

KEGA 038STU-4/2018

Konvergencia automatizácie a pokročilých IKT

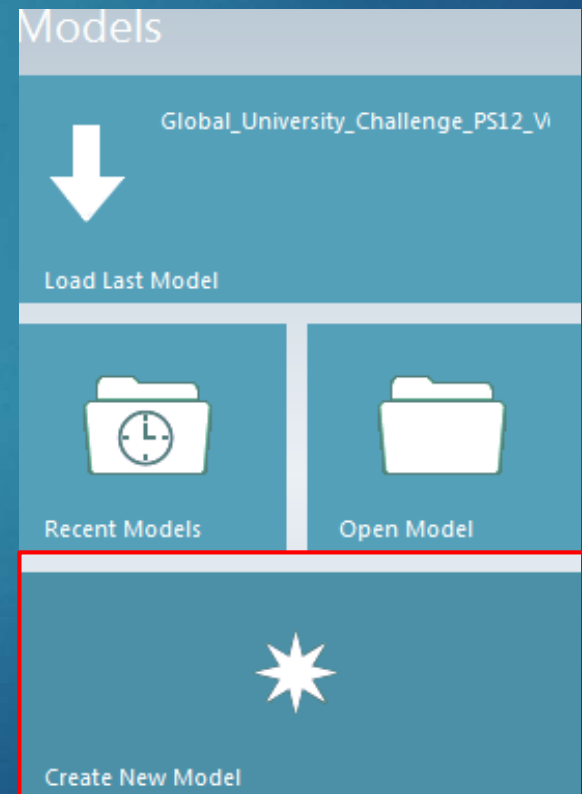


PlantSimulation

Štart nového modelu

3

- ▶ Klikneme **File** → **New** . Tento súbor obsahuje *Classs Library* s vybranými **vstavanými PlantSimulation objektami**
- ▶ Zvolíme **Create New Model**



Spôsoby otvorenia modelov

4

1. Klikneme **File** → **Open**  .

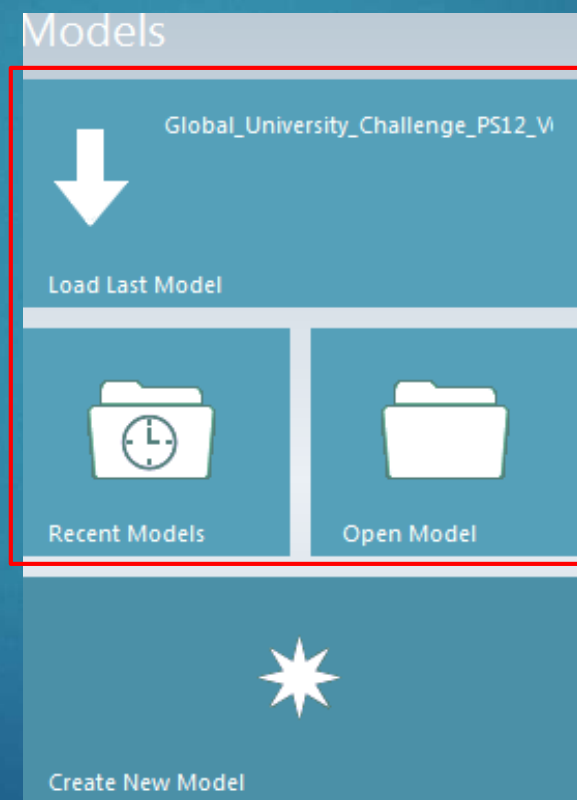
Vyhľadáme priečinok ktorý obsahuje súbor modelu a dvojkliknme alebo klikneme **Open**

2. Potiahneme a pustíme súbor modelu (*.spp) do *Class Library*.
3. Zvolíme **File** → **Recent Files**. Ukáže sa zoznam posledných 8 súborov s ktorými sa pracovalo

Spôsoby otvorenia modelov

5

4. Zvolíme názov z výberu *Models* na štartovacom okne



Spôsoby zatvorenia modelov

6

1. Klikneme **File** → **Close**  .

PlantSimulation sa spýta, či chceme súbor uložiť

2. Zvolíme **Close**  na lište *Quick Access* .

3. Klikneme **Close**  v hornom pravom rohu v okne *Class Library*

Spôsoby zatvorenia PlantSimulation

7

1. Klikneme **File** → **Exit** .

PlantSimulation sa spýta, či chceme súbor uložiť

2. Klikneme **Close**  v hornom pravom rohu v hlavnom okne PlantSimulation

Spôsoby zatvorenia PlantSimulation

8

1. Klikneme **File** → **Exit** .

PlantSimulation sa spýta, či chceme súbor uložiť

2. Klikneme **Close**  v hornom pravom rohu v hlavnom okne PlantSimulation

Modelovanie v PlantSimulation

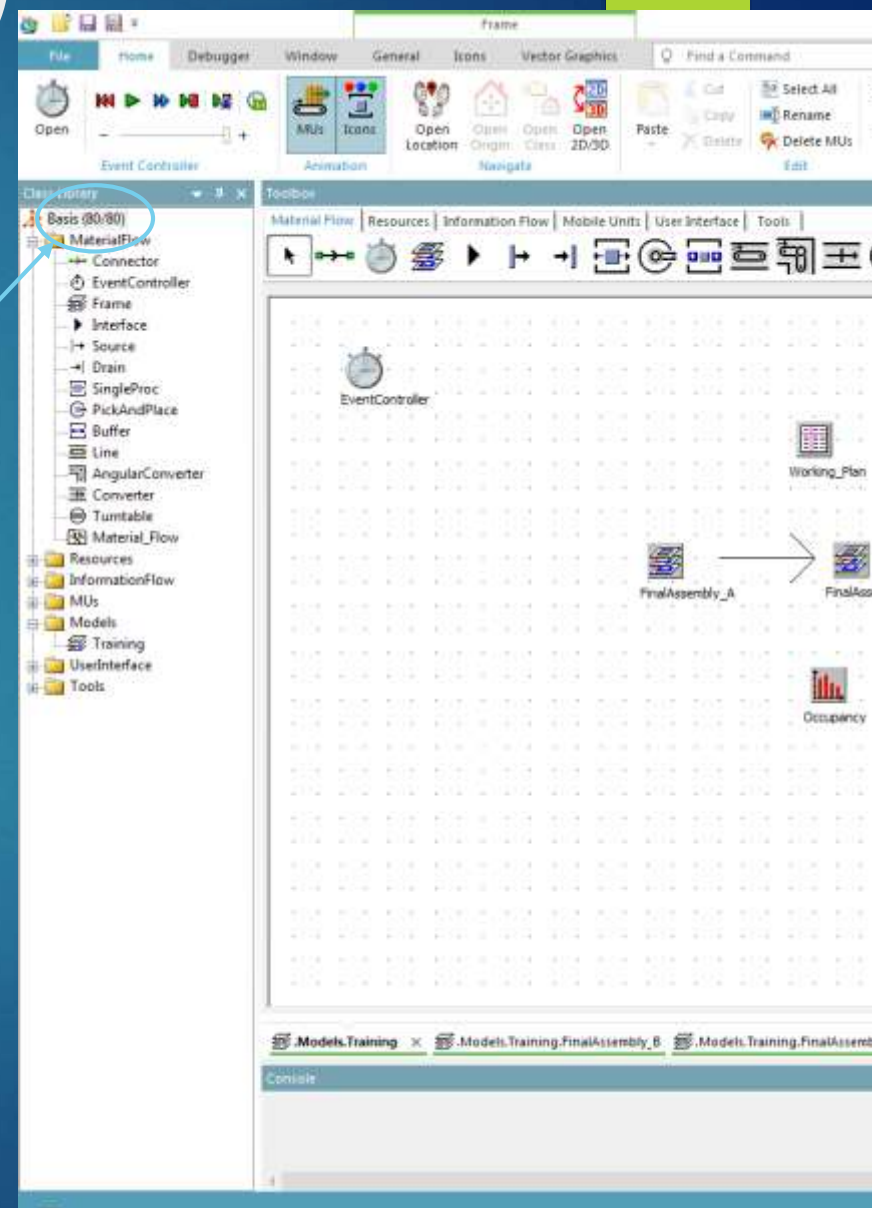
Class library (knížnica tried)

10

Model obsahuje generickú knižnicu tried s hierarchickou štruktúrou. Podobá sa na  Windows prehliadač súborov.

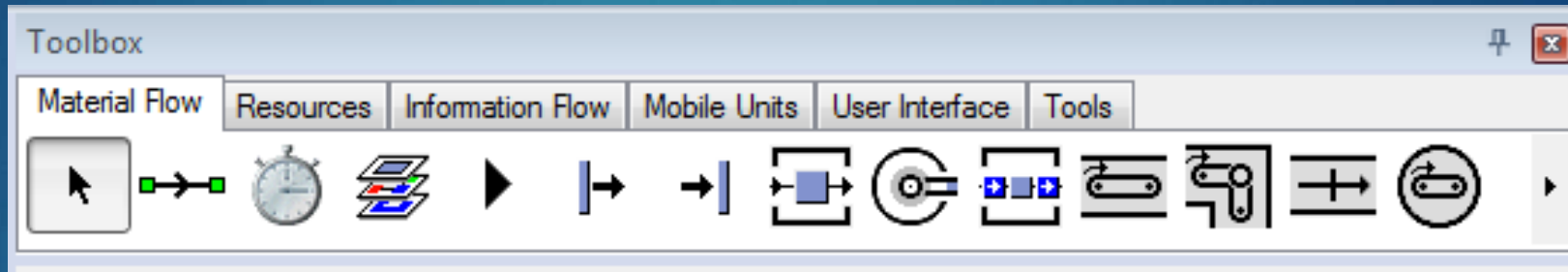
Použité maximum objektov je ukázané tu.

Všetky objekty sú organizované v priečinkoch. Štruktúru je možné meniť podľa potreby.



Toolbox

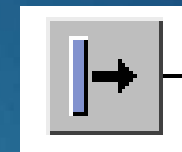
11



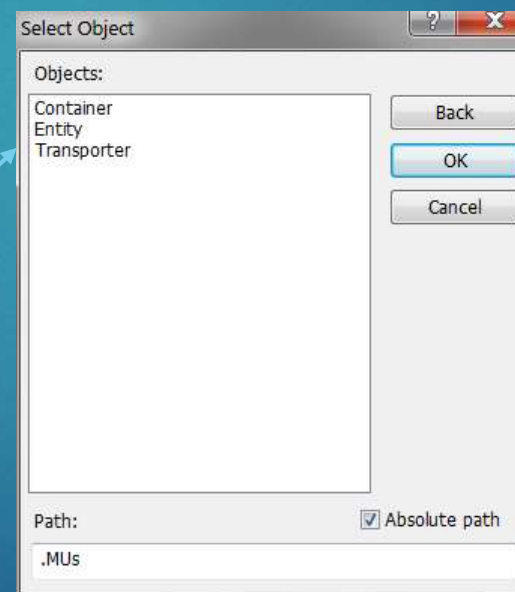
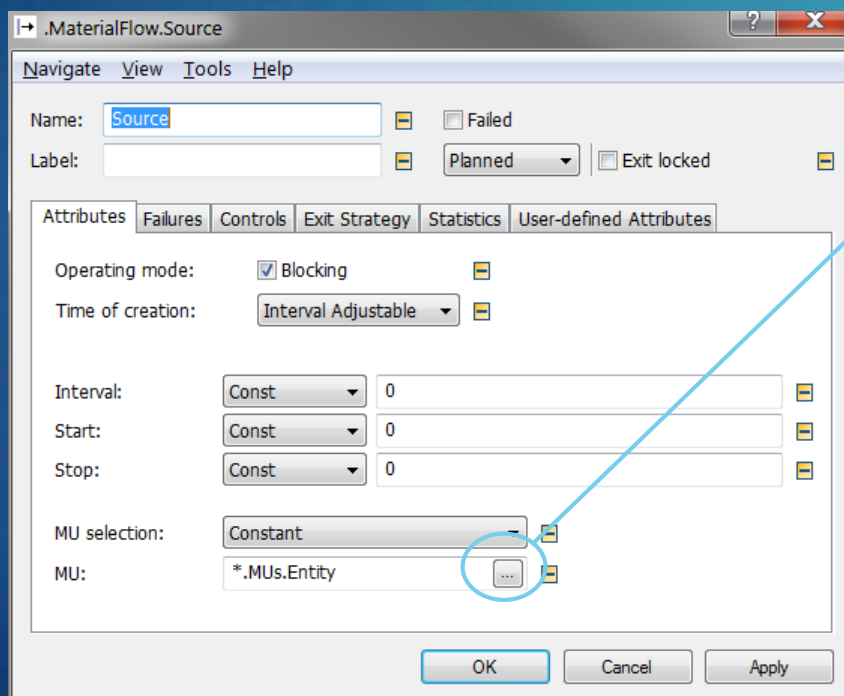
- Toolbox je použitý pre jednoduchý prístup k Objektom počas modelovania. Zvolený objekt môže byť vložený do modelu na užívateľom zvolené miesto.

Objekty v Class Library Source (zdroj)

12



- V **Source**  sa vytvárajú diely (uvedené ako MU = Movable Units – pohyblivé jednotky)



Dôležité nastavenia pre objekty:

- Typ MU
- Čas vytvárania (Time of Creation)
- Interval Vytvárania (Creation Interval)

Objekty v Class Library

MU (Movable Units – pohyblivé jednotky)

- ▶ MU predstavujú pohyblivé jednotky, ktoré môžu byť vytvorené, spracované a transportované

.MUs.Entity

Navigate View Tools Help

Name: Entity

Label: Conveying direction: 0 (forward)

Attributes Graphics Product Statistics User-defined Attributes

MU length: 0.8 m Booking point (length): 0.5 [0..1]

MU width: 0.8 m Booking point (width): 0.5 [0..1]

MU height: 0.2 m Booking point (height): 0 [0..1]

Destination: ...

