



**Digitalizáció és Digitális Iker a folyamatfejlesztésben**

**Molnár Zsolt**

**Vezető konzultáns**

**graphIT Ltd.**



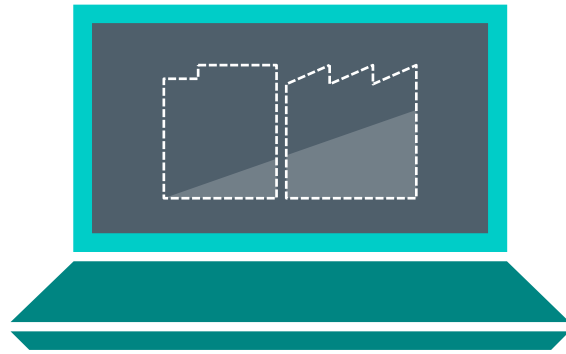
# Digitalizáció és Digitális Iker a folyamatfejlesztésben

Molnár Zsolt  
vezető konzultáns, digitális gyártás  
graphIT Kft.





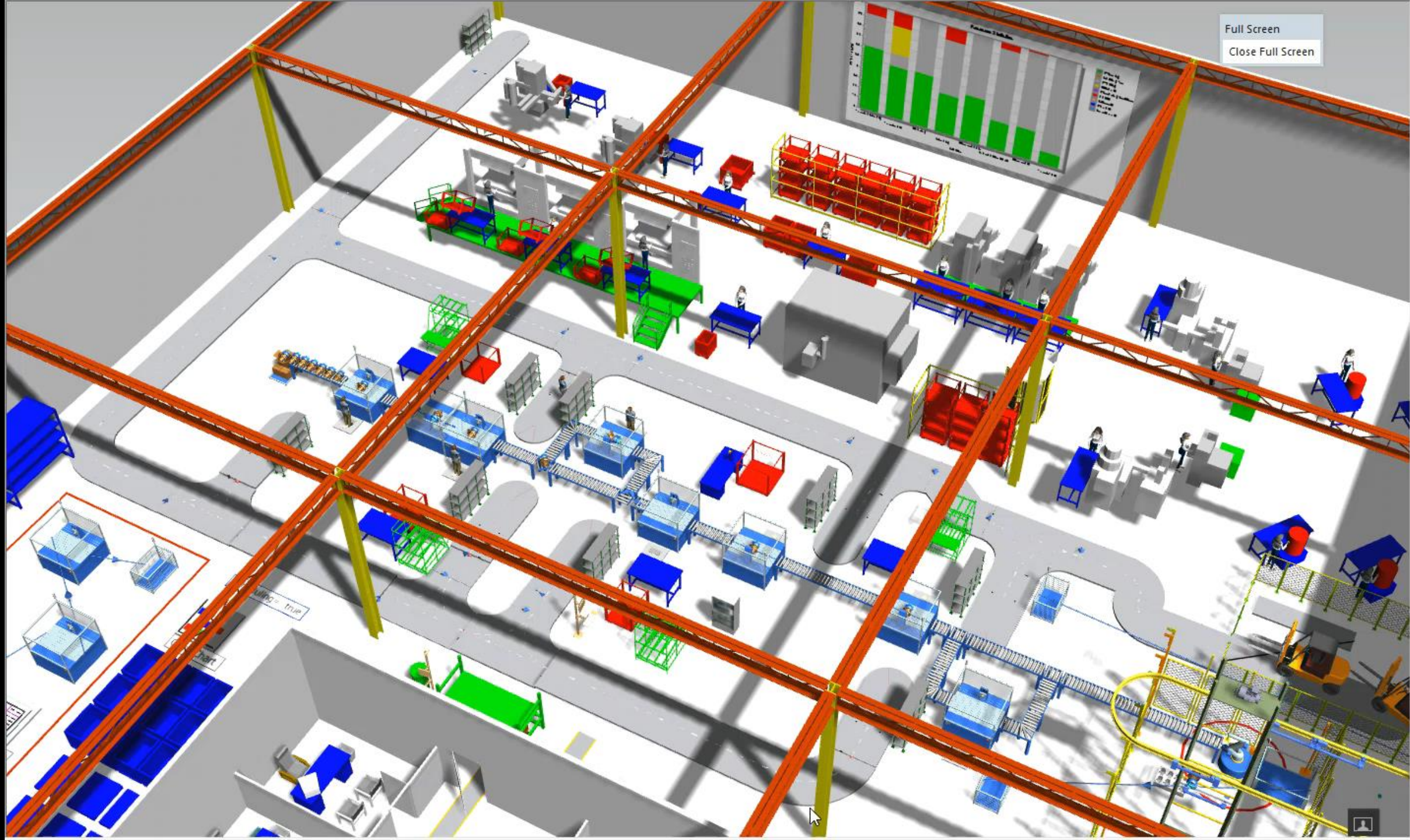
# A digitális ikerpár – az ipari digitalizáció alapja



