdami keisti pasirinktą bloką, spragtelėkite radijo mygtuką greta pasirinkto bloko. Jei spragtelėsite **Atstatyti**, bloko pavadinimas bus pašalintas iš laukelio, jei pasirinksite iš sąrašo kitą pavadinimą, jis pakeis buvusįjį.
- Pasirinkus **Kai atnaujinsi, trink mane**, lentelės veiksmų lauke bus įrašytas veiksmas **when initialise clear me**.
- **Lentelės antraštės:** paprastai atnaujinant ištrinami visi lentelės duomenys; pasirinkus šį punktą išsaugomi pirmosios eilutės duomenys.
- **Lentelės status** pateikia dialogo langą **Lentelės status** (2.9.2 pav.), leidžiantį nurodyti kitas pradines parinktis. Lentelę prieš tai reikia pasirinkti rankos įrankiu.

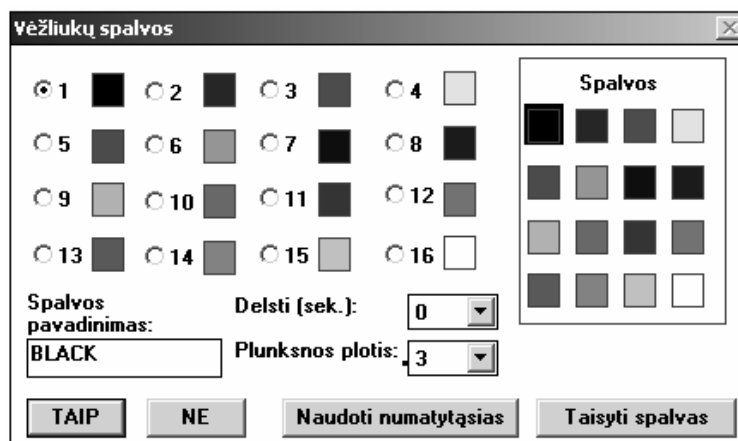
## 2.10. Vėžliuko meniu

Vėžliuko meniu (2.10.1 pav.):



2.10.1 Vėžliuko meniu

- **Kurti vėžliuką** sukuria naują **Vėžliuko bloką**.
- **Status** leidžia dialogo lange **Vėžliuko status** (2.10.2 pav.) nurodyti vėžliuko bloko spalvas, greitį, pieštuko storį. Pakeitimai taikomi visiems vėžliukams, ne tik pasirinktam.



2.10.2 Vėžliuko status dialogo langas

Vėžliuko blokuose galima naudoti 16 spalvų. Spalvos pavadinamos skaičiais arba žodžiais, pavyzdžiui:

**when run**                      **when run**  
**colour 3**    ARBA    **colour GELTONA**

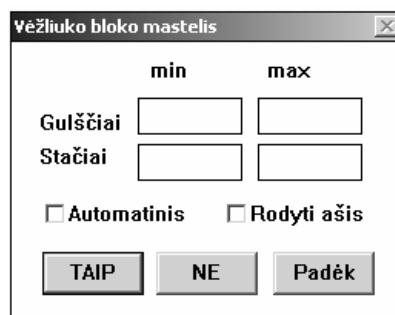
duos tą patį rezultatą, t.y., kitą kartą vėžliukui pajudėjus, pėdsakai bus geltoni.

Spalvos pasirenkamos iš paletės, o kuriamos spragtelėjus mygtuką „Taisyti spalvas“.

Pieštuko storis nurodomas skaičiumi nuo 1 iki 10, bet jis priklausys ir nuo mastelio.

Delsimo trukmė nurodoma sekundėmis nuo 0 (be delsimo) iki 1 (labai lėtai)..

- **Mastelis** leidžia nurodyti pasirinkto vėžliuko bloko mastelius ir mastelio intervalus. **Vėžliuko mastelio** dialogo lange (2.10.3 pav.) galima ir automatinio mastelio parinktis, jei vėžliukas turi saugomų reikšmių.



2.10.3 pav. Vėžliuko mastelio dialogo langas

Nurodžius mastelį, aplink vėžliuką susikurs laukelis, kurio plotis priklauso nuo mastelio.

Pasirinkus **Automatinį** mastelį, mastelis apskaičiuojamas taip, kad būtų matomas visas kelias.

- **Trinti** trina visus pasirinkto vėžliuko duomenis.

Trumpas komandų, tinkamų vėžliuko blokui, aprašas (kiekviena instrukcija turi būti naujoje eilutėje):

- **forward, back**

pavyzdžiui:

**forward 20** – judina vėžliuką pirmyn 20 žingsnių esama kryptimi.

**back** atstumas – judina vėžliuką atgal atstumo bloke nurodytu žingsnių kiekiu.

- **right, left**

pavyzdžiui:

**right 20** – keičia kryptį 20 laipsnių pagal laikrodžio rodyklę.

**left** kampas - keičia kryptį kampo bloke nurodytu kiekiu laipsnių prieš laikrodžio rodyklę.

- **pen\_up, pen\_down**

**pen\_up** – pieštukas pakeltas ir vėžliukas judėdamas nepalieka pėdsako.

**pen\_down** - pieštukas nuleistas ir vėžliukas judėdamas palieka pėdsaką.

**hide\_pointer, show\_pointer**

**hide\_pointer** – jei rodyklė ar vėžliukas paslėptas, jis nematomas, bet judėdamas palieka pėdsaką.

**show\_pointer** – vėl rodomas paslėptas vėžliukas.

- o **colour**

pavyzdžiui:

**colour RAUDONA** – judėdamas vėžliukas paliks raudoną pėdsaką.

**colour 7** – judėdamas vėžliukas paliks spalvos 7 pėdsaką (spalvos apibrėžiamos Vėžliukų statų dialogo lange 2.10.2 pav.).

