



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Počítačová simulace logistických procesů

Standardní prvky PlantSimulation

Jan Fábry

21.03.2023

Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Cíl přednášky

- Seznámit s použitím a funkcionalitami prvků těchto skupin:
 - **Material Flow,**
 - **Resources,**
 - **Information Flow.**

Standardní prvky Plant Simulation



Struktura přednášky


- Standardní prvky skupiny „Material Flow“:
 - Conveyor, AngularConverter, Converter.
 - Turntable, Turnplate.
 - Track, TwoLineTrack.
 - FlowControl.
 - Cycle.
- Standardní prvky skupiny „Resources“:
 - Workplace, FootPath, WorkerPool, Worker, Exporter, Broker.
 - ShiftCalendar.
 - LockoutZone.
- Standardní prvky skupiny „Information Flow“:
 - Method, Variable.
 - DataTable.

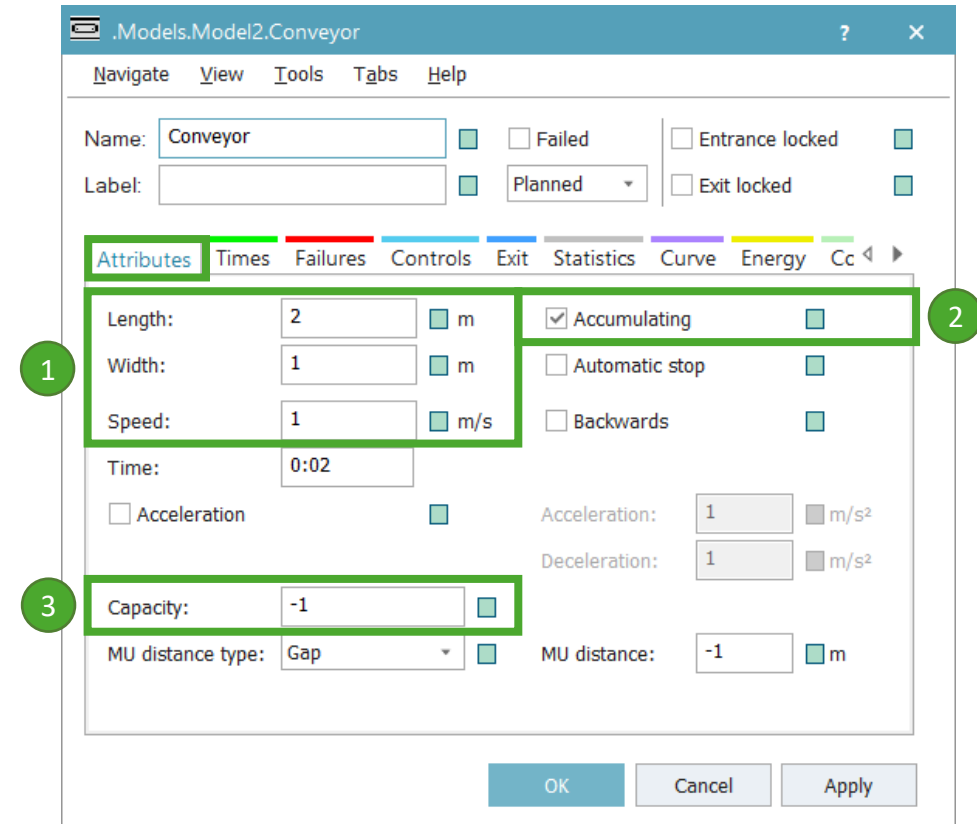
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Conveyor

- Ikona 
- Dopravník může transportovat MUs.
- Kapacita – uživatelsky definovaná (3).
- Délkově orientovaný objekt.
- Délka dopravníku a jeho rychlost udává transportní dobu (1).
- Navíc je možné nastavit i zrychlení, popř. zpomalení.
- Výběr „Accumulating“ (2) umožňuje, aby MUs v případě blokády mohly najet těsně za sebe.
- Standardně je nastavena kapacita -1, kapacita je tedy daná délkou dopravníku a délkou MUs, která transportuje, kapacitu je však možné omezit zadáním konkrétního počtu MUs.




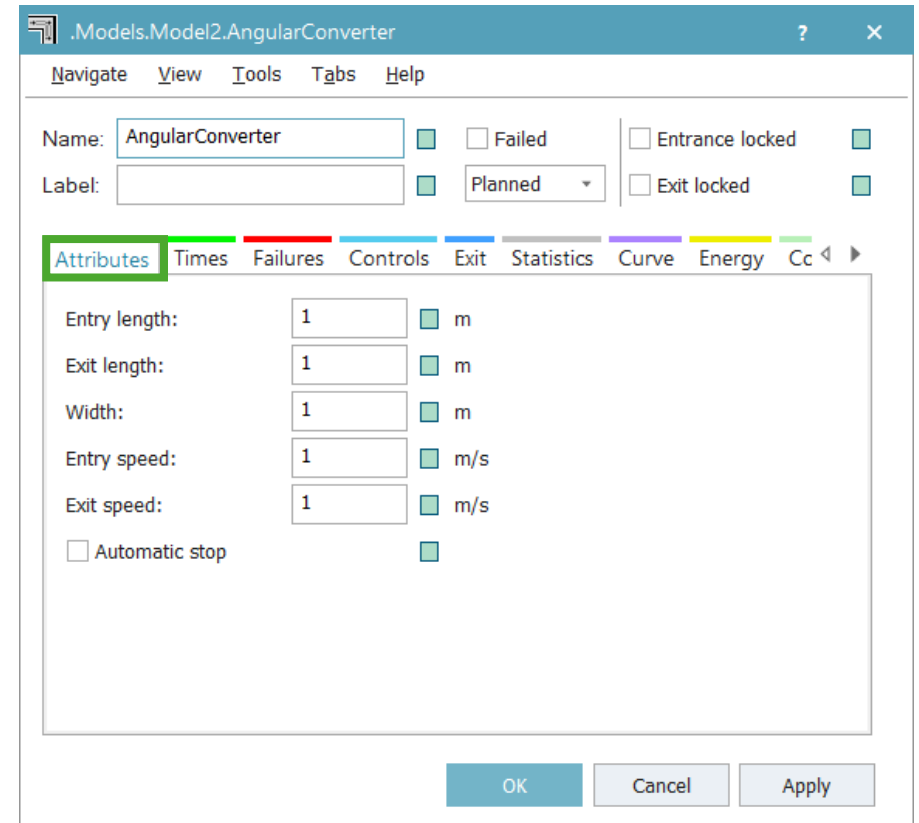
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

AngularConverter


- Ikona 
- Kapacita – 1.
- Prvek představuje rohovou stanici, kde dochází ke změně z pohybu podélného, na příčný pohyb.
- V „Attributes“ prvku lze nastavit:
 - Délku dopravníku do bodu otočení.
 - Délku dopravníku od bodu otočení.
 - Rychlost dopravníku do bodu otočení.
 - Rychlost dopravníku od bodu otočení.
- Délka dopravníků prvku musí být \geq délka MUs!

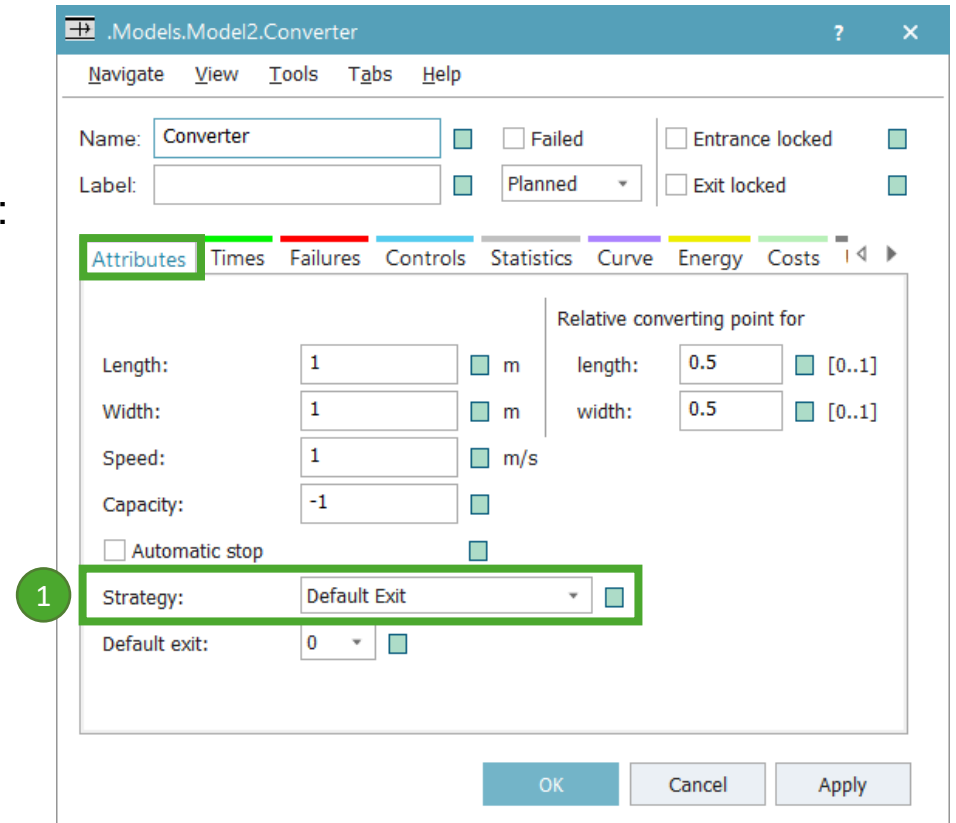


Standardní prvky Plant Simulation



Converter

- Ikona 
- Kapacita – 1.
- Reprezentuje **přesuvný stůl**. Díl který přijede po dopravníku **pokračuje**:
 - doleva,
 - doprava,
 - v přímém směru.
- Strategie (1)** lze nastavit:
 - „Straight“ – MU projíždí přímo.
 - „MU Attribut“ – řízení dle atributů.
 - „MU Name“ – řízení dle jména MU.
 - „Method“ – vlastní definice strategie dle metody (SimTalk).




