



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Počítačová simulace logistických procesů

Standardní prvky Plant Simulation

Jan Fábry

20.03.2023

Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Cíl přednášky

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

Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Struktura přednášky

- Standardní prvky skupiny „Material Flow“:
 - Connector.
 - EventController.
 - Frame, Interface.
 - Source, Drain.
 - Station, ParallelStation.
 - AssemblyStation, DismantleStation.
 - PickAndPlace.
 - Store, PlaceBuffer, Buffer, Sorter.

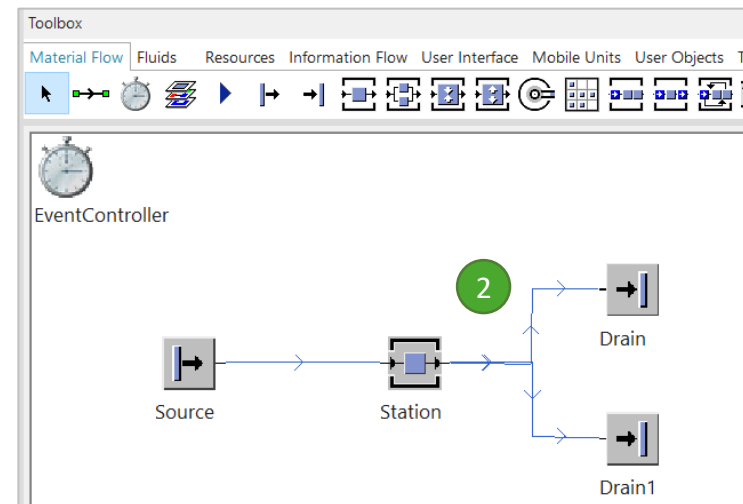
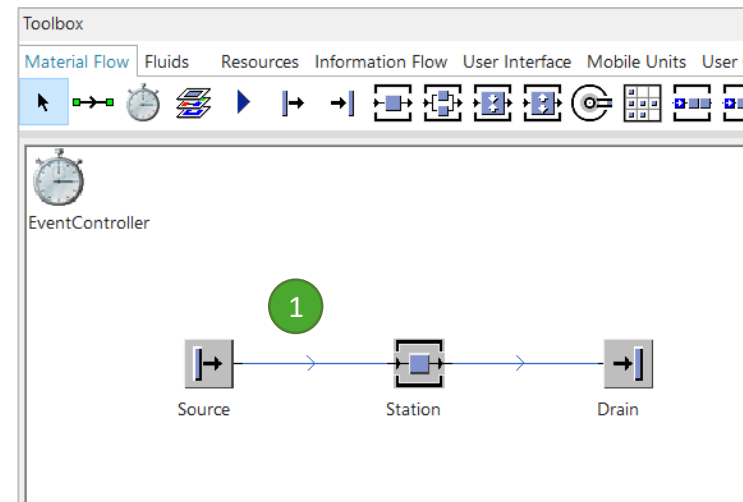
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Connector

- Ikona 
- Slouží k **propojení objektů materiálového toku**, nelze ho použít jako samostatný objekt. Toto spojení je nutné pro **přesun pohybujících se objektů z prvku na prvek** (neplatí u případů, kdy tyto pohyby jsme schopni řešit např. pomocí metody „**move**“ viz přednáška věnovaná programování v **SimTalk**).
- Pro spojení dvou objektů aktivujeme **objekt Connector** v Toolboxu na liště **Material Flow** a jednou klikneme na výchozí objekt spojení, poté klikneme na cílový objekt (1).
- Je možné vytvořit také **lomený spoj** (2) – v tomto případě klikneme na výchozí objekt a poté na prázdné místo v síti, kde chceme vytvořit zalomení (pokud chceme **pravoúhlá spojení**, držíme stisknuté tlačítko **Shift**) – i několikrát, teprve naposledy klikneme na cílový objekt
- Chceme-li **propojit více objektů najednou**, aktivujeme kopírovací modus - držíme při propojování stisknuté tlačítko **Ctrl**.



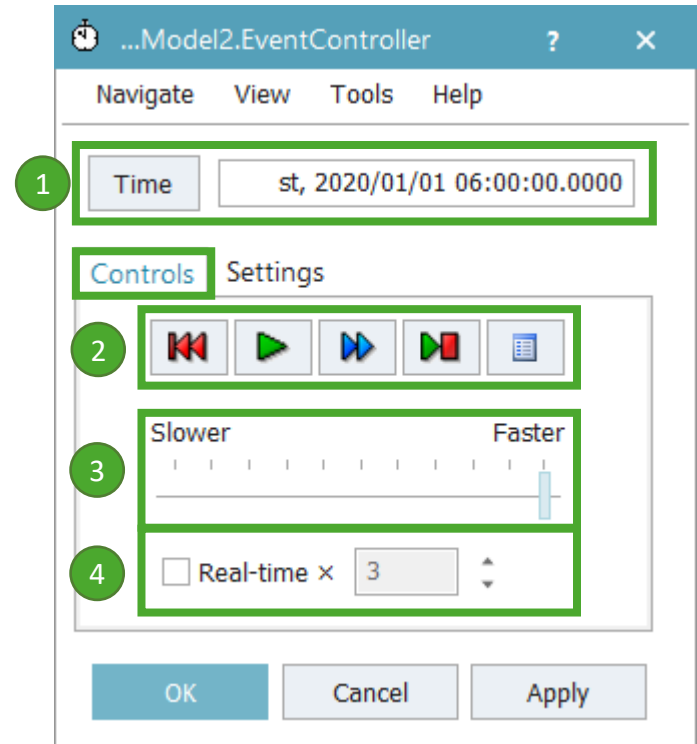
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

EventController

- Ikona 
- Objekt kategorie „Material Flow“. Má nulovou kapacitu.
- Slouží k hlídání (počítání) času během simulace.
- Tlačítkem „Time“ se přepíná **absolutní** čas simulace vs. **relativní** čas simulace (1).
- Tlačítka (2) slouží k **resetování** nastavení, **spuštění** simulačního běhu/**zastavení** simulačního běhu, průběh simulace **bez animace**, **krokování** po událostech krokování pomocí **Debuggeru**.
- Rychlost simulace** (3) lze jednoduše nastavit pomocí jezdce na liště rychlosti.
- Pokud aktivujeme pole „Real time“ (4), je možné běh simulace pozorovat v násobcích reálného času (10x, 100x rychleji atp.).



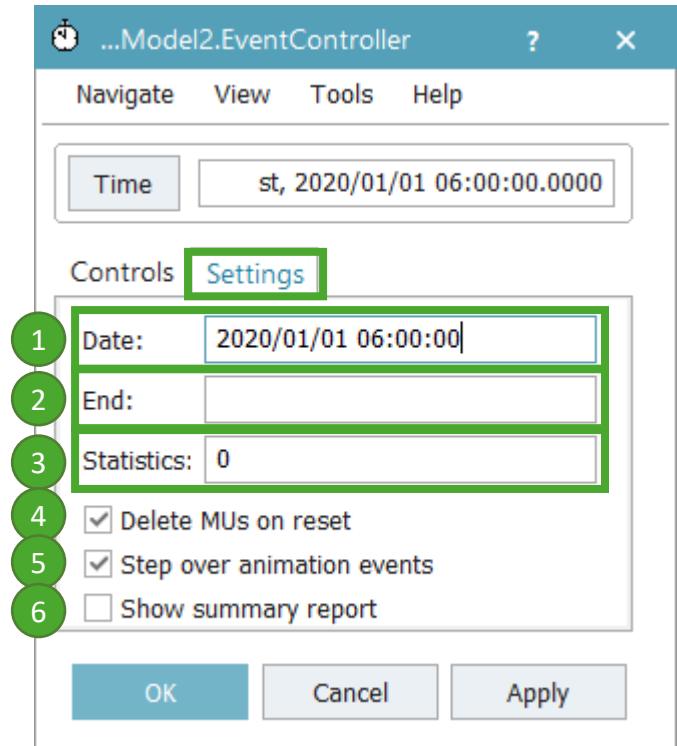
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

EventController

- Ikona 
- Pole „Date“ (1) znamená datum a čas **začátku** simulace (datový formát **datetime**).
- Pole „End“ (2) znamená datum, dobu trvání, nebo čas **konce** simulace (datový formát **datetime**).
- Pokud zadáme čas do pole „Statistics“ (3), dojde po uplynutí této doby k vynulování interních statistik (aby nedocházelo ke zkreslování statistik způsobeného náběhem modelu).
- Nastavení „Delete MUs on reset“ (4) je pro většinu modelů výhodné, protože automaticky dojde k vymazání všech MUs v modelu, toto nastavení objektu EventController je implicitní a je možné ho v případě potřeby deaktivovat.
- „Step over animation events“ (5) umožňuje krokování podle událostí.
- „Show summary report“ (6) umožňuje vygenerovat při skončení simulace statistický report.



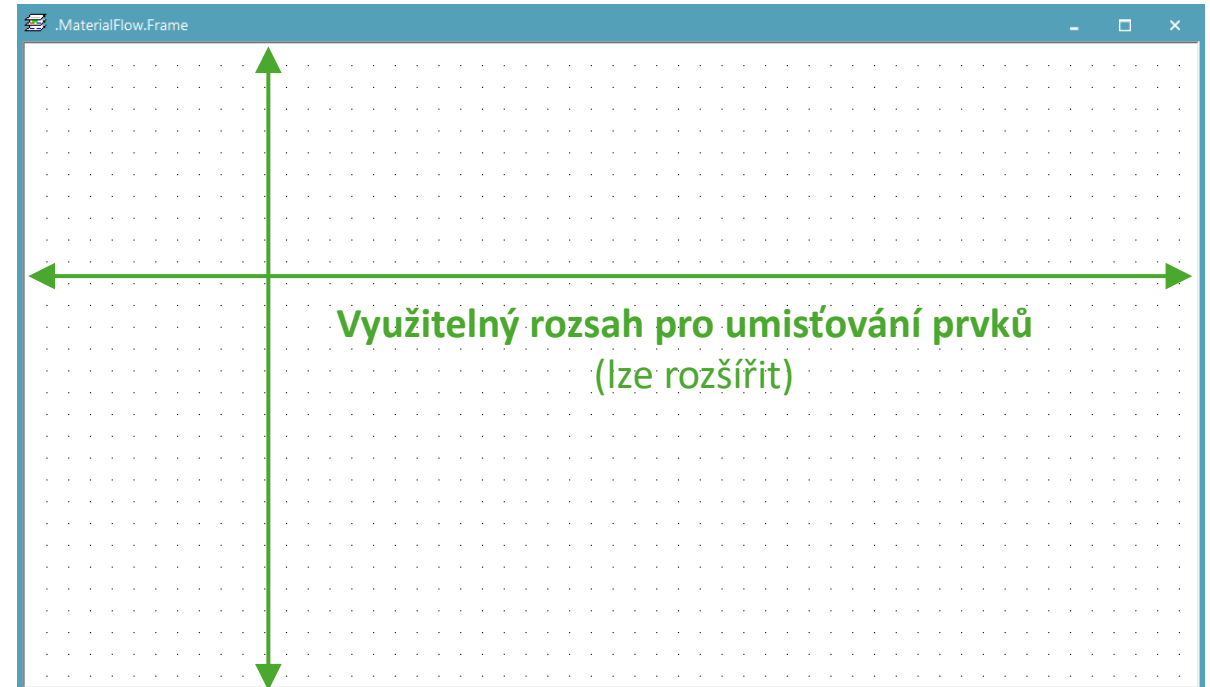
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Frame

- Ikona 
- Objekt kategorie „Material Flow“. Má nulovou kapacitu.
- Slouží k vytváření modelových struktur pomocí seskupování objektu na prvku samotném. Jedná se o základní vymezení prvku, oblasti, či celého modelu (dle hierarchie ve které se „Frame“ právě nachází).
- K propojování prvků „Frame“ a tím vytváření hierarchií modelů slouží prvek „Interface“.