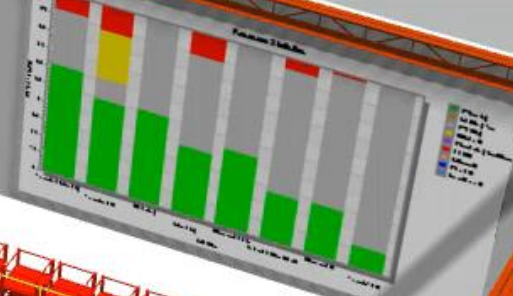
Digitális ikerpár



Fizikai termelő rendszer



Full Screen  
Close Full Screen



Light = True

Start



# Termék életciklus

FEJLESZTÉS

BEVEZETÉS

NÖVEKEDÉS

ÉRETTSÉG

HANYATLÁS

1

2

3

4

5

# Gyártósor életciklus

LAYOUT  
TERVEZÉS

1

TELEPÍTÉS ÉS  
FELFUTÁS

2

FEJLESZTÉS

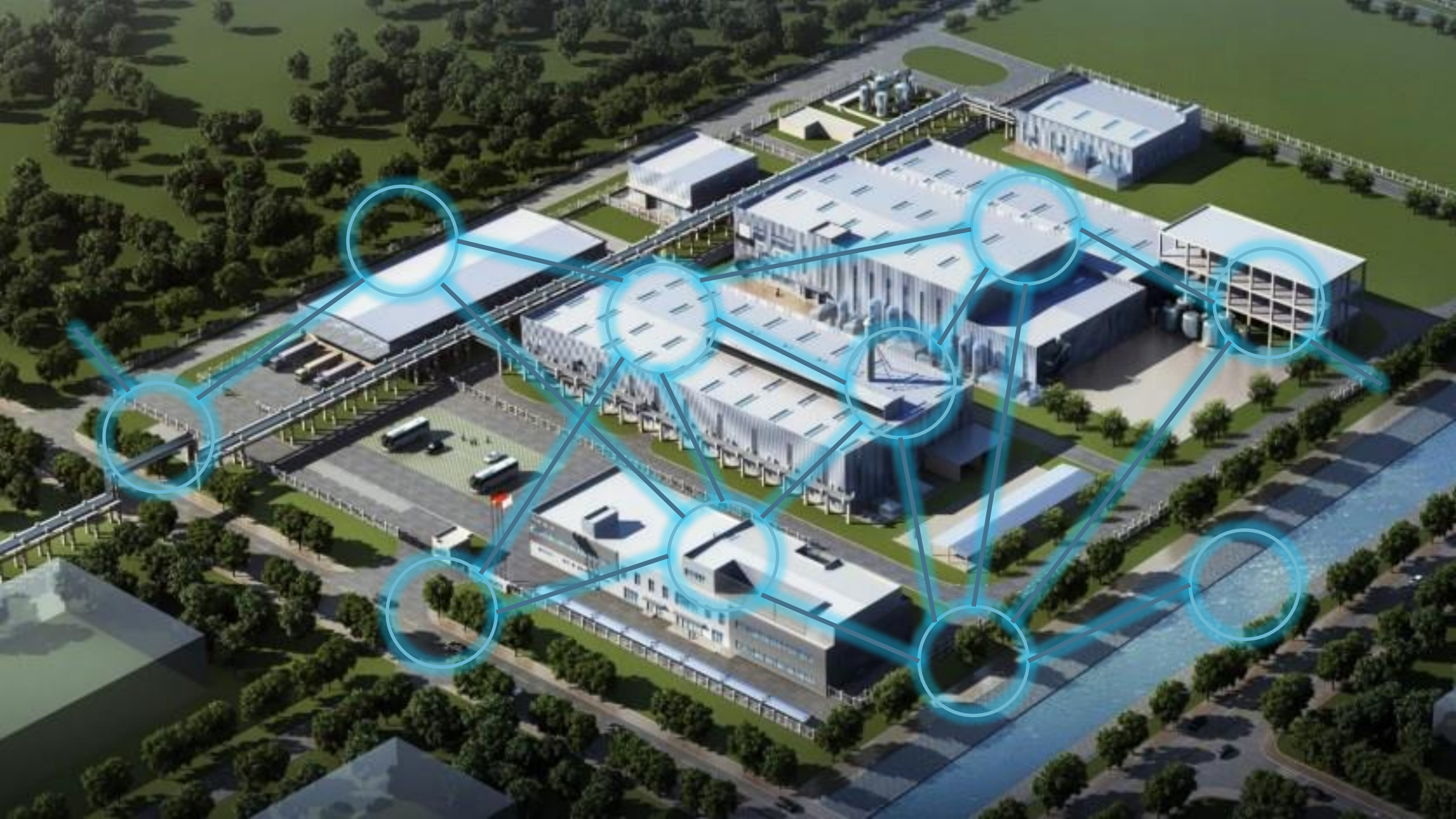
3

NORMÁL  
MŰKÖDÉS

4

CIKLUS VÉGI  
KARBANTARTÁS

5





# Mindenkinnek van egy története...



## Hanga Bence

Sori mérnök

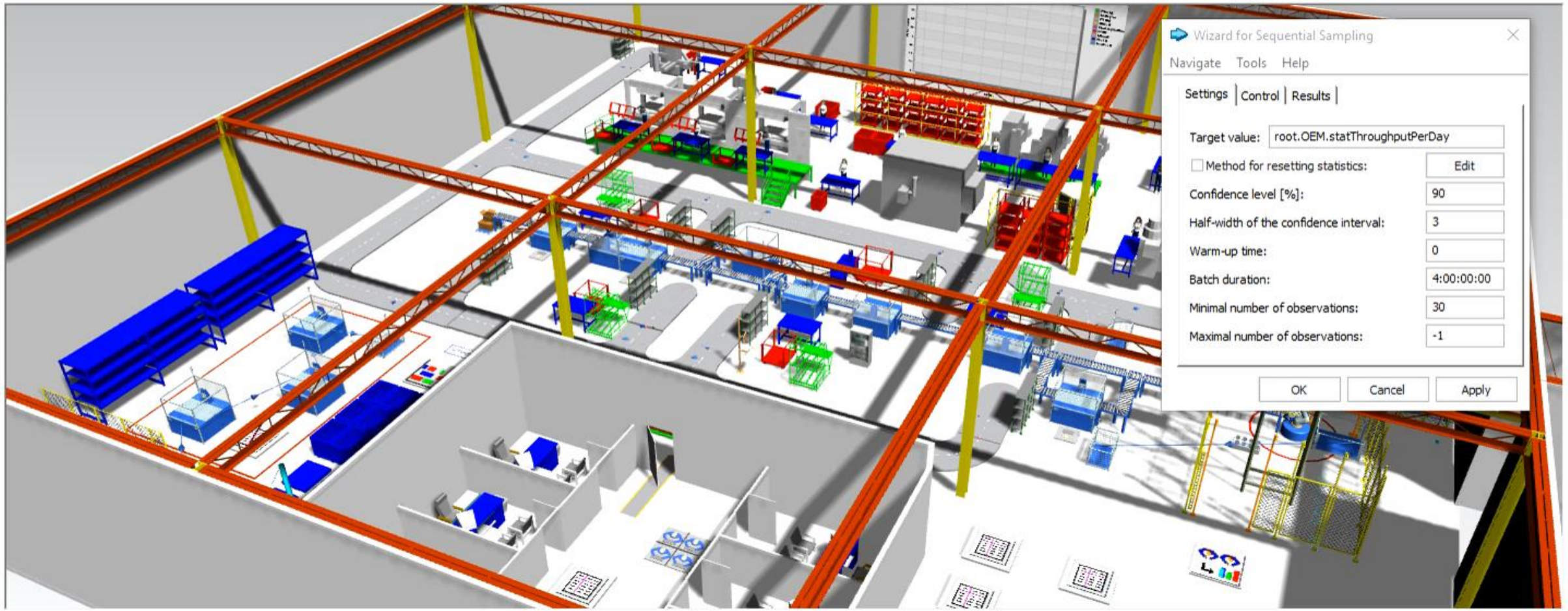
“Egyik nap 312 darabot gyártunk, a másik nap nincs meg a 300 sem. Ha az egyik nap tudunk 312-őt, miért nem megy mindig?”

