



Egy, kettő,... négy – Három lépésben az ipari digitalizáció útján

Molnár Zsolt
vezető konzultáns, digitális gyártás
graphIT Kft.



graphIT Kft. - cégadatok

800+

Ipari felhasználó

20+

Év tapasztalat mérnöki
szoftver támogatásban

**Ipari
digitalizáció**

Teljes portfólió
Testreszabás
Rendszerintegráció

1Mrd+

Forint árbevétel, stabil
pénzügyi háttér

Solution
Partner

PLM

SIEMENS

Smart Expert
Gold

Channel

ISO

ISO 9001 rendszer
Regisztrált felnőttképzés
Ügyféltámogatás

Digitális gyártás ügyfélreferenciák



Autóipar, új és meglévő
gyártósorok elemzése



BOSCH

Elektronika, autóipari
beszállítás



**SZÉCHENYI
ISTVÁN
EGYETEM**

Technológiai kutatási
központ, partner



Fogyasztási termékek,
gyártervezés



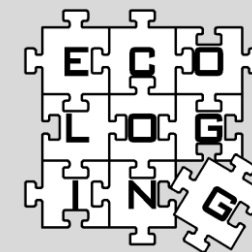
Raktározás logisztika
kapacitás tervezés,
operatív logisztikai



Elektronika, fogyasztási
termékek, szerelősorok
optimalizálása

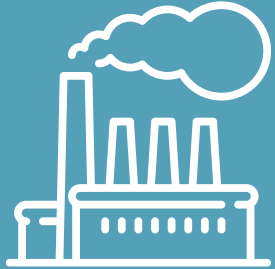


Gyártósor tervezés,
termelés támogatás



Logisztikai szolgáltatások,
partner

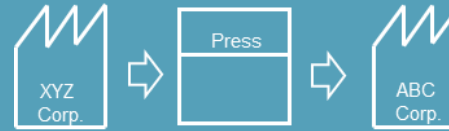
graphIT Kft. – Siemens digitális gyártási portfólió



Gyár és sortervezés



Gyártási és logisztikai
folyamatszimuláció



Értékáram-elemzés
és szimuláció



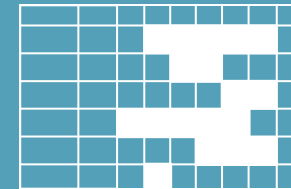
Megmunkálás



Robotizálás és
automatizálás



Gyártási ergonómia
és cobotok



Termeléstervezés,
ütemezés és követés

mx

Ipari low-code
fejlesztés

Digitalizáció napjainkban

91%

Napi szinten a felsővezetői
megbeszélések napirendjén

6%

A gyárak jelenlegi átlagos
digitalizációs szintje

98%

Hatékonyság növekedés elvárás

Jobb döntések.

Source: (PWC) Digital factories 2020: Shaping the future of manufacturing

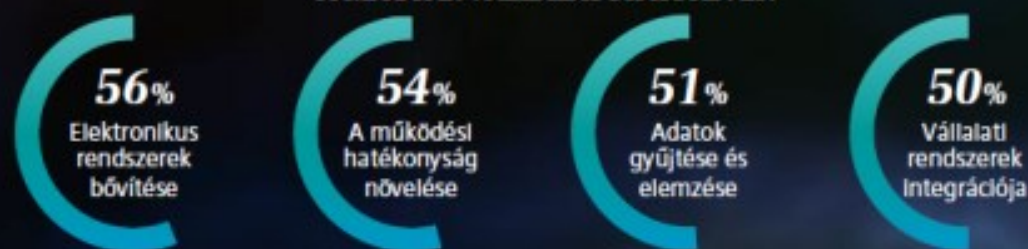
A DIGITALIZÁCIÓ ÉS A MUNKAERŐHIÁNY KAPCSOLATA A MAGYAR VÁLLALATOKNÁL



SIEMENS

DIGITALIZÁCIÓS HELYZETKÉP
A MAGYAR VÁLLALATOK KÖRÉBEN
infografika
2018

A DIGITALIZÁCIÓ CÉLJAI, FELTÉTELEI ÉS HELYZETE A MAGYAR VÁLLALATOK KÖRÉBEN



1 2 **3,5** 4 5

**A MAGYAR VÁLLALATOK
DIGITALIZÁCIÓS INDEX-E**

Magyar nagyvállalatok: 3,7

A DIGITALIZÁCIÓ EREDMÉNYE A MAGYAR VÁLLALATOKNÁL

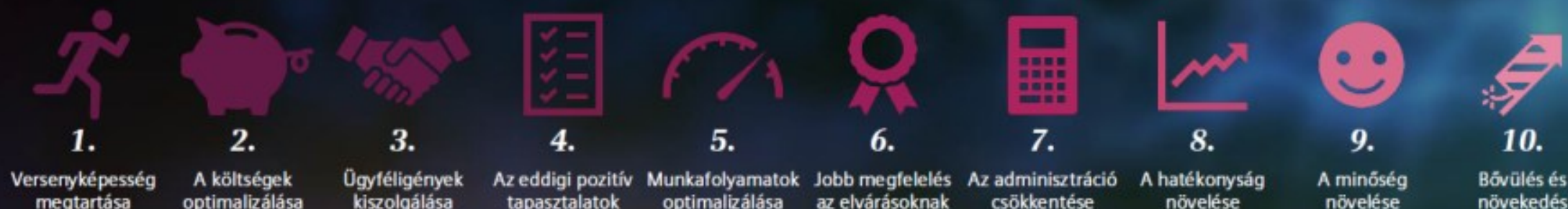


A DIGITALIZÁCIÓ KAPCSÁN
LEGGYAKRABBAN MEGJELENŐ
ÚJ MŰKÖDÉSI TERÜLET

10 / 6 vállalatnál
Adatgyűjtés és elemzés



A 10 LEGGYAKORIBB ÉRV A DIGITALIZÁCIÓ MELLETT



A kutatás célkitűzése az, hogy a hazai kis-, közép-, és nagyvállalatok adják, melyek érintettek az alábbi ágazatok valamelyikében: egészségügy, energiaszektor, ipari gyártás, ingatlanfejlesztés, közközfűtés. A minta összesen 500 vállalatból állt, ebből 100-et szereztek 200 közép- vagy nagyvállalat, melyek szektoronként is reprezentatívak a körben, mintegy 10 000 objektusra bontva a körbe. A digitalizációs index vizsgálatakor minden vállalat esetében 1-5-ig tartó osztályzat segítségével értékelésre került, hogy az egyes digitalizációs szempontokról milyen mértékben rendelkezik a vállalat. A 10-index a felmérés területi súlyozott átlagából állt elő.

A vállalati adatok kétféle 2018 júniusában készült. A kutatást a SIEMENS Magyarország megbízásából a GfK Digital készítette.