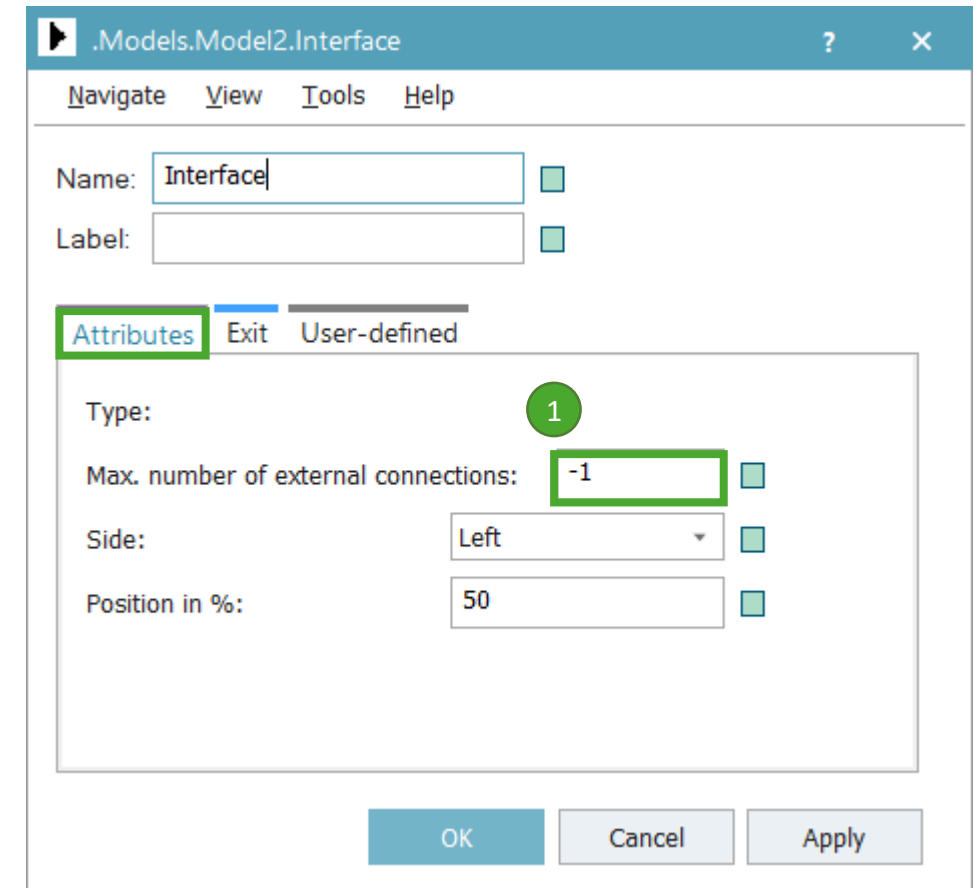
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Interface

- Ikona 
- Objekt kategorie „Material Flow“. Má nulovou kapacitu.
- Slouží ke spojování prvků „Frame“ navzájem. Je to tedy přechod ve struktuře modelu.
- Lze u něj definovat maximální počet připojení (1).
- Hodnota -1 = v prostředí PS = ∞ .
- Prvek „Interface“ ukazuje svůj stav prostřednictvím grafiky ikony:
 - Pokud prvek není s ničím propojen má tuto ikonu. ▶
 - Pokud prvku chybí některé připojení má tuto ikonu. ▶
 - V případě korektního propojení na další prvky. ▶



.Models.Model2.Interface

Navigate View Tools Help

Name: Interface

Label:

Attributes Exit User-defined

Type: 1

Max. number of external connections: -1

Side: Left

Position in %: 50

OK Cancel Apply

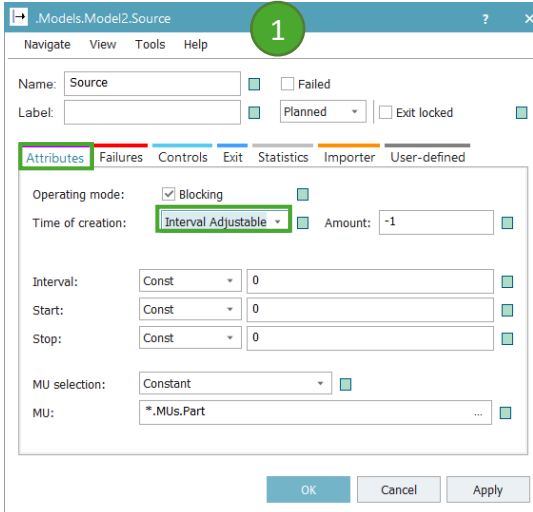
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Source

- Ikona 
- Jedná se o aktivní objekt ze skupiny „Material Flow“.
- Kapacita = 1 a procesní čas = 0.
- Source produkuje pohybující se prvky – MUs (dle svého nastavení). Generuje tak stejné prvky nebo rozdílné prvky a tím také vytváří patřičnou sekvenci prvků vstupujících do systému.
- Okamžik vzniku MU / Time of creation:
 - Podle nastaveného intervalu (1).
 - Pevně stanoveného počtu (2).
 - Vznik podle dodací tabulky (3), kde se zadává čas dodávky, typ MU a různé informace o MU.
 - Dle impulsů generátoru „Trigger“(4).



1

Attributes Failures Controls Exit Statistics Importer User-defined

Operating mode: ☒ Blocking

Time of creation: **Interval Adjustable** Amount: -1

Interval: Const 0

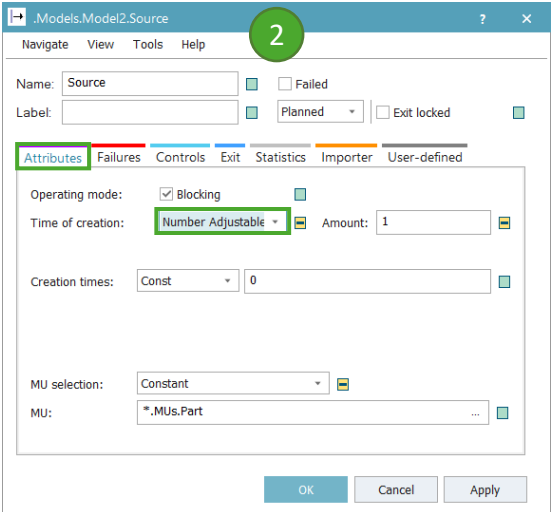
Start: Const 0

Stop: Const 0

MU selection: Constant

MU: *.MUS.Part

OK Cancel Apply



2

Attributes Failures Controls Exit Statistics Importer User-defined

Operating mode: ☒ Blocking

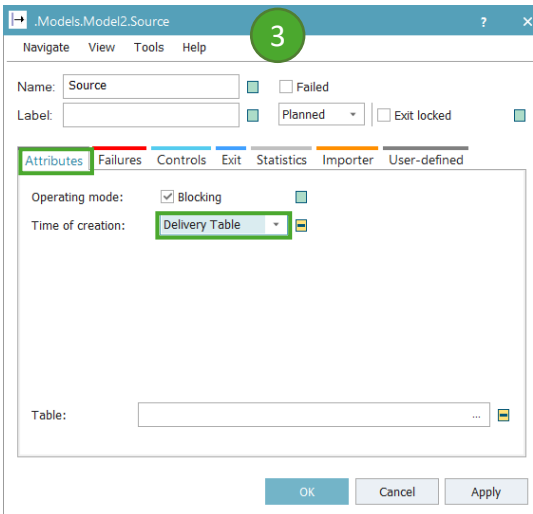
Time of creation: **Number Adjustable** Amount: 1

Creation times: Const 0

MU selection: Constant

MU: *.MUS.Part

OK Cancel Apply



3

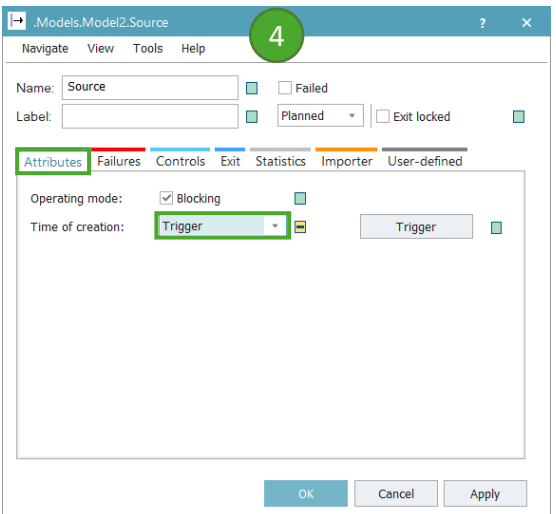
Attributes Failures Controls Exit Statistics Importer User-defined

Operating mode: ☒ Blocking

Time of creation: **Delivery Table**

Table:

OK Cancel Apply



4

Attributes Failures Controls Exit Statistics Importer User-defined

Operating mode: ☒ Blocking

Time of creation: **Trigger** Trigger

OK Cancel Apply

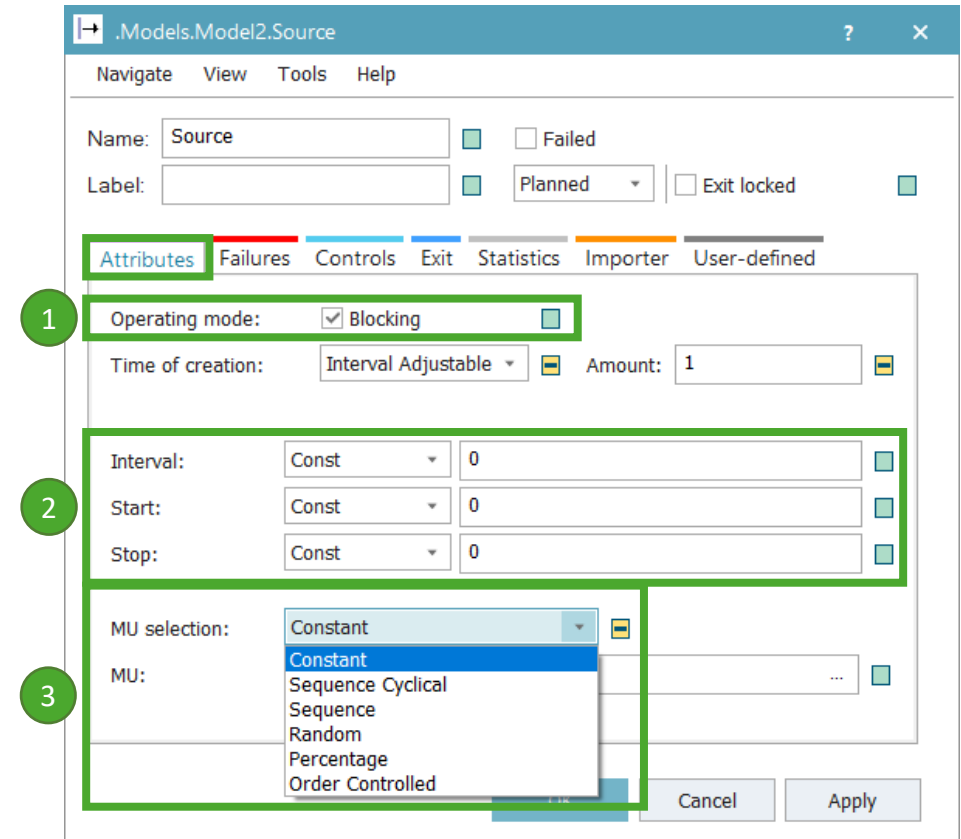
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Source

- Ikona 
- Aktivní volba „**Blocking**“ (1) znamená, že v případě blokace zdroje z důvodu nemožnosti předat dále, si to prvek zapamatuje a vygeneruje prvek při nejbližší možnosti (např. když již nebude blokován). V opačném případě generuje zdroj prvky přesně v definovaném čase.
- Definování volby „**Interval**“ (2) určuje časové rozmezí mezi generováním dvou po sobě generovaných MUs. Meze „Start“ a „Stop“ jej pak dokážou omezit (Start – dolní mez; Stop – horní mez).
- Definování volby „**MU selection**“ (3) určuje typ výběru MUs při jejich generování.



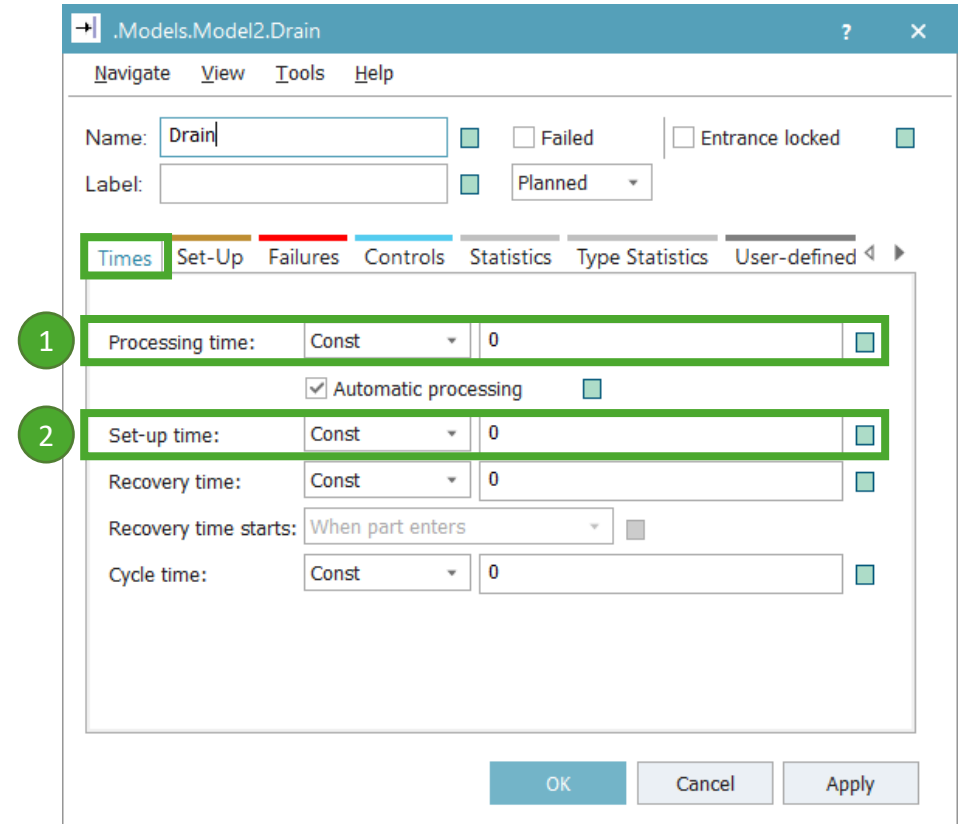
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Drain

- Ikona 
- Jedná se o aktivní objekt ze skupiny „Material Flow“.
- Kapacita = 1.
- Slouží k odstranění MU po uplynutí určitého času. Tzn. prvky, které byly prvkem „Source“ vygenerovány, umí prvek „Drain“ odstranit.
- Nastavení jednotlivých pracovních časů:
 - Processing time (1) – čas během kterého se MU opracovává.
 - Set-up time (2) – čas potřebný k seřízení při změně dvou druhů MU.



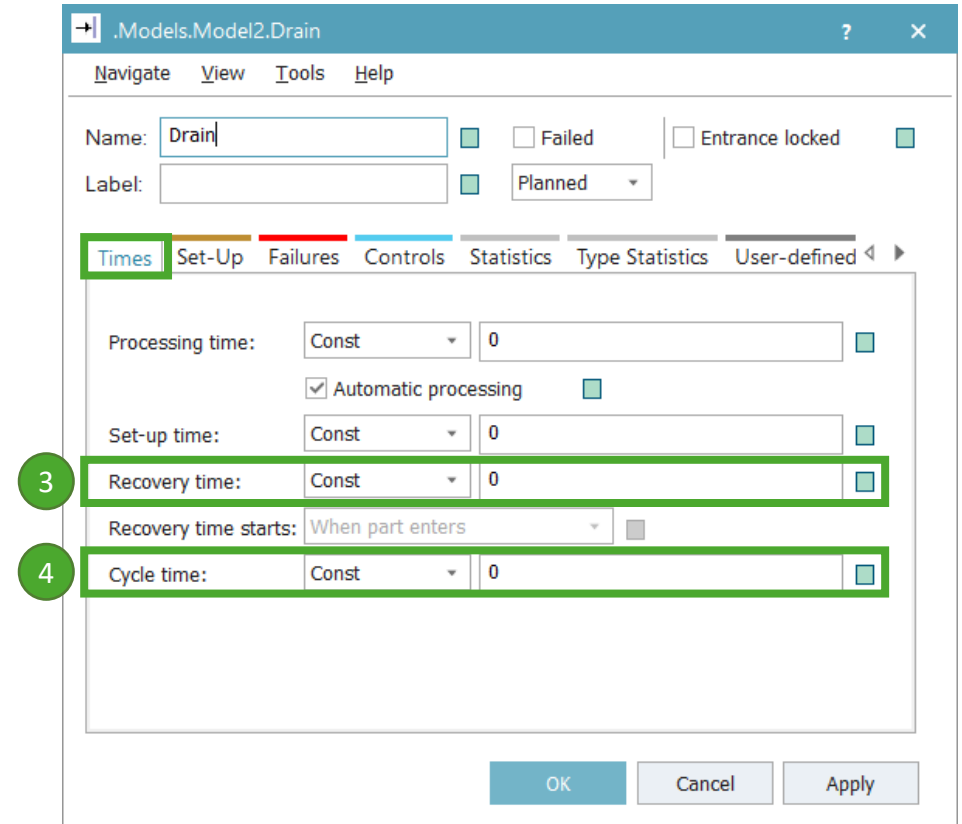
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Drain

- Ikona 
- Nastavení jednotlivých pracovních časů:
 - Recovery time** (3) – v podstatě jde o přípravný čas před časem opracování. U ručního pracoviště jde například o nachystání přípravku, u robotického pracoviště například čas potřebný pro naložení, nebo vyložení dílů.
 - Cycle time** (4) – je využíván v případech, kdy je zavírán a otevírán vstup do prvku bez ohledu na vstupující objekt. Užitečné to může být zejména při modelování řetězového dopravníku, který má pevnou rozteč unašečů a vstup je tudíž otevřen jen při dojetí nového unašeče. Možnost lze využít z důvodu synchronizace výrobní linky.