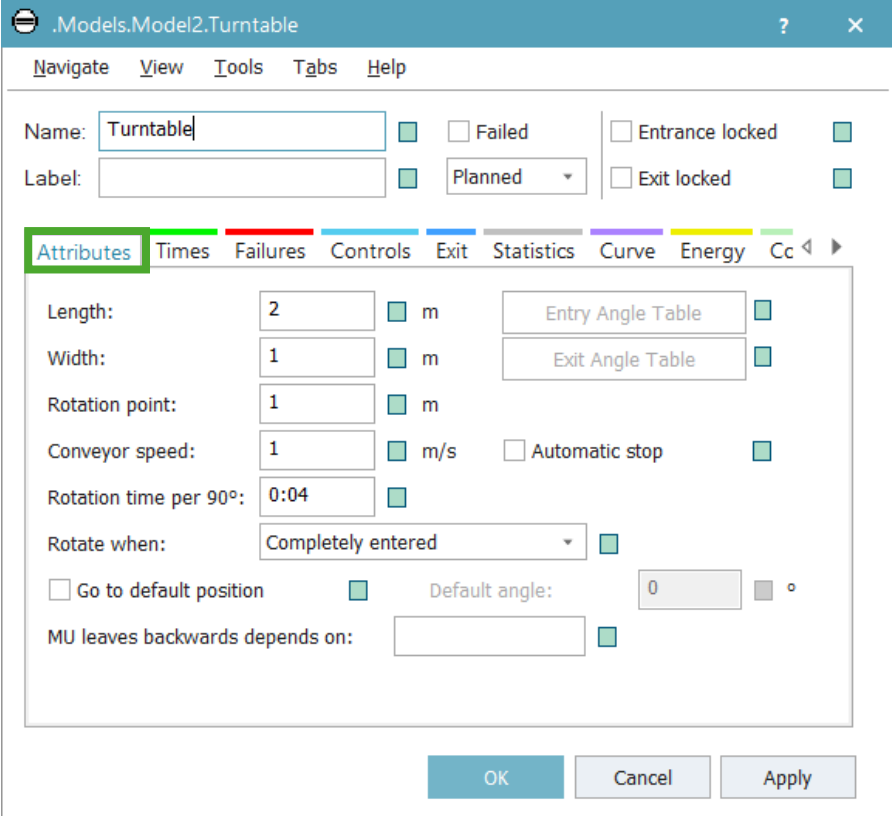
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Turntable

- Ikona 
- Kapacita – 1.
- Prvek představuje otočný stůl, který distribuuje MU do různých připojených objektů materiálového toku.
- Lze definovat přesný směr, kde bude probíhat naložení a vyložení z otočného stolu.
- Pohyb otočného stolu je obousměrný.




The screenshot shows the configuration window for a Turntable component. The window title is ".Models.Model2.Turntable". It has a menu bar with "Navigate", "View", "Tools", "Tabs", and "Help". The "Name" field is set to "Turntable". There are checkboxes for "Failed", "Entrance locked", and "Exit locked". A "Planned" dropdown menu is visible. Below the menu bar are tabs for "Attributes", "Times", "Failures", "Controls", "Exit", "Statistics", "Curve", "Energy", and "Cc". The "Attributes" tab is active, showing fields for "Length" (2 m), "Width" (1 m), "Rotation point" (1 m), "Conveyor speed" (1 m/s), "Rotation time per 90°" (0:04), and "Rotate when" (Completely entered). There are also checkboxes for "Go to default position", "Automatic stop", and "MU leaves backwards depends on". The "Default angle" is set to 0 degrees. At the bottom are "OK", "Cancel", and "Apply" buttons.

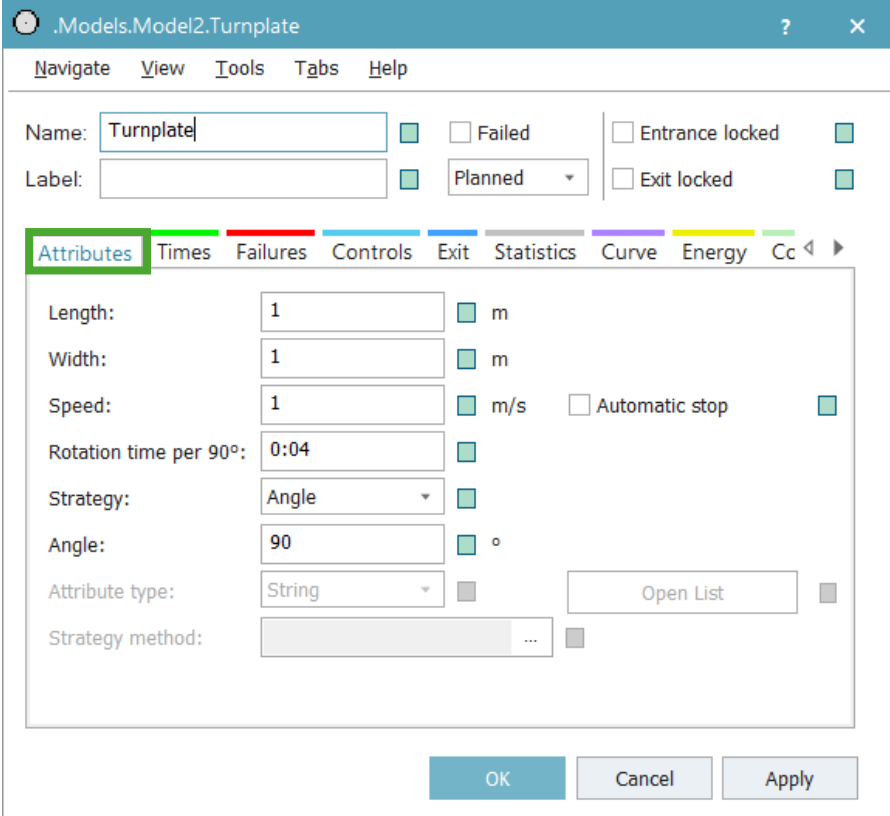
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Turnplate

- Ikona 
- Kapacita – 1.
- Představuje **otočnou plošinu**, která se pravidelně otáčí.
- Nelze zde definovat, jakýkoliv směr naložení a vyložení z otočné plošiny. Plošina se otáčí pouze v **předem definovaném úhlu**. Typické je toto zařízení pro přepravní společnosti, kdy tímto způsobem dochází k načítání čárových kódů a tím k identifikaci zboží.
- Směr** otáčení je pouze **jednosměrný**.



.Models.Model2.Turnplate

Navigate View Tools Tabs Help

Name: Turnplate Failed Entrance locked

Label: Planned Exit locked

Attributes Times Failures Controls Exit Statistics Curve Energy Cc ◀ ▶

Length: 1 m

Width: 1 m

Speed: 1 m/s Automatic stop

Rotation time per 90°: 0:04

Strategy: Angle

Angle: 90 °

Attribute type: String Open List

Strategy method: ...


OK Cancel Apply

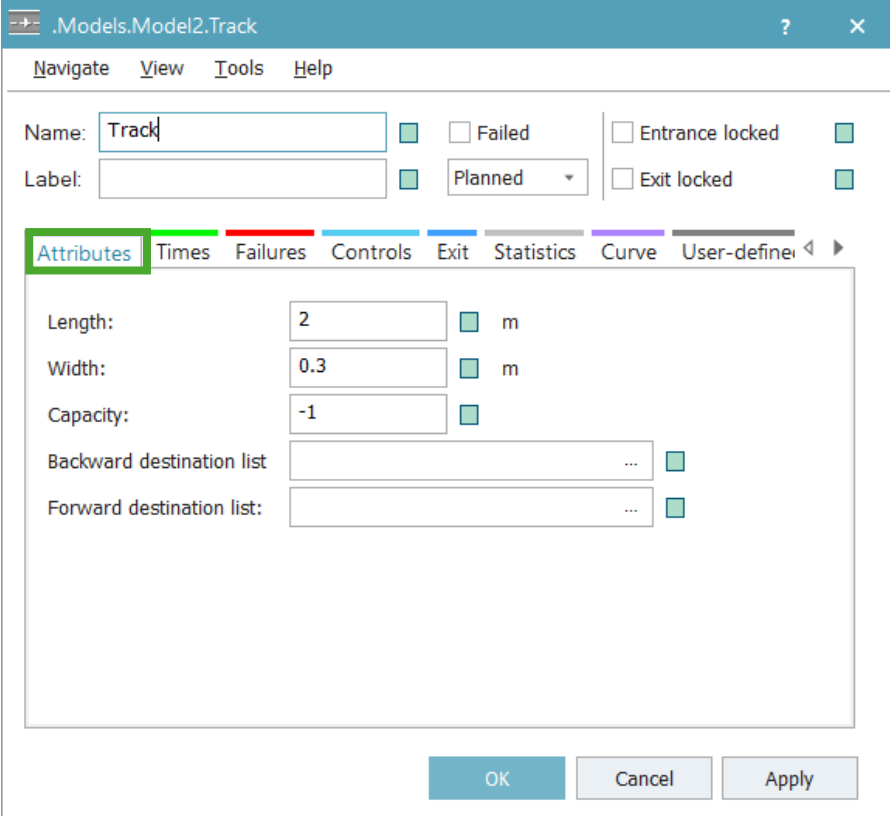
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Track

- Ikona 
- **Kapacita** – definovaná uživatelem.
- Délkově orientovaný objekt.
- Jedná se o **jednosměrnou komunikaci**, po které se pohybují prvky typu „**Transporter**“.
- Typickým využitím jsou **automatické systémy zásobování výrobních linek** a skladů, tzv. AGV vozíky (Automated Guide Vehicle) či FTS vozíky (Fahrerlose Transportsysteme).
- Vzdálenost kterou musí objekt urazit je dána délkou „Track“, délkou transportéru (MU), a rychlostí transportéru.