OK Cancel Apply

Rôzne typy MU

Entity

Kapacita = 0

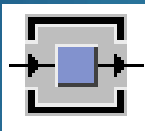
Container

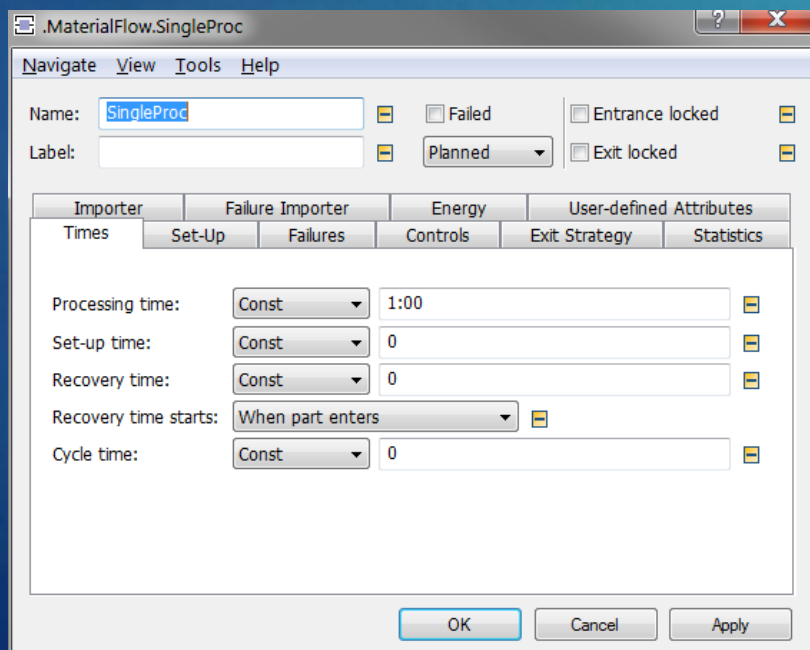
Kapacita > 0

Objekty v Class Library

SingleProc

14

- SingleProc  predstavuje objekt s kapacitou = 1. Berie MU a uvoľní ho na konci nastavovania (Set-up) a procesného času (Process Time) nasledujúcemu objektu



.MaterialFlow.SingleProc

Navigate View Tools Help

Name: SingleProc

Label:

Planned

Entrance locked

Exit locked

Failed

Importer Failure Importer Energy User-defined Attributes

Times Set-Up Failures Controls Exit Strategy Statistics

Processing time: Const 1:00

Set-up time: Const 0

Recovery time: Const 0

Recovery time starts: When part enters

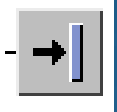
Cycle time: Const 0

OK Cancel Apply

- Dôležité nastavenia pre objekt
- Process Time
 - Set-up Time
 - Failures (zlyhania)

Objekty v Class Library Sink

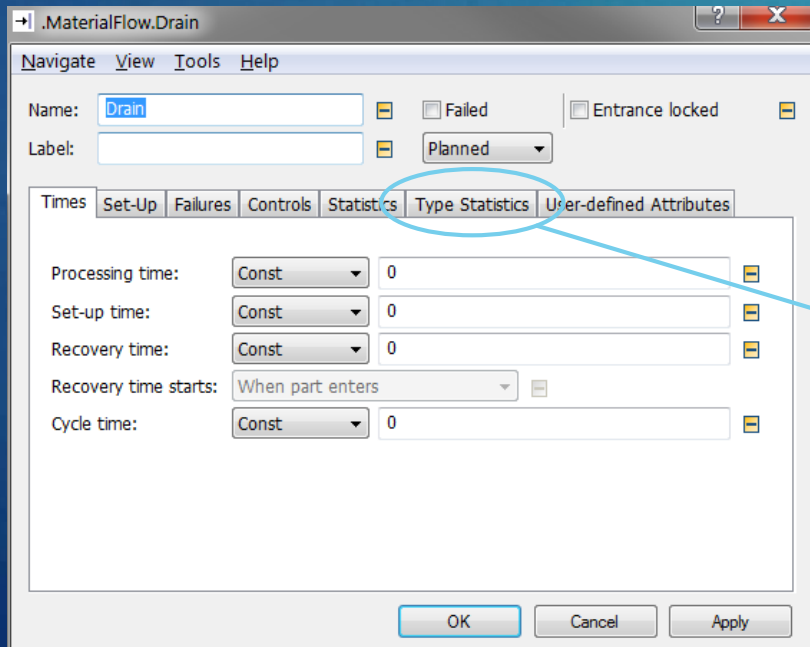
15

► **Sink**  vymaže **MU**, ktoré sú do neho premiestnené.

Zbiera údaje o všetkých zmazaných **MU**. Zvyčajne sa používa na presunutie častí preč z podniku (modelu)

Dôležité nastavenia pre objekt

- žiadne



MaterialFlow.Drain

Navigate View Tools Help

Name: Drain

Label:

Planned

Types: Set-Up Failures Controls Statistics **Type Statistics** User-defined Attributes

Processing time: Const 0

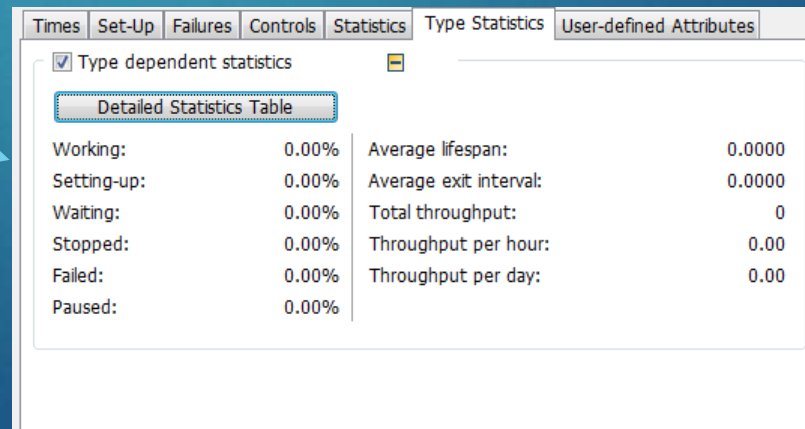
Set-up time: Const 0

Recovery time: Const 0

Recovery time starts: When part enters

Cycle time: Const 0

OK Cancel Apply



Detailed Statistics Table			
Working:	0.00%	Average lifespan:	0.0000
Setting-up:	0.00%	Average exit interval:	0.0000
Waiting:	0.00%	Total throughput:	0
Stopped:	0.00%	Throughput per hour:	0.00
Failed:	0.00%	Throughput per day:	0.00
Paused:	0.00%		

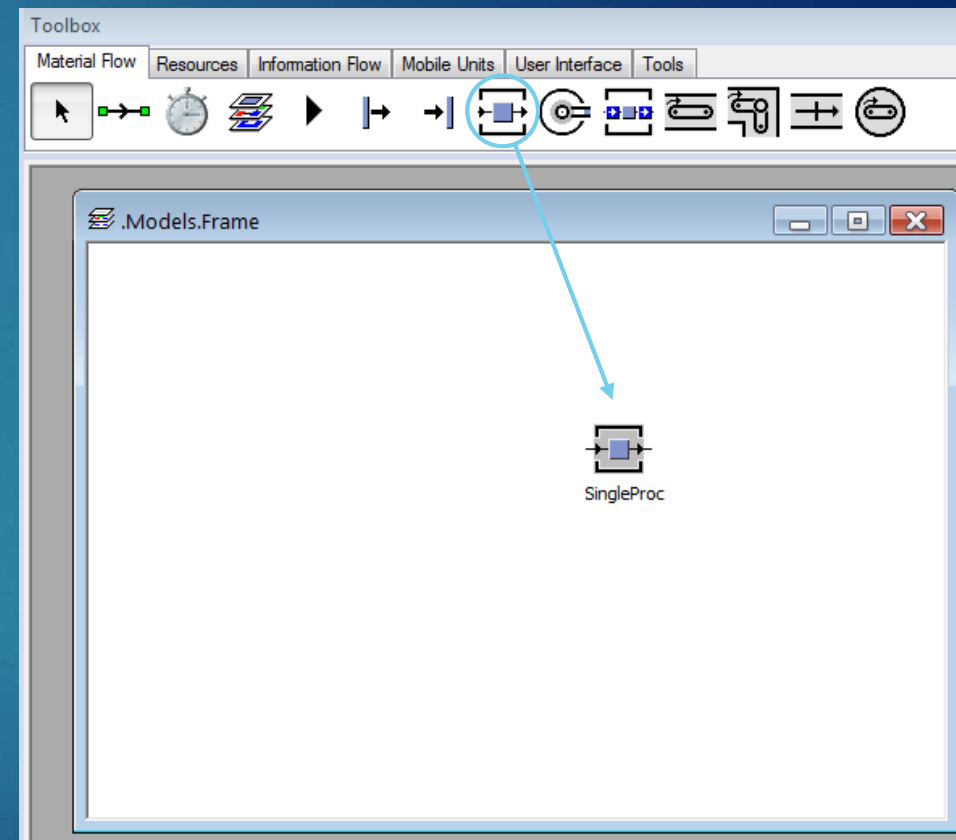
Vkladanie objektov z Toolboxu

16

1. Zvolíme objekt v Toolboxe
2. Presunieme kurzor na zvolené miesto
3. Ľavým kliknutím vložíme objekt do okna modelu
4. Alternatívne môžeme potiahnuť a pustiť

Poznámka

Podržaním CTRL môžeme objekty vkladať viacnásobne



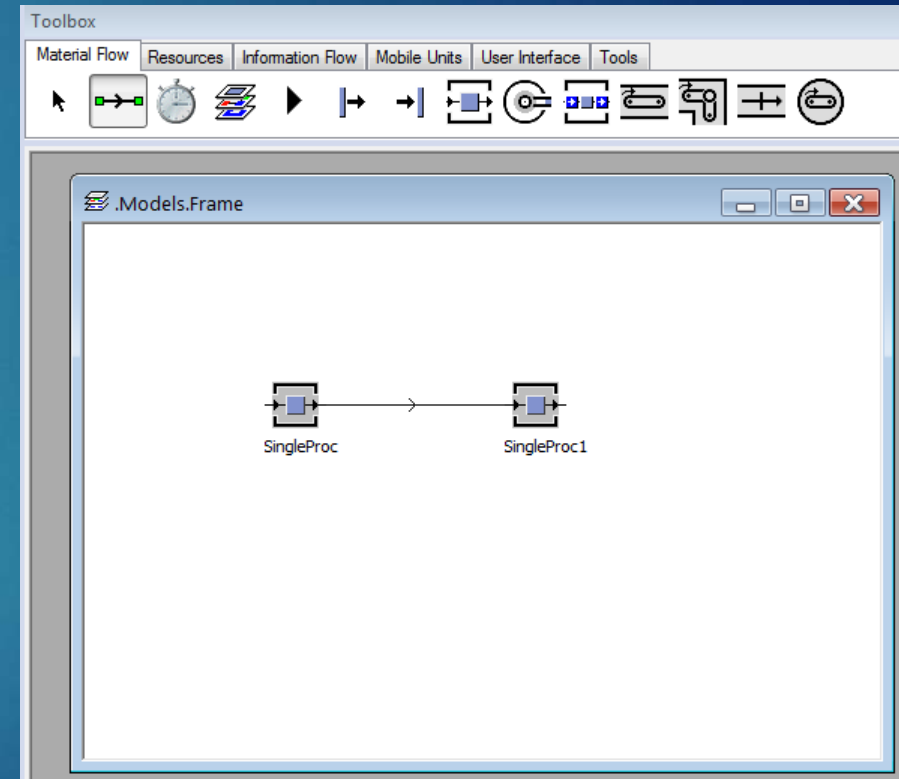
Spájanie objektov

17

1. Zvolíme **Connector**  v Toolboxe
2. Klikneme ľavým na prvý objekt, ktorý chceme spojiť
3. Ľavým kliknem na druhý objekt

Poznámka

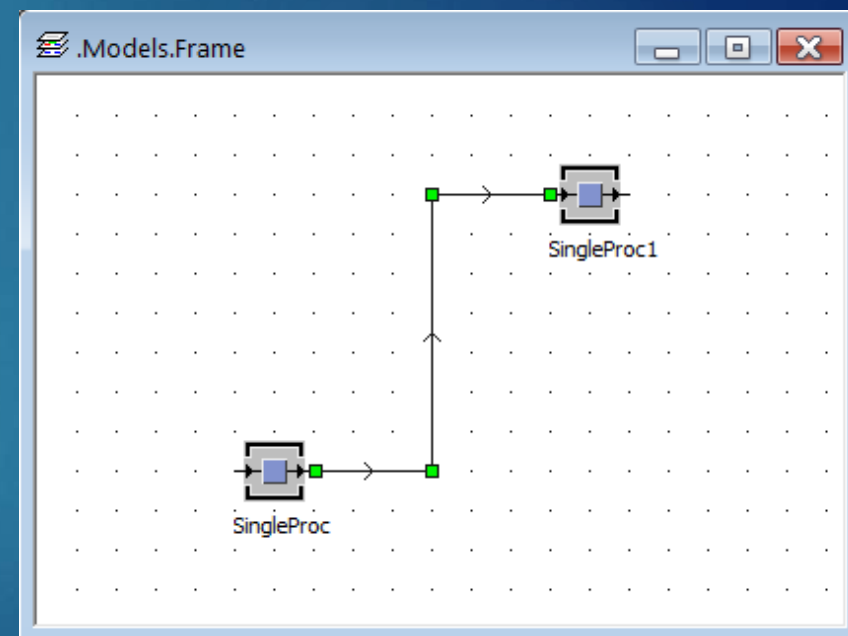
Podržaním CTRL môžeme objekty spájať viacnásobne



Spájanie objektov

18

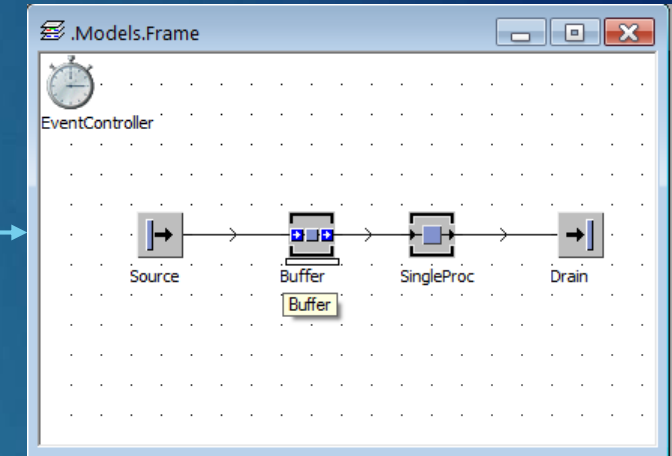
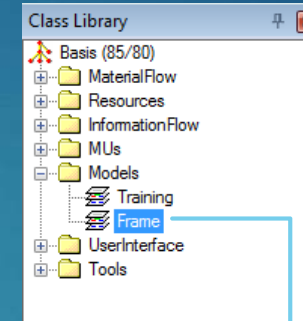
Môžeme zvoliť prechodné body kliknutím do prázdneho priestoru v okne po kliknutí na prvý objekt, ktorý chceme spojiť. Toto je užitočné keď by sa konektory prekrývali. Tieto body môžu byť označené a posunuté.