A digitalizáció 3 fő lépése

A digitalizáció a vállalati stratégia része

Minden céges szintet érint

Kulcsfontosságú a digitalizálás sorrendjének meghatározása

A sebesség és az iterációképesség fejlesztése

Ma már nem lehet addig fejleszteni valamit, amíg tökéletes lesz

Gyors prototípusok
Piacra kerülés sebessége

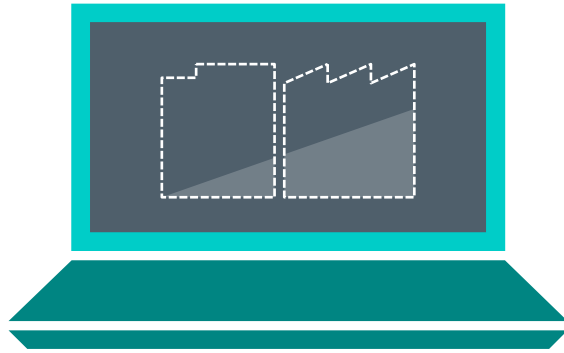
A digitális készségek fejlesztése és még tovább fejlesztése

Folyamatos képzések,
sokszor a managementtel kezdve

Új technológiák iránti nyitottság



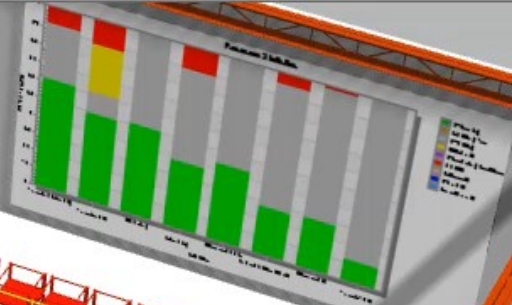
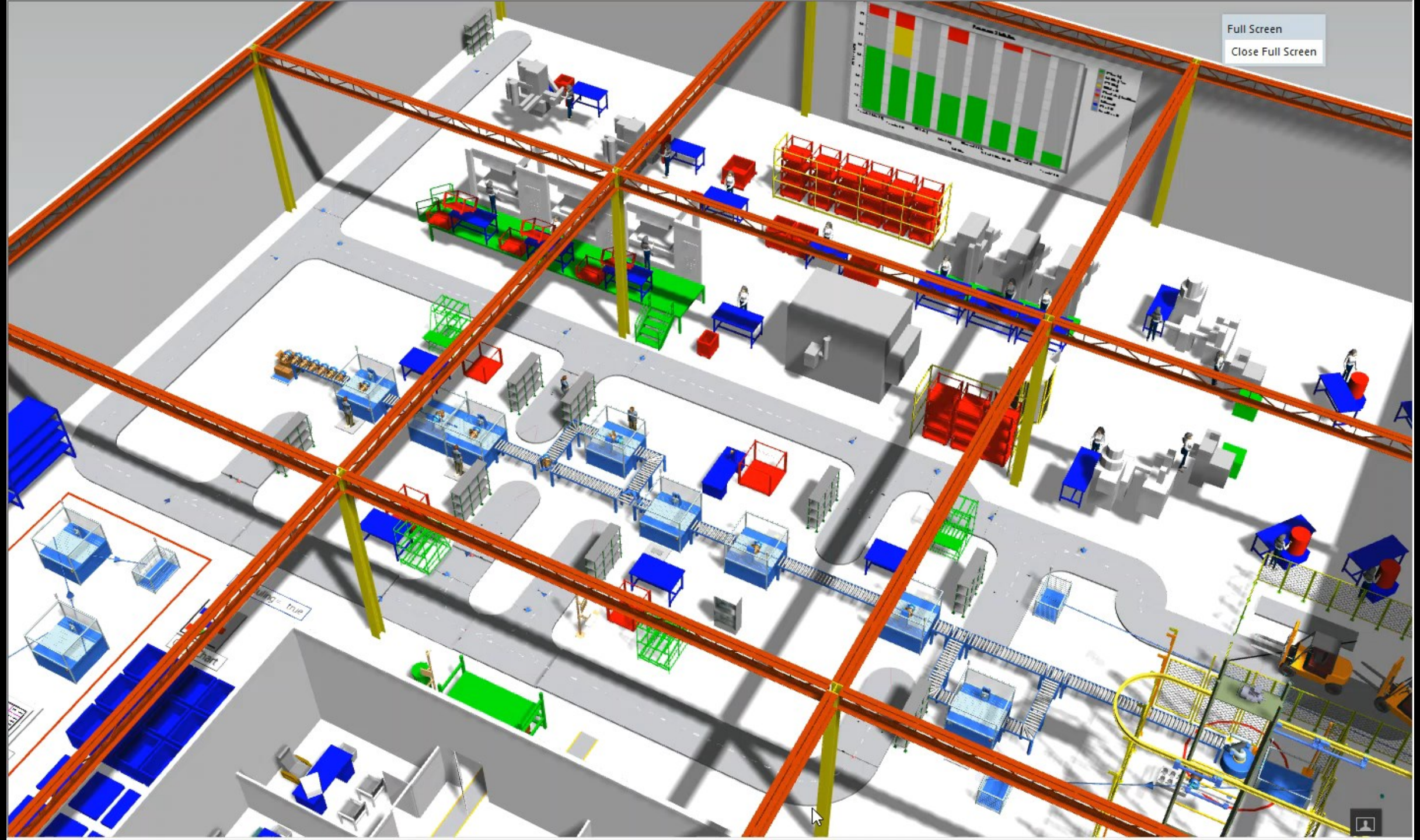
A digitális ikerpár – az ipari digitalizáció alapja