.Models.Model2.Drain

Navigate View Tools Help

Name: Drain ☐ Failed ☐ Entrance locked ☐

Label: ☐ Planned

Times Set-Up Failures Controls Statistics Type Statistics User-defined

Processing time: Const 0 ☐

☒ Automatic processing ☐

Set-up time: Const 0 ☐

3 Recovery time: Const 0 ☐

Recovery time starts: When part enters ☐

4 Cycle time: Const 0 ☐

OK Cancel Apply

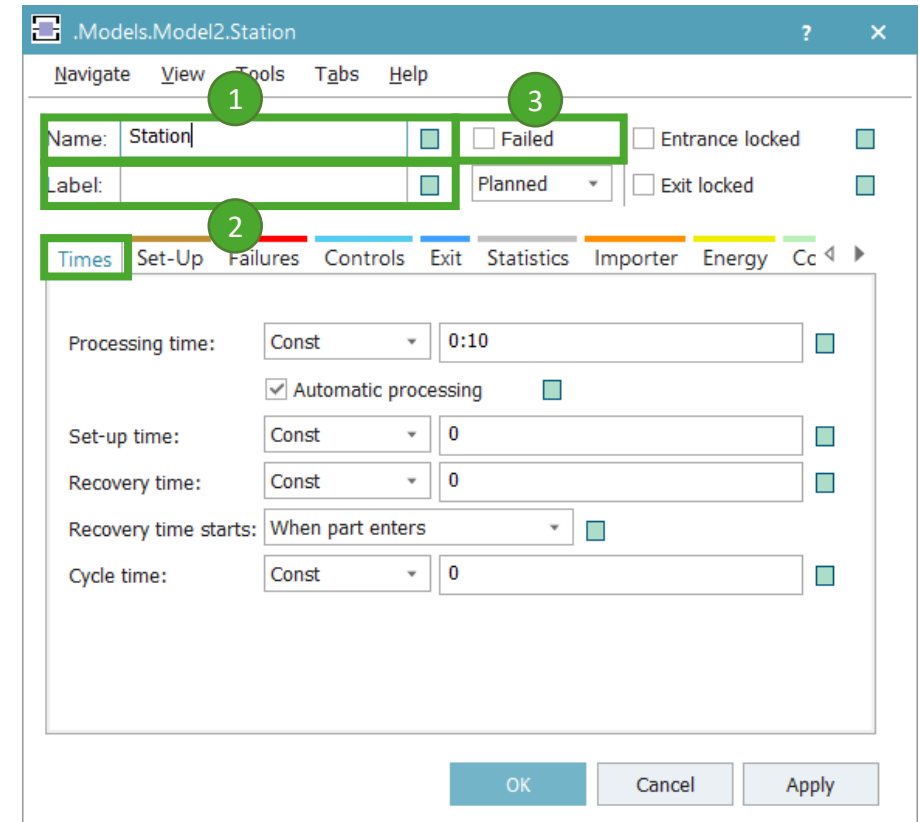
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Station (Times)

- Ikona
- Jedná se o aktivní objekt ze skupiny „Material Flow“.
- Kapacita = 1.
- Je klíčovým prvkem PS. „Station“ přebírá díl od předchůdce, opracovává ho a předává následníkovi.
- Name (1) – jedinečný název v rámci sítě.
- Label (2) – volitelný popis prvku (může se shodovat u více prvků v rámci sítě).
- Failed (3) – pomocí tohoto tlačítka je možné vyvolat poruchu na prvku „Station“. Procesní časy na „Station“ jsou délkou trvání prostoje posunuty.



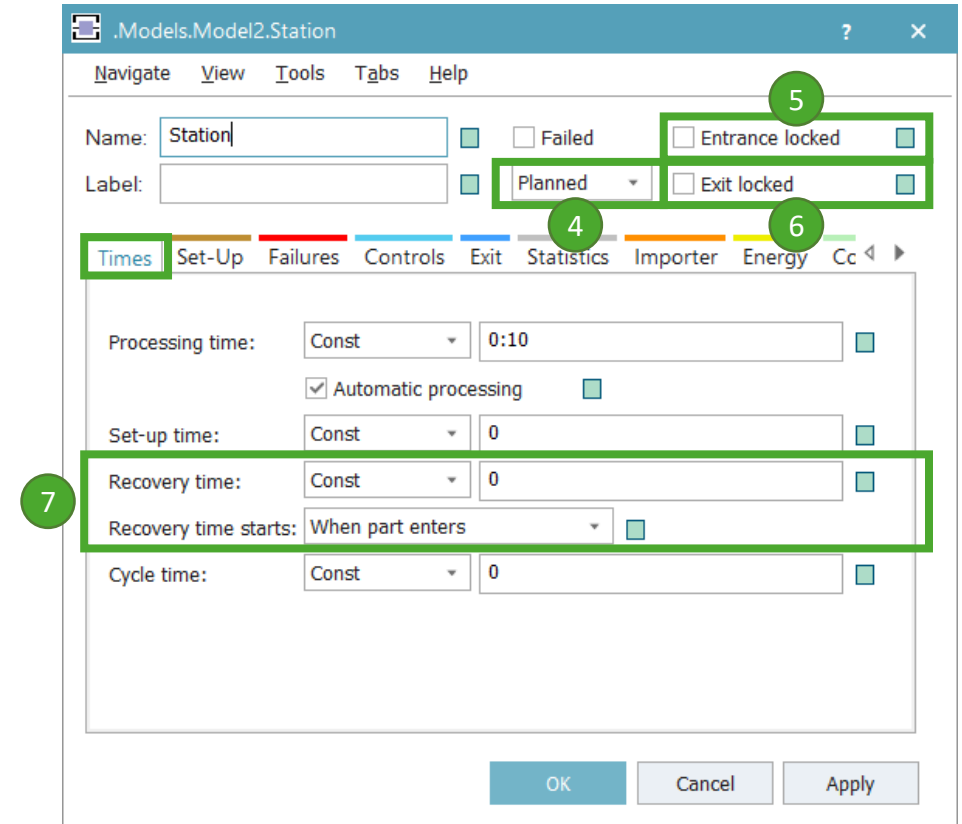
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Station (Times)

- Ikona 
- Kdy mohou nastat **prostoje** (4) :
 - Planned** – prostoje během doby práce.
 - Unplanned** – mimo pracovní čas.
 - Paused** – pro přerušení doby opracování prostojem.
- Zamčení** vstupu a výstupu (5) a (6).
- Recovery Time** (7) začíná při vstupu na prvek.
- Nastavení ostatních časů je shodné s prvkem Drain.



Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Station (Set-up)

- Ikona
- Volba „Set-up“ definuje možnosti **seřízení** stroje **před opracováním** dalšího typu výrobku (nebo jen proto, že zařízení je potřeba po určitém počtu ks seřídít). Například se může jednat o jiný typ přípravku pro daný typ výrobku, kalibraci stroje, přípravu materiálu apod.
- Automatické seřizování** hned po příchodu MU na stanici zajišťuje volba (1). Pokud zůstane volba prázdná, jsme schopni řídit seřizování prostřednictvím uživatelsky definované metody.
- Volba „Set-up only when empty“ (2) vyžaduje provedení seřízení zařízení pouze tenkrát, pokud je zařízení prázdné. V době seřizování nemůže žádná další MU vstoupit.
- Volba „Set-up after“ (3) definuje **dávku**, po které je nutné stroj seřídít.

Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Station (Failure)

- Ikona 
- Poruchy se používají pro realizaci nepravidelností vyplývajících z **technických nebo organizačních využitelností reálných zařízení** v simulačním modelu.
- **Prostoje** významným způsobem ovlivňují **dynamiku systému**, jeho **propustnost** a také např. **způsob řízení modelu**. Je proto třeba jim věnovat dostatečnou pozornost.
- Stav jednotlivých komponent se přepne ze stavu „**operational/připraven**“ na „**failed/porucha**“. Doba zpracování, popř. doba strávená na daném objektu se tak prodlužuje o dobu trvání poruchy.
- Poruchy lze definovat pro všechny prvky materiálového toku, které mají nenulovou kapacitu. Jsou znázorněny **červeným bodem** na horním okraji prvku.
- V editoru ikon lze uložit jakoukoliv ikonu a dát jí název „**failed**“. Je-li aktivováno nastavení „**používat ikony stavů / Use State Icons**“, pak se v případě poruchy daného objektu automaticky přepne ikona s názvem „**failed**“ na aktuální zobrazení.

Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Station (Failure)

- Ikona
- Záložka „Failures“ řeší prostoje zařízení, které vznikají **náhodně** (běžný stav), nebo jsme je schopni navodit **ručně** (testování určitých stavů).
- Pro využívání nahodilých prostojů dle určitého rozdělení musí být povolena položka „Active“ (1). Tlačítko „New“ (2) pak přidá nový prostoj.
- V případě zadávání **pohotovosti procentem** (3), musí být volba „Availability“ aktivní. V opačném případě budeme muset zadávat MTTR („Duration“) a MTBF („Interval“). „Availability“ je dána v procentech.
- „MTTR“ (Mean time to reappear) má syntaxi: „proud náhodného čísla, mm:ss“.
- „Start“ (4) definuje okamžik, od kdy mají začít prostoje.
- „Stop“ (5) kdy naposledy nastane prostoj.

The screenshot shows the configuration window for a Station (Failure) in Plant Simulation. The 'Failures' tab is active. The 'Active' checkbox is checked (1). The 'New...' button is highlighted (2). The 'Availability' checkbox is checked (3). The 'Start' and 'Stop' fields are set to 'Const' and '0' (4, 5). The 'Availability' field is set to '95 %' and the 'MTTR' field is set to '1:00'.

Active	Name	Availability	MTTR	Mode	Start	Stop	Int
☒	Failure	100.00%	0	SimulationTi...	0	0	

Failure configuration details:

- Name: Failure
- Failed: ☐
- Active: ☒
- Start: Const, 0
- Stop: Const, 0
- Interval: Const, 0
- Duration: Const, 0
- Availability: ☒ 95 %
- MTTR: 1:00
- Failure relates to: SimulationTime

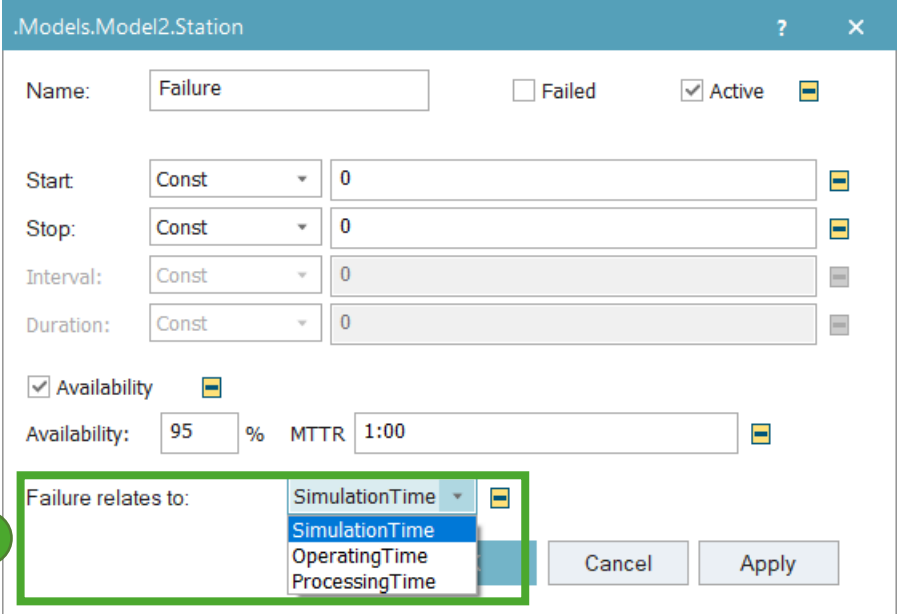
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Station (Failure)

- Ikona 
- Lze si zvolit, na jaký čas se budou poruchy vztahovat (1):
 - SimulationTime** – poruchy se počítají po celou dobu simulace, nezávisle na stavu objektu.
 - ProcessingTime** – výpočet poruch probíhá pouze v době, kdy je objekt ve stavu „working“ (nejsou započítány přestávky a čekání)
 - OperatingTime** – výpočet poruch probíhá v době, kdy objekt nemá přestávku (nejsou započítány přestávky, ale čekání ano)



.Models.Model2.Station

Name: Failure ☐ Failed ☒ Active

Start: Const 0

Stop: Const 0

Interval: Const 0

Duration: Const 0

☒ Availability 95 % MTTR 1:00

Failure relates to: SimulationTime
SimulationTime
OperatingTime
ProcessingTime

Cancel Apply

Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Station (Controls)

- Ikona
- Pomocí záložky „Controls“ je možné ovlivňovat chování prvku dle uživatelem definovaných kritérií.
- „Entrance“ (1) definuje podmínku při vstupu na prvek. Např. uživatelem naprogramovaná metoda bude spuštěna právě když vstoupí MU na prvek.
- Volba „Exit“ (2) definuje možnosti řízení prvku metodou na výstupu z něj.
- Pro definování seřizování prostřednictvím metody slouží volba „Set-up“ (3).