Frame

19

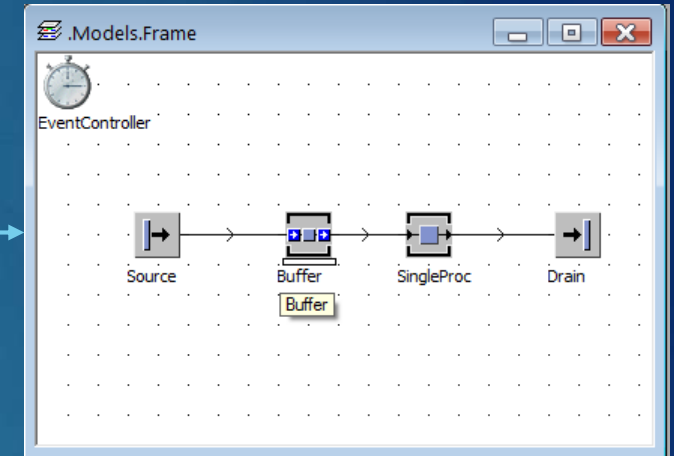
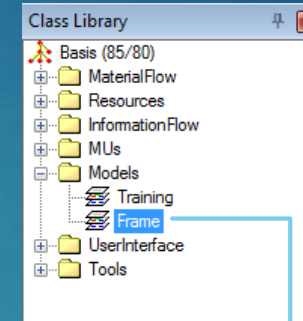
V Class Library môžeme vytvárať neobmedzené množstvo **Frame**  na ktorejkoľvek hierarchickej úrovni. V týchto frame-och môže byť simulačný model alebo sub model vytvorený použitím základných objektov alebo iných frame-ov. Frame môžeme vložiť do iného frame pre vytvorenie hierarchického modelu



Frame

20

V Class Library môžeme vytvárať neobmedzené množstvo **Frame**  na ktorejkoľvek hierarchickej úrovni. V týchto frame-och môže byť simulačný model alebo sub model vytvorený použitím základných objektov alebo iných frame-ov. Frame môžeme vložiť do iného frame pre vytvorenie hierarchického modelu



Hierarchia a dedičnost'

Hierarchia modelu

Motivácia

22

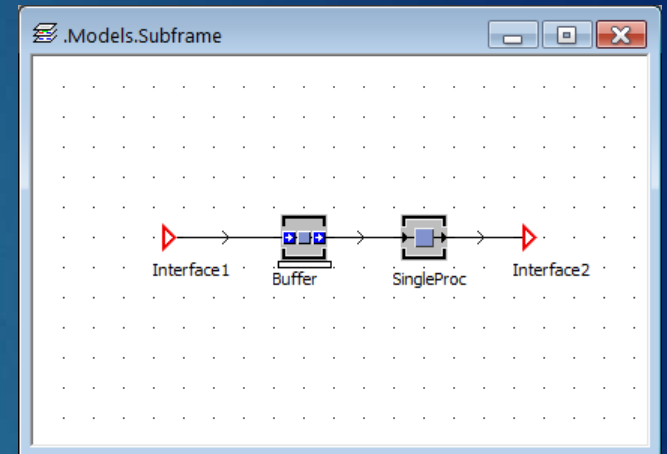
Hierarchia modelu predstavuje vkladanie frame-ov do iných frame-ov.

Jeden dôvod pre to je modelovanie a testovanie dielov väčšieho simulačného modelu nezávisle. Viacerí užívatelia môžu vytvoriť rôzne časti simulačného modelu.

Jeden alebo viacej sekcií modelu môže byť vyložených do do hlavného modelu. Tieto sekcie môžu byť vložené viac ako raz.

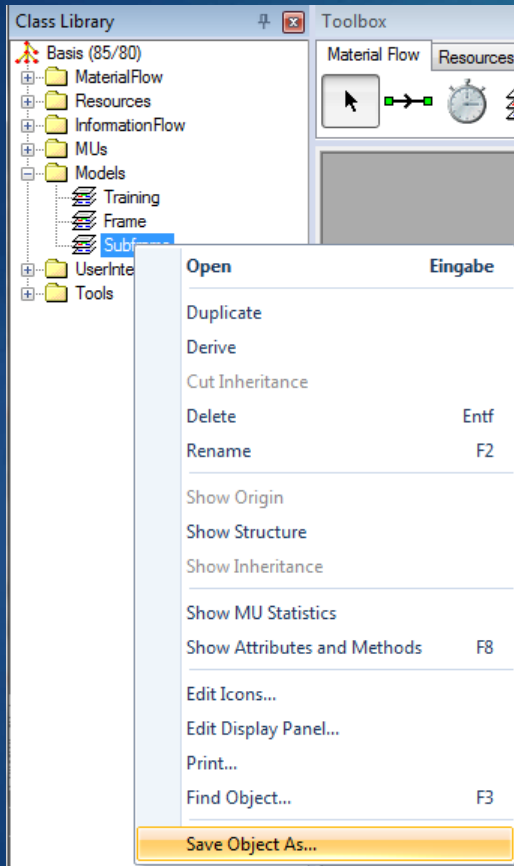
Sekcie sú použité pre modelovanie základných objektov. Tieto objekty môžu byť znovu použité v iných modeloch.

Veľké simulačné modely je jednoduchšie pochopiť a sledovať keď sú organizované v štruktúre reflektujúcej hierarchiu v ktorej sú skonštruované

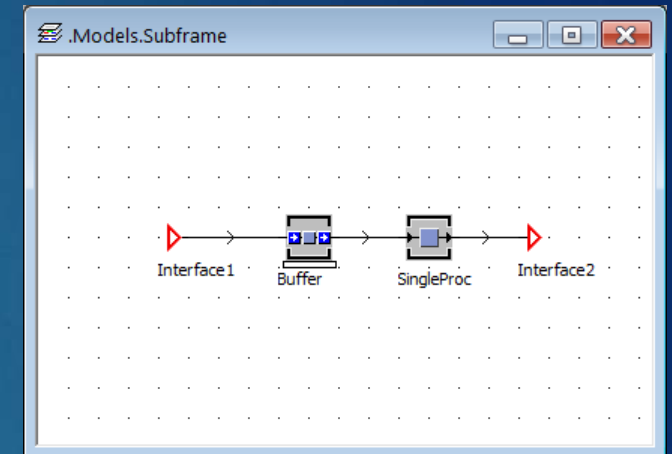


Section Model

23



Pre znovu použitie modelu sekcie uložíme ho ako objektový súbor.



Objekt **Interface** ►
prípája tok materiálu
do a z frame-u.

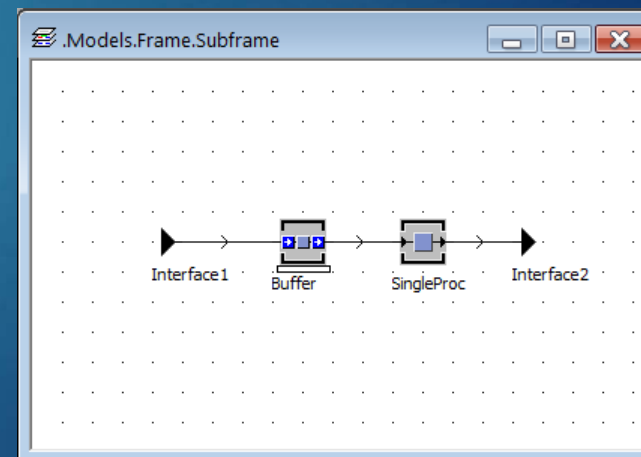
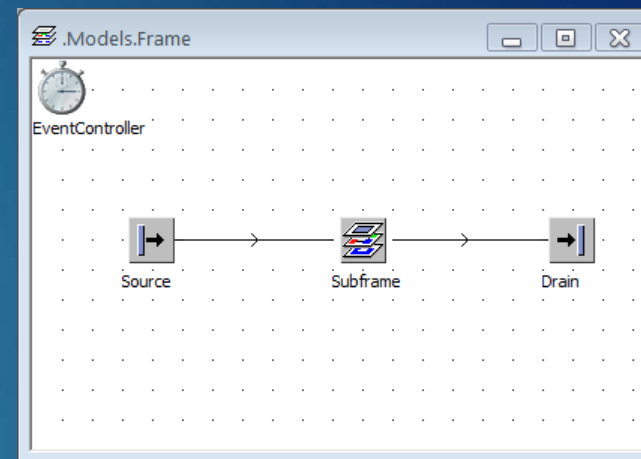
Použitie Section Model

24

Vložíme nový užívateľom definovaný objekt do frame-u „the main model,“ a spojíme ho s predchodcom a nasledovníkom

Poznámka

Je dobrý zvyk otestovať nový objekt (section model) v malom testovacom prostredí pred jeho použitím vo veľkom modeli

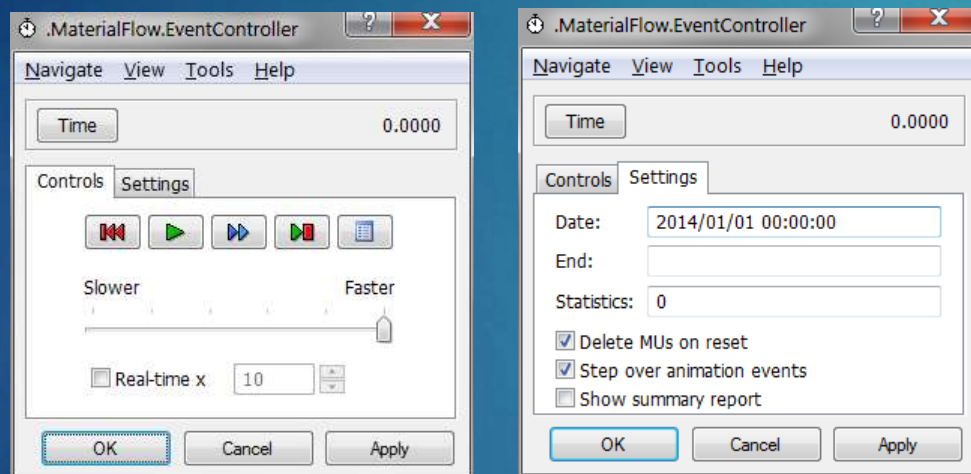


Spúšťanie simulácií

EventController

26

EventController  koordinuje udalosti počas bežania simulácie. Na záložke Settings môžeme nastaviť štartovací čas Start Time a ukončovací čas End Time pre bežanie simulácie.



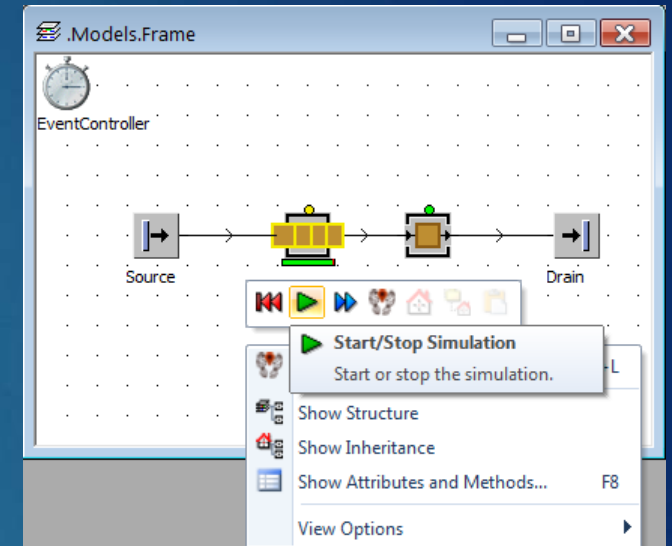
EventController musí byť prítomný v koreňovom frame modeli pre umožnenie bežania simulácie. Pokus o spustenie alebo resetovanie modelu bez EventController pridá jeden automaticky.

Spustenie simulácie

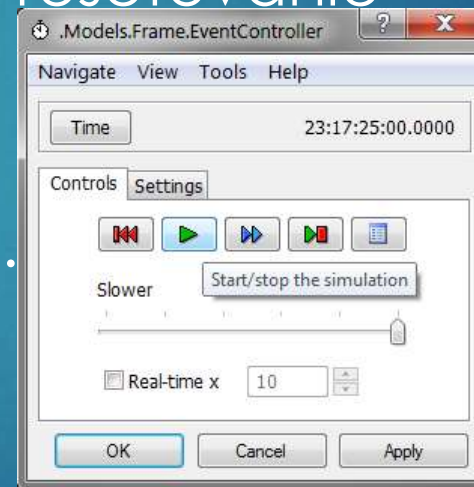
27

Existujú 3 spôsoby pre spustenie simulácie

1. Pravý klik do prázdneho priestoru vo frame otvorí kontextové menu. Na vrchu menu je toolbar s najpodstatnejšími elementmi EventControlleru. Klikneme na zelený symbol  pre štart simulácie. Klikneme na červený symbol  pre resetovanie modelu.



2. Otvoríme EventController vo frame.



3. Použijeme ovládanie na domovskej záložke

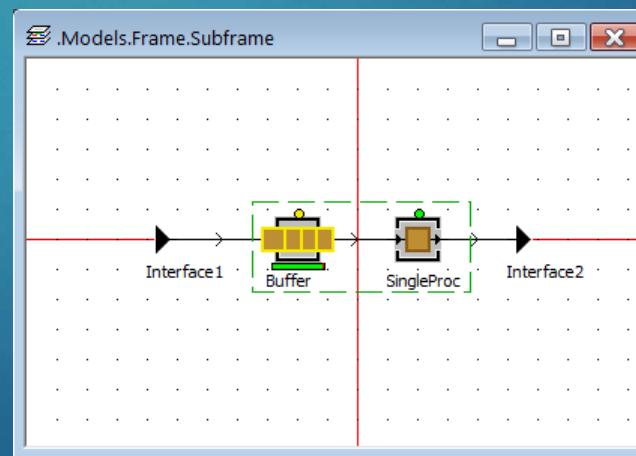


Animovanie Sub Frame-ov

28

Aby sme videli animovanie MU a stavy objektov vnútri sub frame-u počas bežania simulácie, musíme otvoriť sub frame dvojklikom.

Použitím **Representation** na záložke **General**. Môžeme nastaviť zobrazenie obsahu frame-u. Oblasť ktorá je je zobrazená „vonku“ je znázornená zelenou čiarou.



The screenshot shows a dialog box titled ".Models.Frame.Subframe.Representation". It has a "Representation mode:" dropdown menu set to "Contents". Below this, there is a "Representation area" section with input fields for X: 150, Y: 95, Width: 145, and Height: 60. There is also an "Axes origin" section with input fields for X: 220 and Y: 120. A "Calculate Area" button is located next to the axes origin fields. At the bottom, there are "OK", "Cancel", and "Apply" buttons.

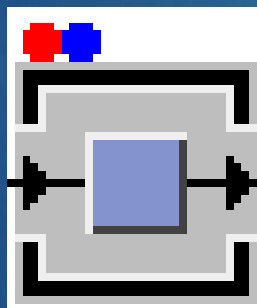
Stavové LED

29

Objekty toku materiálu majú LEDky na vrchu svojho symbolu pre znázornenie stavu pomocou rôznych stavov. LED môže ukázať viac stavov naraz.