Digitális ikerpár



Fizikai termelő rendszer

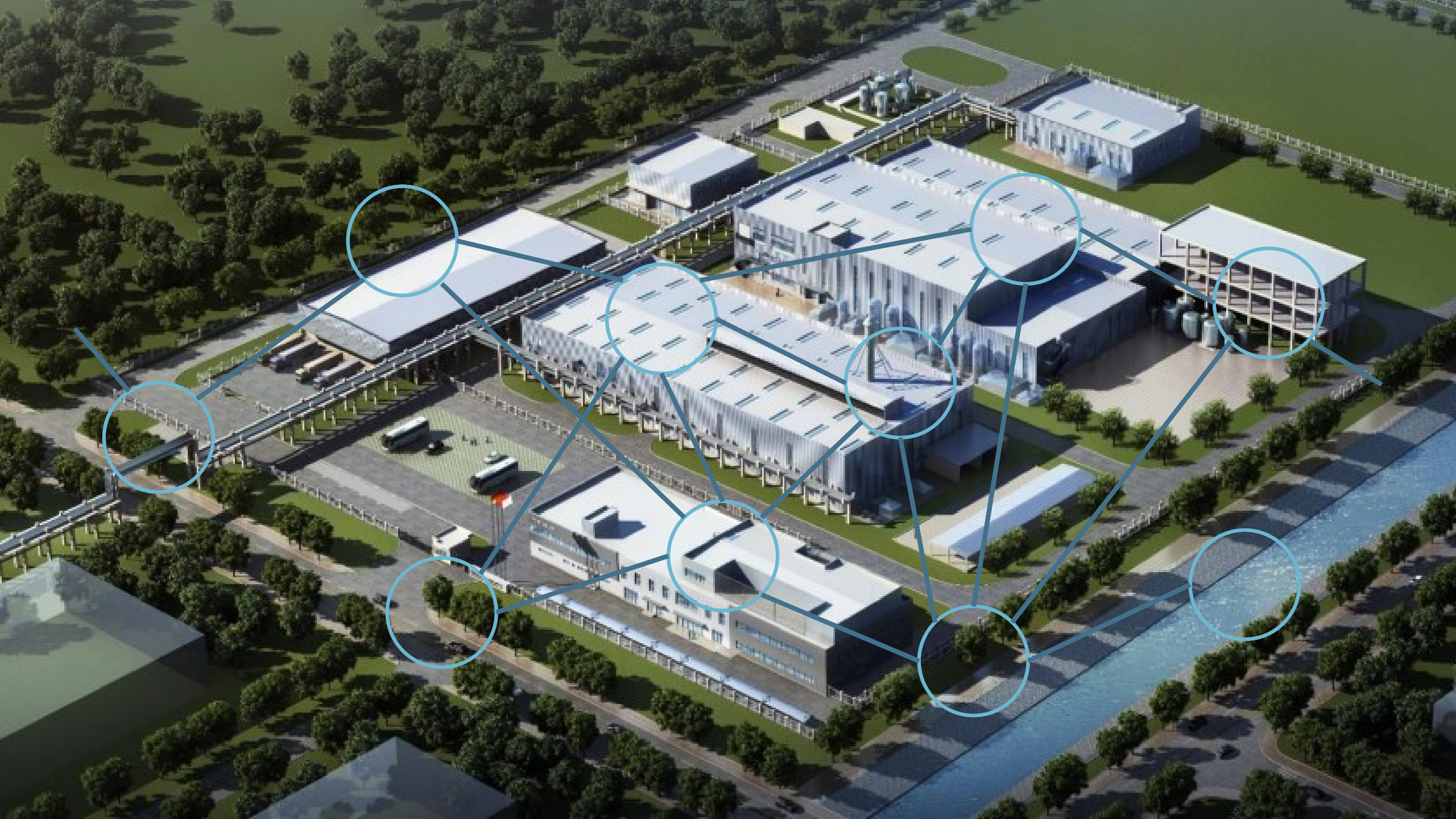


Full Screen
Close Full Screen

Light = true

Dark





Mindenkinek 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?”

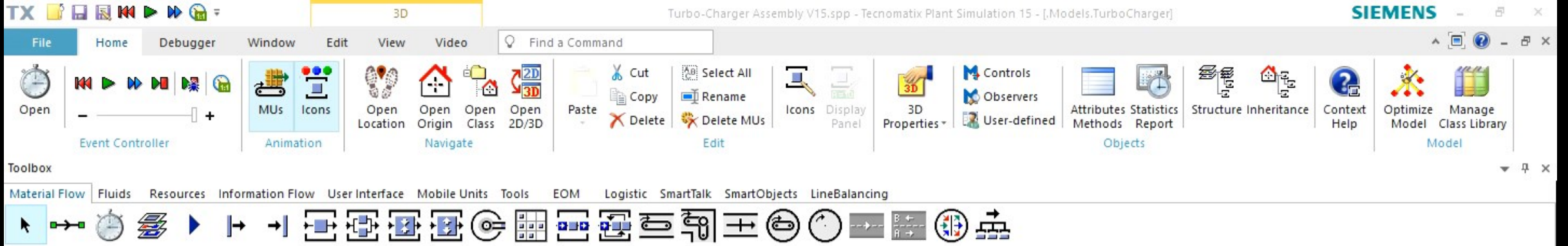
Turbo-Charger Assembly V15.spp - Tecnomatix Plant Simulation 15 - [Models.TurboCharger]

File Home Debugger Window Edit View Video Find a Command

Open Event Controller MUs Icons Animation Open Location Open Origin Open Class Open 2D/3D Paste Cut Copy Delete Select All Rename Delete MUs Edit Icons Display Panel 3D 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:

☐ Method for resetting statistics:

Confidence level [%]:

Half-width of the confidence interval:

Warm-up time:

Batch duration:

Minimal number of observations:

Maximal number of observations:

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.”