- o **go\_to**

pavyzdžiui:

**go\_to 50,50** – vėžliukas juda iki taško (50,50), palikdamas pėdsaką.

**go\_to x,y** - vėžliukas juda iki taško (x,y). Tam turi egzistuoti blokai x ir y su tinkamomis reikšmėmis.

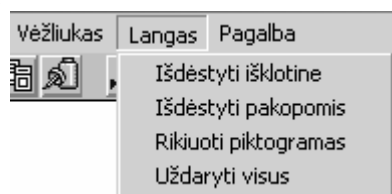
- o **direction**

pavyzdžiui:

**direction 90** - kryptys matuojamos laipsniais pagal laikrodžio rodyklę nuo 0 yra lapo viršuje (Šiaurėje). Tad šia intrukcija vėžliukui nurodoma pasisukti į Rytus („žūrėti“ į dešinę).

## 2.11.Lango meniu

Lango meniu (2.11.1 pav.):



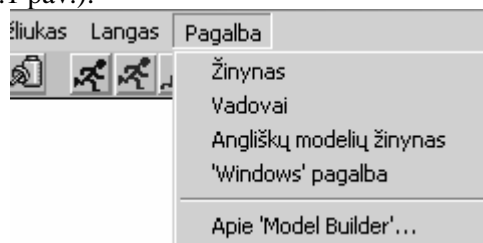
2.11.1 pav. Lango meniu

- **Išdėstyti išsklotine** išdėsto ekrane visus iki piktogramų nesumažintus modelio lapus išsklotine, t.y. jie išplečiami ar sutraukiami taip kad užimtų visą ekraną ir tarp jų nebūtų tarpų.
- **Išdėstyti pakopomis** išdėsto ekrane visus iki piktogramų nesumažintus modelio lapus pakopomis, t.y. taip, kad jie dengtų vienas kitą ir matomos būtų tik kiekvieno lapo pavadinimo juostos.
- **Rikiuoti piktogramas** tvarkingai išdėsto visus iki piktogramų sumažintus langus lapo apačioje.

**Uždaryti visus** uždaro visus lapus. **Lapų sąrašas** tai ne komanda. Programa Windows pateikia atvertų lapų Lango meniu pabaigoje, tad reikiamą lapą galima rasti ir renkantis iš šio sąrašo.

## 2.12.Pagalbos meniu

Pagalbos meniu (2.12.1 pav.):























2.12.1 pav. Pagalbos meniu

- **Žinynas** pateikia pagrindinį Model Builder'io pagalbos žinyną.
- **Modelių žinynas** pateikia trumpą visų Model Builder pakete esančių modelių aprašymą.
- **Vadovai** atveriami modelių kūrimo ir vykdymo vadovai ir mokomoji medžiaga.
- **Windows pagalba** aiškina kaip naudotis Windows pagalbos sistema.
- **Kaip naudotis pagalba** aiškina kaip naudotis programai Model Builder sukurta pagalbos sistema. Meniu pagalba pakeičia kursoriaus formą į '?'. Tokiu kursoriu spragtelėjus meniu

punktą suteikiama informacija apie šį punktą, bet pati komanda nevykdoma. Spragtelėjus „TAIP“ pagalbos langelyje grįžtama į normalų režimą. Tokiu pat būdu, kursoriumi '?' spragtelėjus įrankio mygtuką įrankių juostoje, pateikiama informacija apie įrankį.

- **Apie Model Builder** pateikia informaciją apie programą. Čia rasite ir versijos numerį, kurį reikia nurodyti programos autoriams pranešant apie trūkumus ir problemas.

### 3. ĮRANKIŲ MYGTUKAI

-  Sukuria naują lapą.
-  Atveria naują modelį.
-  Įrašo veikiamąjį modelį.
-  Spausdina blokus.
-  Rodyklės įrankis, naudojamas taisyti.
-  Rankos įrankis, naudojamas pasirinkti.
-  Bloko įrankis – teksto blokams kurti.
-  Paveikslo įrankis – paveikslo blokams kurti.
-  Grafiko įrankis – grafiko blokams kurti.
-  Lentelės įrankis – lentelės blokams kurti.
-  Garso įrankis – garso blokams kurti.
-  Vaizdo įrankis – vaizdo blokams kurti.
-  Bloko pašalinimo įrankis.
-  Siuntimo į antrą planą įrankis.
-  Iškerpa pasirinktus objektus į iškarpų saugyklą.
-  Kopijuoja pasirinktus objektus į iškarpų saugyklą.
-  Įterpia iškarpų saugyklos turinį.
-  Bėgiko įrankis, naudojamas pavieniams blokams vykdyti.
-  Vykdo visus blokus.
-  Atnaujina visus blokus.

### 4. MODELIAVIMO KALBA

#### Blokų pavadinimai

Blokų pavadinimai turi būti unikalūs. Pavadinimas turi prasidėti raide ir susidėti iš ne daugiau kaip 20 raidžių ir skaitmenų. Jame galima naudoti pabraukimo simbolį žodžiams skirti, pavyzdžiui, *Kinetinė\_energija*.

Kiti ženklai, taip pat ir tarpas, draudžiami.

Pavadinimai *Lapo\_veiksmi* ir *Modelio\_veiksmi* yra rezervuoti blokams, kuriuose apibrėžiami lapų ir modelio lygmenų veiksmi. Toliau nurodomi veiksmi ir operatoriai taip pat yra rezervuoti ir negali būti naudojami blokams pavadinti.

### Veiksmų pavadinimai

Veiksmi siunčiami blokams pranešimų sakiniais. Veiksmo pavadinimas turi prasidėti raide ir susidėti iš ne daugiau kaip 20 raidžių ir skaičių. Juose gali būti pabraukimo simboliai žodžiams skirti, bet kiti ženklai, taip pat ir tarpas, draudžiami.