.Models.Model2.Track

Navigate View Tools Help

Name: Track Failed Entrance locked

Label: Planned Exit locked

Attributes Times Failures Controls Exit Statistics Curve User-define

Length: 2 m

Width: 0.3 m

Capacity: -1

Backward destination list:

Forward destination list:


OK Cancel Apply

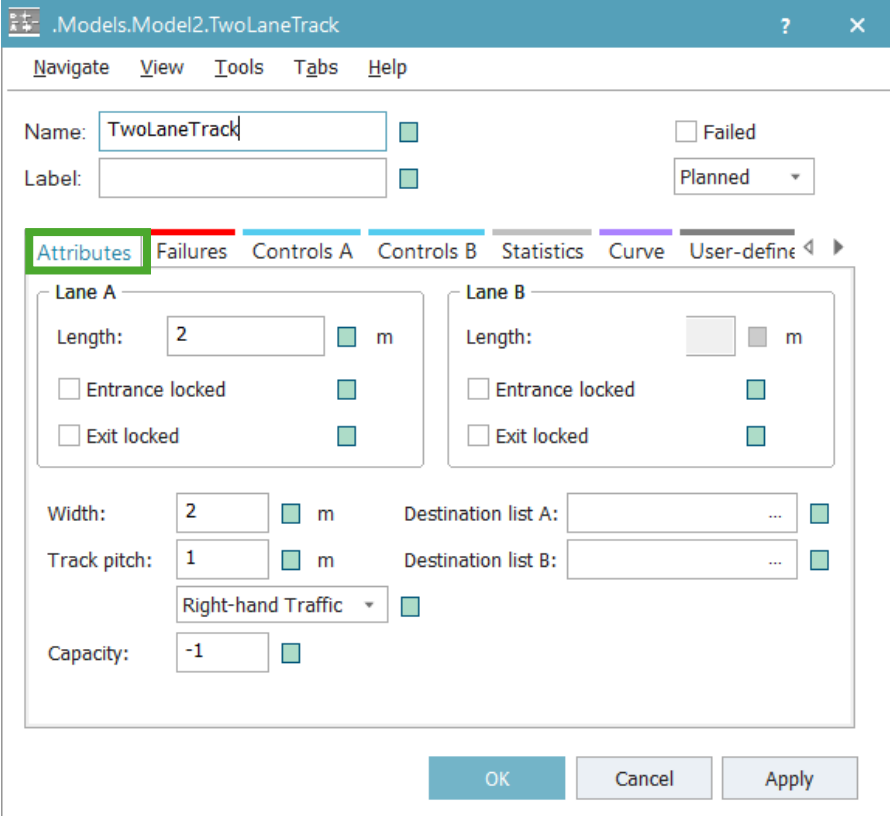
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

TwoLineTrack

- Ikona 
- Kapacita – definovaná uživatelem.
- Délkově orientovaný objekt.
- Prvek funkčně shodný s prvkem „Track“ s tím rozdílem, že jsme pomocí něj schopni zajistit **obousměrný provoz**.



The screenshot shows the configuration dialog for a TwoLineTrack element. The dialog has a title bar with the text ".Models.Model2.TwoLineTrack" and standard window controls. Below the title bar is a menu bar with "Navigate", "View", "Tools", "Tabs", and "Help". The main area contains several fields and checkboxes:

- Name:** TwoLineTrack (with a small green square icon)
- Label:** (empty field with a small green square icon)
- Failed:**
- Planned:** (with a dropdown arrow)

Below these fields is a tabbed interface with the following tabs: "Attributes" (highlighted in green), "Failures", "Controls A", "Controls B", "Statistics", "Curve", and "User-defin...".

The "Attributes" tab contains the following settings:

- Lane A:**
 - Length: 2 m (with a small green square icon)
 - Entrance locked:
 - Exit locked:
- Lane B:**
 - Length: (empty field) m (with a small grey square icon)
 - Entrance locked:
 - Exit locked:
- Width:** 2 m (with a small green square icon)
- Track pitch:** 1 m (with a small green square icon)
- Destination list A:** (empty field with a small green square icon)
- Destination list B:** (empty field with a small green square icon)
- Traffic:** Right-hand Traffic (with a dropdown arrow and a small green square icon)
- Capacity:** -1 (with a small green square icon)


At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Cancel", and "Apply".

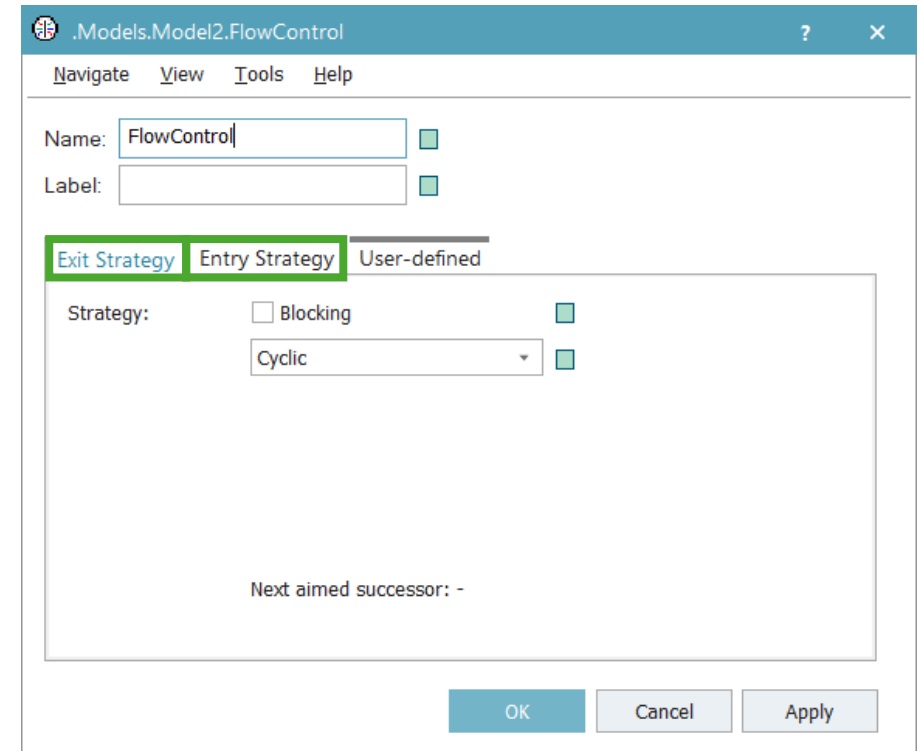
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

FlowControl

- Ikona 
- Nulová kapacita.
- Řídí chování na výstupech a vstupech v místech větvení a slučování materiálového toku.
- Má několik předdefinovaných strategií pro vstup i výstup – záložky „Exit Strategy“ a „Entry Strategy“:

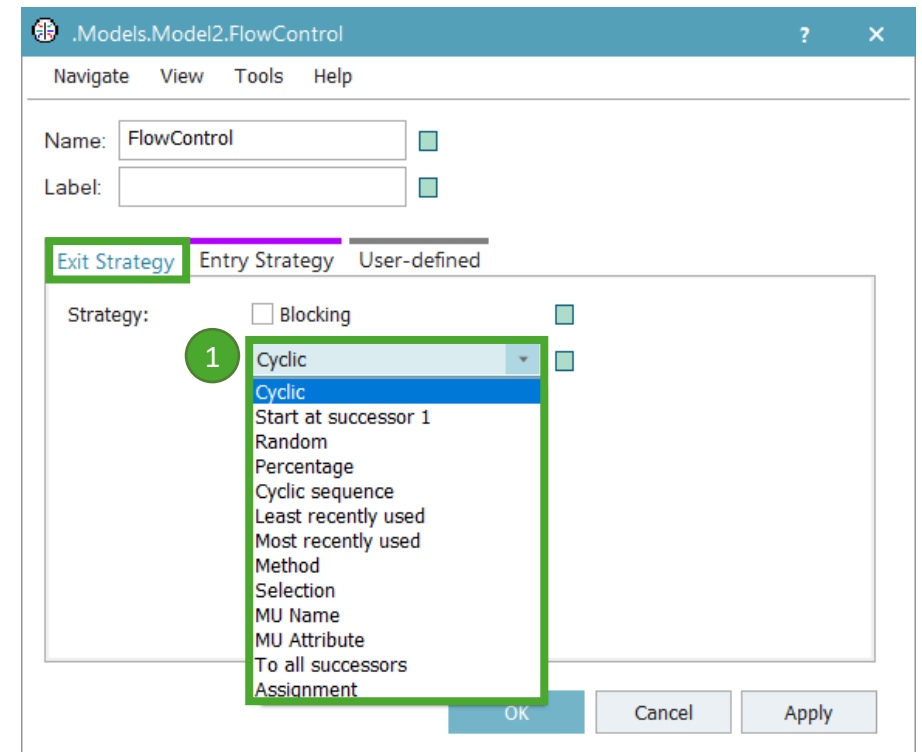


Standardní prvky Plant Simulation



FlowControl (Exit Strategy)

- Ikona
- Strategie pro vstup/výstup (1) – záložky „Exit Strategy“/„Entry Strategy“:
 - „Cyclic“ - po řadě, „jeden po druhém“.
 - „Start at successor 1“ - vždy se výběr začne u prvního následníka.
 - „Random“ – náhodně.
 - „Percentage“ – výběr se řídí náhodně, ale v zadaném procentuálním poměru.
 - „Cyclic sequence“ – výběr se řídí podle zadaného pořadí následovníků, které se neustále opakuje.
 - „Least recently used“ – MU se předá na následníka, který čeká nejdéle.
 - „Most recently used“ – MU se předá na následníka, který čeká nejkratší dobu.