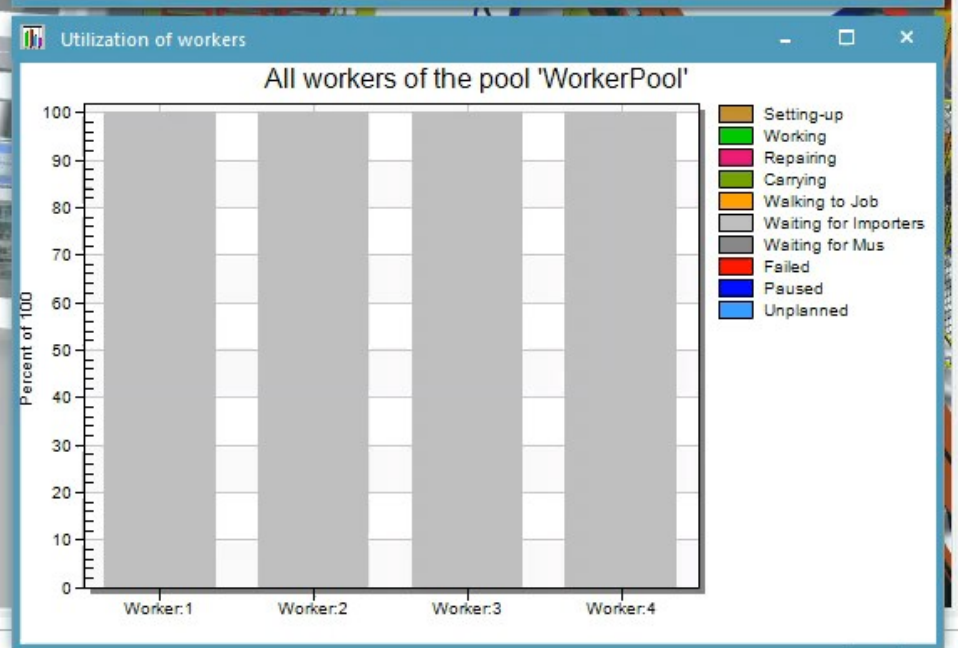
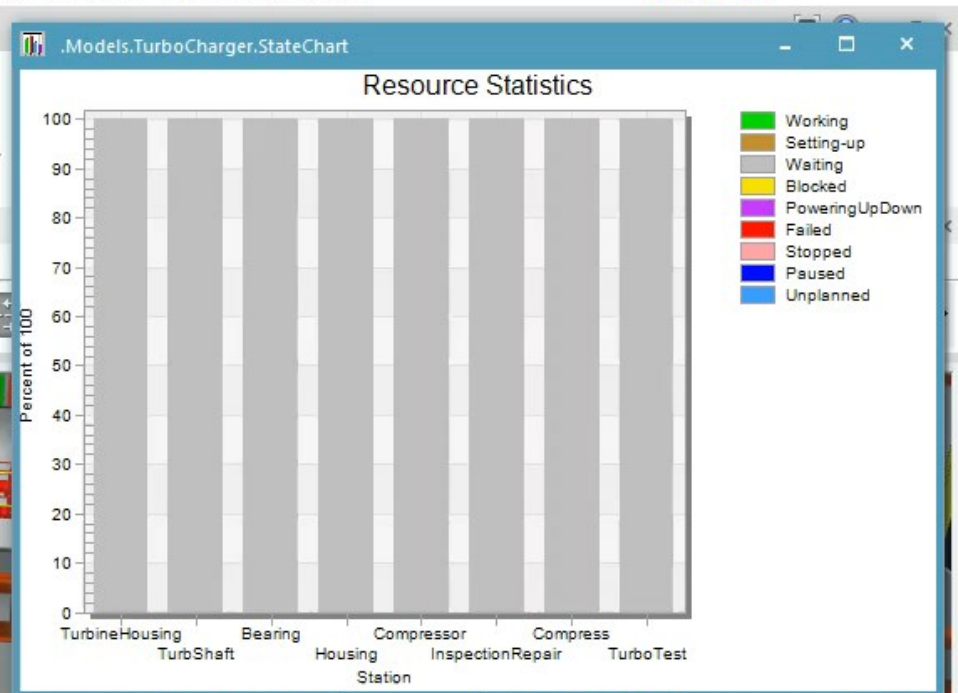
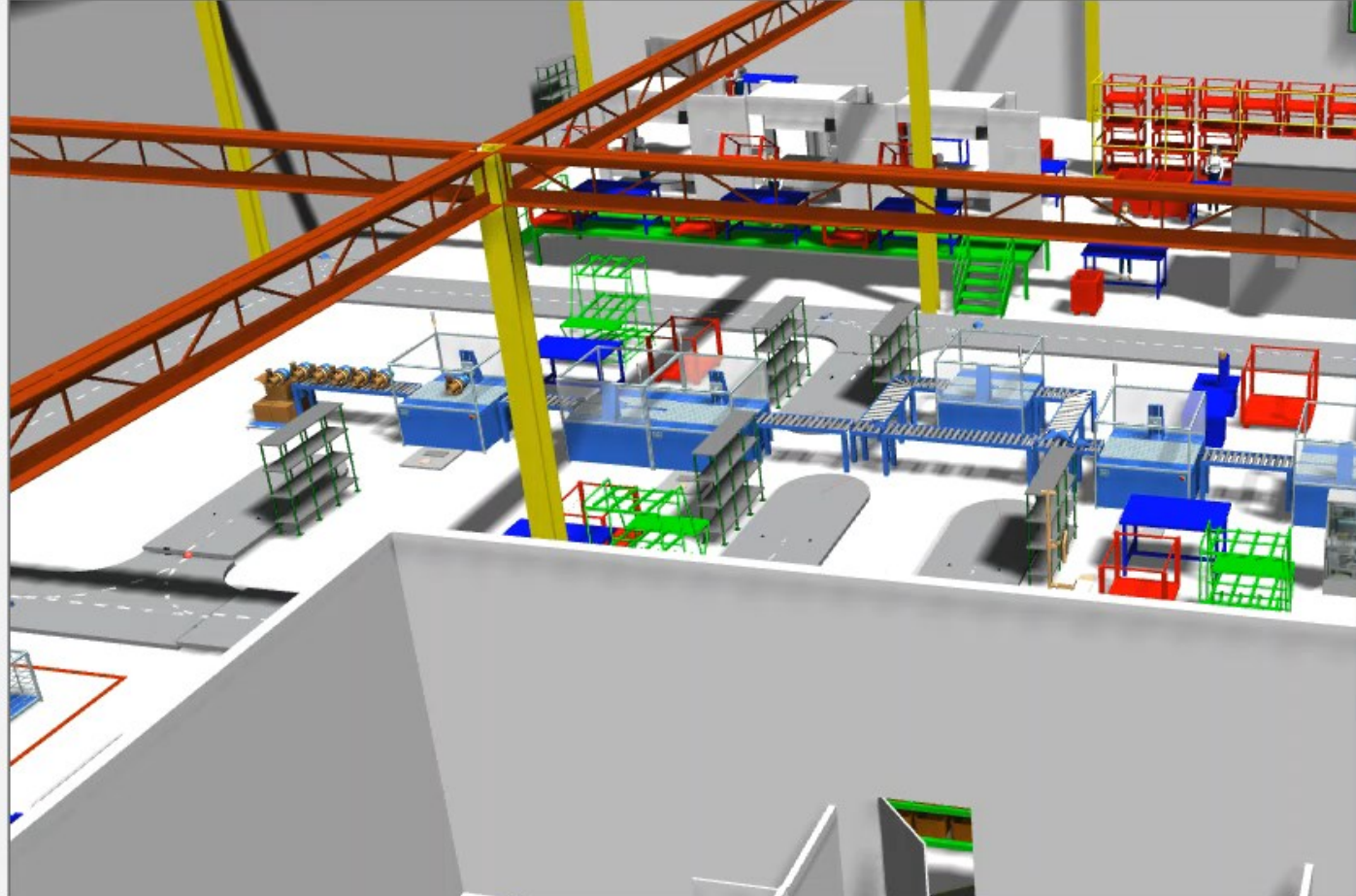
File Home Debugger Window Edit View Video Find a Command

Open Event Controller MUs Icons Animation Open Location Open Origin Open Class Open 2D/3D Paste Copy Delete Select All Rename Delete MUs Edit Icons Display Panel 3D Properties

Toolbox Class Library

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

Material Flow icons: Arrow, Clock, Conveyor, Fork, Join, Merge, Split, Transport, etc.



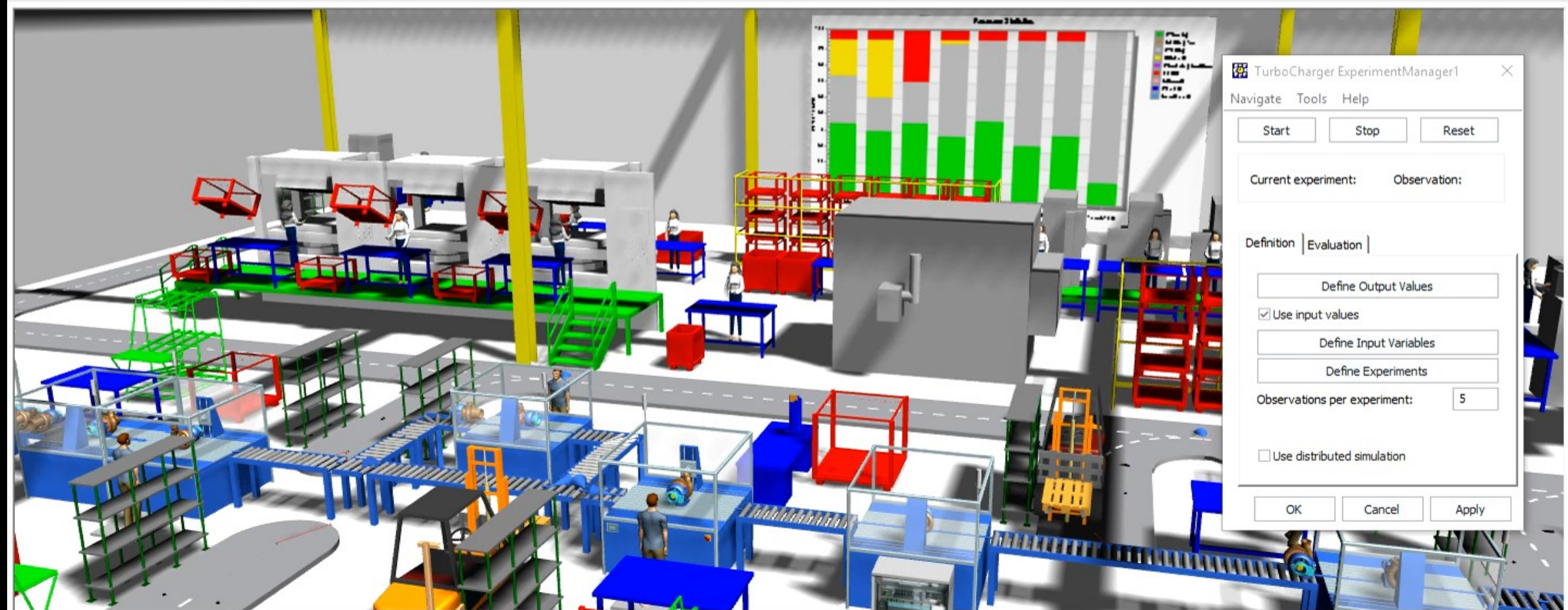
Turbo-Charger Assembly V15.spp - Tecnomatix Plant Simulation 15 - [Models.TurboCharger]