Yra aštuoni sistemoje apibrėžti veiksmi. Trys taikomi visų tipų blokams:

- **make** – po šio pranešimo eina reikšmė - pranešimą gavęs blokas savo duomenų lauko turinį keičia nurodyta reikšme.
- **hide** – kai rodomas blokas gauna šį pranešimą, tampa nematomas; paslėptas blokas pranešimą ignoruoja.
- **show** – kai paslėptas blokas gauna šį pranešimą, tampa matomas; rodomas blokas pranešimą ignoruoja.

Penki sistemos veiksmi taikomi tik grafiko blokams ir trys garso ir vaizdo blokams (kiti blokai pranešimus ignoruoja):

- **clear** – trina visus grafiko duomenis.
- **newplot** – trina esamus duomenis ir brėžia naujus.
- **plot** – esamam grafikui brėžia daugiau duomenų.
- **shrink** – sutraukia išplėsta grafiką iki ankstesnio dydžio.
- **zoom** – išplečia grafiką per visą **Model Builder'io** langą.
- **play** – vykdo garso ar vaizdo rinkmeną.
- **disable** – uždraudžia vykdyti garso ar vaizdo, kol jie nėra leidžiami (**enable**).
- **enable** – leidžia vykdyti anksčiau uždraustą garsą ar vaizdą.

Yra du specialūs veiksmų pavadinimai, tai **run** ir **initialise**. Dirbant paprastuoju režimu yra meniu parinkty, siunčiančios pranešimus **run** (vykdyti) ar **initialise** (atnaujinti) kiekvienam blokui iš eilės. Bet kuriuo režimu pranešimą **run** galima siųsti spragtelint bloką bėgiko įrankiu. Skirtingai nei prieš tai aptartiems veiksmams, vartotojas turi nurodyti, ką turi atlikti blokas, gavęs tokio veiksmo pranešimą.

Dirbdamas aukštesniojo lygio režimu, modeliuotojas pats gali kurti veiksmus, vienų blokų siunčiamus kitiems. Vartotojas turi nurodyti, ką blokas turi atlikti, gavęs vieno iš tokių veiksmų pranešimą.

### Veiksmų apibrėžimai

Kad atsakytų į sistemoje neapibrėžtą veiksmą, blokas turi turėti duomenų lauke vartotojo įvestą veiksmo apibrėžimą. Veiksmo apibrėžimas visada pradedamas naujoje eilutėje žodžiu **when**, po kurio eina veiksmo pavadinimas. Po to kitoje eilutėje eina sakiny:

**when** <veiksmo pavadinimas>

<sakinių sąrašas>

Pavyzdžiui, kad blokas kaskart, gavęs pranešimą **update**, prie savo reikšmės pridėtų 1, rašoma:

**when update**

**make me me + 1**

Sakinių sąrašas gali būti sudarytas iš bet kokio kiekio sakinių, kiekvieno naujoje eilutėje.

### Rinktuvės lygmuo 0

Tai pati paprasčiausia I lygmens rinktuvės versija. Šiuo lygiu blokai gali naudoti tik **run** ir **initialise** pranešimus ir keisti savo reikšmes tik keturiais aritmetiniais operatoriais (+ - \* /).

Rinktuvės pavadinimo juostoje rodomas taisomo bloko pavadinimas. Veiksmi rašomi spragtelint veiksmų mygtukus, operatorių ir skaičių klavišus pagalbinėje klaviatūroje ir galimus argumentus (blokų pavadinimus) išskleidžiamajame sąrašė.

Atitinkami terminai bus rašomi veiksmo lange žymiklio vietoje. Pakeitus žymiklio vietą pele, rinktuvė dinamiškai pakis, leisdama rinktis tik žymiklio vietoje galimus rašyti terminus.

Galima taisyti ir kito bloko veiksmus, jo pavadinimą pasirenkant spragtelėjus *Daugiau...*

**when run** ar **when initialise** naudojami sakiniui pradėti.

**make me** bloko veiksmų lange žymiklio vietoje įterpia **'make me'**

Nauja eilutė perkelia į kitą eilutę; ji turi būti naudojama veiksmo sakinio pabaigoje prieš kitą sakinį.

*Trinti* panaikina veiksmo lange pasirinktą tekstą.

*Daugiau...* išsaugo veiksmą ir išvalo veiksmo langą kito bloko veiksmui rašyti.

*TAIP* tikrina veiksmų sintaksę ir praneša, jei aptinka klaidą. Jei sintaksė taisyklinga, uždaro dialogo langą ir sukurtus veiksmus perkelia į bloko veiksmų lauką.

*NE* uždaro rinktuve, neatsižvelgdamas į taisymsus.

## 5. UŽDUOTYS PRADEDANTIEMS DIRBTI PROGRAMA „MODEL BUILDER“

### 5.1. Užduotis Nr.1.

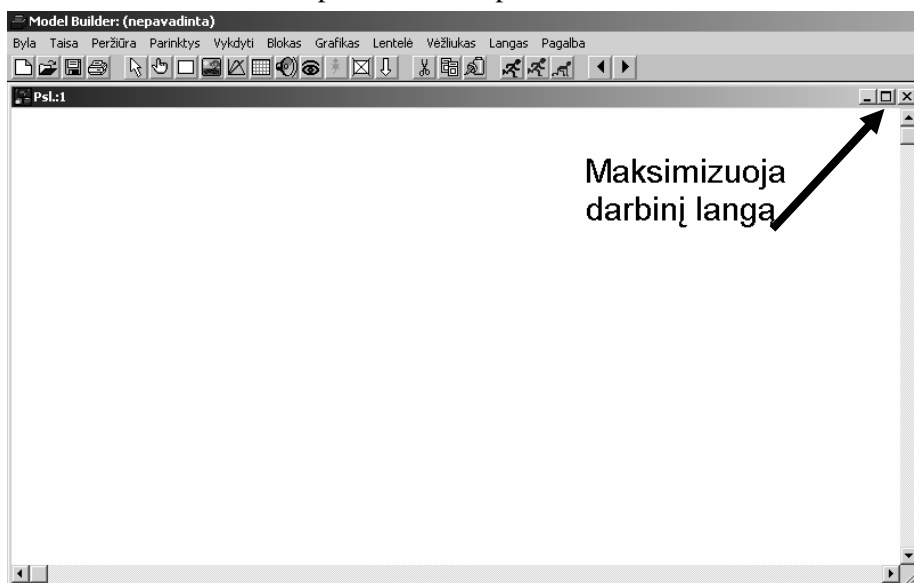
Pirmiausia reikia aiškiai suformuluoti modelio tikslą.