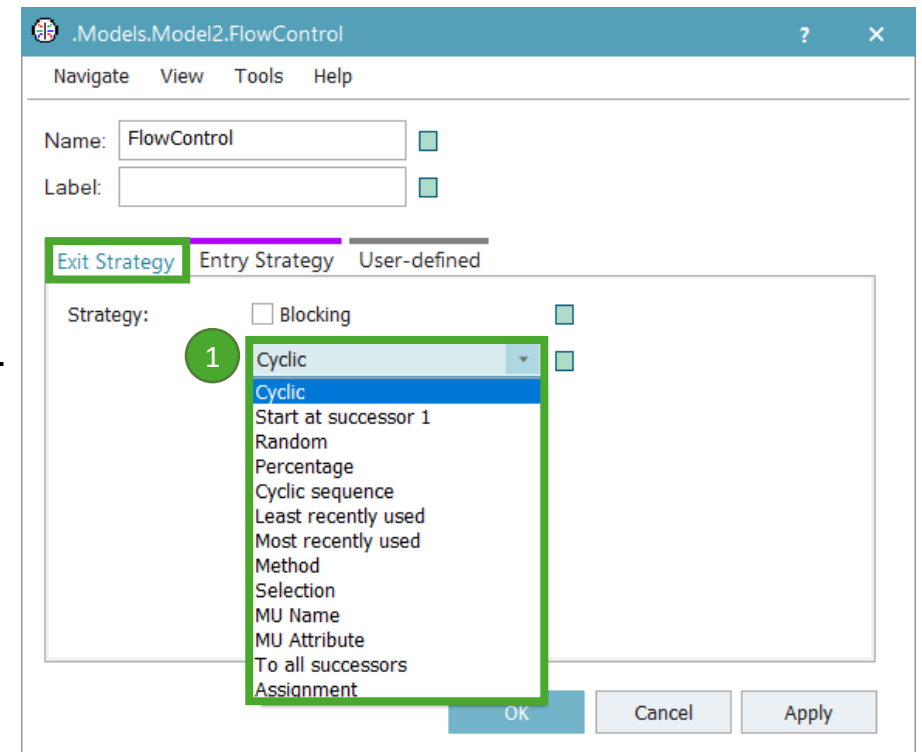


Standardní prvky Plant Simulation



FlowControl (Exit Strategy)

- Ikona
- Strategie pro vstup/výstup (1) – záložky „Exit Strategy“/„Entry Strategy“:
 - „Method“ – následník se určí metodou, neboli kódem.
 - „Selection“ – výběr (např. dle min./max. obsahu, min./max. počtu vstoupených MUs, nejkratší/nejdelší doby zpracování atd.).
 - „MU Name“ – přiřazení dle názvu MU.
 - „MU Attribute“ – přiřazení podle atributu MU.
 - „To all successors“ – vytvoří kopii MU a předá ji na všechny následníky.
 - „Assignment“ – přiřazení, neurčuje se následník, ale mění se atributy MU, když se předá dále (většinou na jediného následníka).




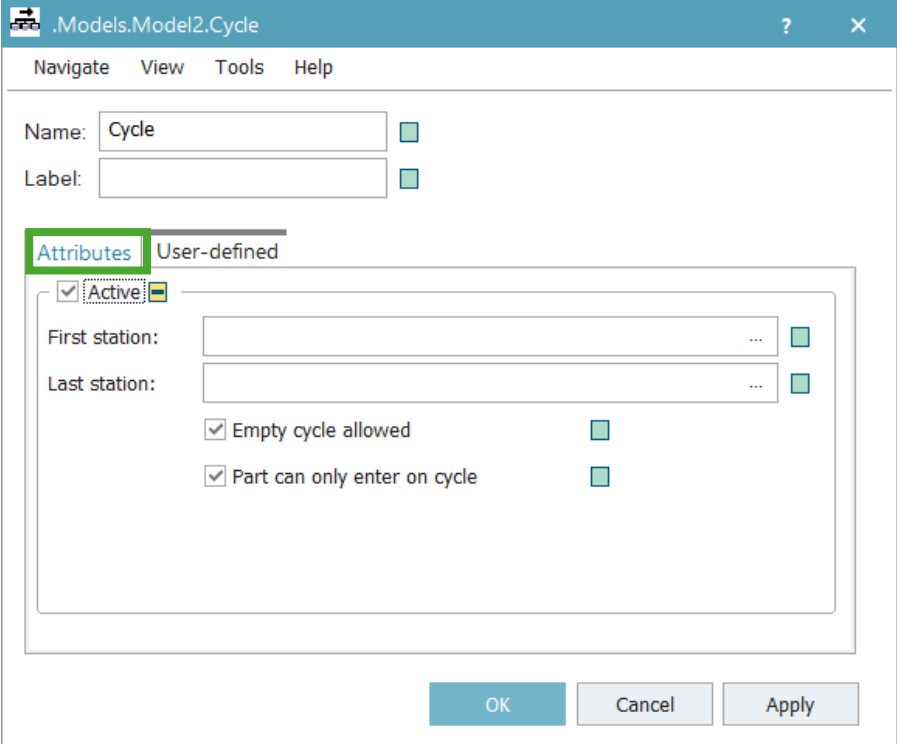
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Cycle

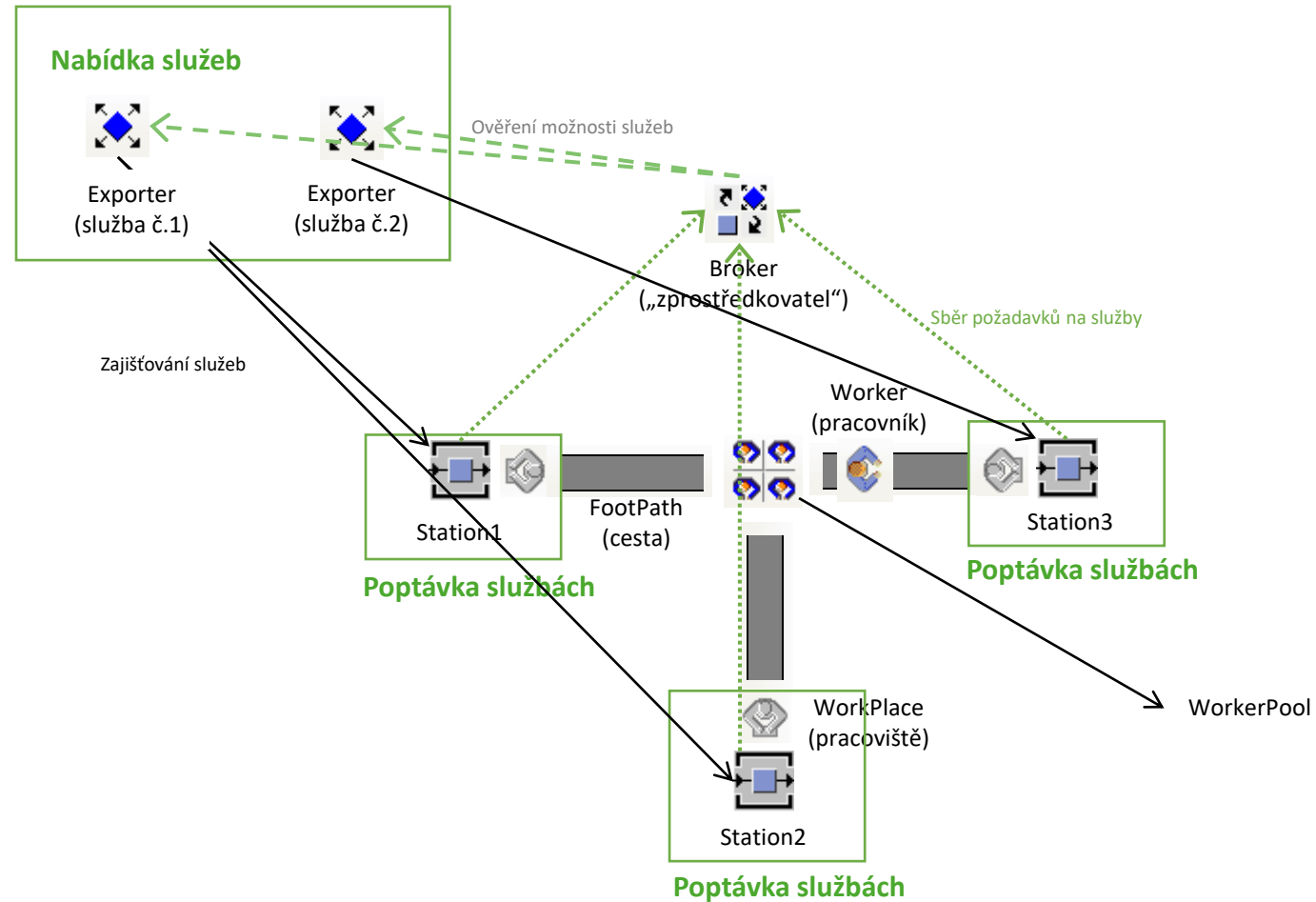
- Ikona 
- Kapacita** je definována počtem zahrnutých prvků.
- Objekt slouží k **synchronizaci přesunu MUs** mezi stanicemi v lince.
- Linka ohraničená tímto prvkem je definována mezi vstupní stanicí „**First station**“ a výstupní stanicí „**Last station**“.
- Díly se mohou pohybovat uvnitř linky **pouze tehdy**, když:
 - Všechny stanice dokončily opracování.
 - Žádná ze stanic není v prostoji.
 - Žádná ze stanic není v pause.
 - Žádná ze stanic není v mimo plánovanou dobu práce.
- Objekt „Cycle“ může být složen z prvků „**Station**“ a „**AssemblyStation**“.



Standardní prvky Plant Simulation




Modelování práce pracovníků



Standardní prvky Plant Simulation



Workplace

- Ikona 
- Objekt skupiny „Resources“.
- Prvek vymezuje pracovní prostor pracovníka a přiřazuje jej objektům materiálového toku (1) (Station, ParallelStation, ...).
- Tabulka pod volbou (2) „Supported Services“ vymezuje, které druhy služeb bude pracoviště zaštiťovat.
- Volba (3) zaručí, že pracovník po provedení činnosti zůstane stát na tomto pracovišti (nebude se vracet do „Workerpool“).
- Volby „Loading time“ (4) a „Unloading time“ (5) vymezují dobu, kterou potřebuje pracovník ke zvednutí dílu z pracoviště, resp. k jeho položení.