File Home Debugger Window Edit View Video Find a Command

Open Event Controller MUs Icons Animation Open Location Open Origin Open Class Open 2D/3D Paste Cut Copy Select All Rename Delete MUs Edit Icons Display Panel 3D 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



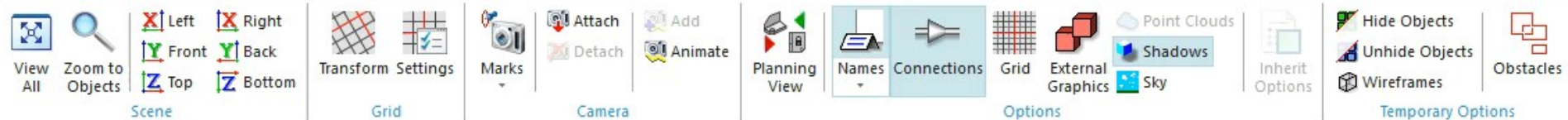
Mindenkinek van egy története...



Kiss Szilvia

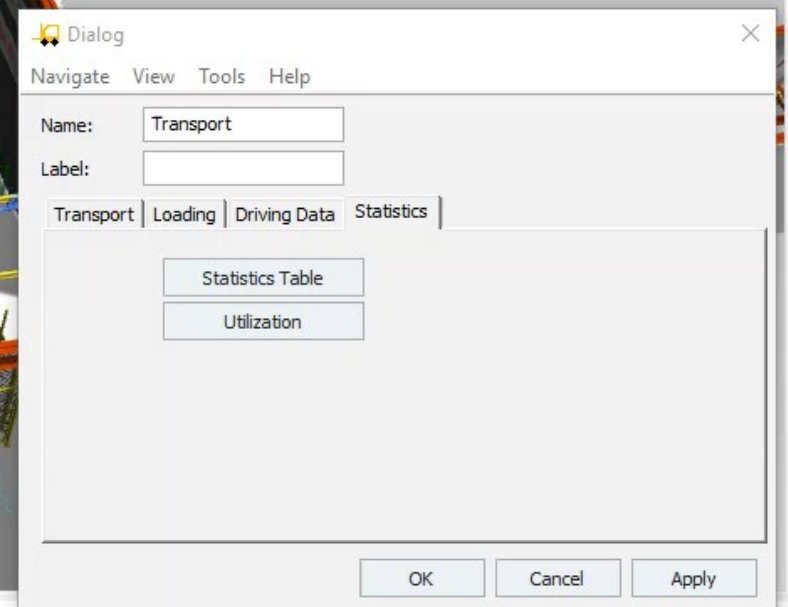
HR, logisztika

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



 Class Library

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

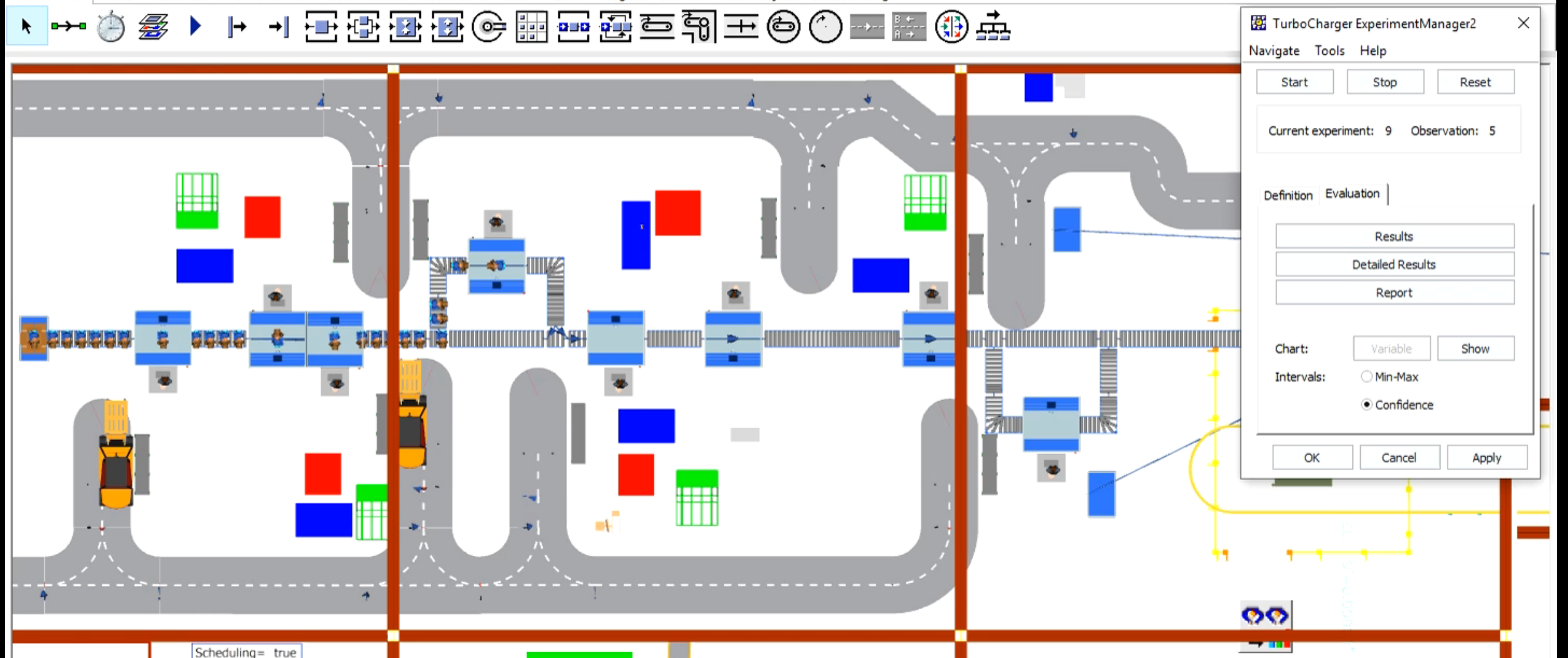


File Home Debugger Window Edit View Video Find a Command

Open Event Controller MUs Icons Animation Open Location Open Origin Open Class Open 2D/3D Paste Cut Copy Select All Rename Delete MU's Edit Icons Display Panel 3D 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