Pasirinksime labai paprastą modelį “Stačiakampio ploto skaičiavimas”.




Pageidausime, kad įvedus “ilgį” ir “plotį” modelis suskaičiuotų plotą ir nubrėžtų brėžinį.


Pagrindiniai faktoriai modelyje yra “Ilgis”, “Plotis” ir “Plotas”.

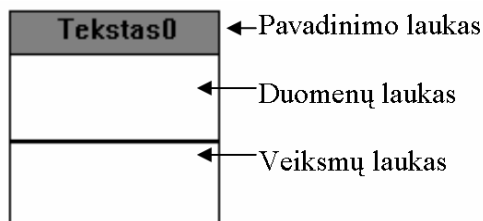
1. Paleiskite **MB** programą.
2. Ekraną vaizdas bus toks, koks pateiktas 6.1.1 paveiksle.



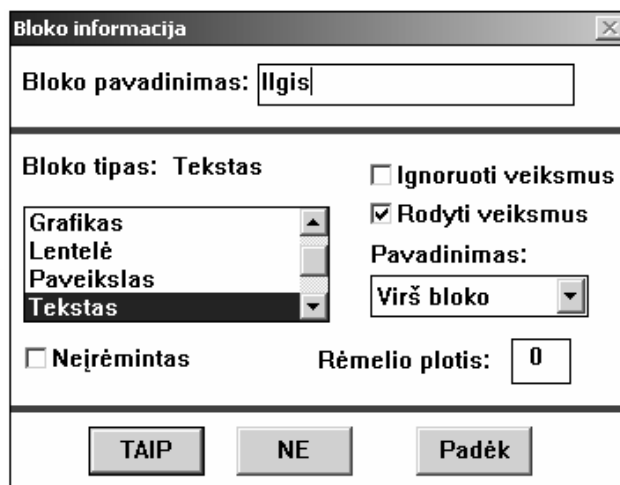
6.1.1 pav. Pradinis ekranas vaizdas

3. Maksimizuokite darbinį langą.
4. Sukurkite tekstinį bloką.
5. Pelės žymikliu pasirinkite įrankį . Darbo lauke žymiklio forma pakis į kvadratą .
6. Spragtelėkite įrankiu lango viršutiniame kairiajame kampe ir toje vietoje pasirodys blokas (6.1.2 pav.).
  - Jei blokas neturi veiksmų lauko – tai patikrinkite **Meniu** juostoje → **Peržiūra**, ar nėra pažymėta **Slėpti veiksmus**. Jei pažymėta – tai spragtelėkite pele, nuimdami pažymėjimą.
  - Jei sukūrėte nepageidaujamą bloką – tai jį galite panaikinti su bloko pašalinimo įrankiu .
  - Blokas turi pavadinimą (*Tekstas0*), bet jūs suteikite reikiamą pavadinimą. Kai pavadinimas išryškintas, įrašykite *Ilgis\_cm*. Pavadinime negali būti tarpų tarp žodžių.

- Jei pavadinimas nėra išryškintas (sukūrėte bloką ir dar kažkur spragtelėjote), pasirinkite įrankį  ir dukart spragtelėkite bloką, kurio pavadinimą norite keisti. Pasirodys bloko informacijos dialogo langas (6.1.3 pav.), kuriame galima suteikti blokui kitą pavadinimą.




6.1.2 pav. Blokas



6.1.3 pav. bloko informacijos dialogo langas



7. Sukurkite blokus kitiems modelio faktoriams: *Plotis\_cm*, *Plotas\_kv\_cm* ir “komentaro” bloką, kur nurodysite vartotojui veiksmų seka (pavyzdžiui: “Įrašykite ilgio ir pločio išraiškas centimetrais ir paspauskite raudoną bėgantį žmogeliuką”).
8. Įrašykite savo darbą.
9. Aprašykite bloko *Plotas\_kv\_cm* veiksmus:

*when initialize*  
*make me 0*

*Kai atnaujinsi*   
*Padaryk mane 0*


*when run*  
*make me Ilgis\_cm \* Plotis\_cm*

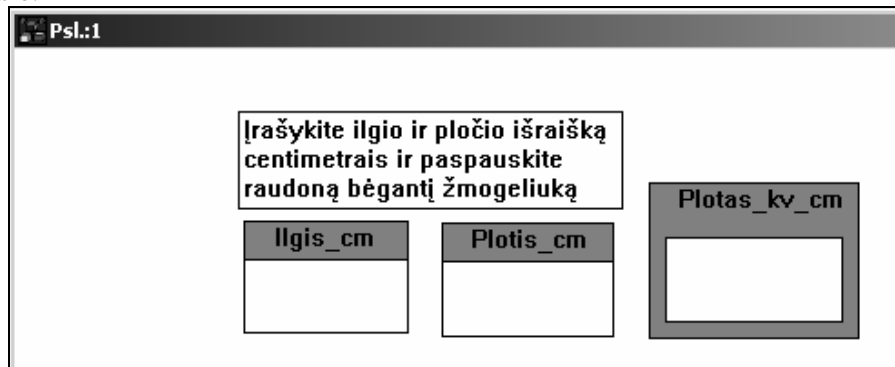
*Kai vykdysi*   
*Padaryk mane Ilgio ir pločio sandauga*

- Pasirinkite rodyklės įrankį  ir spragtelėkite bloko *Plotas\_kv\_cm* veiksmų lauke (užves-tas ant veiksmų lauko kursorius pakis į ). Pasirodys veiksmų rinktuvę ir pagalbinę klavia-tūra (3.5.2 pav.).