File Home Debugger Window Edit View Video Find a Command

Open Event Controller Animation Navigation Edit Properties Controls Observers User-defined Attributes Statistics Methods Report Structure Inheritance Context Help Optimize Model Manage Class Library

Toolbox

Material Flow Fluids Resources Information Flow User Interface Mobile Units Tools EOM Logistic SmartTalk SmartObjects LineBalancing



Wizard for Sequential Sampling

Navigate Tools Help

Settings Control Results

Target value: root.OEM.statThroughputPerDay

Method for resetting statistics: Edit

Confidence level [%]: 90

Half-width of the confidence interval: 3

Warm-up time: 0

Batch duration: 4:00:00:00

Minimal number of observations: 30

Maximal number of observations: -1

OK Cancel Apply

Mindenkinek van egy története...



**Vándor György**

Karbantartó

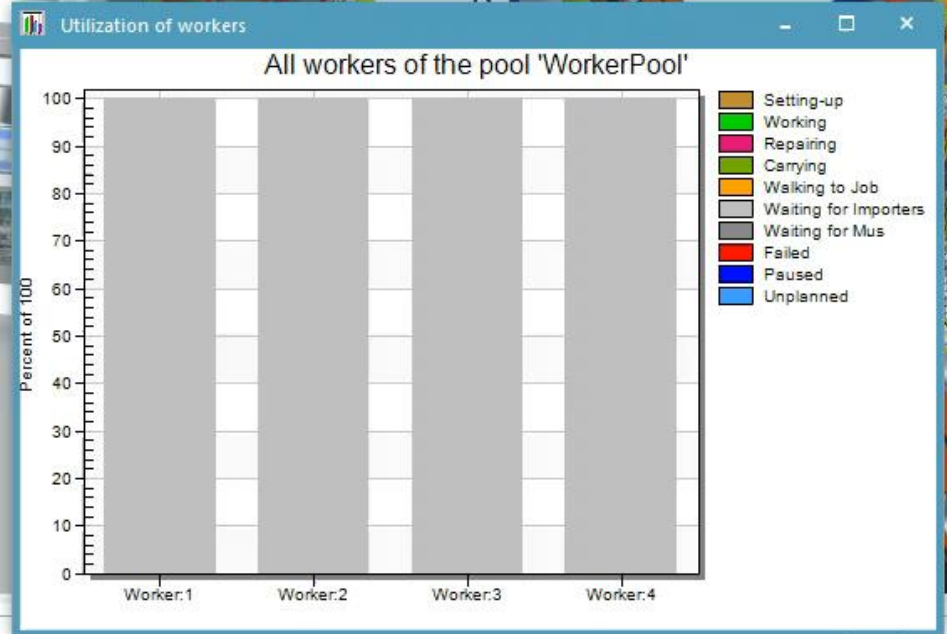
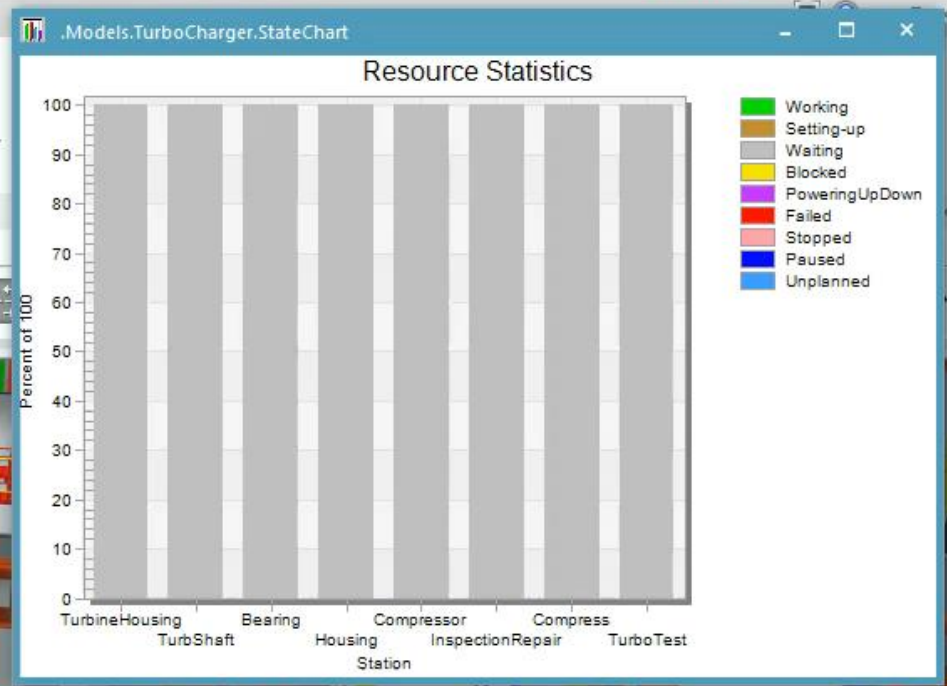
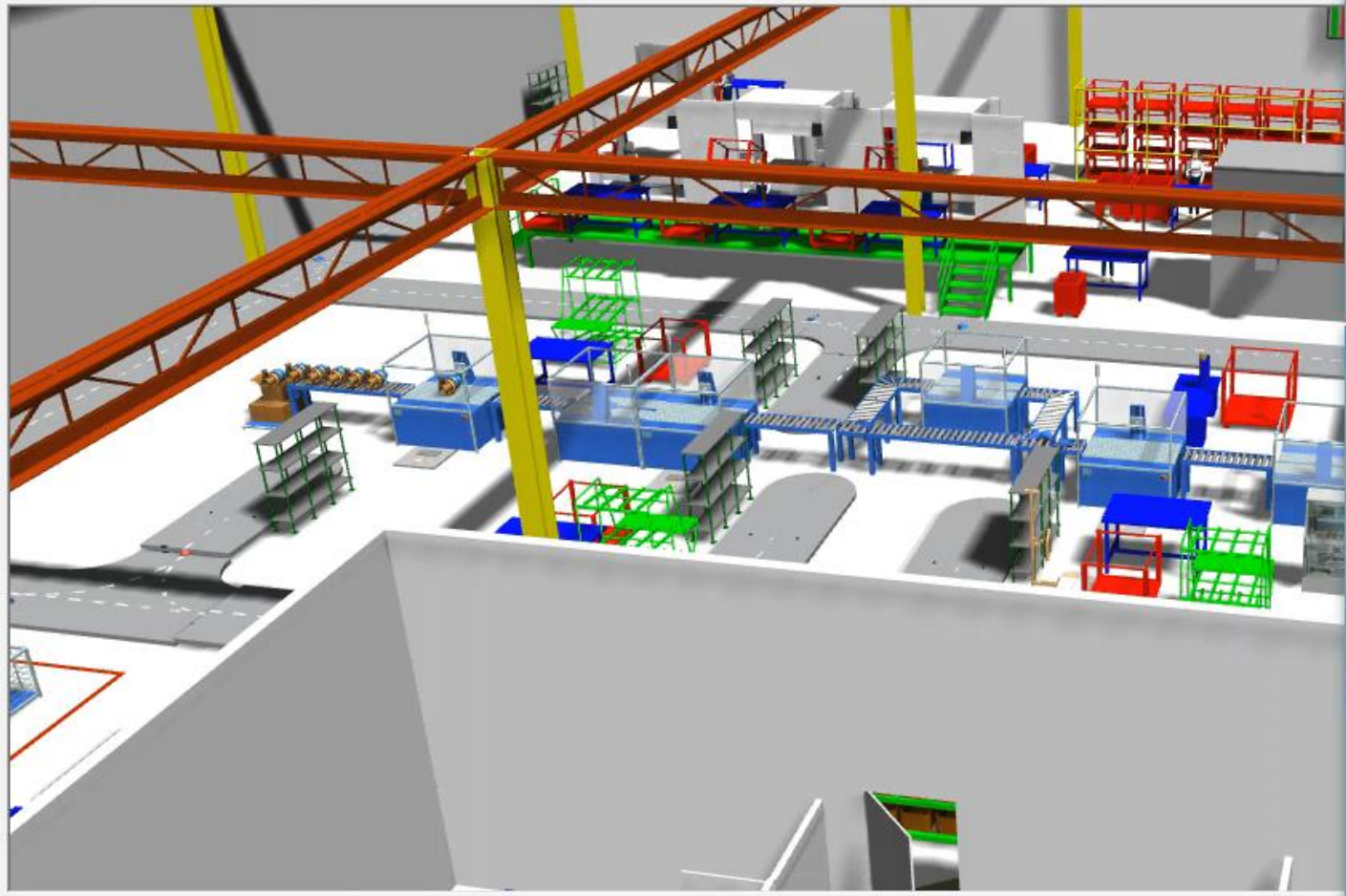
“Ha nem sózna ránk az anyacég minden levedlett gépet, akkor lehetne darabszámot hozni, és nem kéne folyamatosan javítani.”