Štandardný stav – schopný prevádzky, neukazuje žiadnu LED

Farby reprezentujú nasledovné stavy (najvýznamnejšie)



red: objekt je **failed (pokazený)**

blue: objekt je **paused (zastavený)**

green: objekt je **working (pracujúci)**

yellow: objekt je **blocked (blokovaný)**

brown: objekt je v **setUp (nastavovaní)**

Light blue: objekt je v **Recovery time (zotavovacom čase)**
(bez vstupu)



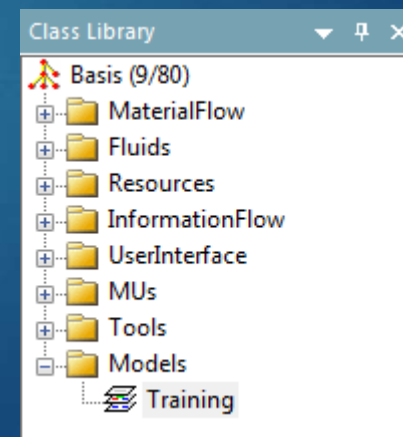
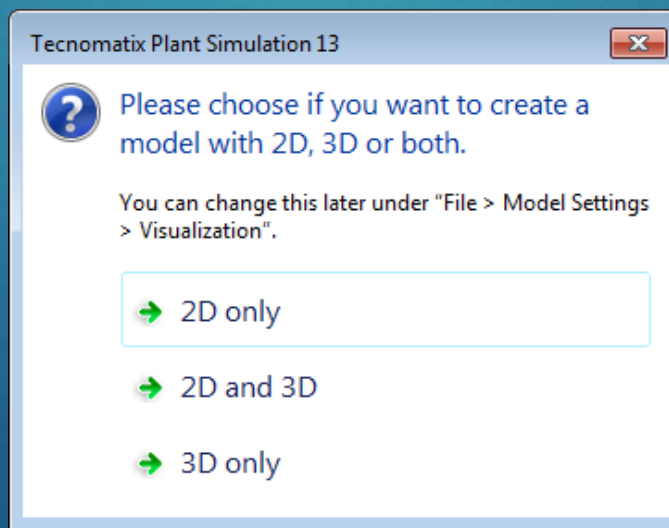
Tvorba modelu

Časť. 1

Príprava

31

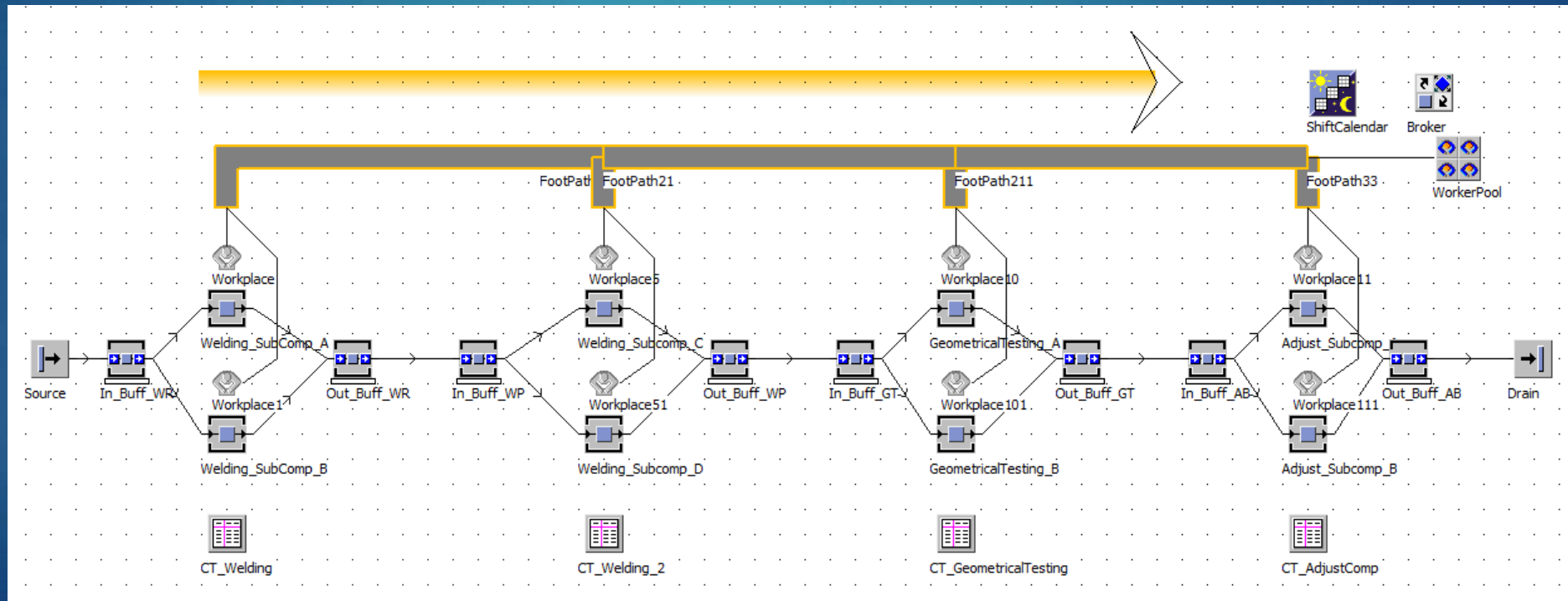
- ▶ Pre limit 80 simulačných objektov (študentská verzia), začneme s prázdny frame
- ▶ Zavrieme, uložíme alebo zmažeme všetky doteraz vytvorené modely
- ▶ Vytvoríme nový model **New Model**, zvolíme **2D only**
- ▶ Premenujeme **Frame** frame pod priečinkom Models na **Training**
- ▶ **Uložíme**  do nami zvoleného priečinku.



Modelovanie FinalAssembly_A

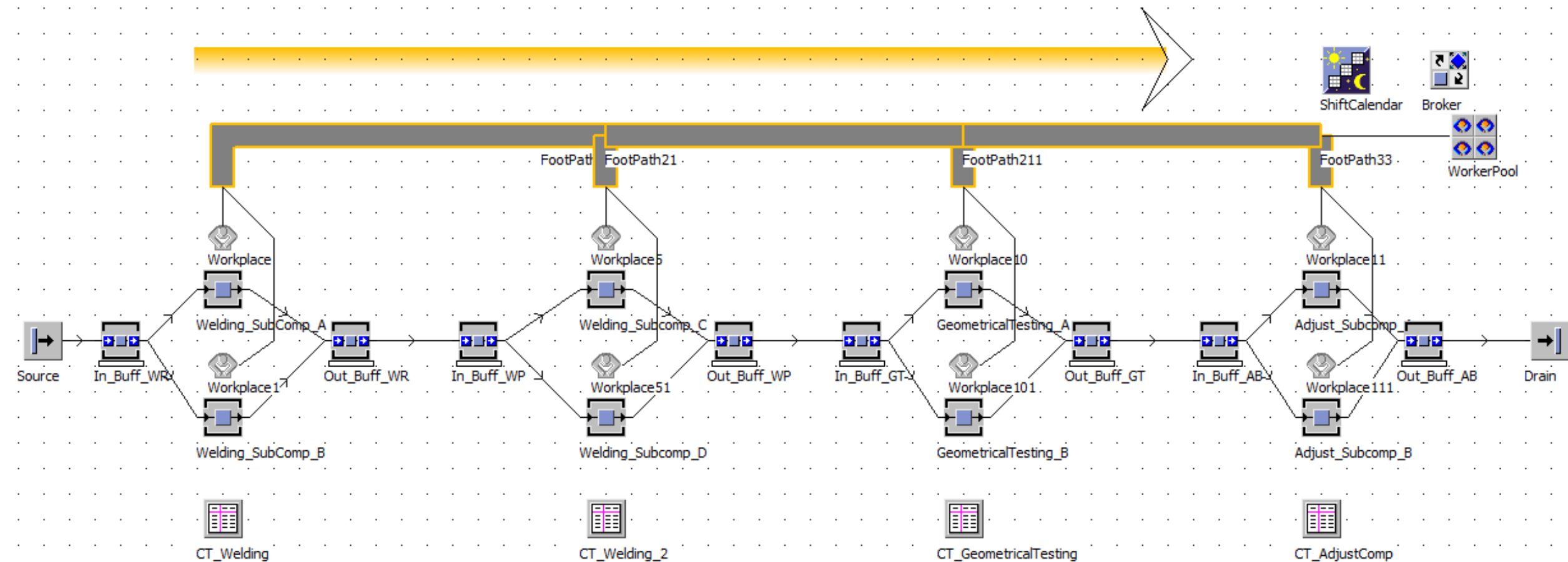
32

- ▶ V **Training** frame vytvoríme objekty ako je ukázané. Premenujeme každý **Buffer**, **SingleProc** a **TableFile** ako je ukázané. Zvyšok objektov ponecháme pomenovaných ako boli.
- ▶ Parametrizujte objekty tak ako je uvedené v tabuľke.



Modelovanie FinalAssembly_A

33



Modelovanie FinalAssembly_A

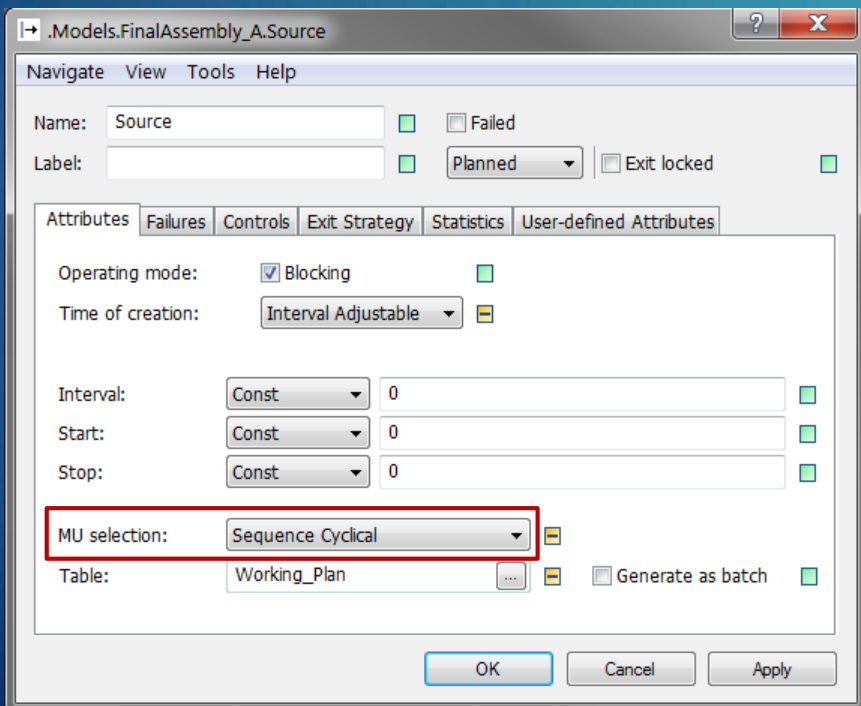
34

Process Type	Set-up time [min]	Processing time Type_A [min]	Processing time Type_B [min]	Capacity [Buffer]	Shift Plan
Welding_SubComponent (_A, _B, _C & _D)	6:00	36:00	28:00	10	1&2
GeometricalTesting (_A & _B)	24:00	198:00	185:00	10	1&2
Adjust_SubComponent (_A & _B)	6:00	90:00	75:00	10	1&2
Surface_Crack_Testing	6:00	54:00	46:00	10	1&2
Leak_Testing	6:00	72:00	65:00	10	1&2
Flow_Testing	24:00	300:00	275:00	10	1&2
Finishing	6:00	108:00	95:00	10	1&2
Washing	24:00	480:00	390:00	10	1&2
End_Quality_Control	24:00	300:00	275:00	10	1&2

Produkčný plán v TableFile

35

- ▶ Nastavíme **Source**  MU Selection na *Sequence Cyclical*.
- ▶ Potiahneme a pustíme **TableFile** , **Working_Plan** na **Source** ikonu. Toto ho naformátuje podľa nastavení v **Source**
- ▶ Dvojklikom otvoríme *Working_Plan*
- ▶ Vyplníme produkčný plán ako je ukázané vpravo



.Models.FinalAssembly_A.Source

Navigate View Tools Help

Name: Source ☐ Failed

Label: ☐ Planned ☐ Exit locked

Attributes Failures Controls Exit Strategy Statistics User-defined Attributes

Operating mode: ☒ Blocking ☐

Time of creation: Interval Adjustable 

Interval: Const 0 ☐

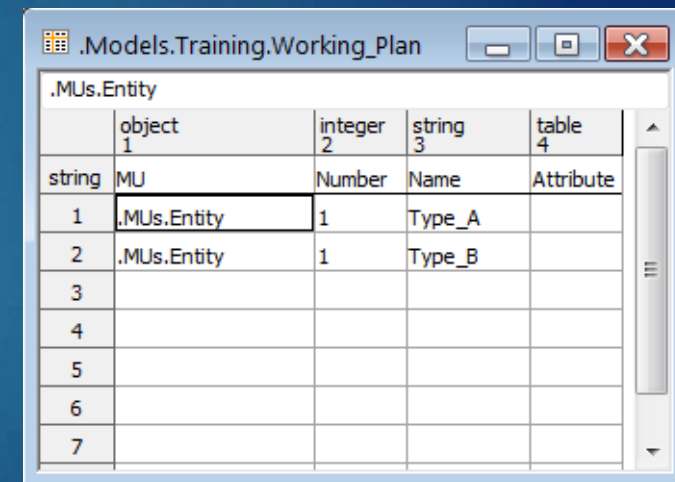
Start: Const 0 ☐

Stop: Const 0 ☐

MU selection: Sequence Cyclical 

Table: Working_Plan  ☐ Generate as batch ☐

OK Cancel Apply



.Models.Training.Working_Plan

.MUs.Entity				
	object 1	integer 2	string 3	table 4
string	MU	Number	Name	Attribute
1	.MUs.Entity	1	Type_A	
2	.MUs.Entity	1	Type_B	
3				
4				
5				
6				
7				

Processing a Setup Time: 1

36

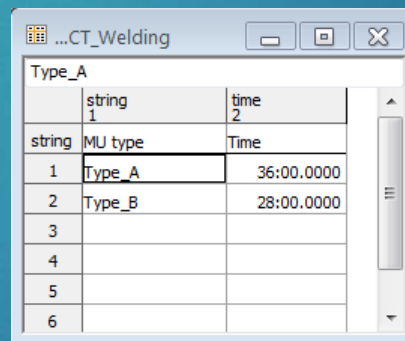
Pre **Welding_SubComp_A** a **Welding_SubComp_B**:

- ▶ Nastavíme Processing time na *List(type)*
- ▶ Potihneme a pustíme **CT_Welding** na pole Processing Time, zvolíme Yes
- ▶ Vyplníme Processing time ako je ukázané dolu a ako je napísané minutes:seconds.tenths
- ▶ Vyplníme Processing time pre Type_A a Type_B a Setup time pre korešpondujúce stĺpce Welding_subcomponent((_A, _B, _C, & _D) podľa tabuľky

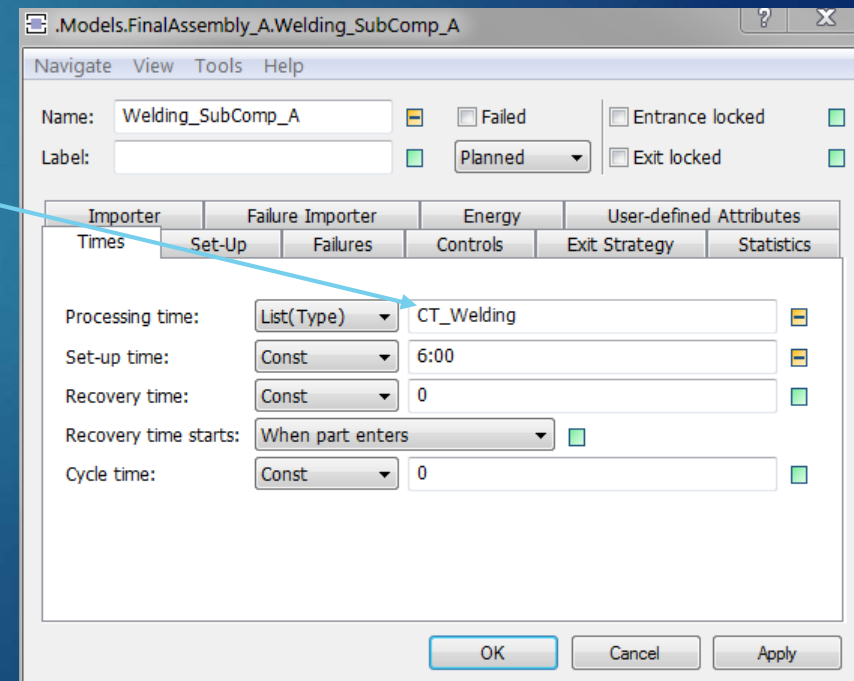
Poznámka

Potiahnutie a pustenie naformátuje TableFile automaticky

Ak je zmenené meno TableFile, nastavenie v SingleProc sa zmení podľa toho.