PASTABA: jei rinktuvė nepasirodo, vadinasi sistema suderinta II rinktuvės lygmeniu, turite ją suderinti I lygmeniu: meniu **Parinkty**s komanda **Derinti** iškvietę dialogo langą **Derintuvė** punkte **Rinktuvės lygmuo** pažymėkite 1).

- Spragtelėkite mygtuką **when** (kai). Lange pasirodys **when** ir apibrėžtų veiksmų – **run** (vykdyti) ir **initialise** (atnaujinti) – sąrašas.
- Spragtelėkite **initialise**. Lange pasirodys žodis **initialise**, o sąrašas – galimi modeliavimo kalbos terminai.
- Spragtelėkite **make**, ir sąrašas pasikeis.
- Spragtelėkite **me**.
- Pagalbinėje klaviatūroje spragtelėkite **0**. Bloko atnaujinimo veiksmas jau apibrėžtas.
- Spragtelėkite rinktuvėje mygtuką **Nauja eilutė**, po to mygtuką **when** (kai). Lange pasirodys **when** ir apibrėžtų veiksmų – **run** (vykdyti) ir **initialise** (atnaujinti) – sąrašas.
- Spragtelėkite **run**. Lange pasirodys žodis **run**, o sąrašas – galimi modeliavimo kalbos terminai.
- Spragtelėkite **make**, ir sąrašas pasikeis.
- Spragtelėkite **me**.
- Spragtelėkite **Ilgis\_cm**.
- Pagalbinėje klaviatūroje spragtelėkite daugybos ženklą (\*).

- Spragtelėkite **Plotis\_cm**.
  - Spragtelėkite mygtuką **TAIP**. Veiksmų rinktuvė bus uždaryta.
10. Išryškinkime atsakymų bloką. Tam rankos įrankiu  iškvieskite bloko informacijos dialogo langą (?? pav.), kuriame galima pasirinkti **Rėmelio plotį** (pasirinkite 2).
  11. Paslėpkite komentaro bloko pavadinimą; rankos įrankiu iškvieskite bloko informacijos dialogo langą (?? pav.) ir pasirinkite **Pavadinimas “Paslėptas”**.
  12. Paslėpkite veiksmų laukus – **Meniu** juostoje → **Peržiūra** → **Slėpti veiksmus**.
  13. Rankos įrankiu parinkite tinkamą blokų dydį ir išdėstykite juos taip, kaip parodyta 6.1.4 paveiksle:

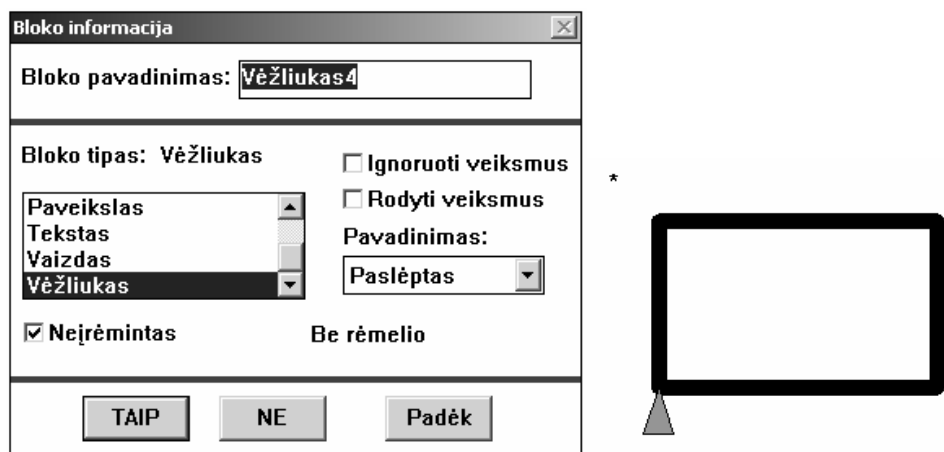


6.1.4 bendras modelio vaizdas

14. Atnaujinkite modelį .
15. Patikrinkite programos veikimą - įrašykite ilgio ir pločio reikšmes ir paspauskite raudoną bėgantį žmogeliuką.
16. Sukurkite vėžliuko bloką su vėžliuko įrankiu .
17. Aprašykite bloko veiksmus. Pasirinkite rodyklės įrankį  ir spragtelėkite bloko veiksmų lauke (užvestas ant veiksmų lauko kursorius pakis į ). Pasirodžiusioje veiksmų rinktuvėje surinkite:

<i>when initialise</i>	<i>kai atnaujinsi</i>
<i>clear me</i>	<i>išvalyk mane</i>
<i>when run</i>	<i>kai vykdysi</i>
<i>forward Plotis_cm</i>	<i>eik pirmyn, imdamas reikšmę iš Pločio bloko</i>
<i>right 90</i>	<i>pasisuk į dešinę 90 laipsnių kampų</i>
<i>forward Ilgis_cm</i>	<i>eik pirmyn, imdamas reikšmę iš Ilgio bloko</i>
<i>right 90</i>	<i>pasisuk į dešinę 90 laipsnių kampų</i>
<i>forward Plotis_cm</i>	<i>eik pirmyn, imdamas reikšmę iš Pločio bloko</i>
<i>right 90</i>	<i>pasisuk į dešinę 90 laipsnių kampų</i>
<i>forward Ilgis_cm</i>	<i>eik pirmyn, imdamas reikšmę iš Ilgio bloko</i>
<i>right 90</i>	<i>pasisuk į dešinę 90 laipsnių kampų</i>