File Home Debugger Window Edit View Video Find a Command

Open Event Controller Animation Navigate Edit 3D Properties

Toolbox Class Library

Material Flow Fluids Resources Information Flow User Interface Mobile Units Tools EOM Logistic SmartTalk SmartObjects LineBalancing

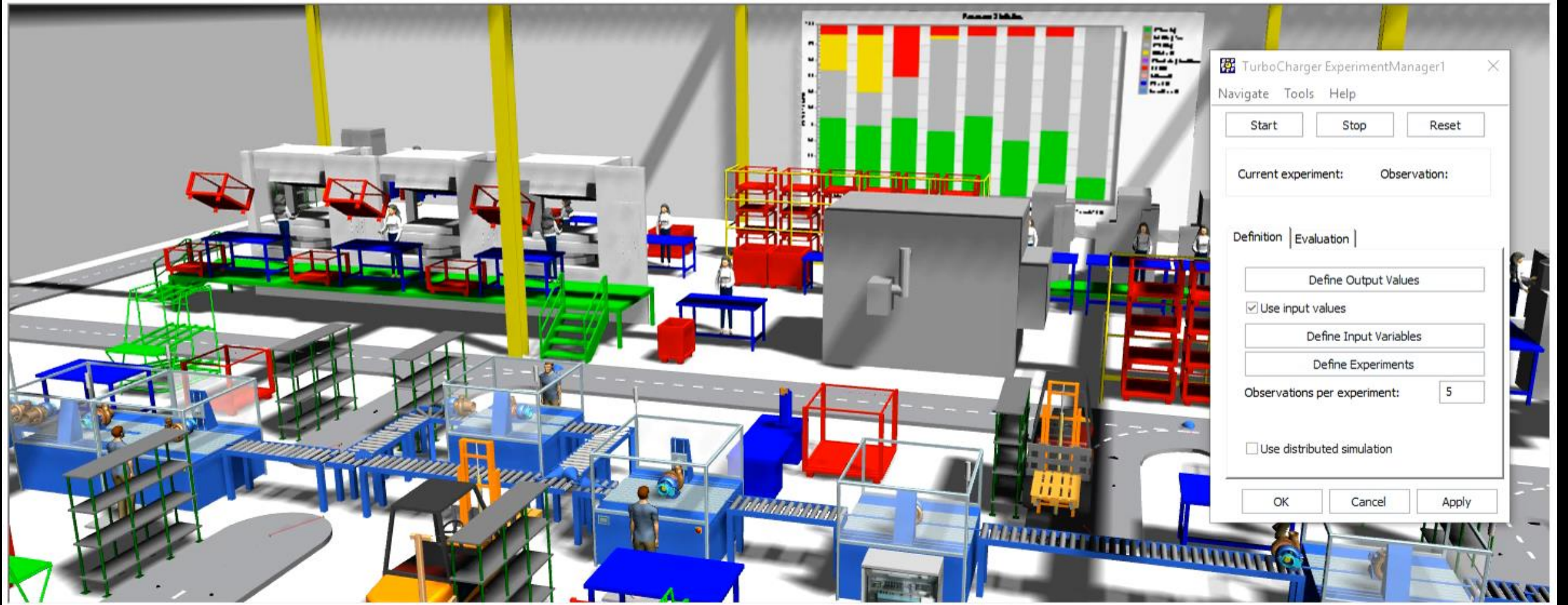


File Home Debugger Window Edit View Video Find a Command

Open Event Controller MUs Icons Animation Open Location Navigate Open Origin Open Class Open 2D/3D Paste Delete Edit Select All Rename Delete MUs Icons Display Panel 3D Properties Controls Observers User-defined Attributes Statistics Methods Report Objects Structure Inheritance Context Help Optimize Model Manage Class Library

Toolbox

Material Flow Fluids Resources Information Flow User Interface Mobile Units Tools EOM Logistic SmartTalk SmartObjects LineBalancing



TurboCharger ExperimentManager1

Navigate Tools Help

Start Stop Reset

Current experiment: Observation:

Definition Evaluation

Define Output Values

Use input values

Define Input Variables

Define Experiments

Observations per experiment: 5

Use distributed simulation

OK Cancel Apply

Mindenkinek van egy története...



## Kiss Szilvia

HR, logisztika

“A mai munkaerő hiányos helyzetben kiemelten fontos, hogy lássuk, hogy a rendelkezésre álló állománnyal mikor, mire vagyunk képesek.”

File Home Debugger Window Edit View Video Find a Command

View All Zoom to Objects Scene Left Front Top Right Back Bottom Transform Settings Grid Attach Detach Marks Camera Add Animate Planning View Names Connections Grid External Graphics Point Clouds Shadows Inherit Options Hide Objects Unhide Objects Wireframes Obstacles Temporary Options

Toolbox Class Library

Material Flow Fluids Resources Information Flow User Interface Mobile Units Tools EOM Logistic SmartTalk SmartObjects LineBalancing



Dialog

Navigate View Tools Help

Name:

Label:

Transport | Loading | Driving Data | Statistics

Statistics Table

Utilization

OK Cancel Apply

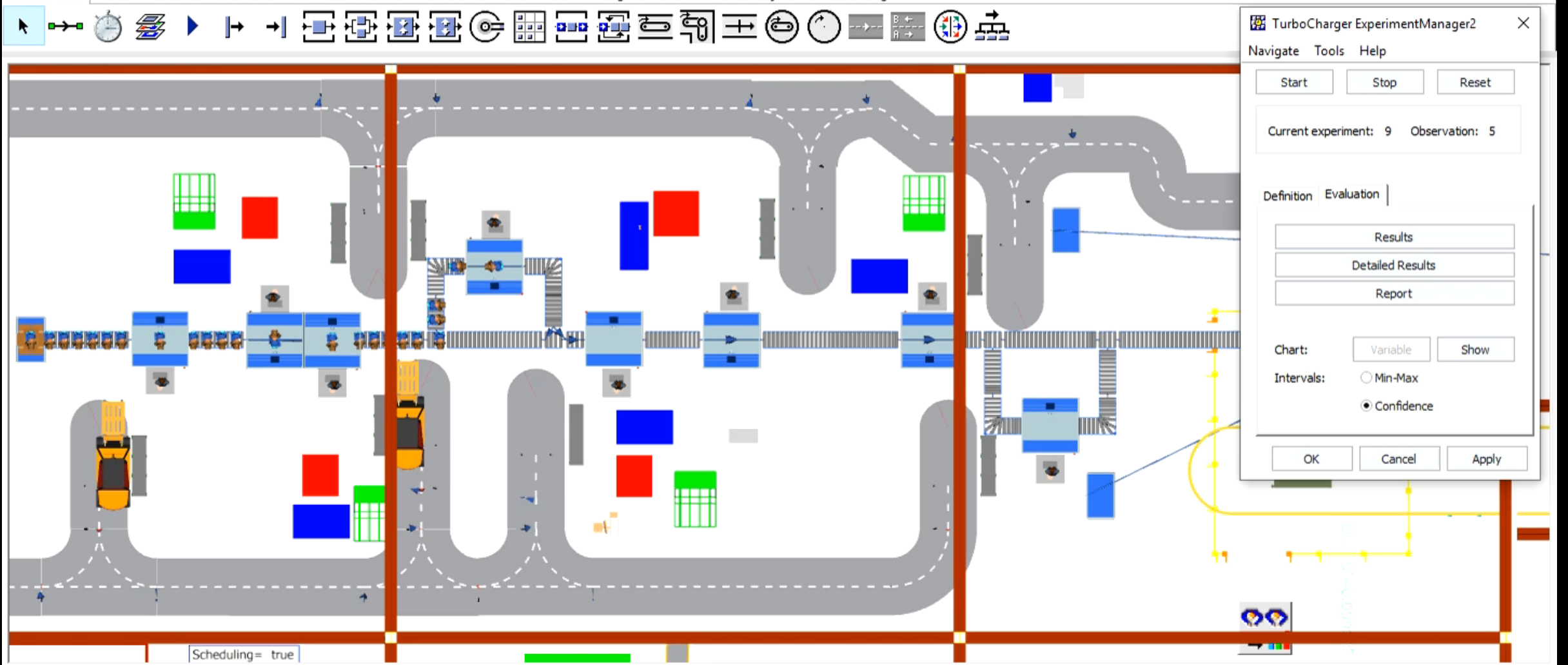
File Home Debugger Window Edit View Video Find a Command