.Models.Model2.Station

Navigate View Tools Tabs Help

Name: Station ☐ Failed ☐ Entrance locked ☐

Label: ☐ Planned ☐ Exit locked ☐

Times Set-Up Failures Controls Exit Statistics Importer Energy Cc

1 Entrance: ☐ ☐ Before actions ☐

2 Exit: ☐ ☒ Front ☐ Rear ☐

☒ Exit control once ☐

3 Set-up: ☐

Pull: ☐

Shift calendar: ☐

OK Cancel Apply

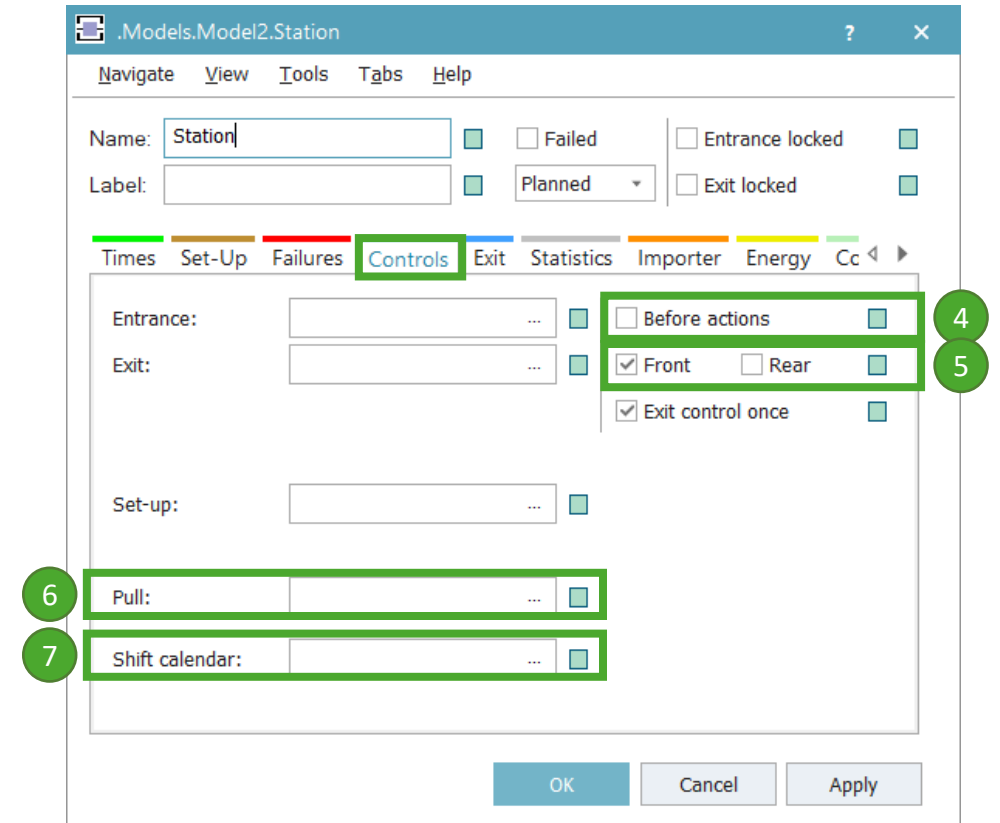
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Station (Controls)

- Ikona
- Check-box „Before actions“ (4) umožní při vstupu nové MU na prvek změnit metodou např. Processing time. Jinak to není možné!
- Volby „Front“ a „Rear“ (5) definují, zda-li je metoda inicializovaná přední částí prvku, nebo zadní částí MU.
- „Pull“ (6) definuje, která z čekajících MU na předchozím prvku má být vtažena na „Station“.
- K přiřazení směnového kalendáře prvku slouží volba „Shift calendar“ (7).



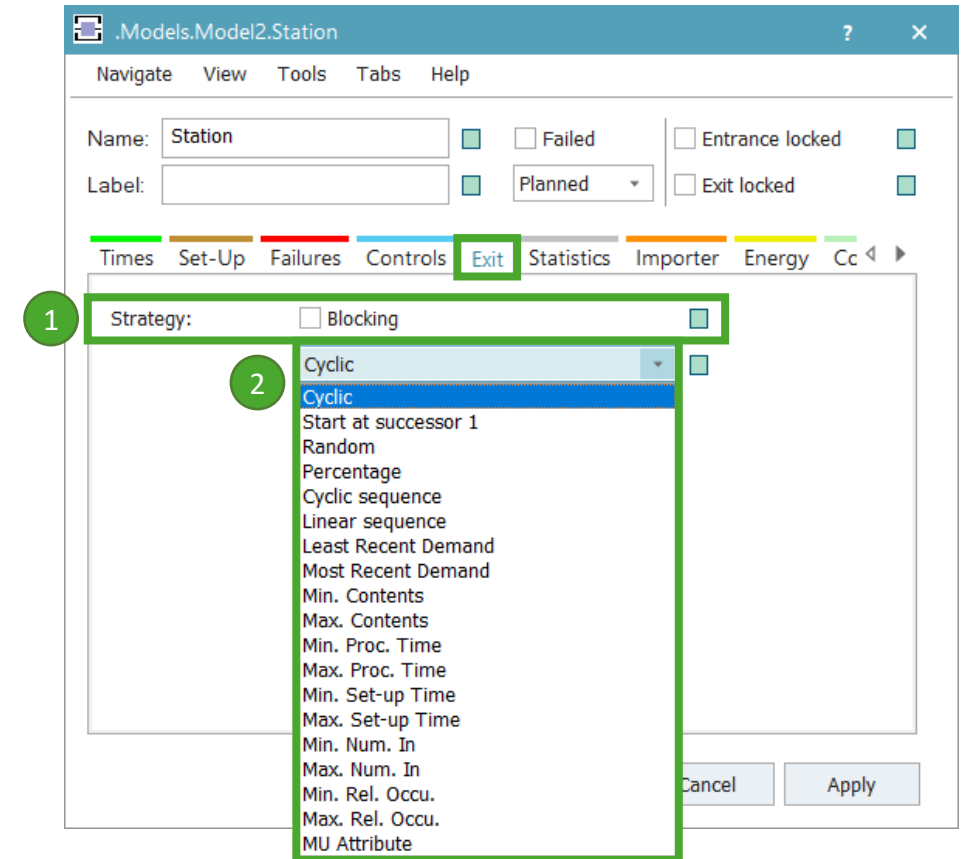
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Station (Exit)

- Ikona 
- V záložce „Exit“ u objektů materiálového toku se nastavuje **typ** nebo **strategie předávání** MU na následující spojené objekty.
- Políčko „Blocking“ (1) určuje, zda se počítá s blokováním předávání MU dále nebo ne. Pokud je pole neaktivní, znamená to, že pokud právě přiřazený následník MU přijmout zrovna nemůže, protože je např. obsazený, otestuje se další následník v řadě. Pokud je pole aktivní, čeká se s předáním až do doby, kdy bude tento následník schopen MU přijmout.
- Standardní nastavení je „Cyclic“ / popořadě (2).



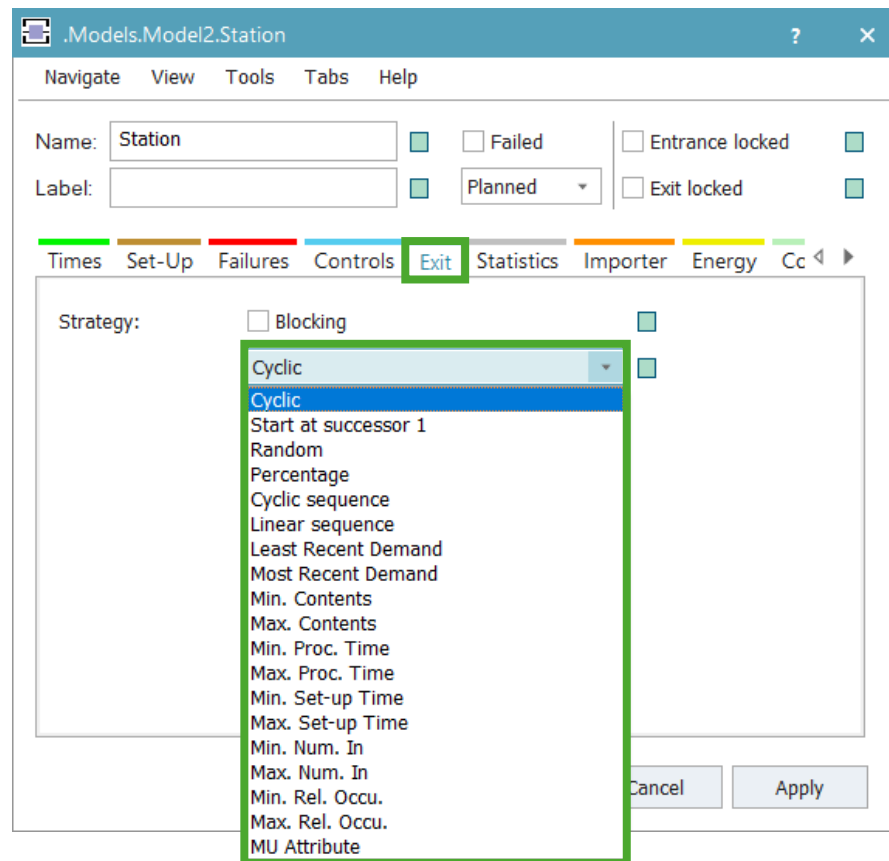
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Station (Exit)

- Ikona
- Cyclic** – přesun v pořadí spojení objektů.
- Start at successor 1** – pokus o přesun začíná vždy u následníka 1.
- Random** – následník se vybírá náhodně.
- Percentage** – umožňuje procentuální rozdělení.
- Cyclic sequence** – následník je vybrán z řady určené tabulkou, další následník při pokusu o předání je určen dalším řádkem v tabulce.
- Linear sequence** – následník se začíná vybírat vždy od prvního řádku v tabulce.
- Least/Most Recent Demand** – nejstarší/nejmłodší požadavek, následníkem je ten objekt, který na MU čekal nejdelší/nejkratší dobu.
- Ostatní možnosti** berou v úvahu nastavené nebo statistické parametry (např. následníkem je objekt s minimálním/maximálním obsahem, minimálním/maximálním časem opracování atp.)