- Spragtelėkite mygtuką **TAIP**. Veiksmų rinktuvė bus uždaryta.
18. Paspauskite raudoną bėgantį žmogeliuką ir patikrinkite, ar vėžliukas klauso.
  19. Parinkite optimalų brėžinio dydį. **Meniu** juostoje pasirinkite **Vėžliukas** ir spragtelėję **Mastelis**, pasirinkite **Automatinis** bei patvirtinkite **TAIP**.
  20. Pasirinkite rankos įrankį ir sutvarkykite vėžliuko bloką taip, kad nesimatytų veiksmų pavadinimo ir bloko įrėminimo. Bloko informacijos dialogo langas turi atrodyti taip (6.1.5 pav.).
  21. Paslėpkime vėžliuką, papildydami veiksmų lauką komanda *hide\_pointer*.
  22. Pakeiskime stačiakampio spalvą: veikslų lauke po komandos *when run* nurodykite pageidaujama spalvą (pavyzdžiui, *colour DARK\_BLUE*).
  23. **Meniu** juostoje pasirinkite **Vėžliukas** ir spragtelėję **Statos**, dialogo lange pakeiskite **Plunksnos storį** bei **Delsimą**.





6.1.5 pav. Bloko informacijos dialogo langas ir “rezultatas”

## 5.2. Užduotis Nr.2.

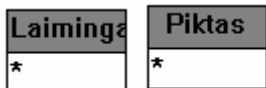
Užduoties tikslas išmokyti kurti paveiksluko blokus bei užrašyti **if** sakiuką.


Pageidautume, kad teisingai atsakius į klausimą pasirodytų laimingas paveikslukas, o neteisingai atsakius į klausimą pasirodytų liūdnas paveikslukas.

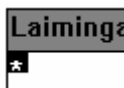
1. Įrankių juostoje pasirinkite įrankį  paveiksluko blokams kurti.
2. Pelės žymiklis pasikeis į .
3. Spustelkit norimoje lango vietoje – atsiras paveiksluko blokas:



4. Pakeiskime pavadinimą, pavyzdžiui, “Laimingas”.
5. Atlikdami tuos pačius veiksmus, sukurkime antrą paveiksluko bloką, kurį pavadinkite “Piktas”.
6. Ekrane matysite:




7. Paveikslukus nupieškite **Microsoft Windows Paintbrush** programa.
8. Nupieškite du veidus: vieną liūdną, kitą linksmą.
9. Perkelkite paveikslukus į **Model Builder** programos langą:
  - a. **Paintbrush** lange pažymėkite linksmą veidą ir nukopijuokite **Edit/ Copy**.
  - b. Grįžkite į **Model Builder** programos langą ir rodykle  spragtelkit pirmo paveiksluko segmento duomenų dalyje.
  - c. Rezultatas:





- d. Įklijuokite paveiksluką **Edi/Paste**:



10. Rankos įrankiu  padidinkite paveiksluko plotą taip, kad pilnai matytųsi paveikslukas.



11. Padarykite tą patį ir su piktu veidu.
12. Pelės žymikliu pasirinkite įrankį . Darbo lauke žymiklio forma pakis į kvadratą .

13. Spragtelėkite įrankiu ten, kur norite sukurti bloką.
14. Blokas jau turi pavadinimą (**Tekstas0**). Kol pavadinimas išryškintas, įrašykite „**Klausimas**“.
15. Taip sukurkite dar tris blokus, kuriuos pavadinkite: „**Atsakymas**“, „**Teisingas atsakymas**“ ir „**Komentaras**“.
16. „**Klausimo**“ duomenų dalyje užrašykite klausimą, pavyzdžiui, „Kokia planeta labiausiai nutolusi nuo Saulės?“

Klausimas
Kuri planeta labiausiai nutolusi nuo Saulės?

17. „**Teisingo atsakymo**“ bloko duomenų dalyje užrašykite teisingą atsakymą „Plutonas“:


Teisingas_atsakymas
Plutonas

18. „**Komentarų**“ bloko duomenų lauke galima parašyti nurodymus, kad lengviau būtų naudoti modelį.

komentaras
Įrašykite atsakymą ir nuspauskite raudoną beganti žmogeliuką, patikrinti ar atsakymas yra teisingas.

19. Atsakymų bloką palikite tuščią.



Atsakymas

20. Pasirinkite įrankį .
21. Du kartus spragtelėjus ant „**Laimingas**“ veido, atsiveria **Veiksmų rinktuvė** ir pagalbinė klaviatūra.
22. Užrašykite bloko „**Laimingas**“ veiksmus. Modeliavimo kalba jo veiksmai aprašomi taip:

```

when run
if Atsakymas = Teisingas_atsakymas [ show me ][ hide me ]
when initialise
hide me

```




- Pasirinkite įrankį  ir spragtelėkite bloko **Laimingas** veiksmų lauke (užvestas ant veiksmų lauko
- kursorius pakis į ). Pasirodys veiksmų rinktuvė ir pagalbinė klaviatūra).
- Spragtelėkite mygtuką **when** (kai). Lange pasirodys **when** ir apibrėžtų veiksmų – **run** (vykdyti) ir **initialise** (atnaujinti) – sąrašas.
- Spragtelėkite **run**. Lange pasirodys žodis **run**, o sąrašas – galimi modeliavimo kalbos terminai.
- Spragtelėkite **if**, ir sąrašas pasikeis, o veiksmų lange atsiras tuščia **if** sakinio struktūra. Pirmia,
- suformuluokime **if** sakinio sąlygą.
- Spragtelėkite **Atsakymas**.
- Spragtelėkite ženklą lygu = pagalbinėje klaviatūroje.
- Spragtelėkite **Teisingas\_atsakymas** ir sąlyga jau suformuluota.
- Dabar spragtelėkite tarp pirmų **if** sakinio laužtinių skliaustų. Čia apibrėžiamas veiksmas, kuris vykdomas, kai sąlyga tenkinama. Langelio **Pasirinkite kitą sakinį** sąrašas pasirodys galimi modeliavimo kalbos terminai.