Type_A		
	string 1	time 2
string	MU type	Time
1	Type_A	36:00.0000
2	Type_B	28:00.0000
3		
4		
5		
6		



Navigation: ? X

Buttons: ? X

Menu: Navigate View Tools Help

Name: Welding_SubComp_A ☐ Failed ☐ Entrance locked ☐

Label: ☐ Planned ☐ Exit locked ☐

Tabs: Importer Failure Importer Energy User-defined Attributes

Sub-tabs: Times Set-Up Failures Controls Exit Strategy Statistics

Processing time: List(Type) CT_Welding ☐

Set-up time: Const 6:00 ☐

Recovery time: Const 0 ☐

Recovery time starts: When part enters ☐

Cycle time: Const 0 ☐

Buttons: OK Cancel Apply

Processing a Setup Time: 2

37

- ▶ Vykonajte rovnaké úkony pre **Welding_SubComp_C** a **Welding_SubComp_D** podľa stĺpcov Type_A a Type_B objektov Welding_Subcomponent (_A, _B, _C, & _D) z tabuľky. Použite **CT_Welding_2** TableFile
- ▶ Vyplňte Setup time pre Welding_Subcomponent (_A, _B, _C, & _D) podľa tabuľky.

Poznámka

Potiahnutie a pustenie
naformátuje TableFile
automaticky

Ak je zmenené meno TableFile,
nastavenie v SingleProc sa
zmení podľa toho.

Processing a Setup Time: 3

38

- Vykonajte rovnaké úkony pre **GeometricalTesting_A** a **GeometricalTesting_B** a ich príslušnú TableFile podľa tabuľky.

Poznámka

Potiahnutie a pustenie
naformátuje TableFile
automaticky

Ak je zmenené meno TableFile,
nastavenie v SingleProc sa
zmení podľa toho.

Processing a Setup Time: 4

39

- Vykonajte rovnaké úkony **Adjust_SubComp_A** a **Adjust_SubComp_B** and their corresponding **CT_AdjustComp** a ich príslušnú TableFile podľa tabuľky.

Poznámka

Potiahnutie a pustenie
naformátuje TableFile
automaticky

Ak je zmenené meno TableFile,
nastavenie v SingleProc sa
zmení podľa toho.

Buffer Capacity

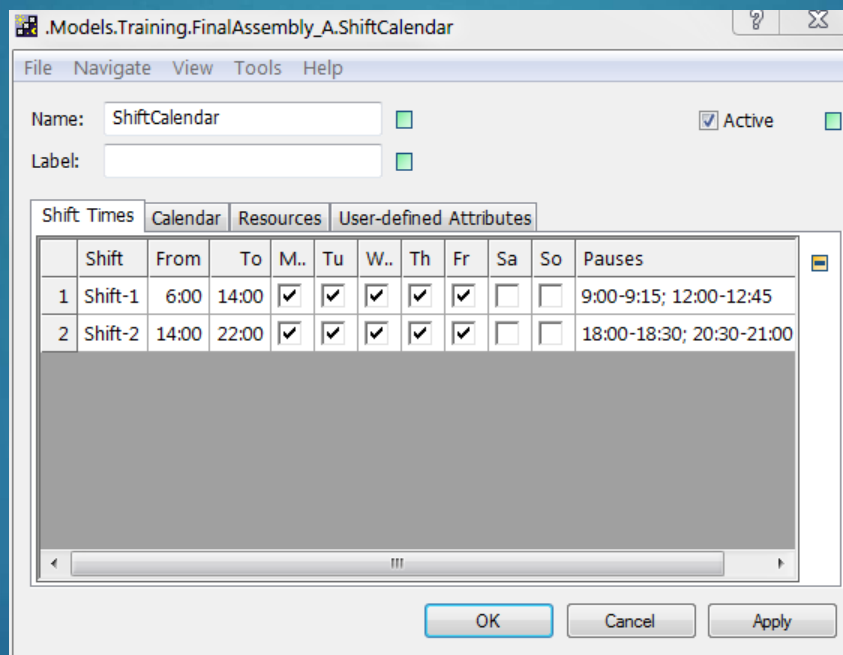
40

- Vyplňte Capacity (kapacitu) pre buffre (zásobníky) **In_Buff_** and **Out_Buff_**  pre každý process podľa tabuľky.

ShiftCalendar

41

- ▶ Dvojklikneme na **ShiftCalendar** 
- ▶ Ak ešte nie sú, nakonfigurujeme zmeny ako je ukázané



Dialog box: .Models.Training.FinalAssembly_A.ShiftCalendar

File Navigate View Tools Help

Name: ShiftCalendar ☐ Active ☒

Label:

Shift Times Calendar Resources User-defined Attributes

	Shift	From	To	M..	Tu	W..	Th	Fr	Sa	So	Pauses
1	Shift-1	6:00	14:00	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	9:00-9:15; 12:00-12:45
2	Shift-2	14:00	22:00	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	18:00-18:30; 20:30-21:00

OK Cancel Apply

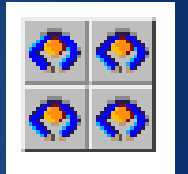
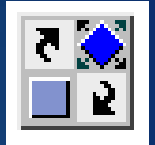
Poznámka

Názov zmien musí byť presne rovnaký ako v objektoch, ktoré používajú tieto zmeny (ďalší slajd)

Workplace a WorkerPool

42

- ▶ Potiahneme a pustíme **Broker**  na **WorkerPool**  aby sa prepojili
- ▶ Potiahneme a pustíme **Workplace**  na prislúchajúci **SingleProc**  vedľa neho pre jeho prepojenie s ním.
- ▶ Potiahneme a pustíme **Broker**  na každý **SingleProc**  pre ich prepojenie.
- ▶ Potiahneme a pustíme **ShiftCalendar**  na **WorkerPool** 



.Models.Training.FinalAssembly_A.WorkerPool.CreationTable

	Worker	Amount	Shift	Speed	Efficiency	Additional Services
1	*.Resources.Worker	1	Shift-1		100	A
2	*.Resources.Worker	1	Shift-2			A
3	*.Resources.Worker	1	Shift-1			B
4	*.Resources.Worker	1	Shift-2			B
5	*.Resources.Worker	1	Shift-1			c
6	*.Resources.Worker	1	Shift-2			c
7	*.Resources.Worker	1	Shift-1			D
8	*.Resources.Worker	1	Shift-2			D

OK Cancel Apply

.Models.Training.FinalAssembly_A.WorkerPool

Navigate View Tools Help

Name: WorkerPool ☐

Label: ☐ Planned

Attributes Statistics Controls User-defined Attributes

Workers: 

☐ Get job orders in the pool only ☐

☐ Workers can beam to the workplace ☐

☐ Workers can work remotely ☐

Broker: Broker ☐

Shift calendar: ShiftCalendar ☐

Parts buffer: ☐

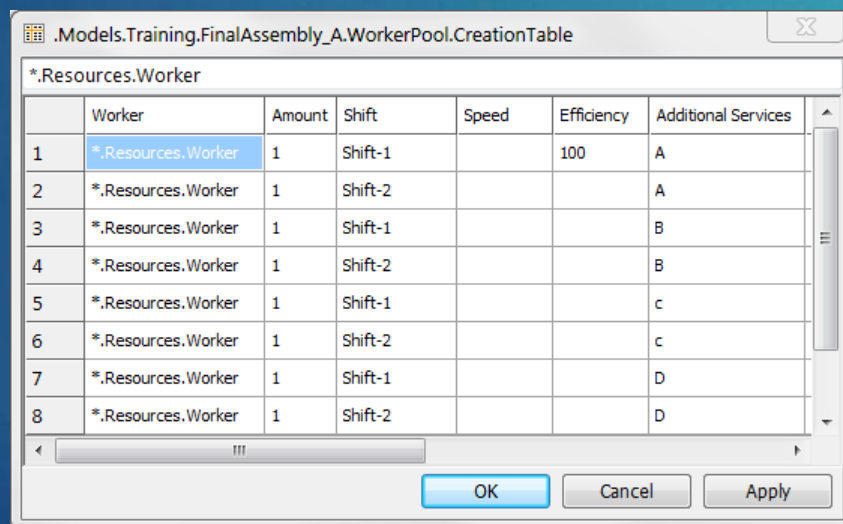
OK Cancel Apply

Workplace a WorkerPool

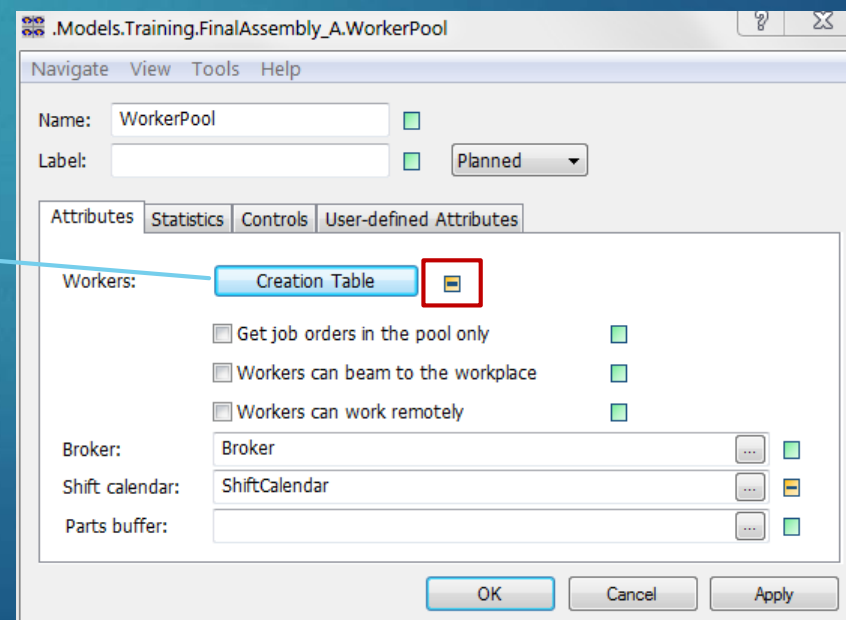
43

Poznámka

- ▶ Ak Creation Table nedovoľuje vstúpiť, odklikneme tlačidlo dedenia vedľa tlačidla Creation Table ako je ukázané na obrázku
- ▶ Vyplňte tabuľku ako je ukázané



	Worker	Amount	Shift	Speed	Efficiency	Additional Services
1	*.Resources.Worker	1	Shift-1		100	A
2	*.Resources.Worker	1	Shift-2			A
3	*.Resources.Worker	1	Shift-1			B
4	*.Resources.Worker	1	Shift-2			B
5	*.Resources.Worker	1	Shift-1			c
6	*.Resources.Worker	1	Shift-2			c
7	*.Resources.Worker	1	Shift-1			D
8	*.Resources.Worker	1	Shift-2			D



Workers: **Creation Table** 

☐ Get job orders in the pool only

☐ Workers can beam to the workplace

☐ Workers can work remotely

Broker: Broker

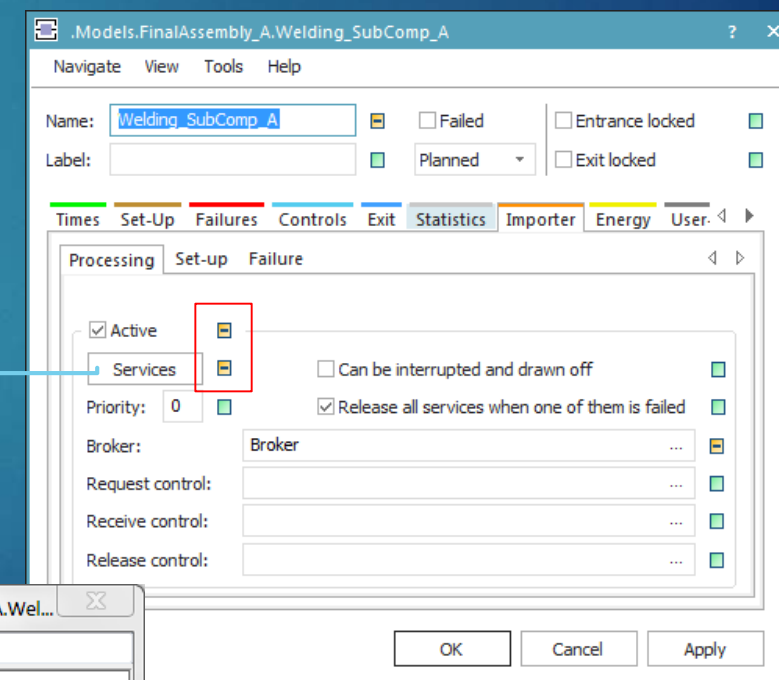
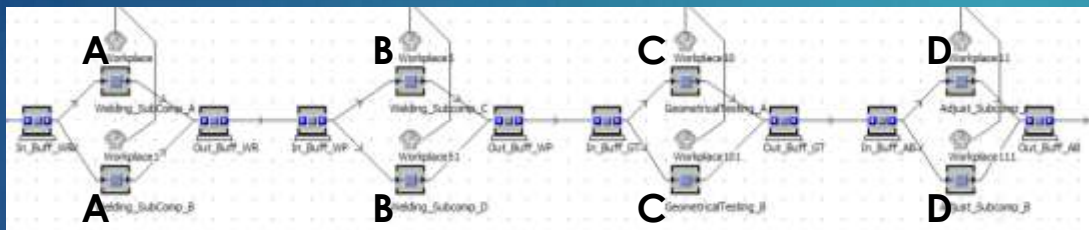
Shift calendar: ShiftCalendar

Parts buffer:

Worker Service

44

- ▶ Odklikneme tlačidlo dedenia vedľa tlačidla Service a Active ako je ukázané na obrázku
- ▶ Zakliknite políčko Active
- ▶ Nastavte služby (service) v každom SingleProc odľa záznamov o servise vo WorkerPool Creation Table - ako je tu zobrazené

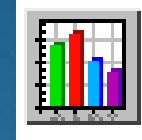


Service	Amount	Alternative
A	1	

Analýza výsledkov

Využitie Chart Resource (graf zdrojov)

46



- ▶ Vložte do modelu **Chart**
- ▶ Nakonfigurujte **Chart** jedným z uvedených spôsobov

1. Pravý klik na **Chart** a zvolíme *Statistic Wizard...*

Ponecháme zakliknutý iba **Production**. Vyberieme Statistics Type_ Resource. Stlačíme OK.