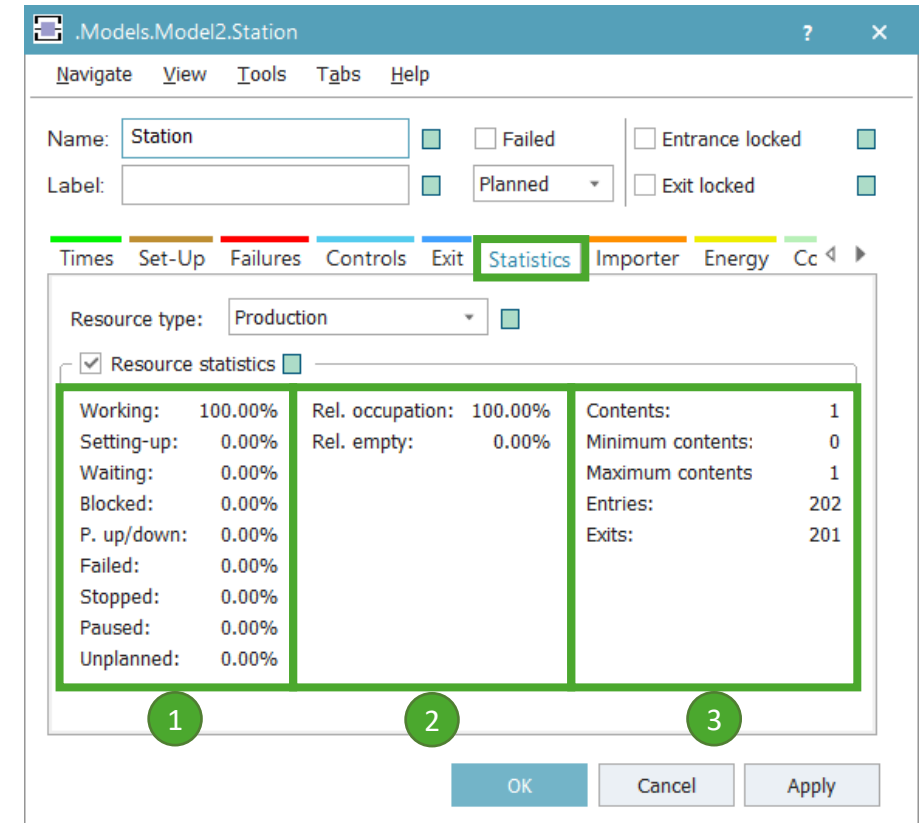
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Station (Statistics)

- Ikona 
- Záložka „Statistics“ umožňuje sledování offline statistik prvku. Statistika je platná vždy k času otevření této statistiky.
- Procentuální podíly jednotlivých stavů zařízení zobrazuje statistika (1). Lze tak vidět, kolik času trávil prvek opracováním, seřizováním a např. čekáním.
- Druhá skupina statistik (2) informuje o obsazenosti zařízení. Jednak kolik času byl prvek prázdný a jaká je tudíž jeho relativní obsazenost.
- Třetí skupina statistik (3) sleduje aktuální, minimální a maximální obsazenost. Také informuje o počtu MUs, které vstoupily a vystoupily z prvku.



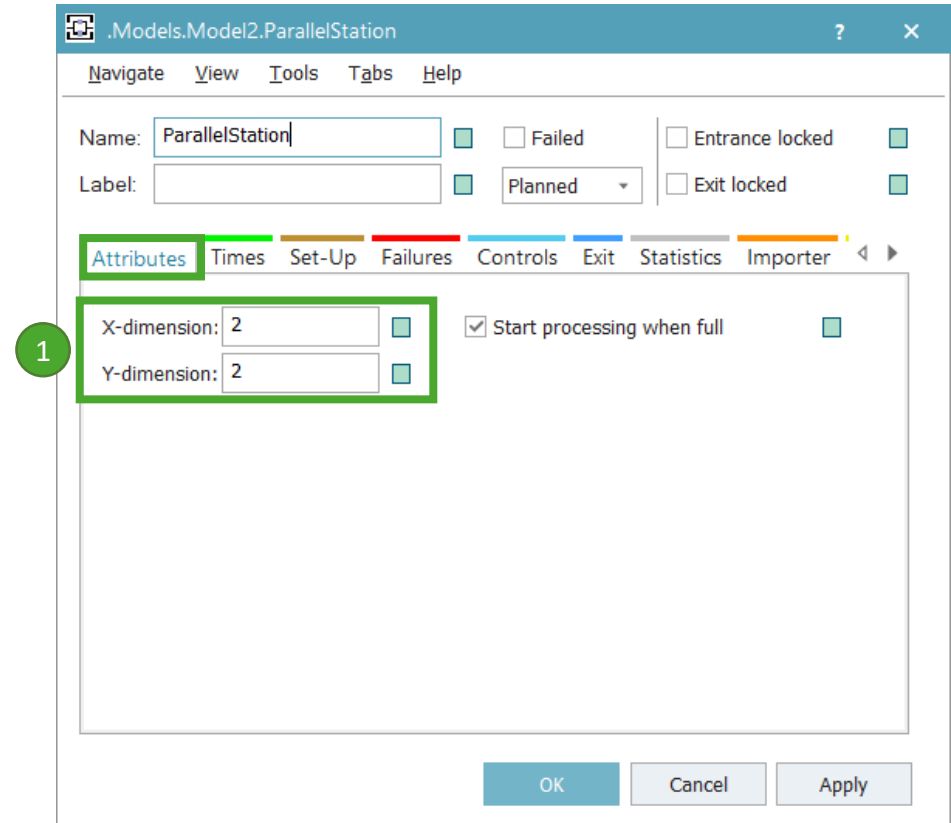
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

ParallelStation

- Ikona 
- Objekt materiálového toku.
- Kapacita** – libovolná, maticově orientovaná (1).
- Paralelní stanice může přijmout **více MUs** a zpracovávat je paralelně.
- Každý pohybující se objekt obsadí **pouze jedno z právě volných míst** paralelní stanice.
- MUs mohou vstoupit do objektu za sebou, **nastavený Processing time ubíhá individuálně** pro každé MU.



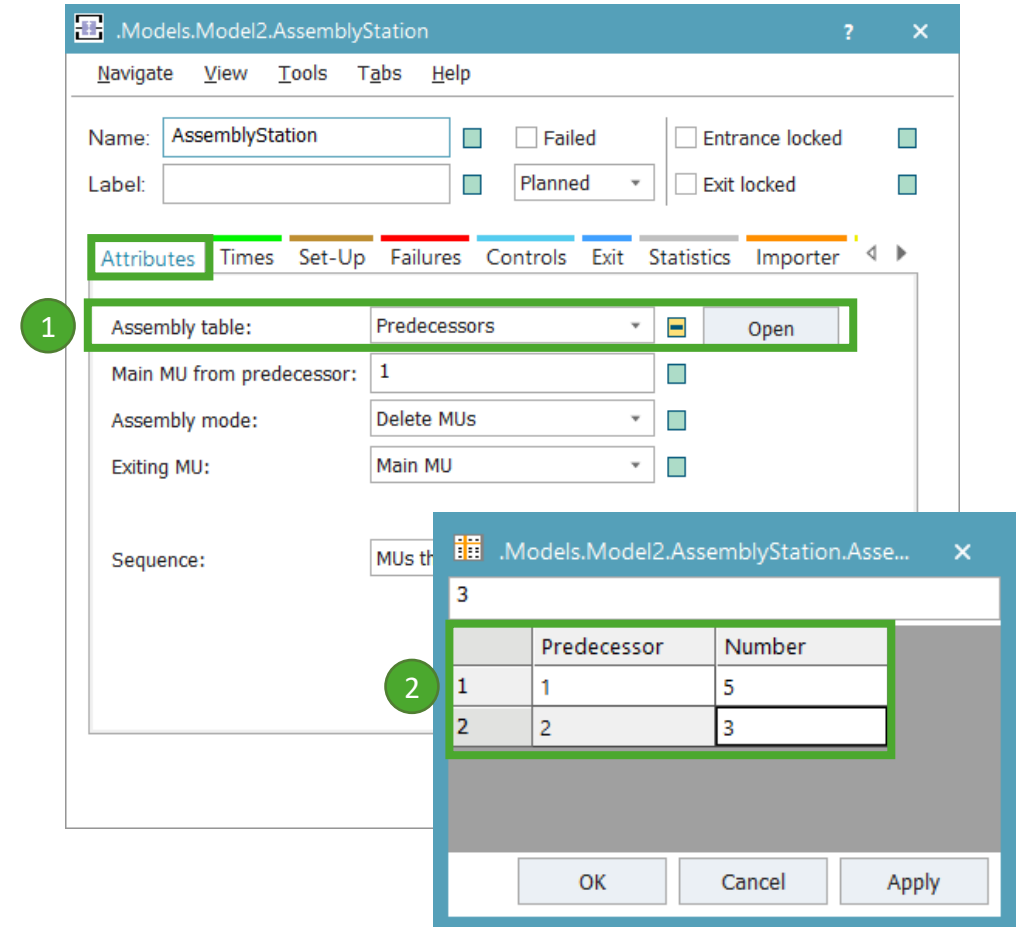
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

AssemblyStation

- Ikona 
- Objekt materiálového toku.
- Kapacita** – 1 hlavní díl, montované díly.
- Montážní stanice umožňuje znázornění montážních a nakládacích procesů prostřednictvím vztahů předchozích objektů nebo typů pohybujících se objektů.
- Lze pracovat s montážní tabulkou „**Assembly table**“ (1), kde jsou uloženy informace, kolik dílů a z jakého předchůdce je nutno čerpat pro montáž hlavního dílu.
- V tabulce lze zvolit „**Predecessors**“ / předchůdci nebo „**MU Types**“ / typ MU – klikneme na Open a zadáme do tabulky čísla předchůdců nebo názvy typů MU a montovaný počet (2).



Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

AssemblyStation

- Ikona
- „Main MU from predecessor“ (3) - zadáme číslo předchůdce montážní stanice, z kterého přichází na objekt hlavní pohybující se objekt (který pokračuje dále v toku).
- V montážním módu „Assembly mode“ (4) lze nastavit, zda se montované díly po montáži zničí nebo pokračují dále naložené na hlavní díl. Zvolíme-li „Delete MUs“ (montované díly se po montáži „zničí“) nebo „Attach MUs“ (pro naložení dílu na hlavní díl, v tomto případě ale musí být hlavní díl typu Container, neboli přepravní prostředek).
- „Exiting MU“ (5) - kromě hlavního dílu lze vybrat jakékoli MU jako nový díl, který opustí montážní stanici po montáži.
- „Sequence“ (6) – definuje pořadí v jakém jsou vyřizovány požadavky na „MU“ a „Service“ (pracovník).

.Models.Model2.AssemblyStation

Navigate View Tools Tabs Help

Name: AssemblyStation ☐ Failed ☐ Entrance locked ☐

Label: ☐ Planned ☐ Exit locked ☐

Attributes Times Set-Up Failures Controls Exit Statistics Importer

Assembly table: Predecessors

3 Main MU from predecessor: 1 ☐

4 Assembly mode: Delete MUs ☐

5 Exiting MU: Main MU ☐

6 Sequence: MUs then Services ☐

OK Cancel Apply

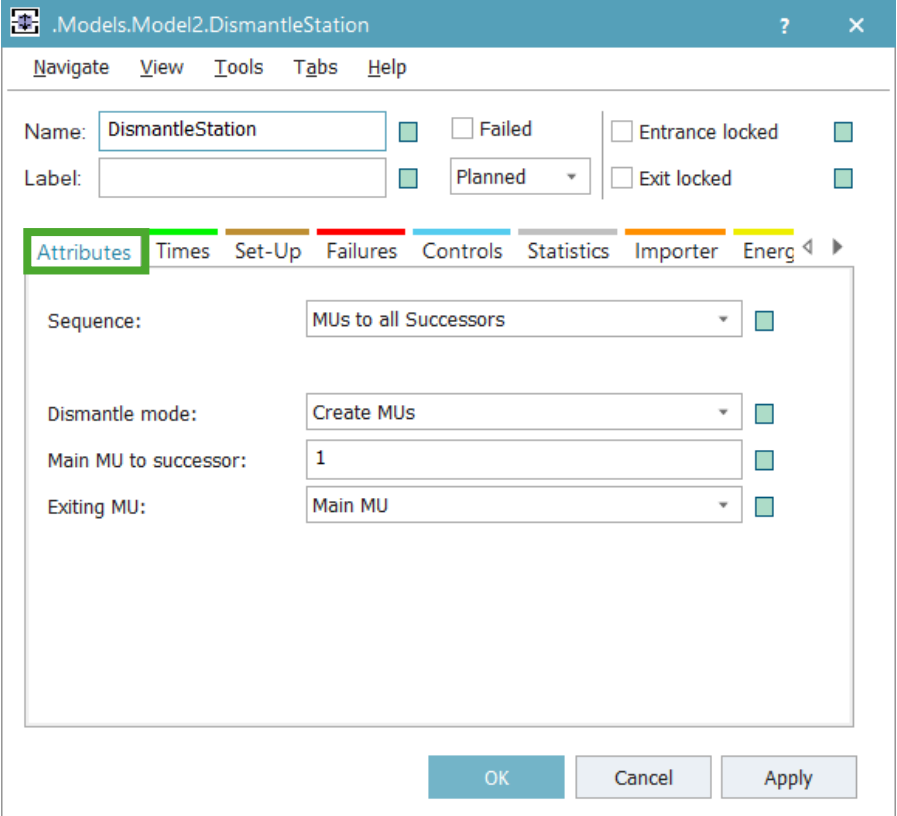
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

DismantleStation

- Ikona 
- Objekt materiálového toku.
- Kapacita** – 1 hlavní díl, demontované díly.
- Demontážní stanice umožňuje znázornění demontážních a vykládacích procesů.
- Demontované díly se buď **předávají dále** do toku nebo **vznikají díly nové**.
- V záložce „**Attributes**“ se nastavují požadovaná nastavení pro postup demontáže. Filosofie je obdobná jako u montážní stanice.



.Models.Model2.DismantleStation

Navigate View Tools Tabs Help

Name: DismantleStation ☐ Failed ☐ Entrance locked ☐

Label: ☐ Planned ☐ Exit locked ☐

Attributes Times Set-Up Failures Controls Statistics Importer Energy

Sequence: MU to all Successors ☐

Dismantle mode: Create MUs ☐

Main MU to successor: 1 ☐

Exiting MU: Main MU ☐

OK Cancel Apply

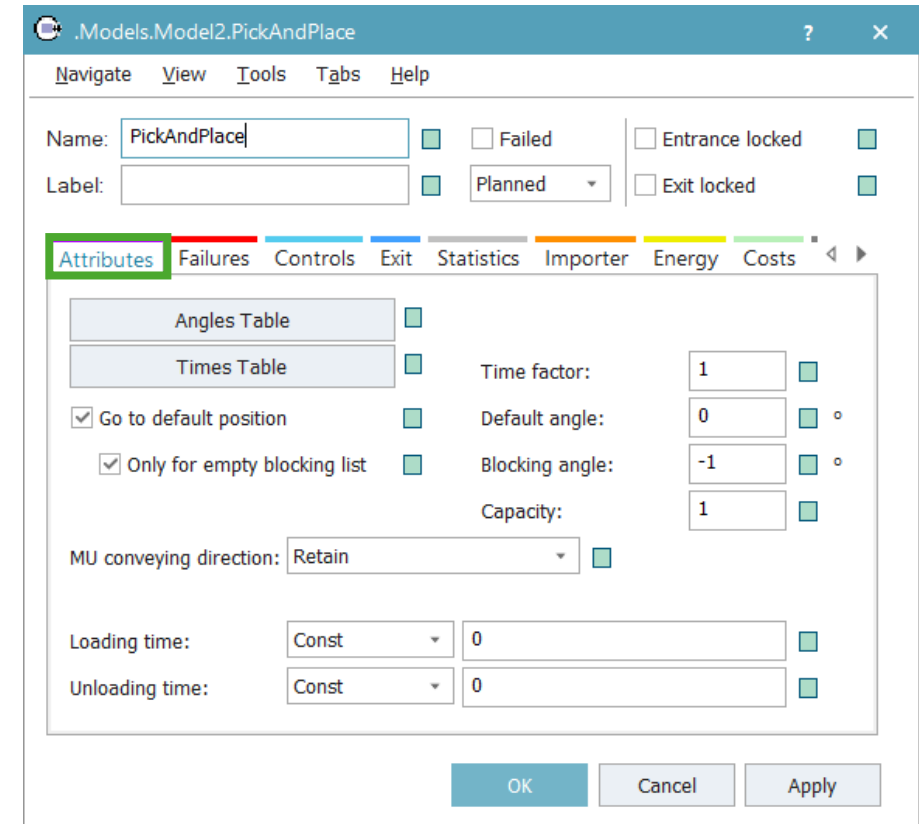
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

PickAndPlace

- Ikona 
- Objekt materiálového toku.
- Kapacita – 1.
- Prvek (robot) slouží pro naložení jednoho dílu u první stanice, rotaci s prvkem a vyložení u jiné stanice.
- V masce „Attributes“ lze pro robota nastavit:
 - Tabulku úhlů otočení.
 - Tabulku časů otočení.
 - Konstantu rychlosti.
 - Standardní úhel natočení.
 - Zakázané úhly otočení.
 - Návrat do původní pozice.



Attributes Failures Controls Exit Statistics Importer Energy Costs

Name: PickAndPlace ☐ Failed ☐ Entrance locked ☐

Label: ☐ Planned ☐ Exit locked ☐

☐ Angles Table ☐

☐ Times Table ☐

☒ Go to default position ☐ Time factor: 1 ☐

☒ Only for empty blocking list ☐ Default angle: 0 ☐ °

☐ Blocking angle: -1 ☐ °

☐ Capacity: 1 ☐

MU conveying direction: Retain ☐

Loading time: Const 0 ☐

Unloading time: Const 0 ☐

OK Cancel Apply

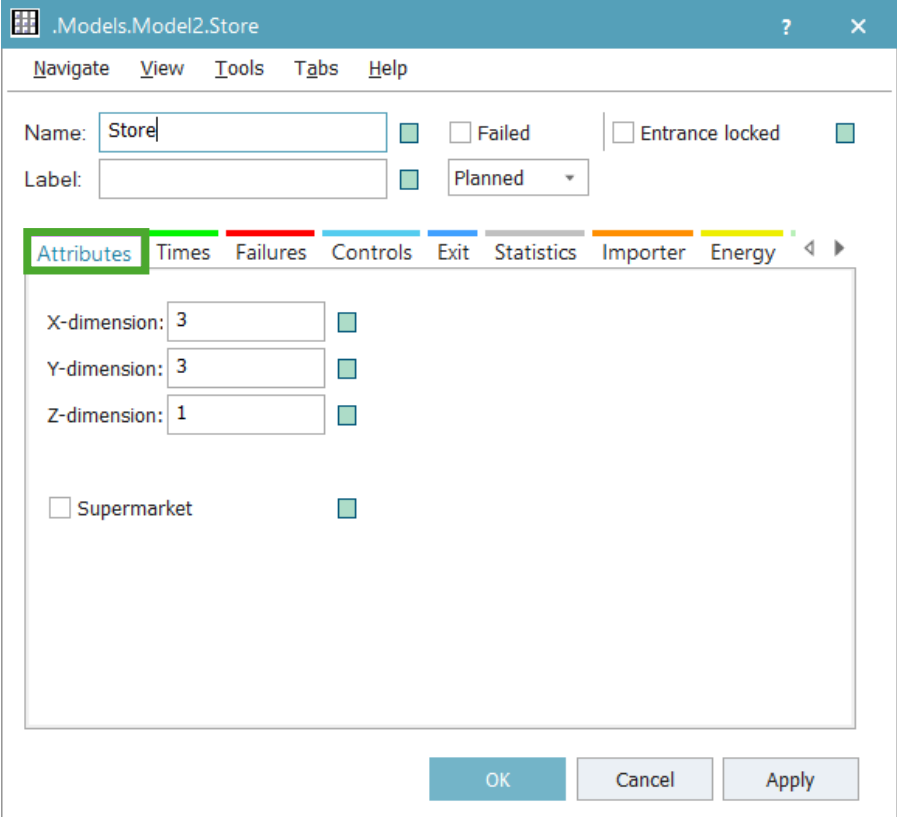
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Store

- Ikona 
- Objekt materiálového toku.
- Kapacita – libovolná, maticově orientovaná.
- MUs **zůstávají ve skladu** tak dlouho, **dokud nebudou** z vnějšku (prostřednictvím metody) **odebrány**.
- MUs obsadí **libovolné volné místo** v souřadnicové síti.
- Během **poruchy** sklad nepřijímá žádné MUs.