- Spragtelėkite **show** ir sąrašas pasikeis.
  - Spragtelėkite **me**.
  - Dabar spragtelėkite tarp antrų **if** sakinio laužtinių skliaustų. Čia apibrėžiamas veiksmas, kuris
  - vykdomas, kai sąlyga netenkinama. Langelio **Pasirinkite kitą sakinį** sąrašė pasirodys galimi modeliavimo kalbos terminai.
  - Spragtelėkite **hide** ir sąrašas pasikeis.
  - Spragtelėkite **me**.
  - Spragtelėkite mygtuką **when** (kai). Lange pasirodys **when** ir apibrėžtų veiksmy – **run** (vykdyti) ir **initialise** (atnaujinti) – sąrašas. (Papašysime, kad atnaujinus modelį, abu paviksliukai pasislėptų).
  - Spragtelėkite **initialise**.
  - Spragtelėkite **hide** ir sąrašas pasikeis.
  - Spragtelėkite **me**.
23. Užrašykite bloko „Piktas“ veiksmus.
- when run**  
**if Atsakymas = Teisingas\_atsakymas [ hide me ] [ show me ]**  
**when initialise**  
**hide me**
24. Pslėpkite teisingo atsakymo bloką:
- when initialise**  
**hide me**
25. Pslėpkite bloką veiksmus: **Menu** juostoje → **Peržiūra** → **Slėpti veiksmus**.
26. Atnaujinkite modelį (turi pasislėpti abu veidai) ir įrašykite neteisingą atsakymą į bloką „**Atsakymas**“, paspauskite raudoną bėgantį žmogeliuką (turi pasirodyti piktas veidas).
27. Įrašykite teisingą atsakymą į bloką „**Atsakymas**“, paspauskite raudoną bėgantį žmogeliuką (turi pasirodyti laimingas veidas).



### 5.3. Užduotis Nr.3.

Užduoties tikslas išmokyti kurti grafiko blokus.

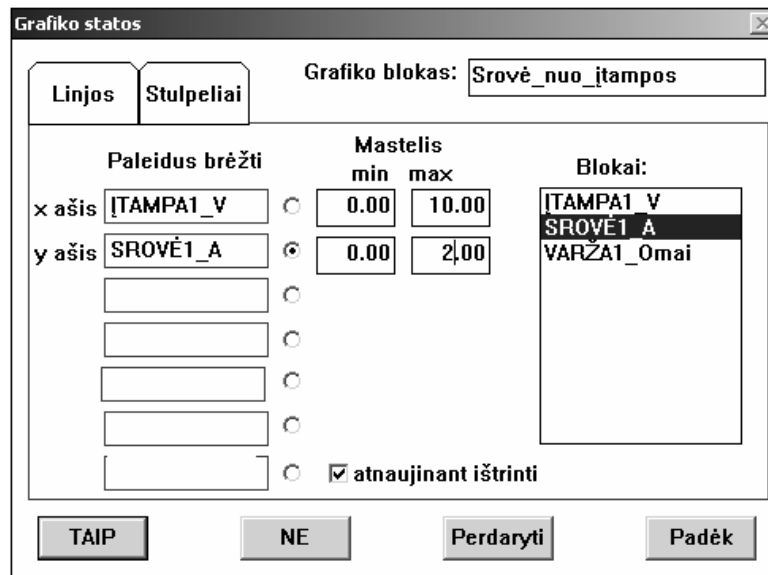
Modelis turi braižyti srovės priklausomybę nuo įtampos, kai varža pastovi (laisvai pasirenkama).

1. Pelės žymikliu pasirinkite įrankį . Darbo lauke žymiklio forma pakis į kvadratą .
2. Spragtelėkite įrankiu ten, kur norite sukurti bloką.
3. Blokas jau turi pavadinimą (**Tekstas0**). Kol pavadinimas išryškintas, įrašykite „**VARŽA\_Omai**“.
4. Taip sukurkite dar du blokus, kuriuos pavadininkite: „**SROVĖ\_A**“ ir „**ITAMPA\_V**“.
5. Pasirinkite įrankį .
6. Du kartus spragtelėjus ant „**SROVĖ\_A**“ bloko, atsiveria **Veiksmų rinktuve** ir pagalbinė klaviatūra.
7. Užrašykite bloko „**SROVĖ\_A**“ veiksmus. Modeliavimo kalba jo veiksmi aprašomi taip:
 

**when initialise**  
**make me 0**  
**when run**  
**make me ITAMPA\_V / VARŽA\_Omai**
8. Užrašykite bloko „**ITAMPA\_V**“ veiksmus. Modeliavimo kalba jo veiksmi aprašomi taip:
 

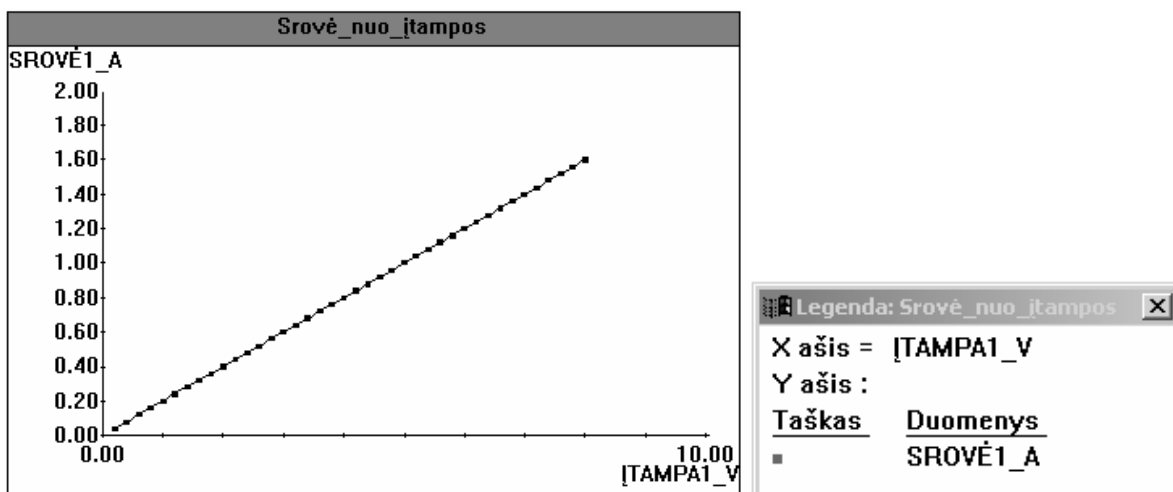
**when initialise**  
**make me 0**  
**when run**  
**make me me + 0.2**
9. Pelės žymikliu pasirinkite grafiko įrankį . Darbo lauke žymiklio forma pakis į .
10. Ekrane pasirodys grafiko blokas ir grafiko statų dialogo langas.