2. Potiahneme a pustíme jeden alebo viac označených SingleProc na symbol Chart. Vyberieme Statistics Type: Resource

3. Otvoríme Chart kontextovým menu **Show**. Potiahneme a pustíme jeden alebo viac označených SingleProc na symbol Chart. Vyberieme Statistics Type: Resource

- ▶ Ak doteraz nie je, zobrazíme graf (Chart)
- ▶ Spustíme simuláciu

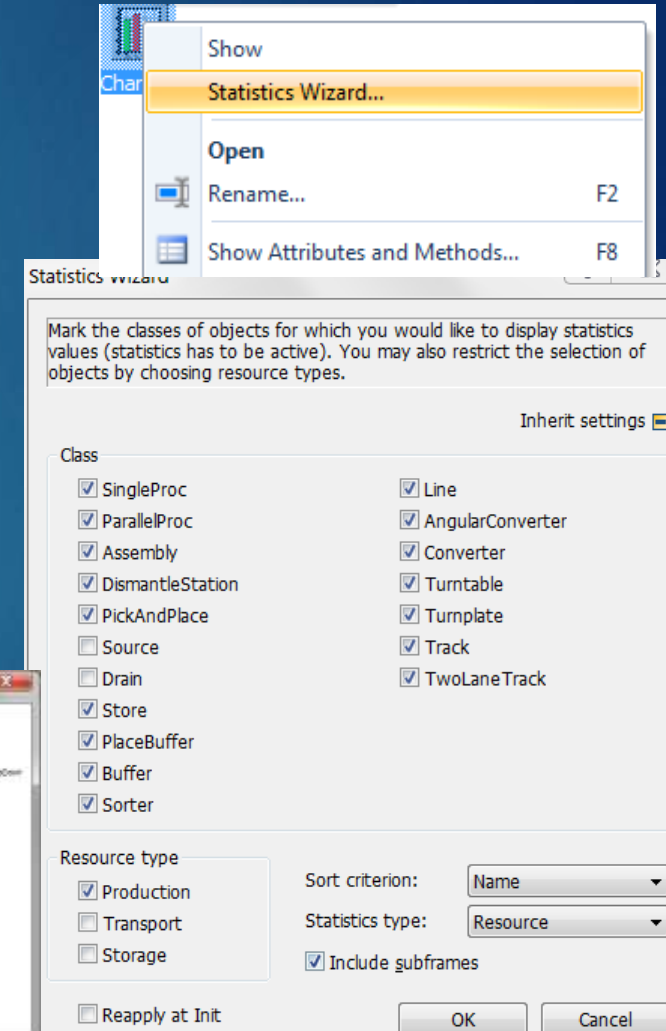


Chart Buffer Occupancy (graf obsadenosti zásobníka)

47

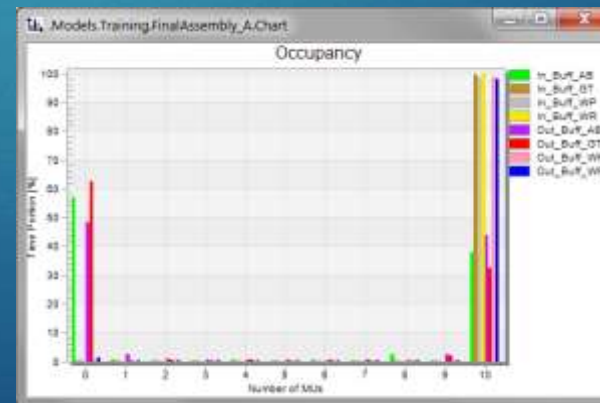
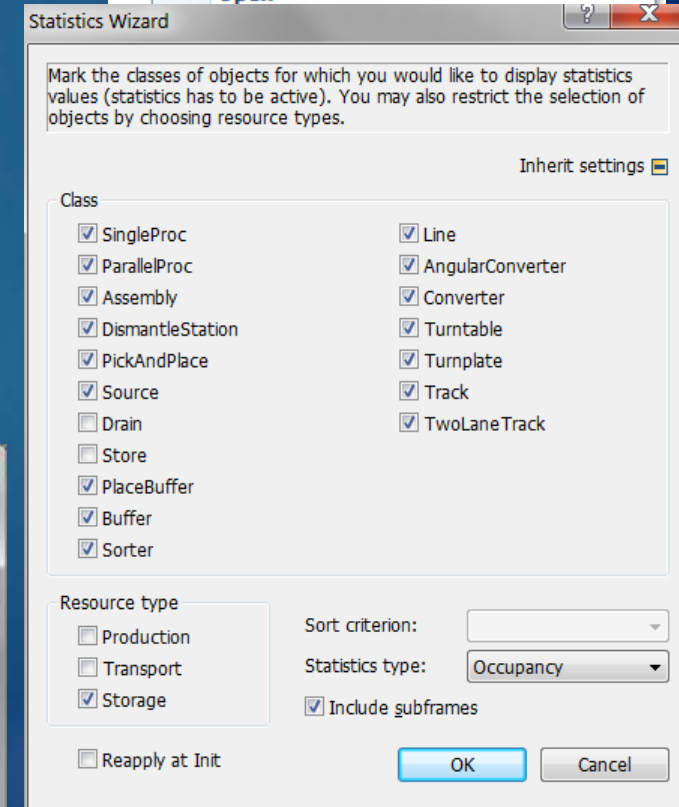
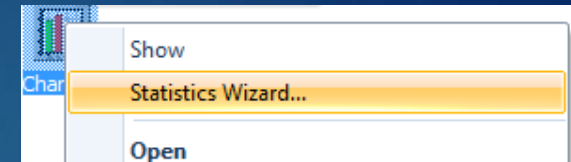
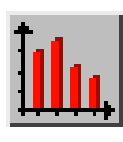
- ▶ Vložte do modelu **Chart** 
- ▶ Nakonfigurujte **Chart** jedným z uvedených spôsobov

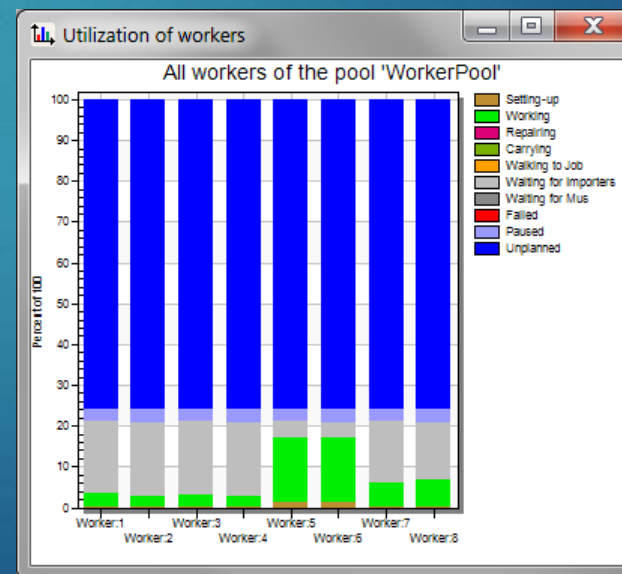
1. Právý klik na **Chart** a zvolíme *Statistic Wizard...*

Ponecháme zakliknutý iba **Storage**. Vyberieme Statistics Type_
Resource. Stlačíme OK.

2. Potiahneme a pustíme jeden alebo viacej označených Buffer  na symbol Chart. Vyberieme Statistics Type: **Occupancy**
3. Otvoríme Chart kontextovým menu **Show**. Potiahneme a pustíme jeden alebo viacej označených Buffer  na symbol Chart. Vyberieme Statistics Type: **Occupancy**

- ▶ Ak doteraz nie je, zobrazíme graf (Chart)
- ▶ Spustíme simuláciu







Tvorba scénárov

Copy / Derive

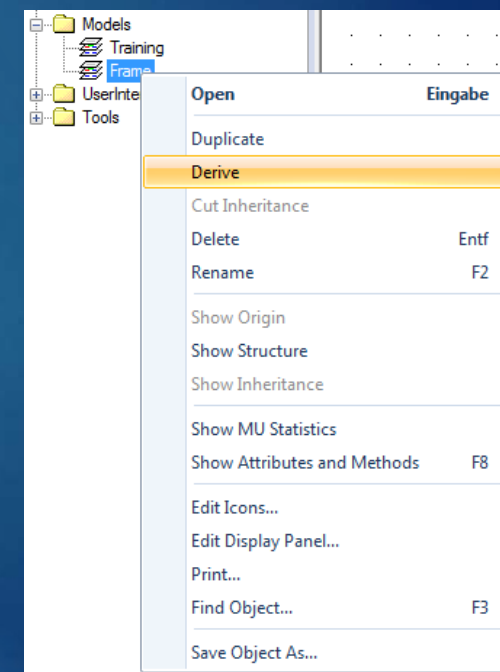
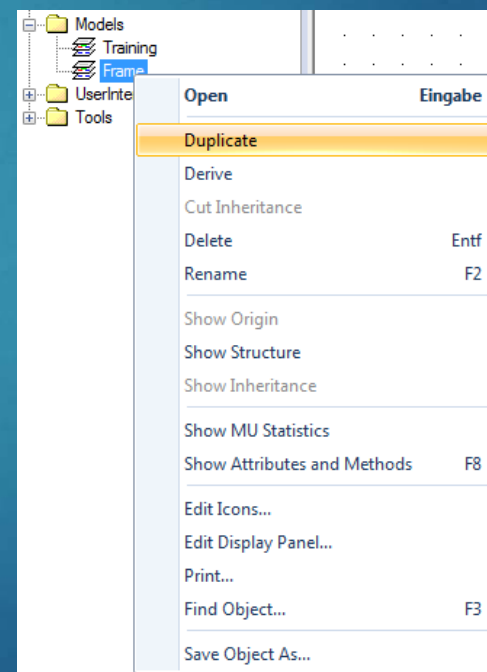
50

- Kontextové menu objektov v knižnici tried umožňuje kopírovať (duplicate) alebo odvodíť (derive). Pre vytvorenie scenára existujúceho **Frame-u**  obsahujúci náš model ho skopírujeme alebo odvodíme

Poznámka

Kopírovanie objektov vytvára nové nezávislé triedy objektov.

Odvodenie objektov zanecháva dedičný vzťah medzi pôvodnou triedou a novou. To znamená, že zmeny v pôvodnom objekte sa prejavajú aj v novej triede objektu.



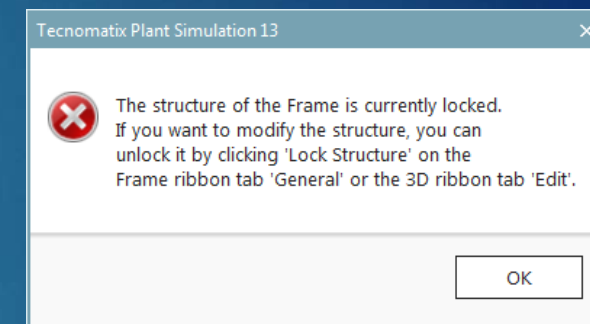
- ▶ Skopírujte (duplicate) nový frame obsahujúci pôvodný model.
- ▶ Otvorte nový frame a pridajte simulačné objekty.
- ▶ Zmeňte nastavenia, napr. procesný čas (process time). Spustite simuláciu a porovnajte výsledky s pôvodným modelom. Výsledky pôvodného a nového modelu (screen grafov) si pre lepšiu prehľadnosť uložte do súboru (word, powerpoint) a okomentujte spozorované zmeny zmeny.

Aktivita 2

52

- Odvodte frame pôvodného simulačného modelu

Otvorte nový frame a pridajte simulačné objekty. Dostaneme správu



Toto nám hovoí, že štruktúra je zdedená z pôvodného frame.

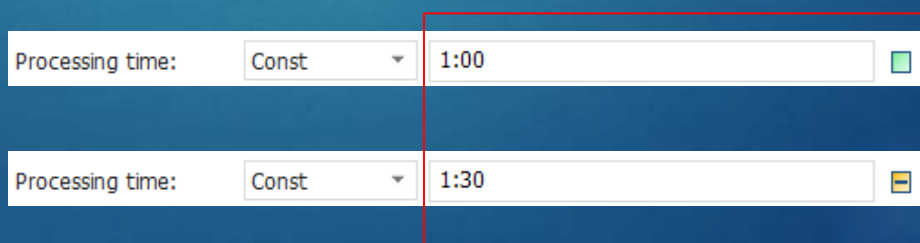
Odomkneme štruktúru pre umožnenie zmien



Pre zmenu dát v odvodennej **TableFile** ju otvoríme a zmeníme *Inherit Contents*:



Ak zmeníme parametre v objekte materiálového toku (material flow), tlačidlo dedenia sa zmení automaticky





Spravovanie a konfigurácia objektov

- ▶ Objekt **AttributeExplorer** je navrhnutý pre parametrizáciu niekoľkých objektov simulačného modelu v jednom tabuľkovom náhľade. Môžeme nastaviť atribúty pre parametrizáciu simulačného modelu ktorý je voliteľný použitím potiahnutia a pustenia alebo použitím mechanizmu pravidiel. V konečnom dôsledku môžeme použiť toľko **AttributeExplorer** koľko potrebujeme.
- ▶ Prístup k **AttributeExplorer**:
 - ▶ V modeli, klikneme v záložke *Toolbox* na **Information Flow**. Ak **AttributeExplorer**  nie je prítomný, môžeme ho pridať cez záložku Home tab → Manage Class Libraries, Basic objects tab, Information flow libraries.
 - ▶ Potiahneme a pustíme **AttributeExplorer**  do požadovaného frame.

Definovanie Náhl'adu 1

55

► Nastavenie AttributeExplorer

- Dvojklik na **AttributeExplorer**  vo frame

► **Nastavenie záložky Data**

- V okne *AttributeExplorer* klikneme na záložku **Data**
- Definujeme či chceme dáta meniť (**Edit**) alebo len sledovať (**Watch**)
- **Show objects with:** definuje absolútnu cestu k objektom, iba meno objektu alebo ich označenie (Label) je ukázané
- **Show attributes with:** definuje či je ukázané meno alebo nami zadaná prezývka

► **Nastavenie záložky Objects**

- Klikneme na záložku **Objects**
- Zmeníme políčko dedičnosti
- Potiahneme a vložíme objekt, ktorý chceme parametrizovať

► Nastavenie záložky Setup

- V okne *AttributeExplorer*  klikneme na záložku **Attributes**.
- Definujeme atribúty objektov ktoré chceme nastaviť v simulačnom modeli.
- Môže tiež definovať prezývku(alias) atribútov.
- V prípade, že nevieme meno atribútu, **AttributeExplorer** ukáže všetky atribúty objektu kliknutím na **Attribute Viewer**

► Atribúty

- V okne **AttributeExplorer**, klikneme **Show Explorer**
- Sledujte a zmeňte hodnoty atribútov zvolených objektov
- Potvrďte zmeny vybraných objektov kliknutím **Apply**
- Použite Tools/Export pre exportovanie dát do textového súboru . TSV (Tab Separated Value)
- Môžeme tiež dobraziť výsledky simulácie použitím **AttributeExplorer**

Aktivita

57

- ▶ Pridajte **AttributeExplorer**  do **FinalAssembly_A** zo záložky Information Flow alebo z priečinka Information Flow v ClassLibrary
- ▶ Ak nie je dostupný z Information Flow:
 - ▶ Klikneme **Manage Class Library**  zo záložky Home
 - ▶ Zaklikneme AttributeExplorer v záložke Basic Objects – InformationFlow
 - ▶ Zvolíme OK
- ▶ Pridáme **AttributeExplorer** do frame-u **Training**
- ▶ Vykonajte rôzne možnosti popísané v predchádzajúcom slide. Nastavené atribúty a výsledky si poznačte do súboru (word, powerpoint) a okomentujte spozorované zmeny zmeny.