Open Event Controller Animation Navigation Edit Objects Model

MU's Icons Open Location Open Origin Open Class Open 2D/3D Paste Cut Copy Delete Select All Rename Delete MU's Icons Display Panel 3D Properties Controls Observers User-defined Attributes Methods Statistics Report Structure Inheritance Context Help Optimize Model Manage Class Library

Toolbox

Material Flow Fluids Resources Information Flow User Interface Mobile Units Tools EOM Logistic SmartTalk SmartObjects LineBalancing



TurboCharger ExperimentManager2

Navigate Tools Help

Start Stop Reset

Current experiment: 9 Observation: 5

Definition Evaluation

Results Detailed Results Report

Chart: Variable Show

Intervals:  Min-Max  Confidence

OK Cancel Apply

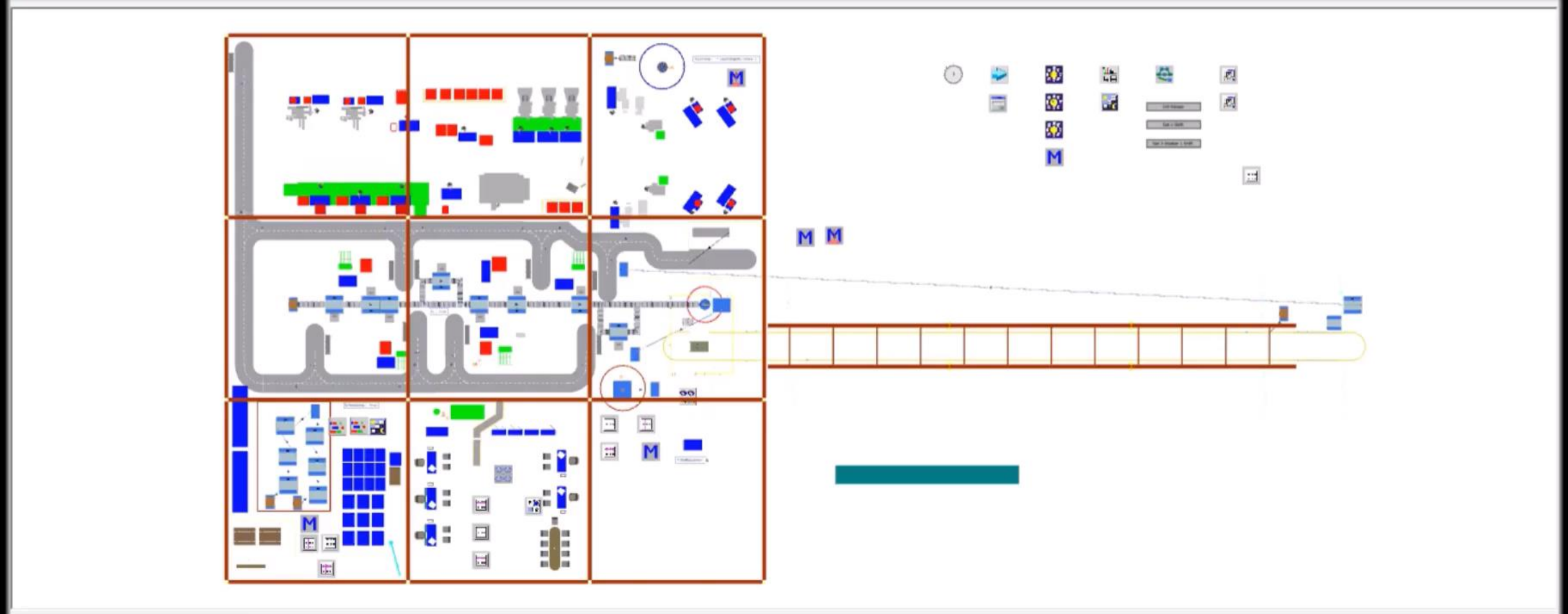


File Home Debugger Window Edit View Video Find a Command

View All Zoom to Objects Scene Left Front Top Right Back Bottom Transform Settings Grid Attach Detach Marks Camera Add Animate Planning View Names Connections Grid External Graphics Options Point Clouds Shadows Sky Inherit Options Hide Objects Unhide Objects Wireframes Obstacles Temporary Options

Toolbox

Material Flow Fluids Resources Information Flow User Interface Mobile Units Tools EOM Logistic SmartTalk SmartObjects LineBalancing



Mindenkinek van egy története...