TurboCharger ExperimentManager2

Navigate Tools Help

Start Stop Reset

Current experiment: 9 Observation: 5

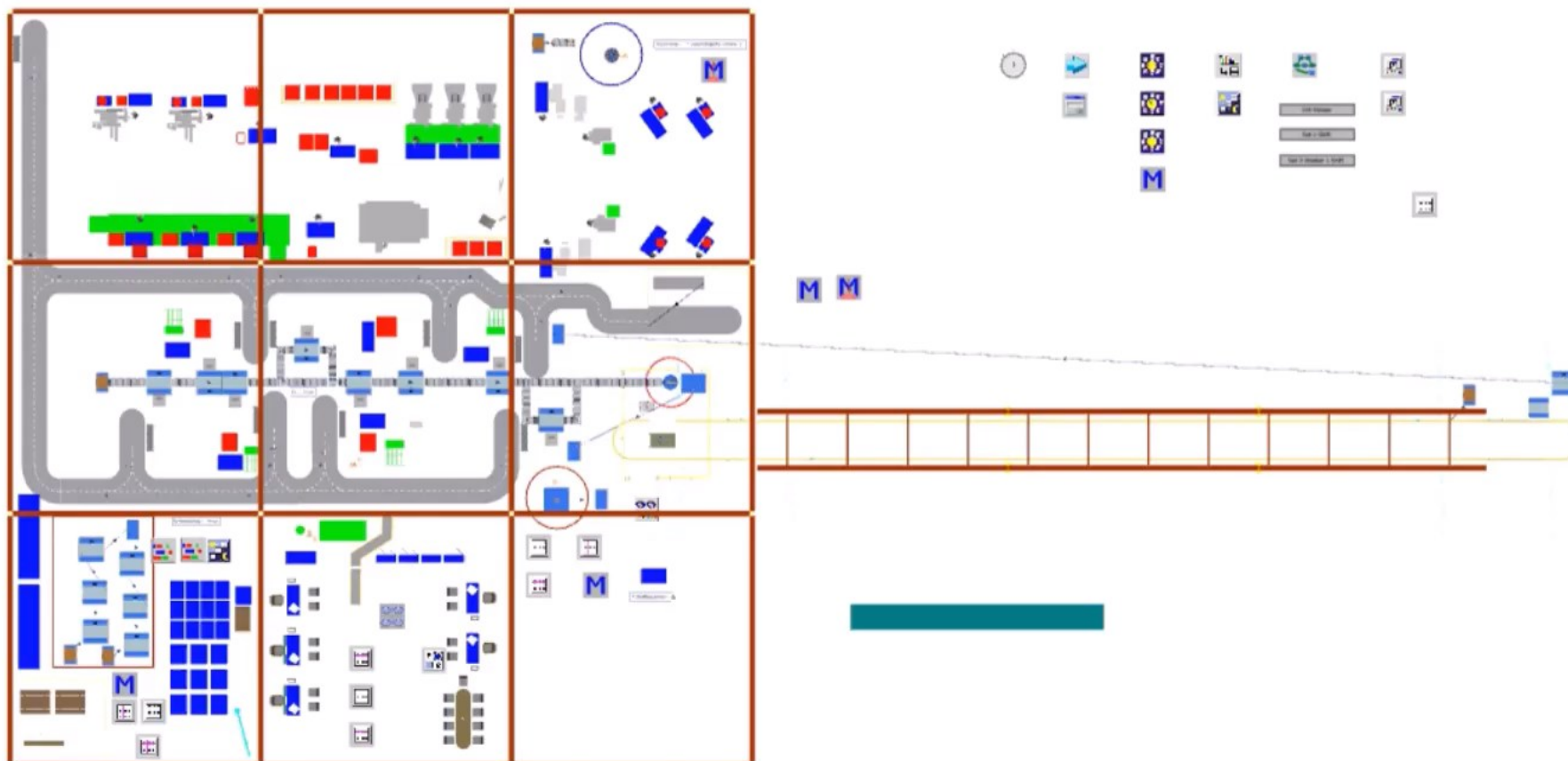
Definition Evaluation

Results Detailed Results Report

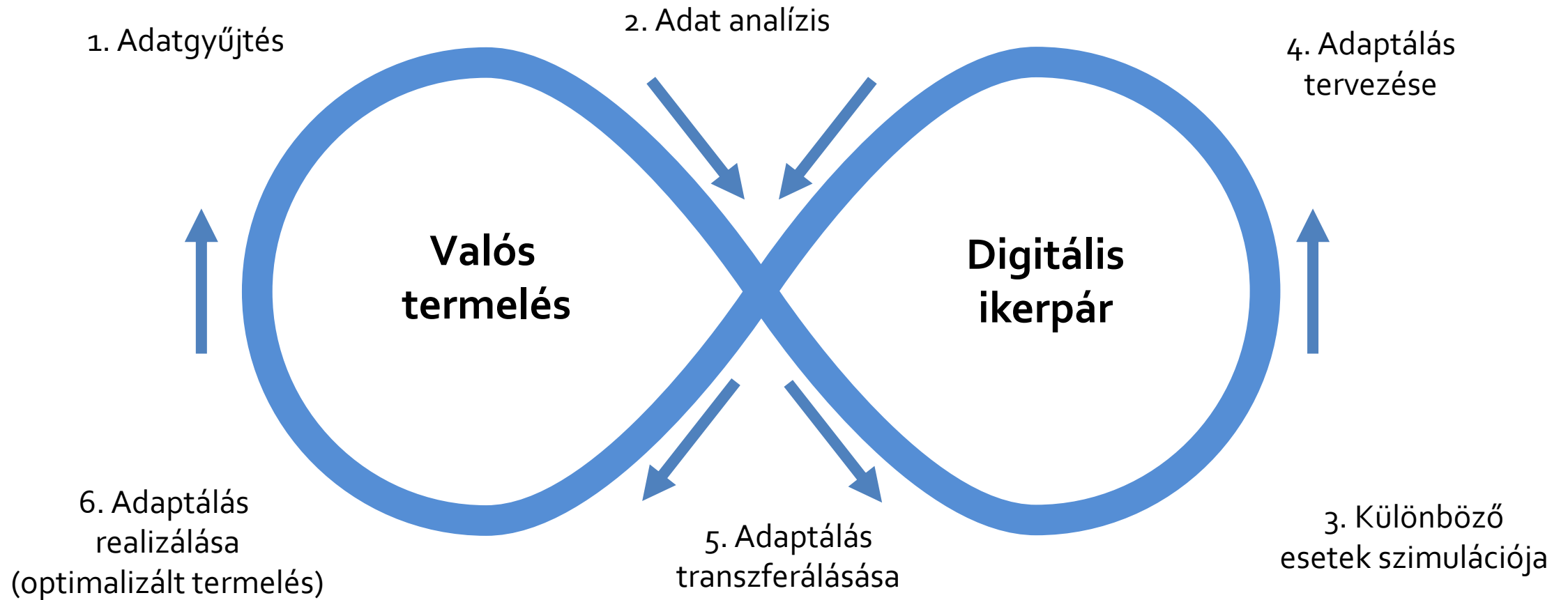
Chart: Variable Show

Intervals: ☐ Min-Max ☒ Confidence

OK Cancel Apply



Digitális ikerpár működése



Mindenkinek van egy története...