The image displays two screenshots of the Plant Simulation Workplace configuration dialog. The top screenshot shows the 'Attributes' tab with the following settings:

- Name: Workplace
- Label: (empty)
- Station: (empty)
- Supported Services: (empty)
- Worker stays here after completing the job
- Capacity: 1


The bottom screenshot shows the 'Times' tab with the following settings:

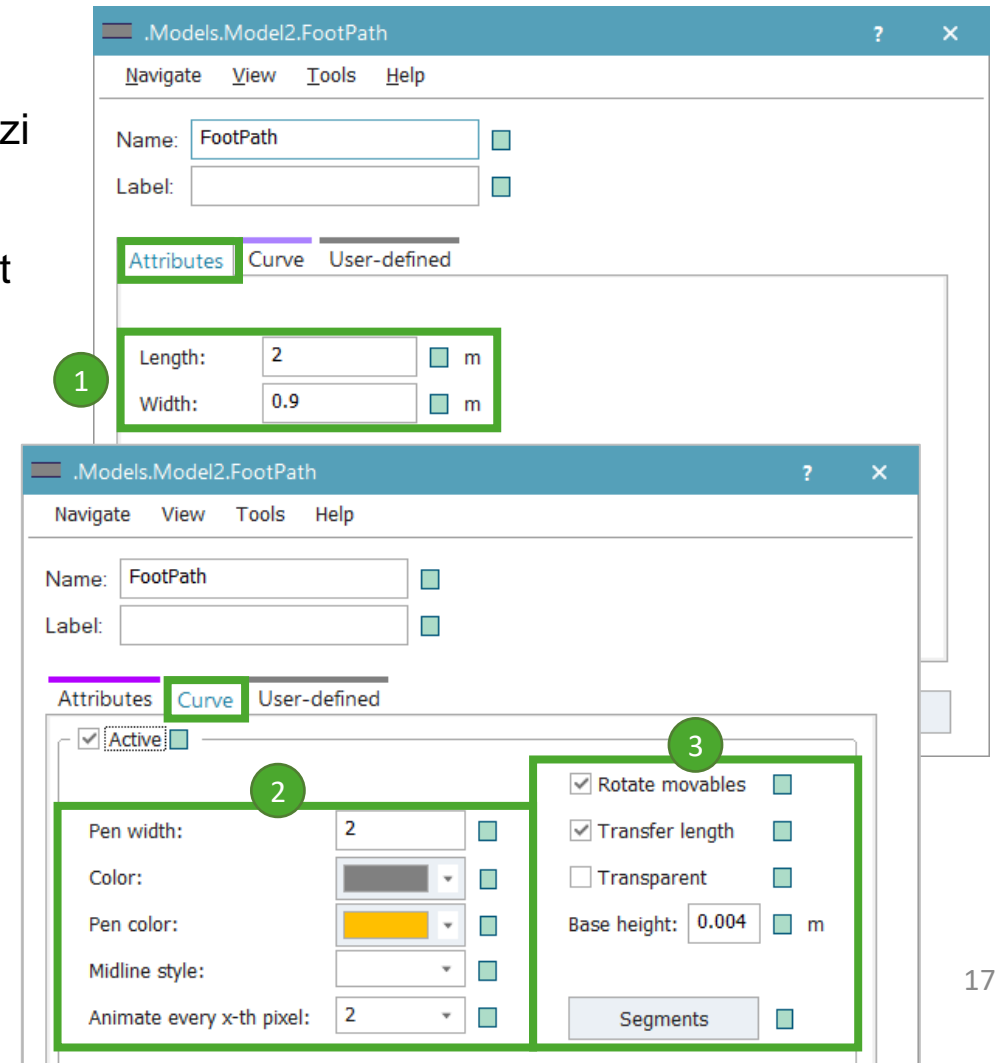
- Loading time: Const, 0
- Unloading time: Const, 0

Standardní prvky Plant Simulation



Footpath

- Ikona 
- Prvek **vymezuje cestu**, po které se pohybuje pracovník „Worker“ mezi jednotlivými pracovišti „Workplace“.
- Jedná se o délkově orientovaný objekt. **Délku a šířku cesty** lze zadat pomocí volby (1).
- Volby v záložce „Curve“ slouží k nastavení:
 - Grafiky – délka, barva, rozsah animace (2).
 - Volby v kategorii (3) umožňují:
 - Otáčet grafiku pohybujícího se MU.
 - Přejímat délku objektu dle velikosti prvku ve „Frame“.
 - Průhlednost grafiky.
 - „Segments“ umožňují ruční nastavení velikosti „FootPath“.




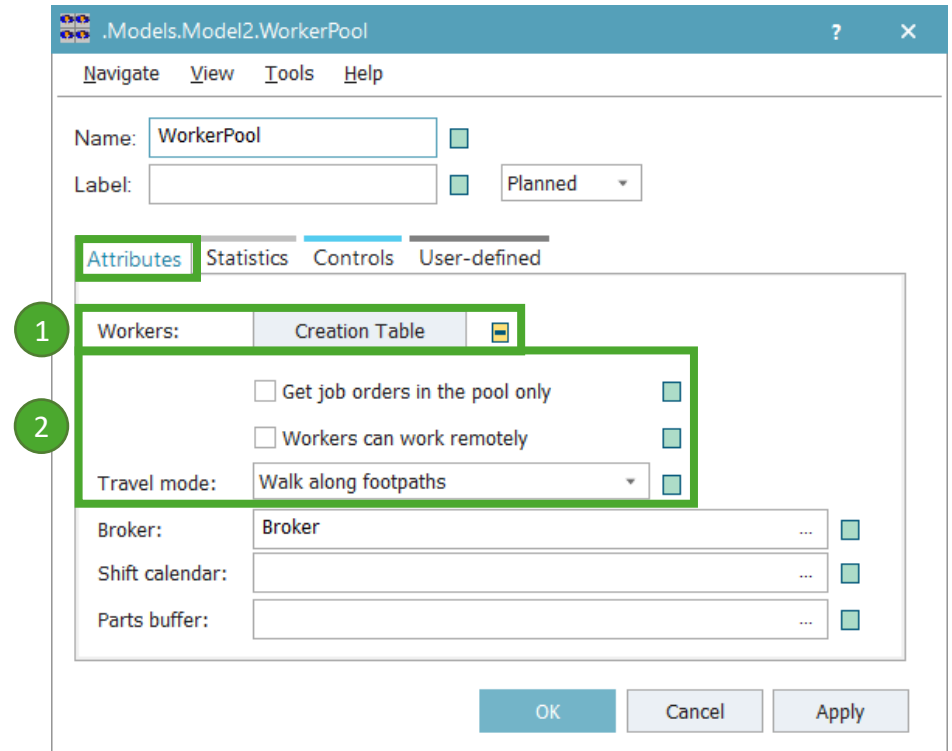
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

WorkerPool

- Ikona 
- Prvek vymezuje **prostor**, ve kterém jsou **generováni** pracovníci „Worker“. Ti zde rovněž čekají v době, kdy není dostupná žádná zakázka.
- Volba „**Creation Table**“ (1) zajišťuje generování pracovníka, přiřazení počtu pracovníků, rychlosti, směnnosti.
- Volby** (2) definují:
 - Zakázka může být přiřazena pouze ve „Workerpool“ (pracovník se musí vrátit do WorkerPool), nebo kdekoliv.
 - Pracovník může pracovat na dálku (když je např. pracoviště obsazeno jiným pracovníkem).
 - Způsob transferu pracovníka na pracoviště s/bez použitím „FootPath“.




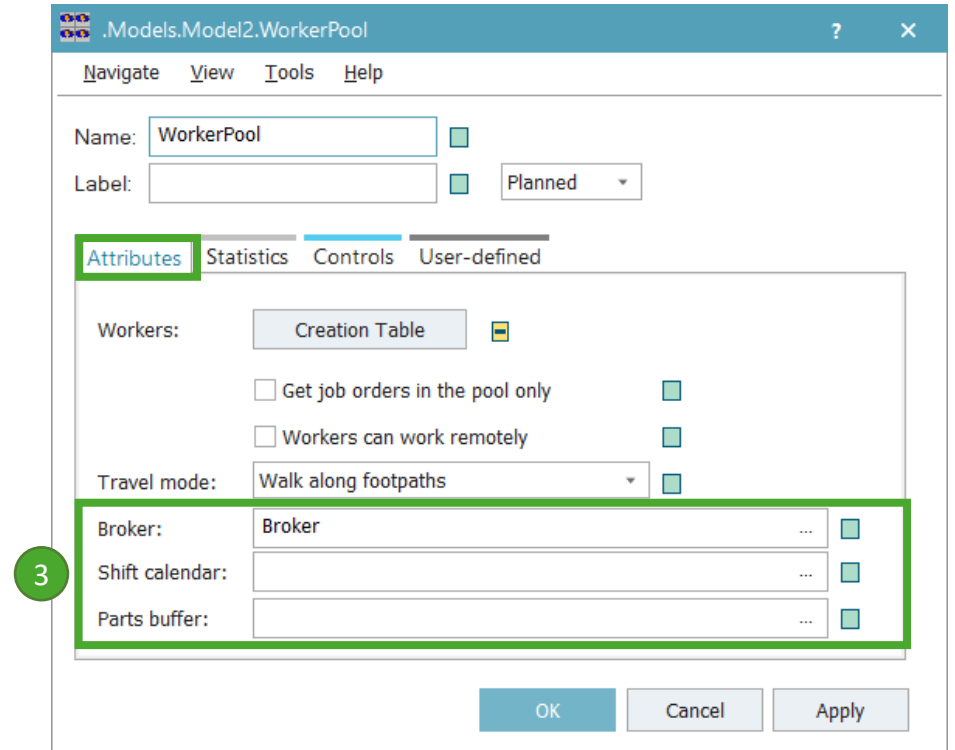
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

WorkerPool

- Ikona 
- Volby (3) přiřazují:
 - „Broker“ danému „Workerpool“.
 - „Směnový kalendář“.
 - „PartsBuffer“ místo, kde pracovník odloží díl v případě odchodu ze směny.




Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Worker

- Ikona 
- Prvek reprezentuje **pohybující se objekt**, který je schopen vykovávat práci na prvku „WorkPlace“.
- Lze jej využívat u **prvků**:
 - Station.
 - ParallelStation.
 - AssemblyStation.
 - DismatleStation.
- Pracovník je **umístěný** v době, kdy nepracuje ve „Workerpool“.
- **Pohybuje** se pomocí „Footpath“ mezi „Workplace“ nebo přímo.
- Lze nastavit jeho rychlost na „Footpath“, počet dílů, které unese (Capacity) aj.

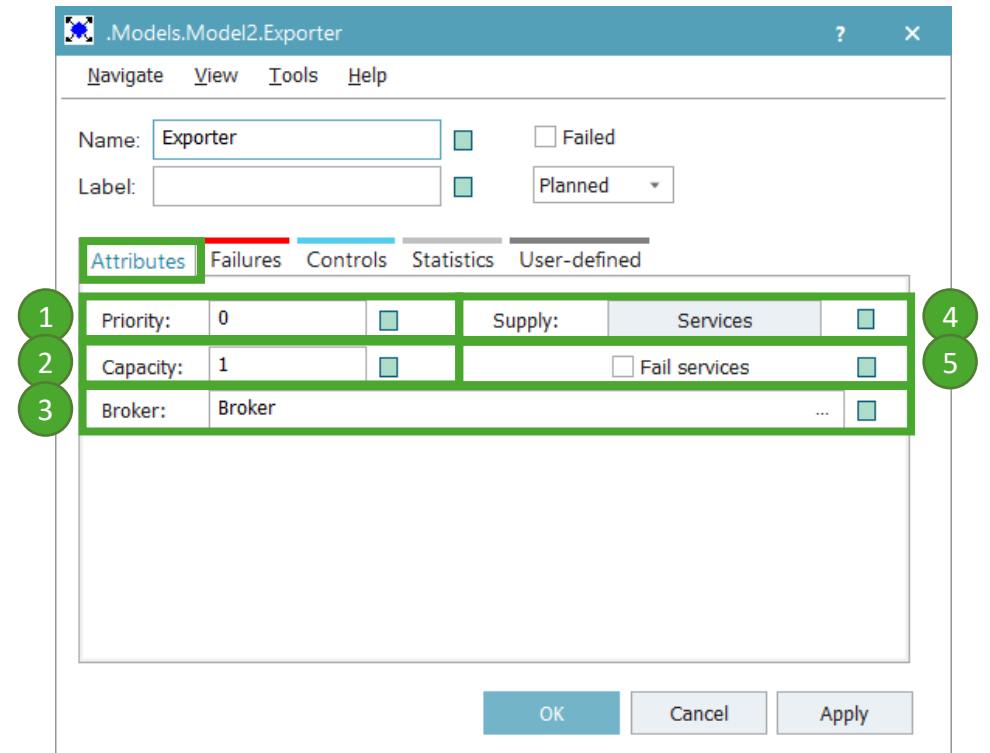
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Exporter

- Ikona 
- Prvek reprezentuje **exportní servis**. Spolupracuje s „Brokerem“, „Tab Importer“ a „Tab Failure Importer“ prvky (Station, ParallelStation, AssemblyStation a DismantleStation).
- Exporter nabízí servis, který **poskytuje Importerům**.
- Volba „**Priority**“ (1) nastavuje přednost jednotlivých Exporterů. Vyšší hodnota má přednost.
- „**Capacity**“ (2) definuje maximální počet služeb, které lze exportovat.
- „**Broker**“ (3) představuje Brokera, který má službu poskytovat.
- Tlačítko „**Services**“ (4) umožňuje vybrat službu, kterou bude Exporter poskytovat. Exporter provádí služby v pořadí, v jakém je nalezne v tabulce.
- „**Fail services**“ (5) umožňuje v případě aktivace přerušovat práci exportéra prostoji. Během prostoje nemohou být nové požadavky uspokojeny.




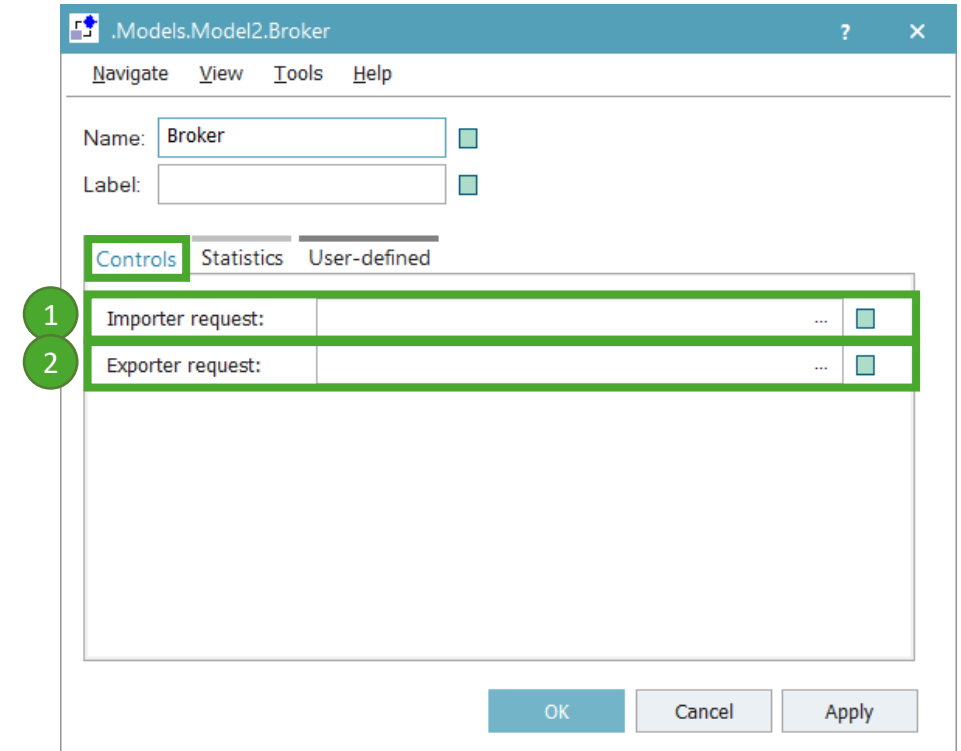
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Broker

- Ikona 
- Prvek reprezentuje **prostředníka** mezi nabízenými službami a poptávanými službami.
- Každý „Broker“ může **spolupracovat** s několika Exportery, kteří nabízejí služby, a může přijímat požadavky od několika Importérů, kteří služby potřebují.
- Volby (1) a (2) představují možnosti přiřazení vlastních strategií formou **metody** Importérům a Exporterům prostřednictvím metody.




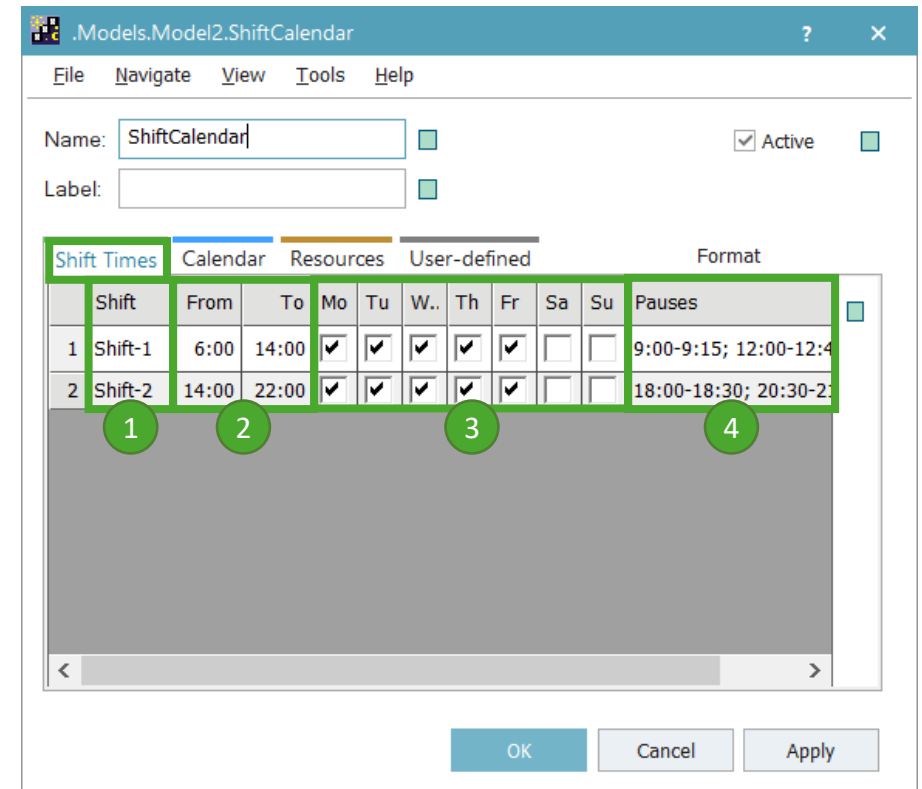
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

ShiftCalendar

- Ikona 
- Prvek definuje jednotlivým prvkům **směnový kalendář**.
- Lze takto **definovat**:
 - Počet směn (1).
 - Jejich rozsah (2).
 - Pracovní dny a dny pracovního klidu (3).
 - Přestávky (4).
- Přiřazení kalendáře** konkrétnímu prvku se provádí v záložce konkrétního prvku „Controls“, „Shift Calendar“ přetažením kalendáře do tohoto prvku nebo naopak přetažením prvku na ShiftCalendar.
- Prvek pak pracuje pouze ve vybraných časech.