**Kiss Viktor**

NPI mérnök

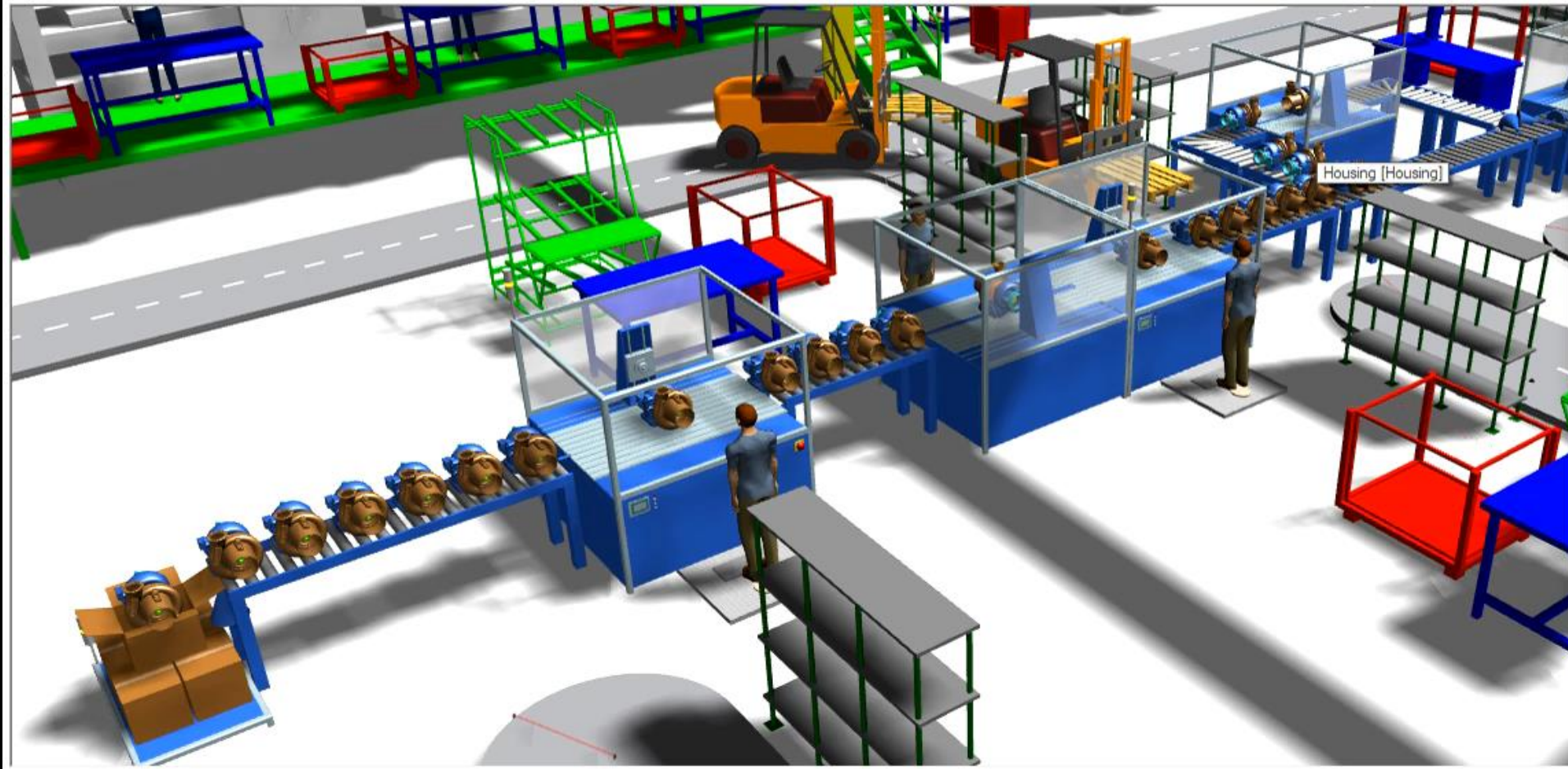
“Új terméket bevezetni egyik napról a másikra nagy körültekintést igényel. Amellett, hogy a darabszám nem csökkenhet, meg kell vizsgálnunk a lehetséges automatizálási potenciált is.”

File Home Debugger Window Edit View Video Find a Command

Open Event Controller Animation Navigation Edit Properties Controls Observers User-defined Attributes Statistics Report Structure Inheritance Context Help Optimize Model Manage Class Library

Toolbox

Material Flow Fluids Resources Information Flow User Interface Mobile Units Tools EOM Logistic SmartTalk SmartObjects LineBalancing



TurboCharger ExperimentManager3

Navigate Tools Help

Start Stop Reset

Current experiment: 7 Observation: 5

Definition | Evaluation |

Define Output Values

Use input values

Define Input Variables

Define Experiments

Observations per experiment: 5

Use distributed simulation

OK Cancel Apply

Mindenkinek van egy története...

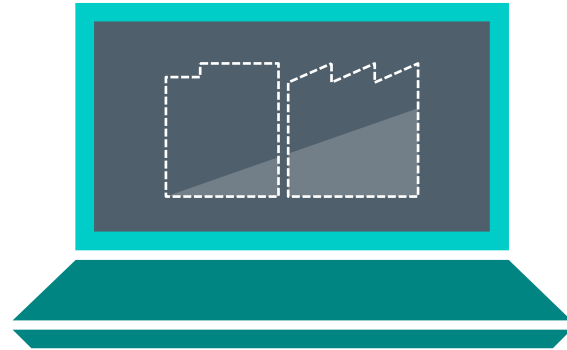


## Vár Viktória

PLC programozó

“A virtuális beüzemelésnek az az értéke, hogy a telepítéskor minimális mennyiségű problémával szembesülünk.”

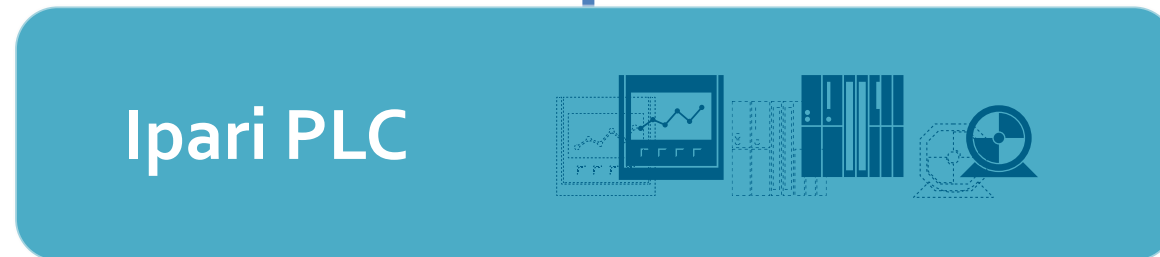
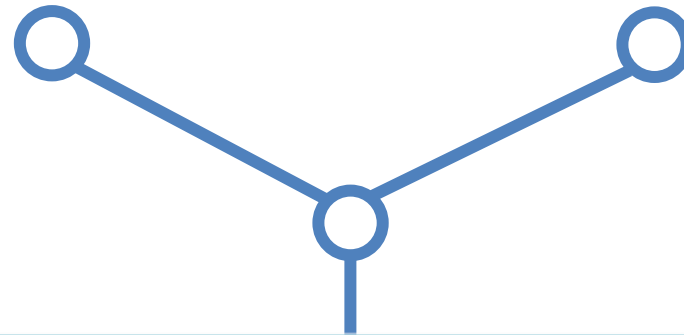
# A digitális ikerpár – virtuális beüzemeléssel