Kiss Viktor
NPI mérnök

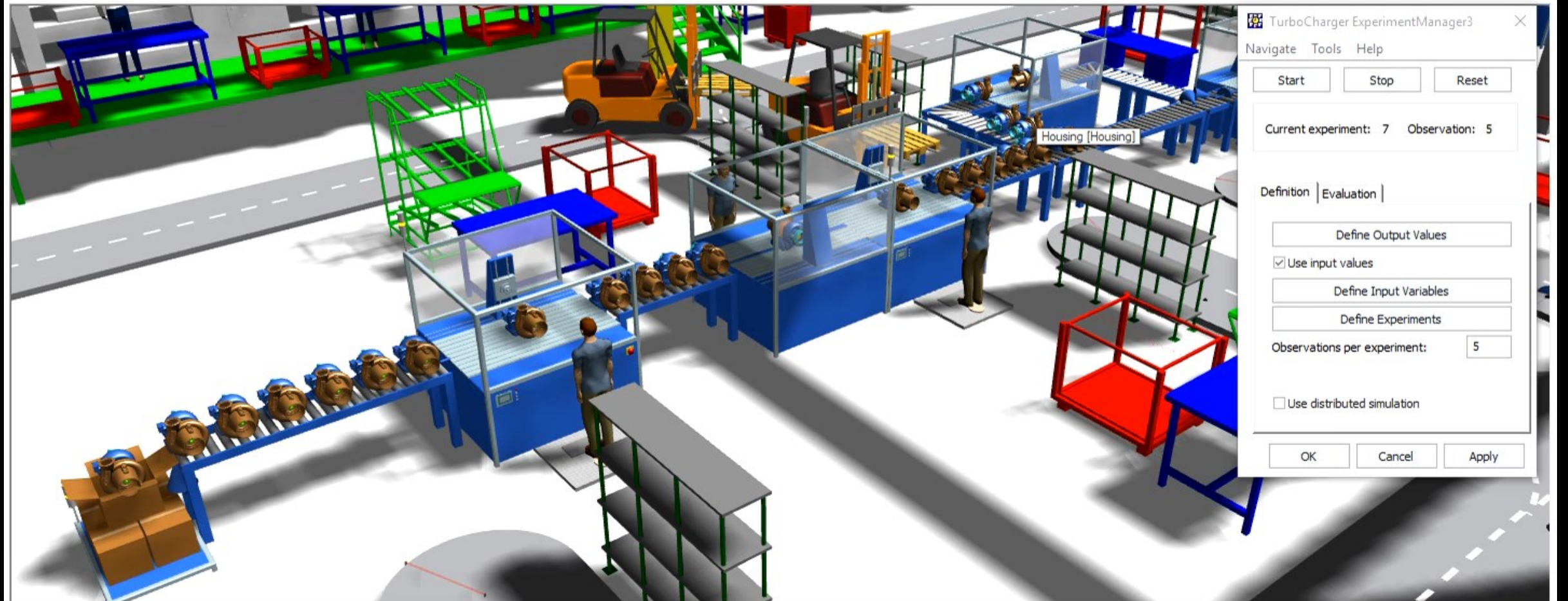
“Új terméket bevezetni egyik napról a másikra nagy körültekintést igényel. Amellett, hogy a darabszám nem csökkenhet, meg kell vizsgálnunk a lehetséges automatizálási potenciált is.”

File Home Debugger Window Edit View Video Find a Command

Open Event Controller MUs Icons Animation Open Location Open Origin Open Class Open 2D/3D Paste Cut Copy Delete Select All Rename Delete MUs Edit Icons Display Panel 3D 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



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...

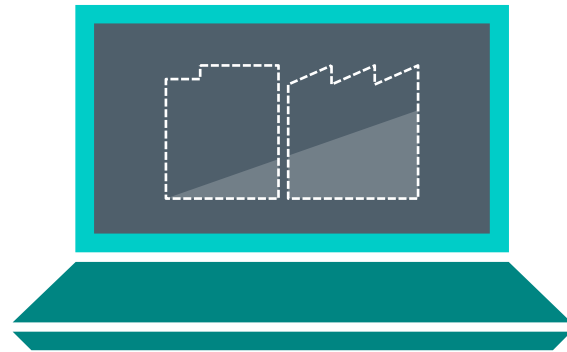


Vár Viktória

PLC programozó

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

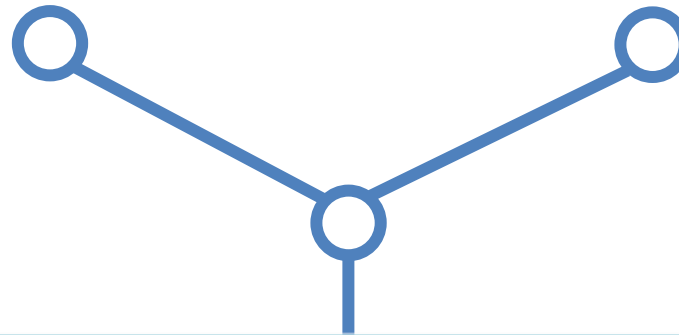
A digitális ikerpár – virtuális beüzemeléssel