Poznámka

Po dokončení tejto aktivity odstráňte AttributeExplorer z frame aby sa zredukoval počet objektov v modeli.

- Zmažte **AttributeExplore** z **Training** frame-u a všade kde ste ho použili.



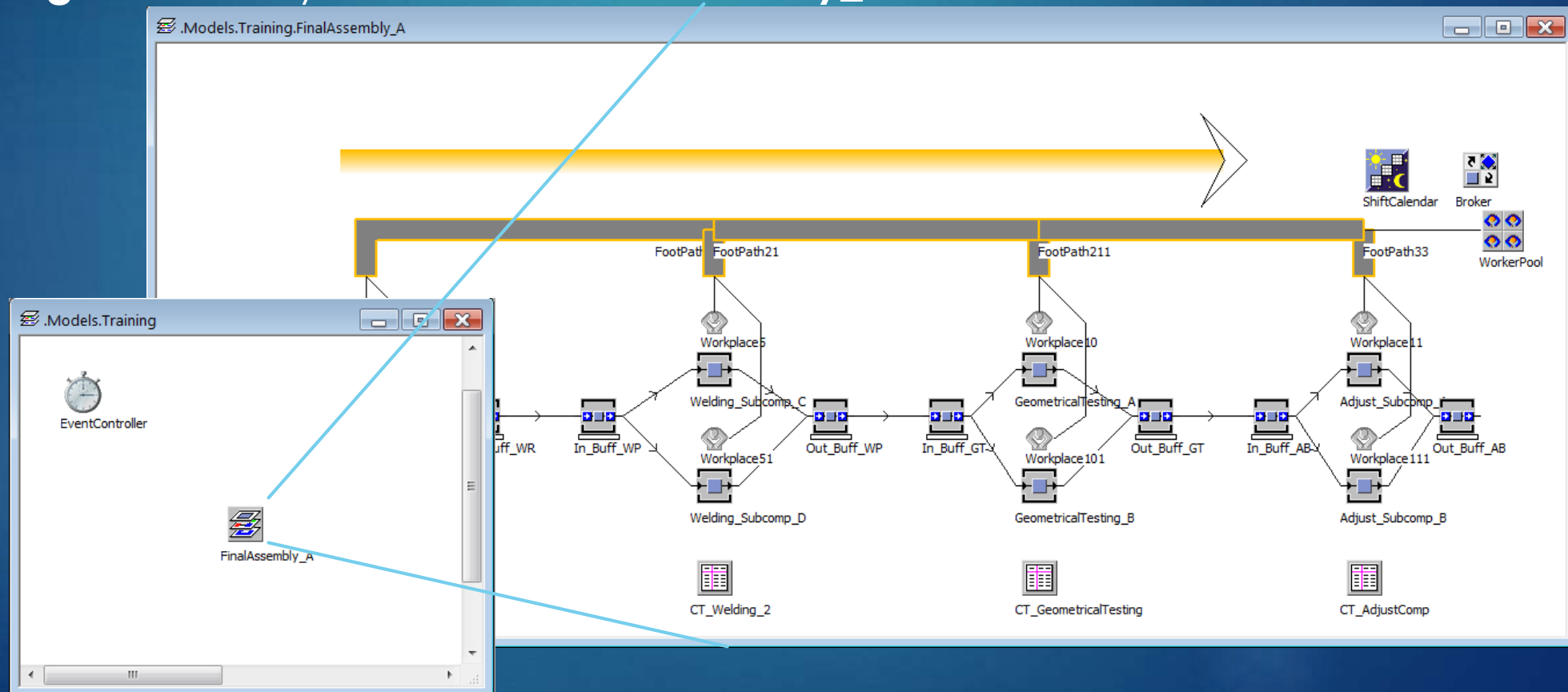
Tvorba modelu

Časť. 2

Tvorba štruktúry

59

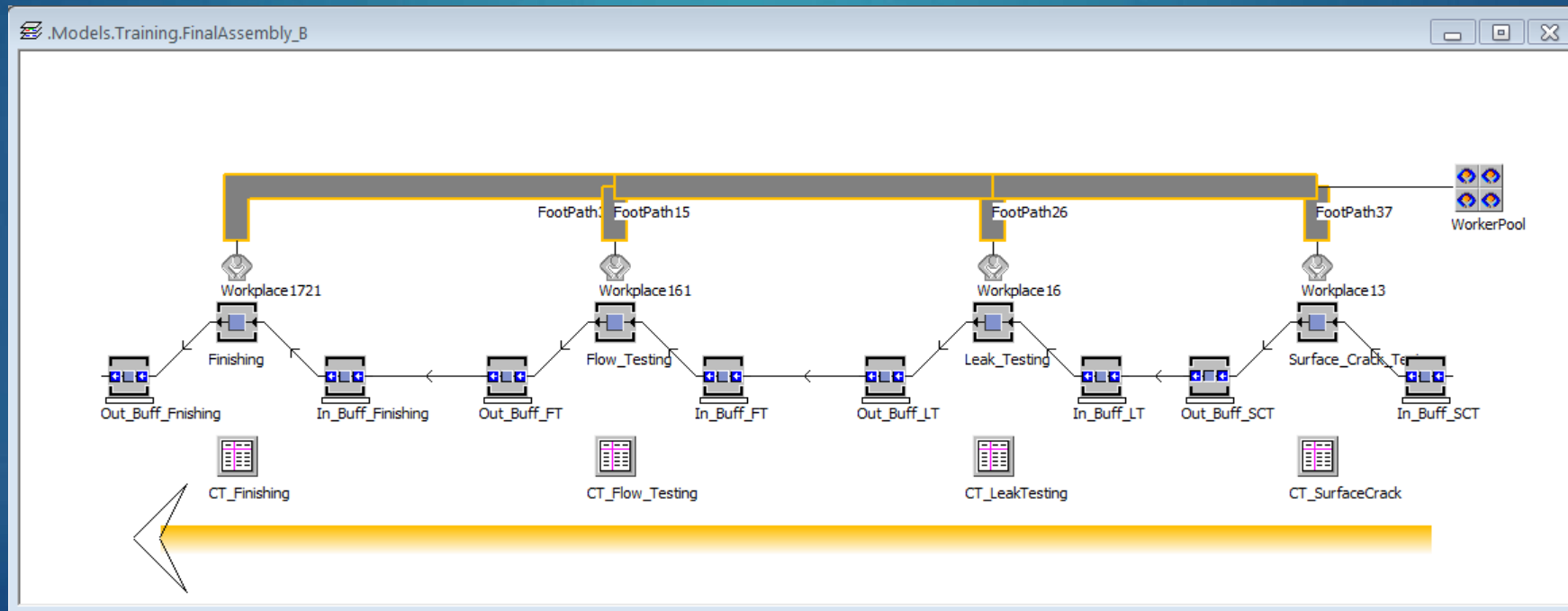
- ▶ Vložíme nový **Frame** do frame-u Training
- ▶ Premenujeme nový frame na **FinalAssembly_A**
- ▶ Skopírujeme a prilepíme všetky objekty okrem EventController a Drain z frame-u **Training** do novo vytvoreného **FinalAssembly_A**



Modelovanie FinalAssembly_B

60

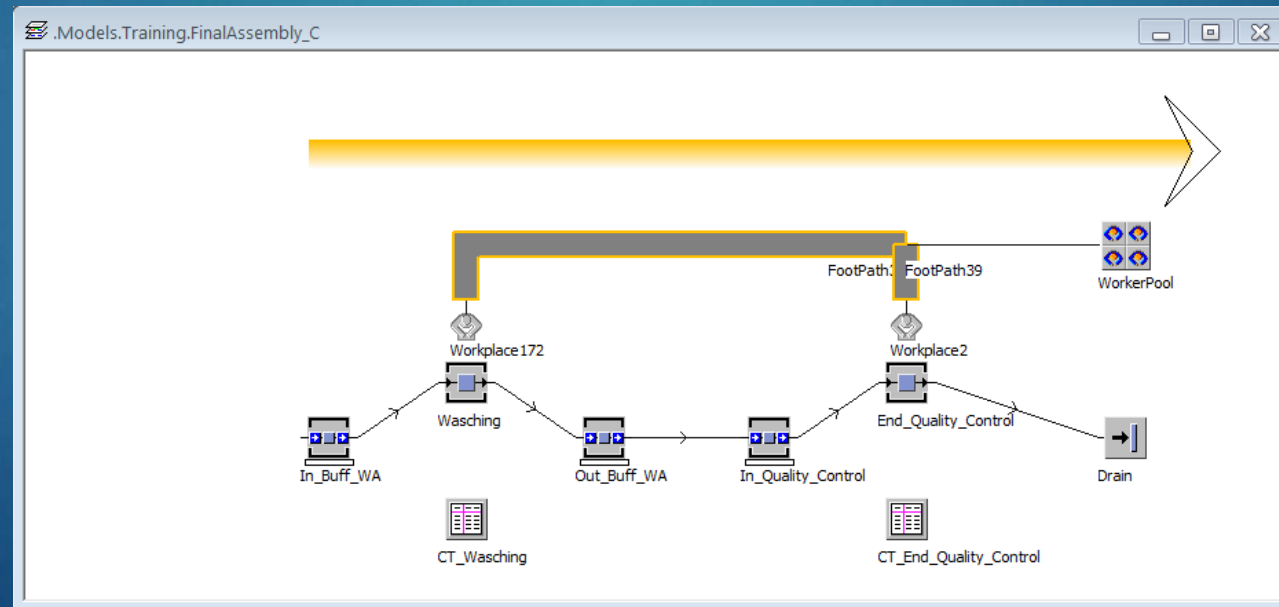
- ▶ Dvojklikneme na nový frame **FinalAssembly_B** a zostavíme model ako na obrázku
- ▶ Parametrizujte objekty na základe tabuľky
- ▶ Nastavte Importer servis E, F, G, H ako je na obrázku



Modelovanie FinalAssembly_B

61

- ▶ Dvojklikneme na nový frame **FinalAssembly_C** a zostavíme model ako na obrázku
- ▶ Vystrihneme Drain z frame-u **Training** a prilepíme ho do frame-u **FinalAssembly_C**
- ▶ Parametrizujte objekty na základe tabuľky
- ▶ Nastavte Importer servis I, J ako je na obrázku



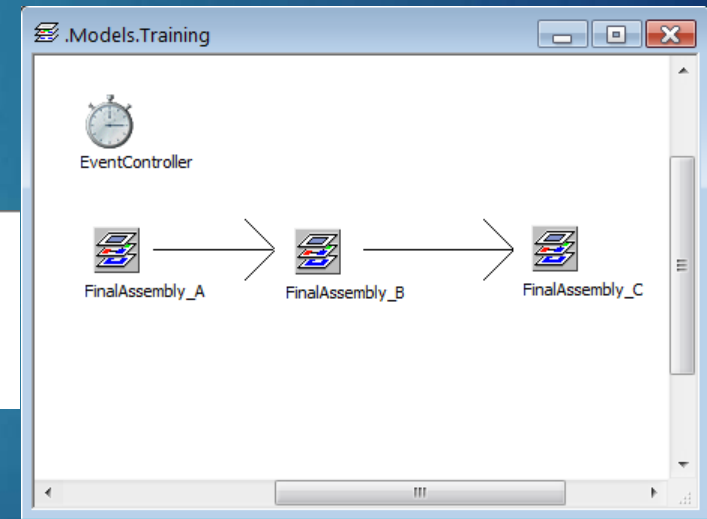
Pridanie riadiacej metódy do modelu (SimTalk2.0)

62

- ▶ Pridajte **Method**  frame-u **Training**. Premenujte ju na **Transfer**. Táto metóda bude riadiť materiálny tok medzi sub frame. Na základe volania '?' **Method** presunie MU, ktoré ho aktivovalo do ďalšieho buffera - zásobníka
- ▶ Naprogramujte **Method** ako je ukázané

```
--Transfer components in between clusters  
if ?.name = "Out_Buff_AB" then --Transfer between FinalAssembly_A to FinalAssembly_B  
    @.move(.Models.Training.FinalAssembly_B.In_Buff_SCT) --Initiate movement  
elseif ?.name = "Out_Buff_Finishing" then --Transfer between FinalAssembly_B to FinalAssembly_C  
    @.move(.Models.Training.FinalAssembly_C.In_Buff_WA) --Initiate movement  
end
```

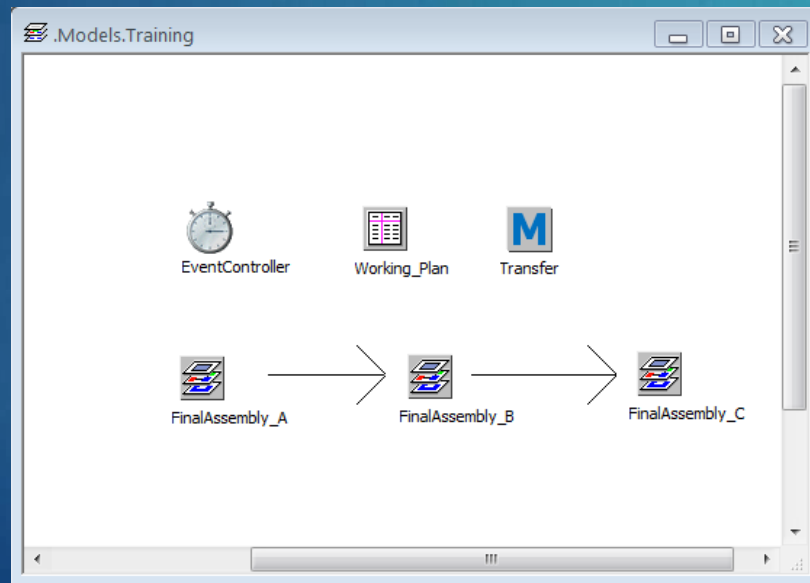
```
--Transfer components in between clusters  
if ?.name = "Out_Buff_AB" then --presun medzi FinalAssembly_A to FinalAssembly_B  
    @.move(.Models.Training.FinalAssembly_B.In_Buff_SCT) --iniciuj pohyb  
elseif ?.name = "Out_Buff_Finishing" then --Presun medzi FinalAssembly_B to FinalAssembly_C  
    @.move(.Models.Training.FinalAssembly_C.In_Buff_WA) -- iniciuj pohyb  
end
```