Digitális ikerpár



Fizikai termelő rendszer

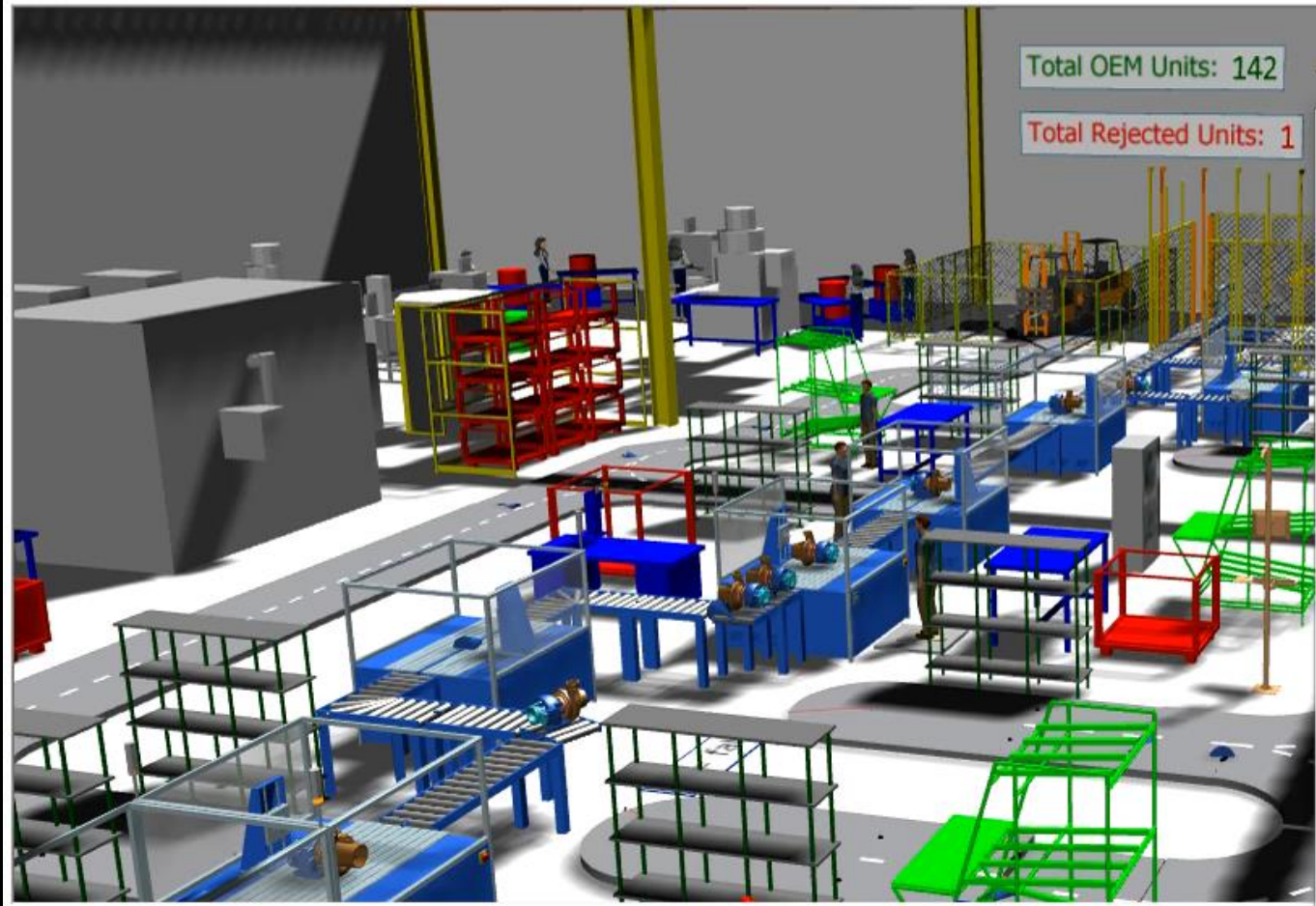


File Home Debugger Window Edit View Video Find a Command

Open Event Controller MUs Animation Open Location Navigate Paste Edit Select All Rename Delete MUs Icons Display Panel 3D Properties Controls Observers User-defined Attributes Statistics Methods Report Objects Structure Inheritance Context Help Optimize Model Manage Class Library

Toolbox

Material Flow Fluids Resources Information Flow User Interface Mobile Units Tools EOM Logistic SmartTalk SmartObjects LineBalancing



SIMATIC IT

SIEMENS SIMATIC HMI TOUCH

V1

V2

F1 F2 F3 F4

# Mindenkinek van egy története...



## Váró Elek

IT manager

“Nem hiszem el, hogy a digitalizáció legfontosabb eszköze egy 10000 oszlopból álló Excel tábla lesz, amit mindenki a saját gépén módosít.”

Open Event Controller MU and States Animation Open Location Open Origin Open Class Paste Copy Delete Delete MU Icons Display Panel 3D Properties 3D Controls Observers User-defined Attributes Methods Statistics Report Structure Inheritance Context Help Optimize Model Manage Class Library

Navigation and interaction icons for the simulation environment.







# Gyártósor életciklus

## LAYOUT TERVEZÉS

Folyamat felépítés  
Sorkiegyenlítés  
Kapacitás és szükséges erőforrás tervezés (puffer, paletta, agv, ...)  
Költségoptimalizálás

1

## TELEPÍTÉS ÉS FELFUTÁS

Virtuális beüzemelés  
Felfutás elemzés  
Tény adatokkal frissítés  
Szintetikus adat generálás  
Mesterséges intelligencia alapú vezérlés

2

## FEJLESZTÉS

Szűk keresztmetszet keresés  
Optimalizálás  
Folyamat paraméterek frissítése  
Energiahatékonyság

3

## NORMÁL MŰKÖDÉS

További optimalizálás  
Operatív támogatás  
Új termék bevezetés

4

## CIKLUS VÉGI KARBANTARTÁS

Karbantartás tervezés

5



## Molnár Zsolt

vezető konzultáns, digitális gyártás

“A digitalizáció, ha jól kezeljük, akkor növeli a hatékonyságot, miközben csökkenti a vállalati stresszt, s így boldogabbá teszi a vállalat minden területét.”

[zsolt.molnar@graphit.hu](mailto:zsolt.molnar@graphit.hu)

+36309846934