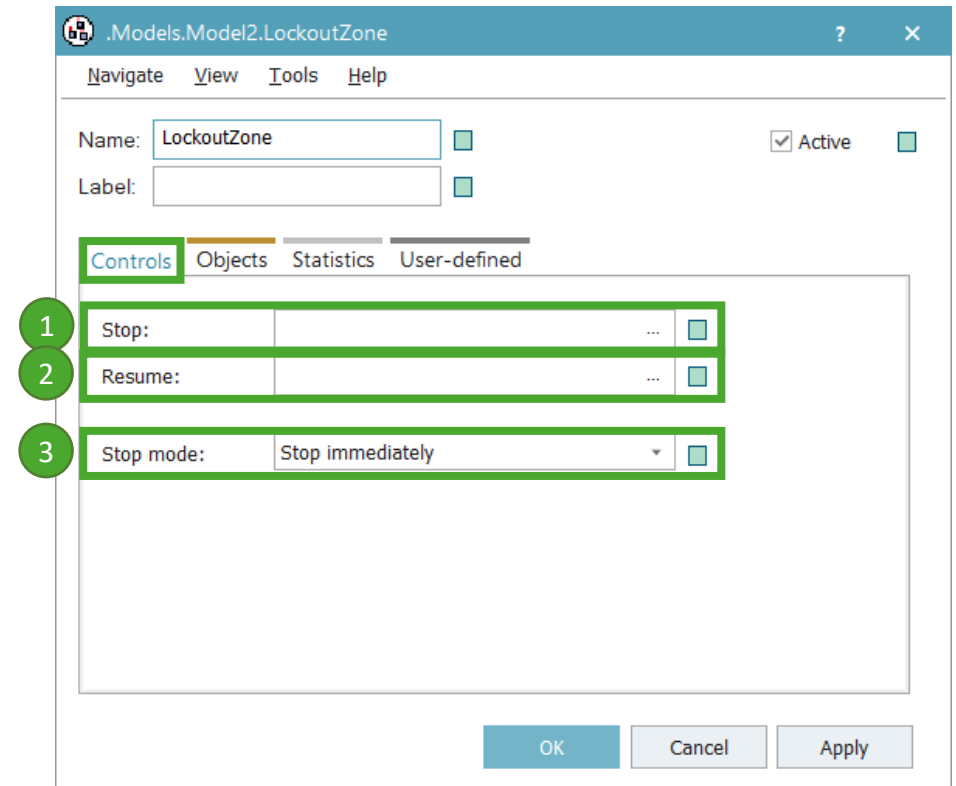


Standardní prvky Plant Simulation



LockoutZone

- Ikona
- Prvek **slučuje několik jednotlivých prvků** do skupiny prvků. Tzn. v případě poruchy jednoho stroje, stojí také ty ostatní ve skupině.
- V případě **prostoje** se na všech stanicích aktivuje volba „Stopped“ → TRUE.
- „**Stop**“ (1) uživatelsky definovaná metoda, která se spustí při začátku prostoje (Stopped = TRUE).
- „**Resume**“ (2) uživatelsky definovaná metoda, která se spustí při skončení prostoje (Stopped = FALSE).
- „**Stop mode**“ (3) lze nastavit na okamžité zastavení a zastavení v momentě, kdy bude servis k dispozici.




Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola


Method

- Ikony 
- Objekt skupiny „**Information Flow**“.
- Nulová **kapacita**.
- Metody jsou malé části programu, srovnatelné s procedurami nebo funkcemi v programovacích jazycích Basic, Pascal nebo C++. Programovací jazyk užívaný v Plant Simulation „**SimTalk**“ vznikl z programovacího jazyka „Eiffel“ a je velmi podobný ostatním programovacím jazykům.
- Metoda se skládá ze standardních metod, klíčových slov, přiřazování a kontrolních struktur. Seznam metod použitelných na objekt a ovlivnitelných atributů lze zobrazit přes kontextové menu ⇒ **Show Attributes and Methods**.
- Kromě toho lze definovat a ovlivňovat libovolně mnoho **vlastností**.
- Objekt „**Method**“ je plně integrován do objektově orientovaného konceptu Plant Simulation. Překladač zpracuje zdrojový kód během běžící simulace (některé metody se zpracovávají ještě před ostatními metodami na začátku simulačního běhu „**Init**“, některé na závěr simulačního běhu „**EndSim**“, některé např. resetují proměnné „**Reset**“).
- Další informace v rámci přednášek věnovaných problematice metod a jazyka SimTalk.

Standardní prvky Plant Simulation



Variable (datové typy)

- Ikona 
- **Datové typy definují rozsahy hodnot dat**, která jsou v objektech jako parametry, vstupní údaje nebo proměnné.
- Standardně nabízí Plant Simulation **tyto datové typy**:


boolean	TRUE nebo FALSE
integer	celé číslo
real, length, weight, speed, money	číslo s plovoucí desetinnou čárkou
string	posloupnost znaků
date	datum (rrrr/mm/dd)
time	čas (hh:mm:ss.ssss)
datetime	datumočas (rrrr/mm/dd hh:mm:ss.ssss)
list, stack, queue	seznam s jedním sloupcem (fronta - FIFO, stoh - LIFO)
table	tabulka s více sloupci
object	odkaz na objekt

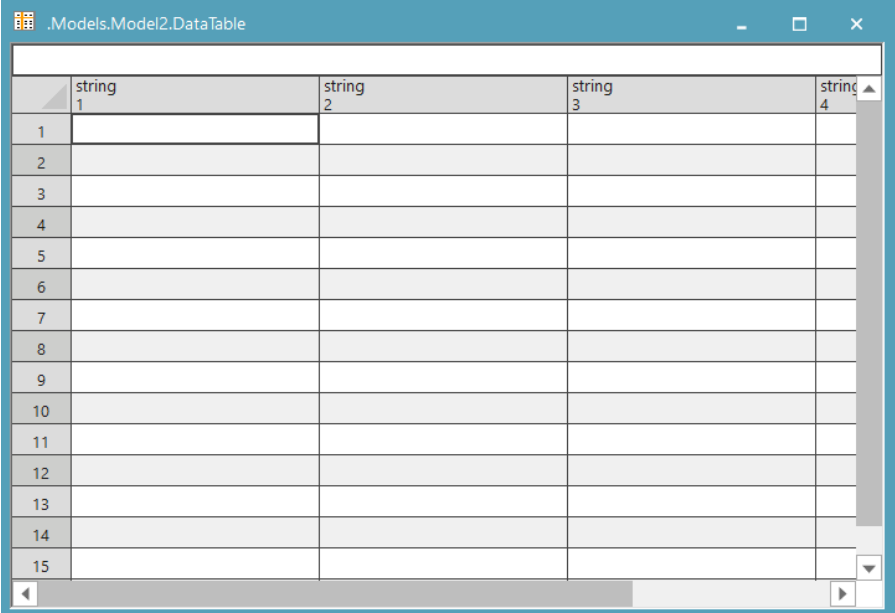
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

DataTable

- Ikona 
- Objekt skupiny „Information Flow“.
- Nulová kapacita.
- Je to v podstatě seznam hodnot čítající dva nebo více řádků. Vyznačuje se možností individuálního přístupu k němu tzn. na základě indexu řádku či sloupce jsme schopni požadavky přesně adresovat.
- Řádky a sloupce lze měnit, přidávat a mazat během simulačního běhu.
- Lze vytvářet také vnořené tabulky. Pomocí systému tabulek, lze tak vytvořit vícerozměrnou proměnnou – tzv. vícerozměrné pole.
- Tabulku lze formátovat podle toho, k čemu bude sloužit.
- Je možné definovat počet sloupců a řádků, přiřadit datový typ a dovolený rozsah hodnot jednotlivým sloupcům, různá přístupová práva, opatřit tabulku sloupcovým i řádkovým indexem pro lepší přehlednost atp.




	string 1	string 2	string 3	string 4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

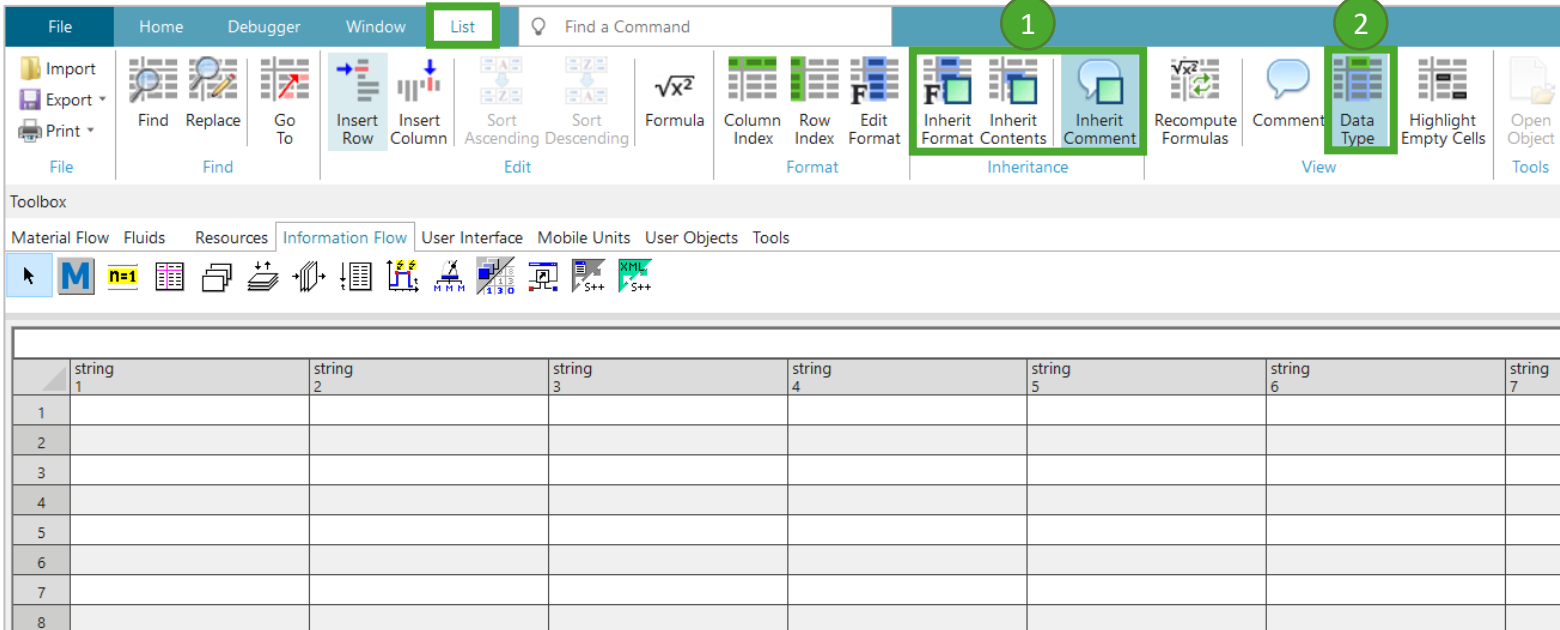
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