Pridanie riadiacej metódy do model

63

- ▶ Dvojklikneme na **FinalAssembly_A** v **Training** frame
- ▶ Aktualizujeme cestu Exit Control **FinalAssembly_A.Out_Buff_AB** aby smerovala na **Transfer Method**
- ▶ Dvojklikneme na **FinalAssembly_B** v **Training** frame
- ▶ Aktualizujeme cestu Exit Control **FinalAssembly_B.Out_Buff_Finishing** aby smerovala na **Transfer Method**

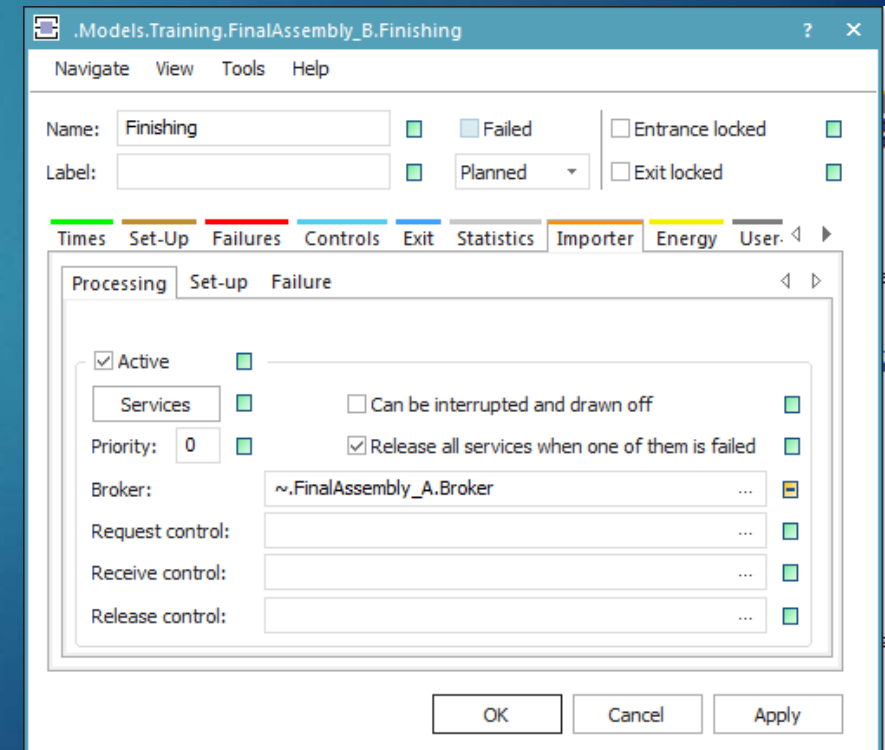
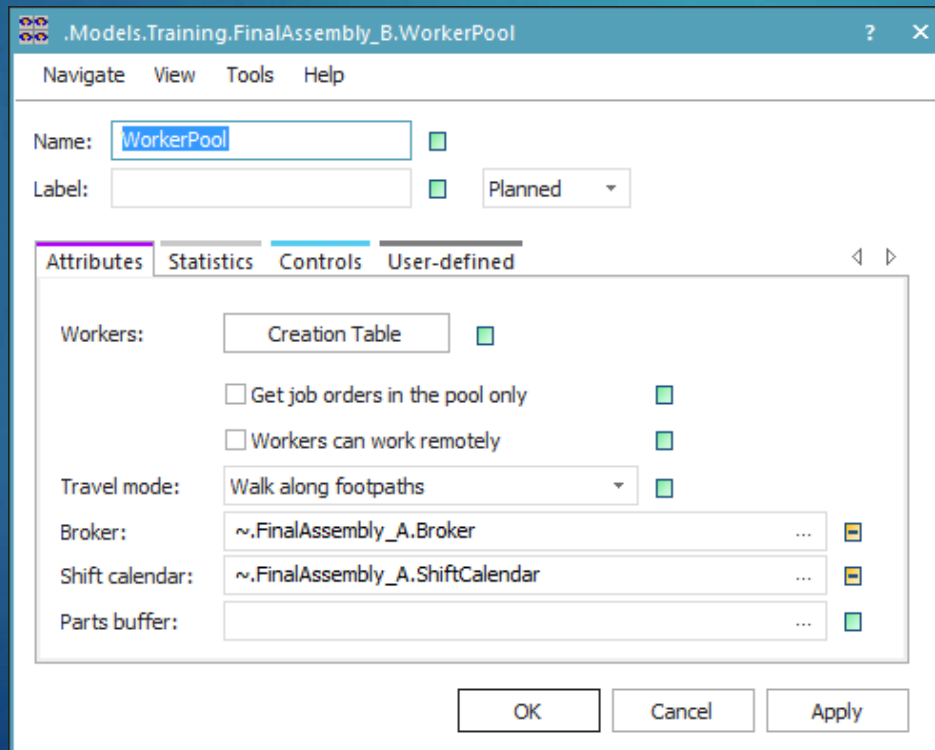


The screenshot shows the configuration window for .Models.Training.FinalAssembly_A.Out_Buff_AB. The window has a menu bar with 'Navigate', 'View', 'Tools', and 'Help'. The 'Name' field is 'Out_Buff_AB' and the 'Label' field is empty. There are checkboxes for 'Failed' (unchecked) and 'Planned' (checked). On the right, there are checkboxes for 'Entrance locked' (checked) and 'Exit locked' (checked). Below these are tabs for 'Statistics' (Attributes, Times, Failures), 'Energy', and 'User-defined Attributes' (Controls, Exit Strategy). The 'Exit Strategy' tab is selected, showing 'Entrance:' and 'Exit:' fields. The 'Exit' field contains '~.transfer'. There are checkboxes for 'Before actions' (unchecked), 'Front' (checked), 'Rear' (checked), and 'Exit control once' (checked). At the bottom, there are 'Pull:' and 'Shift calendar:' fields, both with empty text boxes and checkboxes. The 'OK', 'Cancel', and 'Apply' buttons are at the bottom right.

Aktualizácia modelu

64

- ▶ Dvojklikneme na **FinalAssembly_B** a **FinalAssembly_C** v **Training** frame
- ▶ Aktualizujeme pole pre cestu pre Broker a Shift calendar na záložke Attributes pre zodpovedajúci **WorkerPool** v novo otvorenom frame
- ▶ Aktualizujeme pole pre Broker v záložke Importer každého SingleProc v novo otvorenom frame



Aktualizácia modelu

65

- ▶ Dvojklikneme na **FinalAssembly_A** a v **Training** frame
- ▶ Aktualizujeme pole pre cestu pre SingleProc Processing time: TableFile. To sa môže urobiť potiahnutím a pustením príslušného TableFile na pole Processing time

.Models.Training.FinalAssembly_A.Welding_SubComp_A

Navigate View Tools Help

Name: Welding_SubComp_A ☐ Failed ☐ Entrance locked ☒

Label: ☒ Planned ☐ Exit locked ☒

Times Set-Up Failures Controls Exit Statistics Importer Energy User

Processing time: List(Type) .Models.Training.FinalAssembly_A.CT_Wi ☒

Set-up time: Const 6:00 ☒

Recovery time: Const 0 ☒

Recovery time starts: When part enters ☒

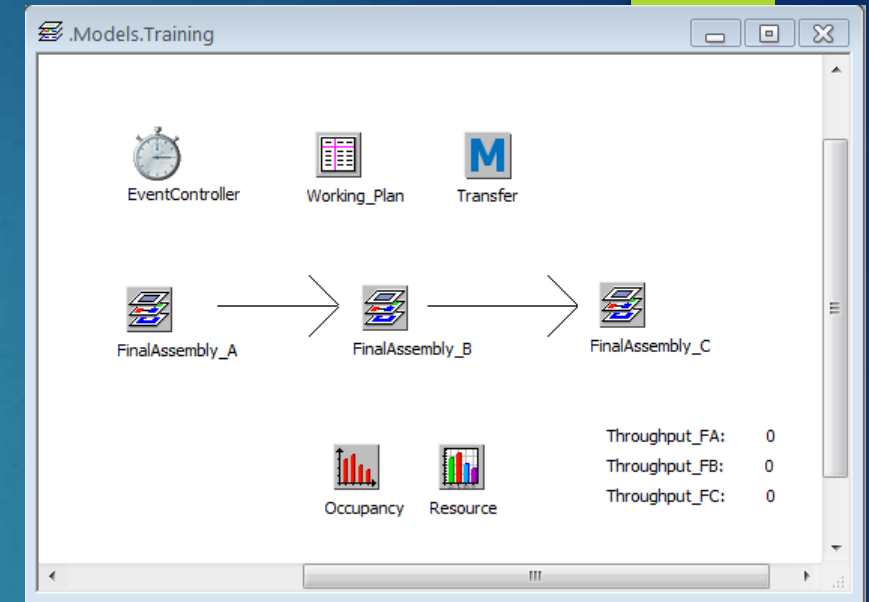
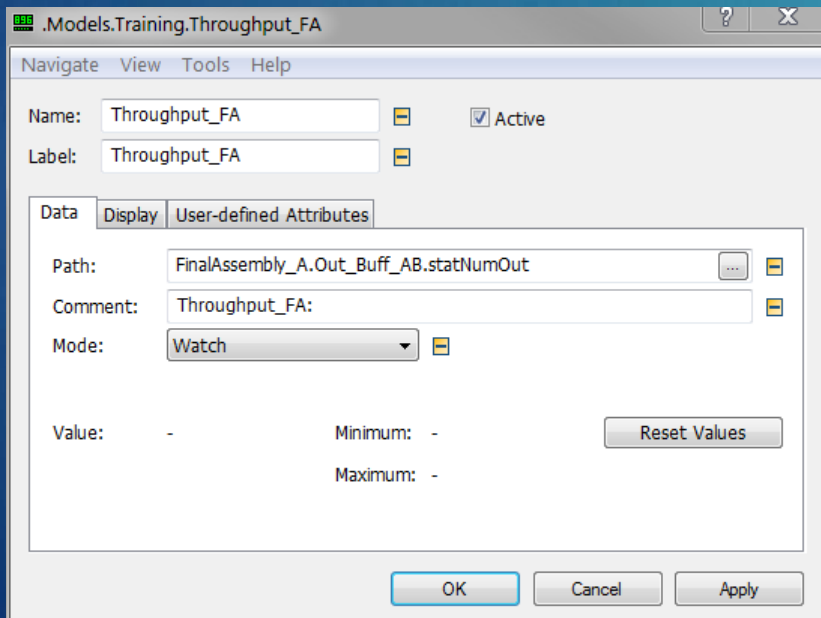
Cycle time: Const 0 ☒

OK Cancel Apply

Graf a ukazovateľ

66

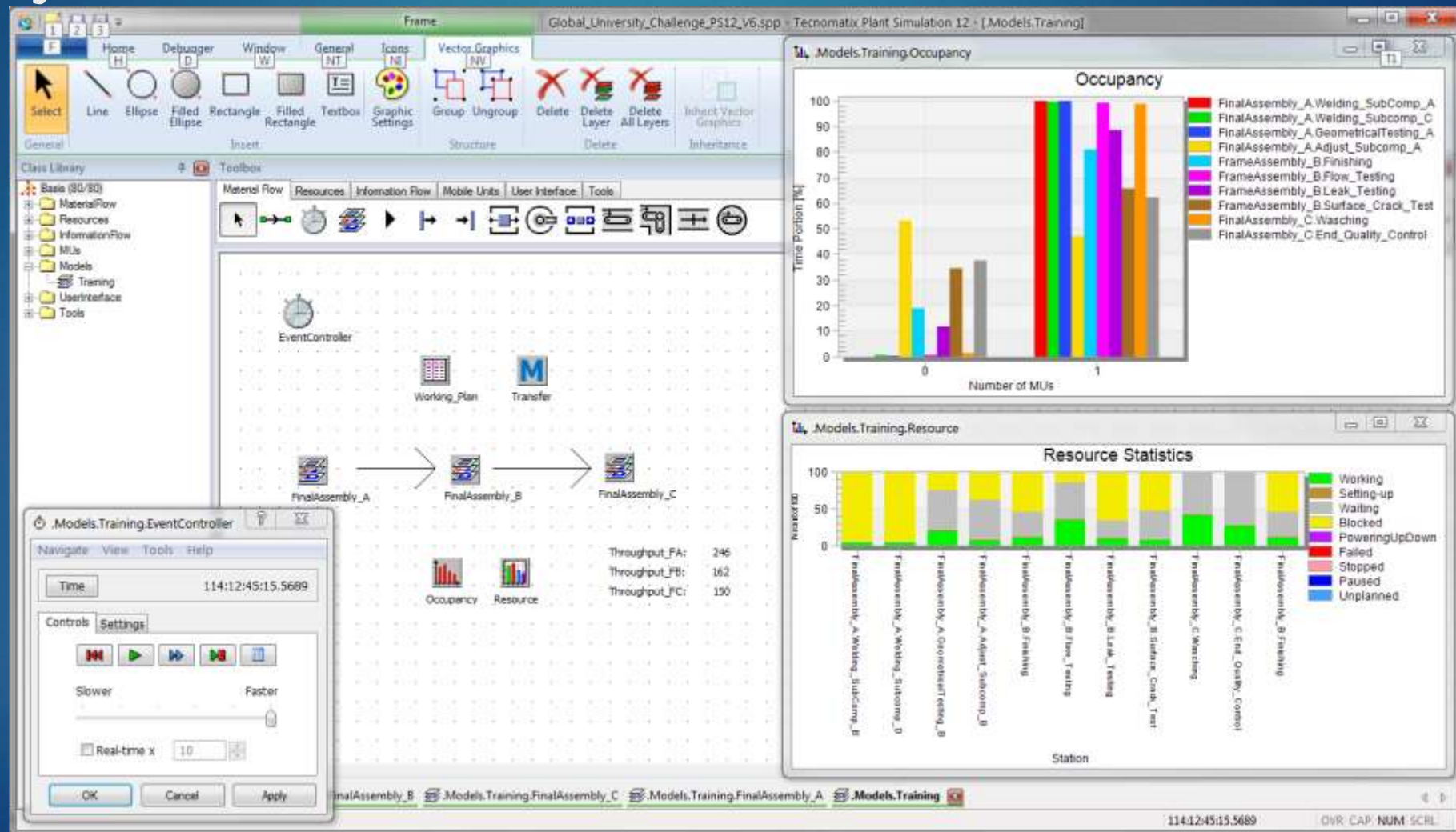
- Pridajte 2 grafy – **Chart**  a 3 ukazovatele – **Displays**  do **Training** frame.
- Nakonfigurujte jeden graf, aby ukazoval obsadenosť všetkých Bufferov a druhý štatistiky zdrojov - Resource statistics pre všetky SingleProc.



- Ukazovatele ukážu priepustnosť (throughput) rôznych sub frame-ov
 - Nastavte každý na výstup posledného buffer/drain príslušného sub frae a **.statNumOut** atribút ako je ukázané vľavo
 - Aktualizujte pole Comment podľa toho.
 - Nastavte **Display** na Active.

Spustite model, zobrazte grafy a sledujte

67



Uložte model

68

- Dosiahli ste maximálny počet objektov povolených pre študentský licenciú. Ďalšie pridanie objektov je povolené, avšak znemožní uloženie projektu.