11. Įrašykite tinkamą pavadinimą, pvz., *Srovė\_nuo\_įtampos* (įsidėmėkite, kad tarp žodžių turi būti pabraukimo simbolis, o ne tarpas). Parašytas pavadinimas pasirodys dialogo lange.
12. Sąrašė spragtelėkite **ĮTAMPA\_V**. Įtampa bus pasirinkta x ašiai.
13. Spragtelėkite **SROVĖ\_A**, pasirinkdami ją y ašiai.
14. Įrašykite x ašies mastelį nuo 0 (min) iki 10 (max).
15. Įrašykite y ašies mastelį nuo 0 (min) iki 2 (max).
16. Spragtelėkite laukelį *atnaujinant ištrinti*.
17. Kai dialogo langas atrodo taip, kaip parodyta 6.3.1 pav. spragtelėkite **TAIP**.






6.3.1 pav. grafiko statų dialogo langas

18. Bloke *Srovė\_nuo\_įtampos* matoma dalis veiksmų. Paslėpkite veiksmus ir padėkite bloką patogioje vietoje.
19. Iš meniu **Vykdyti** pasirinkite **Atnaujinti**. Neužmirškite įrašyti varžą.
20. Pasirinkite **Vykdyti...kartų** ir nurodykite vykdyti modelį 40 kartų.
21. Grafikas bus nubrėžtas (žr. 6.3.2 pav.).



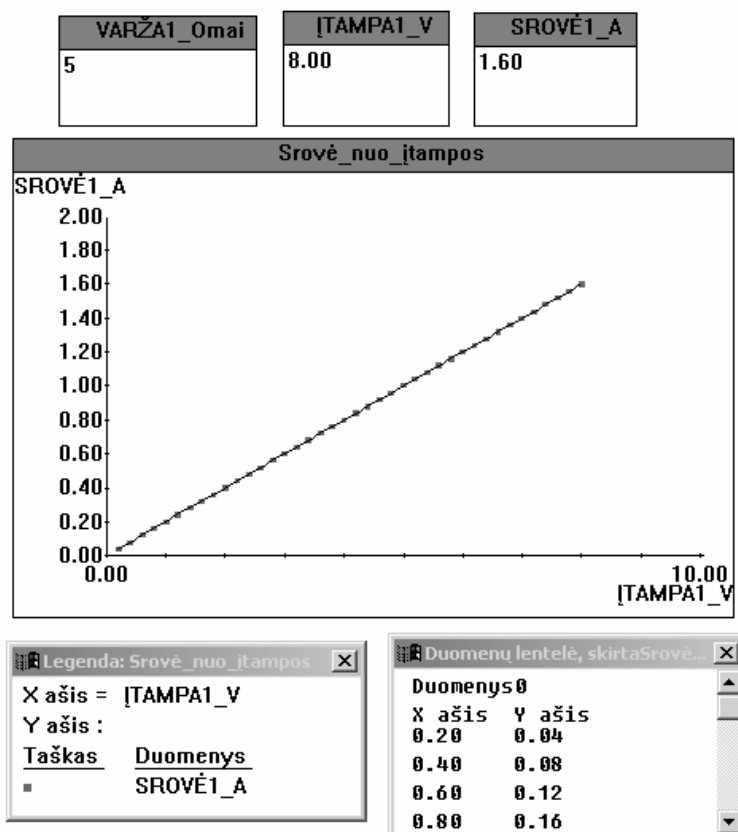
6.3.2 pav. Grafikas *Srovė\_nuo\_įtampos* ir jo legenda

22. Įrankiu  pažymėkite grafiko bloką ir **Meniu** juostoje pasirinkite **Grafikas** → **Rodyti legendą**.
23. Įrankiu  pažymėkite grafiko bloką ir **Meniu** juostoje pasirinkite **Grafikas** → **Keisti legendą** ir pakeiskite **spalvą** bei **formą**.
24. Įrankiu  pažymėkite grafiko bloką ir **Meniu** juostoje pasirinkite **Grafikas** → **Duomenų lentelę**.

Duomenys0	
X ašis	Y ašis
0.20	0.04
0.40	0.08
0.60	0.12
0.80	0.16
1.00	0.20

25. Sutvarkykite modelio blokus, sukurkite komentaro bloką. Užbaigtas modelis galėtų atrodyti taip, kaip 6.3.3 pav.

[rašykite varžą ir vykdykite modelį 40 kartų.]



6.3.3 pav. Bendras modelio vaizdas

## 6. LITERATŪRA

- 1. Denisovas V. Mokomasis kompiuterinis modeliavimas matematikos ir fizikos pamokose //metodinė medžiaga pedagogui. - Vilnius, "Lietuvos telekomas", 2003.
- 2. Denisovas V. Mokomasis kompiuterinis modeliavimas. Modeliavimo programa „Model Builder“. – Klaipėdos universiteto leidykla, 2002.