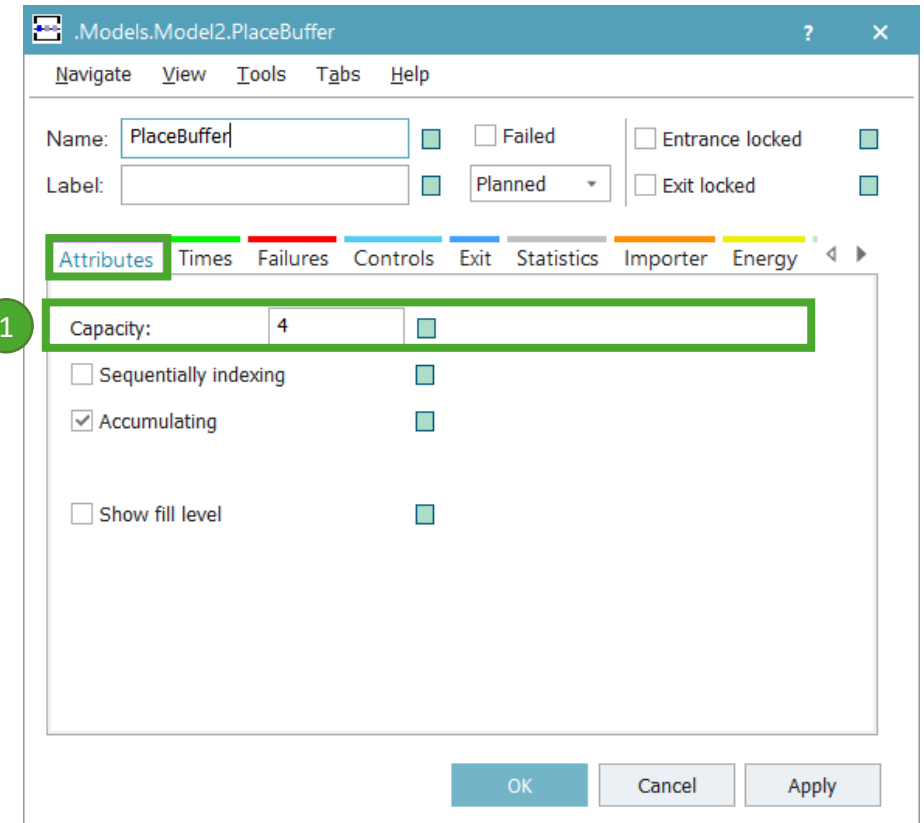
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

PlaceBuffer

- Ikona
- Zásobník s místy představuje jednotlivá místa řazená sériově za sebou, kde probíhá **opracování**, popř. **meziuskladnění** MUs.
- Zásobník je **kapacitně** orientovaný objekt.
- Kapacita** – libovolná (1).
- Pokud je zadána **kapacita** -1 (neomezená), je podle průběhu obsazenosti v čase velice snadné vyhodnotit potřebnou kapacitu v modelu.
- Jednotlivé MUs se **nemohou předbíhat**.
- Je možné „sáhnout“ si na **libovolné místo zásobníku**.
- Lze nastavit „**Processing time**“ – doba, kterou potřebuje MU, aby prošel všemi místy zásobníku. Může být zadán také jako **nulový**.



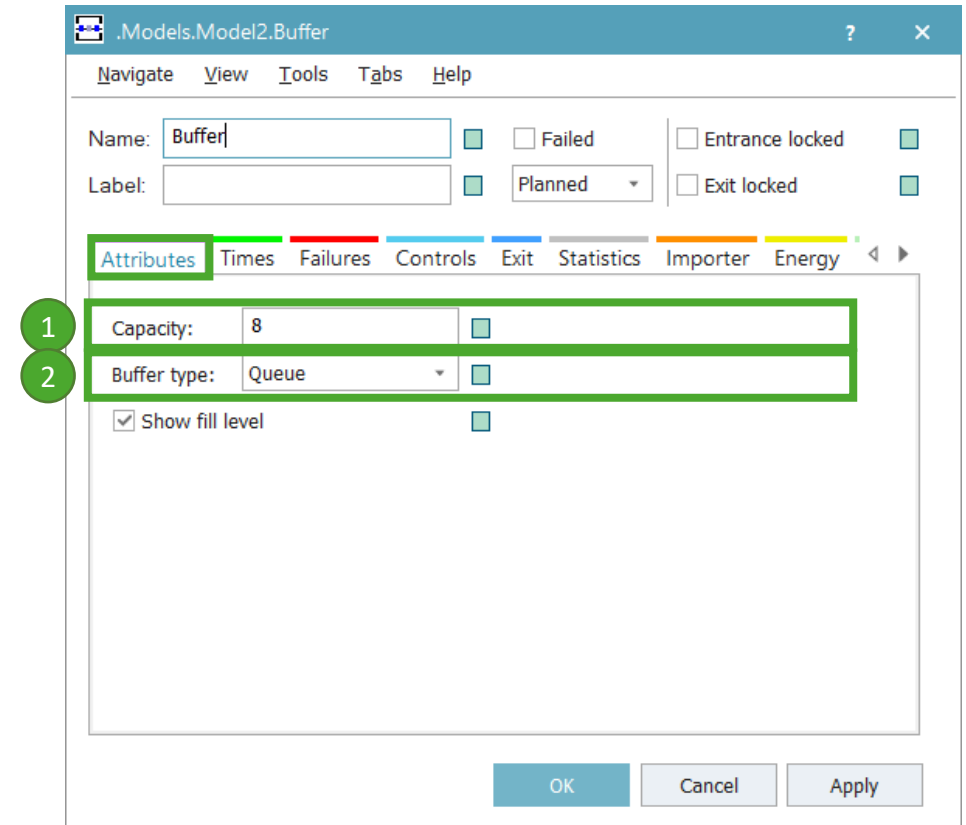
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Buffer

- Ikona 
- Zásobník je **kapacitně** orientovaný objekt.
- Kapacita** – libovolná (1).
- Předává MUs na následující objekty podle **FIFO** („Queue“) nebo **LIFO** („Stack“) strategie (2).
- Je vhodný pro příjem velkého množství MUs.
- Nemá délkový rozměr.**
- Je velice rychlý, co se týká rychlosti simulace.
- Není možnost „sáhnout“ si na jednotlivá místa v zásobníku.**
- Lze nastavit „**Dwell time**“ / doba zdržení – jakou minimální dobu jednotlivý MU v zásobníku stráví.



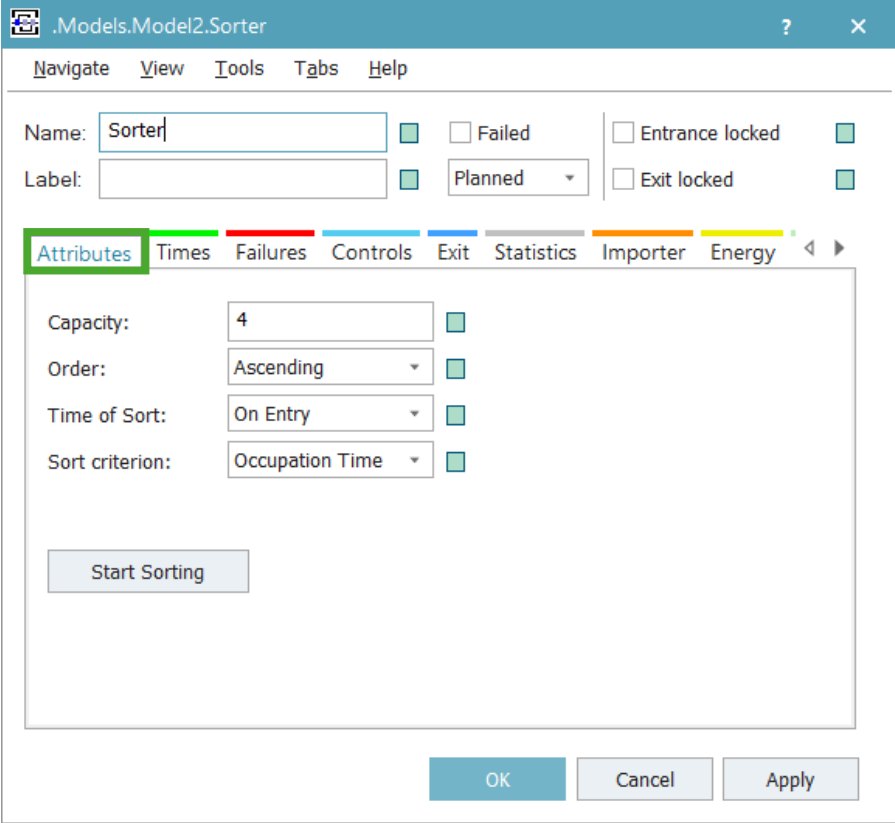
Standardní prvky Plant Simulation



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Sorter

- Ikona 
- Slouží k **třídění MUs podle třídících kritérií**, která se dají nastavit, jako:
 - Doba strávená v objektu.
 - Vlastnost MU - vzestupně nebo sestupně.
 - Pokud se třídí podle vlastnosti MU, lze použít buď atributy (délka, kapacita, rychlost) nebo různé statistické hodnoty jako např. doba do nabití baterie.
- Kapacita** – libovolná.



The screenshot shows the configuration window for a Sorter component in Plant Simulation. The window has a title bar with a question mark and a close button. Below the title bar is a menu bar with options: Navigate, View, Tools, Tabs, and Help. The main area contains several input fields and checkboxes. The 'Name' field is set to 'Sorter'. The 'Label' field is empty. There are checkboxes for 'Failed', 'Entrance locked', and 'Exit locked'. A 'Planned' dropdown menu is also present. Below these are tabs for 'Attributes', 'Times', 'Failures', 'Controls', 'Exit', 'Statistics', 'Importer', and 'Energy'. The 'Attributes' tab is selected, showing fields for 'Capacity' (set to 4), 'Order' (set to 'Ascending'), 'Time of Sort' (set to 'On Entry'), and 'Sort criterion' (set to 'Occupation Time'). Each of these fields has a small square icon to its right. At the bottom of the main area is a 'Start Sorting' button. At the very bottom of the window are three buttons: 'OK', 'Cancel', and 'Apply'.



ŠKODA AUTO Vysoká škola

Děkuji za pozornost

Jan Fábry

Katedra řízení výroby, logistiky a kvality

✉ fabry@savs.cz

🌐 www.janfabry.cz

www.savs.cz