DataTable (dědičnost)

- Ikona 
- Po vložení tabulky do sítě z Toolboxu, lze **aktivovat/deaktivovat dědění formátu** – „Inherit Format“, popř. **dědění obsahu** – „Inherit Contents“ v menu, a **dědění komentářů** „Inherit Comment“ (1).
- Poté je možné provádět **změnu formátu** (2), jako např. změnu implicitního datového typu všech sloupců – String.



The screenshot shows the 'List' ribbon in the software interface. The ribbon contains several groups of icons: 'File', 'Find', 'Edit', 'Format', 'Inheritance', 'View', and 'Tools'. The 'Inheritance' group is highlighted with a green box and a circled '1', containing 'Inherit Format', 'Inherit Contents', and 'Inherit Comment'. The 'View' group is also highlighted with a green box and a circled '2', containing 'Data Type', 'Highlight Empty Cells', and 'Open Object'. Below the ribbon is the 'Toolbox' with various icons for different simulation elements. At the bottom, a Data Table is visible with 8 rows and 7 columns. The columns are labeled 'string 1' through 'string 7'.

	string 1	string 2	string 3	string 4	string 5	string 6	string 7
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

DataTable (sloupcový a řádkový index)

- Ikona
- Z důvodu vyšší přehlednosti je lepší **aktivovat sloupcový, popř. řádkový index** („Column Index“, „Row Index“) (1). Tím je možné vyplňovat záhlaví řádků a sloupců.
- Sloupcový a řádkový index se zvýrazní černým okrajem a má vždy číselné označení 0, tzn. nultý sloupec, popř. nultý řádek (2).

string 0	string 1	string 2	string 3	string 4	string 5	string 6
string						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

DataTable (dimenze tabulky)

- Ikona
- Pro změnu týkající se **celé tabulky**, např. jejích rozměrů, je nutné označit celou tabulku pomocí levého horního okraje tabulky – kliknutím sem se označí celá tabulka kromě záhlaví (zmodrá).
- V menu „Format...“ se nastavují **nejdůležitější formáty** tabulky datový typ sloupce / tabulky
 - dimenze – počet řádků, sloupců (pokud je chceme z nějakého důvodu omezit),
 - nastavení – barva písma, velikost písma, barva pozadí,
 - oprávnění – přístup pro čtení / zápis.

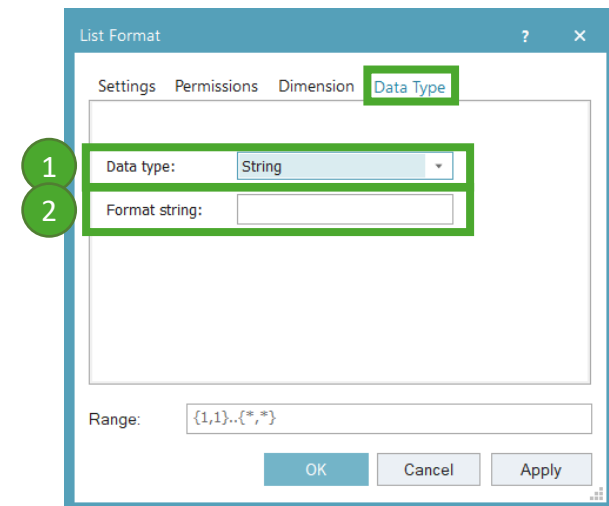
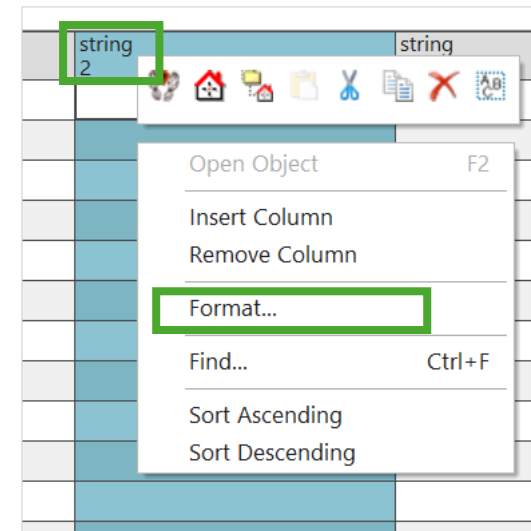
The screenshot displays the Plant Simulation software interface. At the top, a window titled ".Models.Model2.DataTable1" shows a data table with columns labeled "string 2" and "string 3" and rows numbered 1 to 12. A context menu is open over the table, with the "Format..." option highlighted. Below the table, two "List Format" dialog boxes are shown. The left dialog has the "Dimension" tab selected, showing fields for "Number of rows", "Number of columns", and "Column width" (set to 20). The right dialog has the "Settings" tab selected, showing fields for "Alignment" (Left), "Font size" (Small), "Font color" (black), and "Background color". Both dialog boxes have "OK", "Cancel", and "Apply" buttons.

Standardní prvky Plant Simulation



DataTable (datový typ)


- Ikona
- Datový typ sloupce lze změnit tak, že označíme záhlaví a v menu „Format...“ nastavíme požadovaný typ, změnu potvrdíme pomocí „Apply“ a celou nabídku uzavřeme přes „OK“.
- Dostupné datové typy (1) – boolean, integer, real, string, object, table, list, stack, queue, time, money, length, weight, speed, acceleration, data a datetime.
- Pro datové typy integer, real, length, weight, speed, acceleration, money a string lze pomocí Format string (2) (formát posloupnosti znaků) omezit zadávání dat v dialogu (např. **A** – pouze písmena, **C** – pouze velká písmena a číslice, **N** – pouze číslice).
- U datového typu real znamená Format string „-15.2“, že číslo může mít celkem 15 číslic, z toho jsou 2 číslice po desetinné čárce, znak „-“ znamená, že jsou možná i záporná čísla).

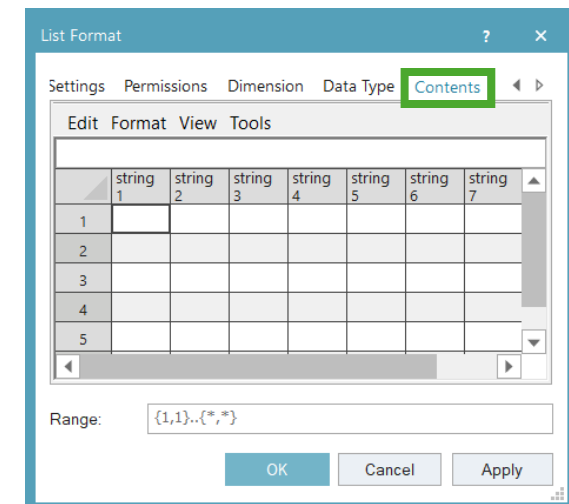
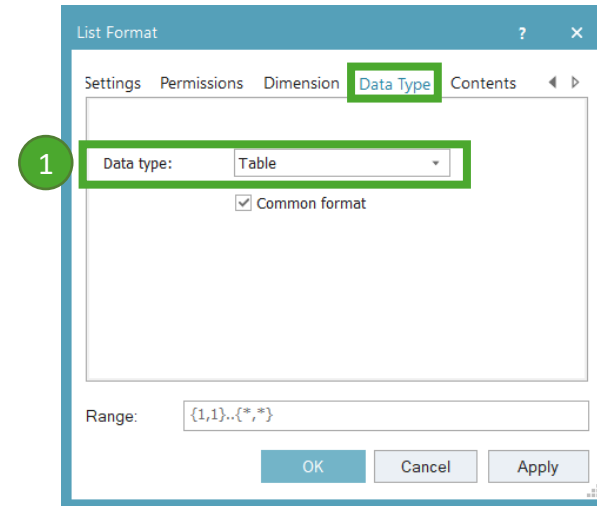


Standardní prvky Plant Simulation



DataTable (vnořená tabulka)

- Ikona 
- Zvolíme-li pro **nějaký sloupec datový typ Table** (1), vložíme vlastně do tabulky další tabulku – vnořenou tabulku.
- Tato **vnořená tabulka se formátuje** přes záložku Table Format.
- Každý řádek** takovéhoho sloupce tedy představuje další **tabulku**, je-li aktivována volba Common format, znamená to, že všechny vnořené tabulky v daném sloupci budou mít stejný formát.
- Vnořenou tabulku **otevřeme** buď přes kontextové menu, (příkazová nabídka rozbalená přes pravé tlačítko na myši) nebo tlačítko F2, je-li kurzor v daném řádku a tato buňka není prázdná (stačí napsat „x“).





ŠKODA AUTO Vysoká škola

Děkuji za pozornost

Jan Fábry

Katedra řízení výroby, logistiky a kvality

✉ fabry@savs.cz

🌐 www.janfabry.cz

www.savs.cz