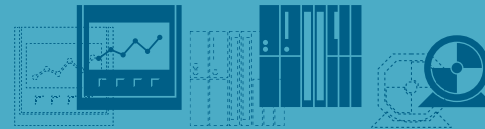
Digitális ikerpár



Fizikai termelő rendszer



Ipari PLC



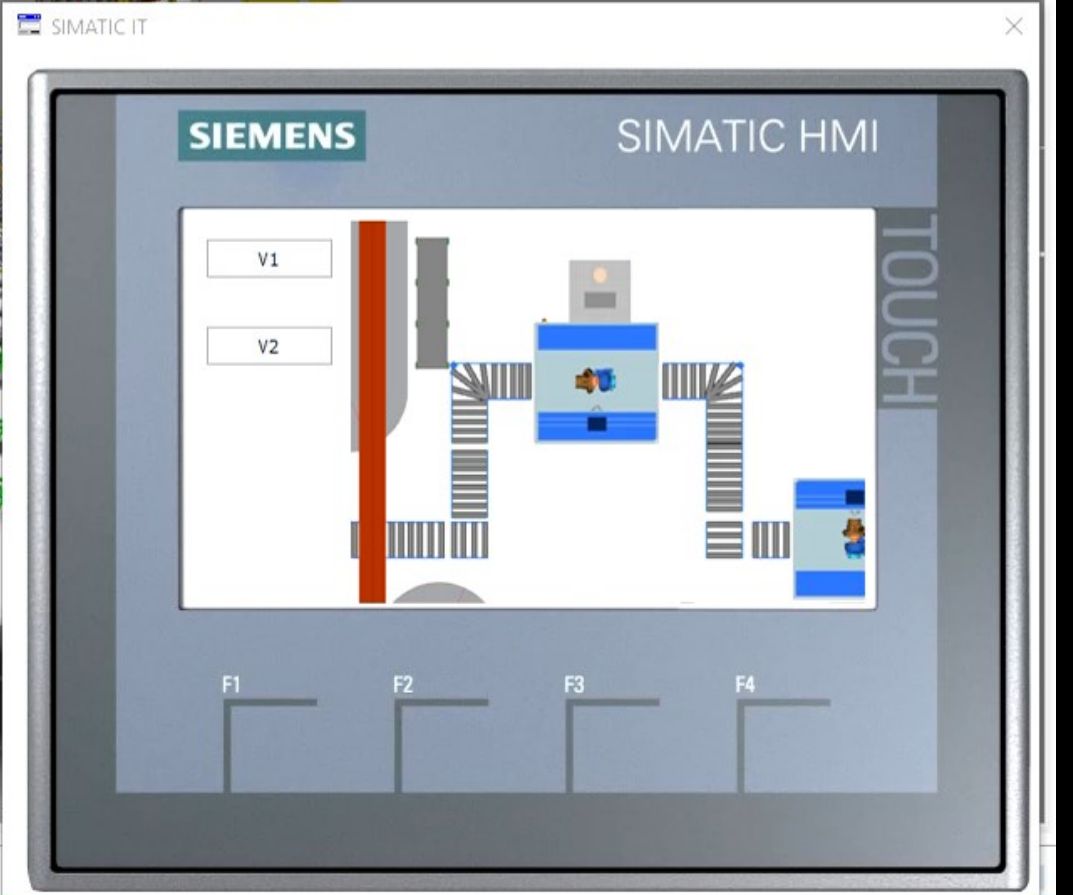
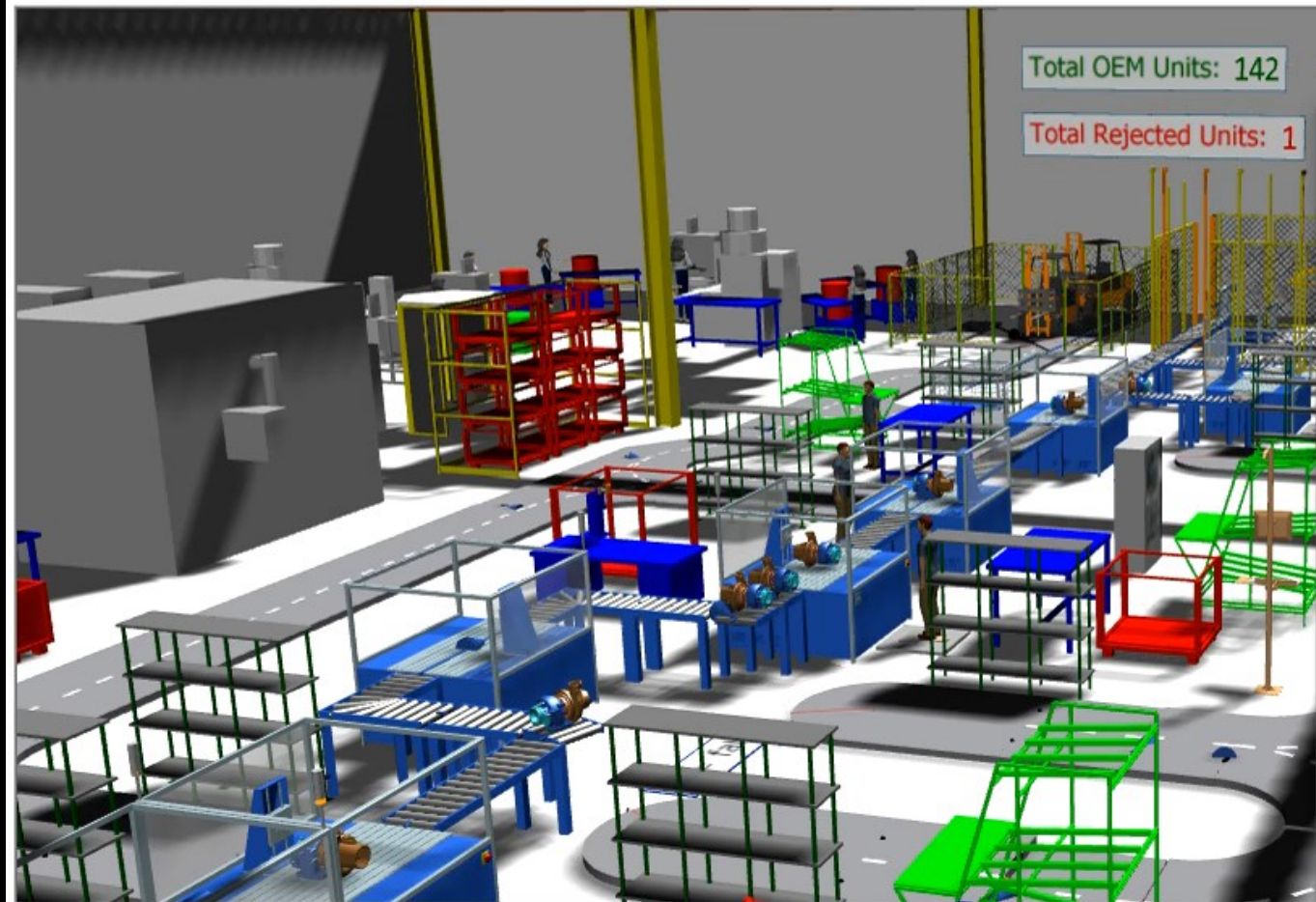
TX 3D Turbo-Charger Assembly V15_spp - Tecnomatix Plant Simulation 15 - [Models.TurboCharger]

File Home Debugger Window Edit View Video Find a Command

Open Event Controller MUs Icons Animation Open Location Open Origin Open Class Open 2D/3D Paste Cut Copy Delete Select All Rename Delete MUs Edit Icons Display Panel 3D 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



Mindenkinek van egy története...



Yoshiki Oyama

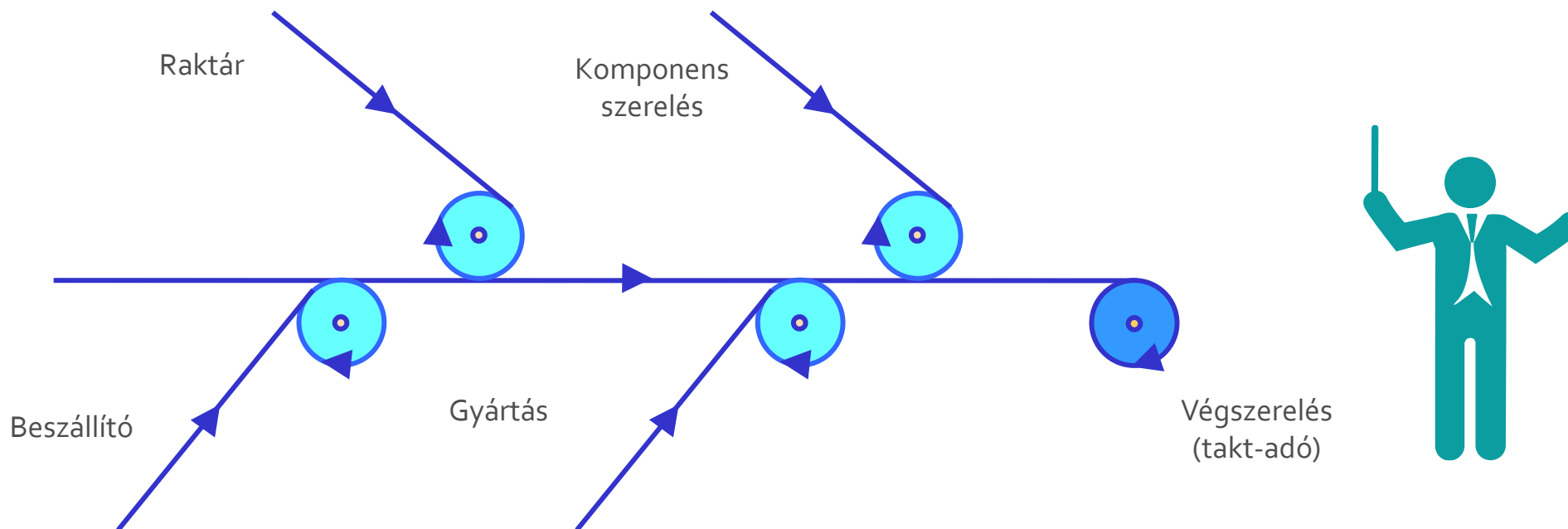
Globális lean tanácsadó

“A Toyota gyártási rendszernek egy globális célja van - a szinkronizált gyártás. A húzó rendszer, a kanban, az 5S, a standardizálás, a TQM és a TPM és minden más módszer ennek az eszköze.”

Szinkronizált gyártás

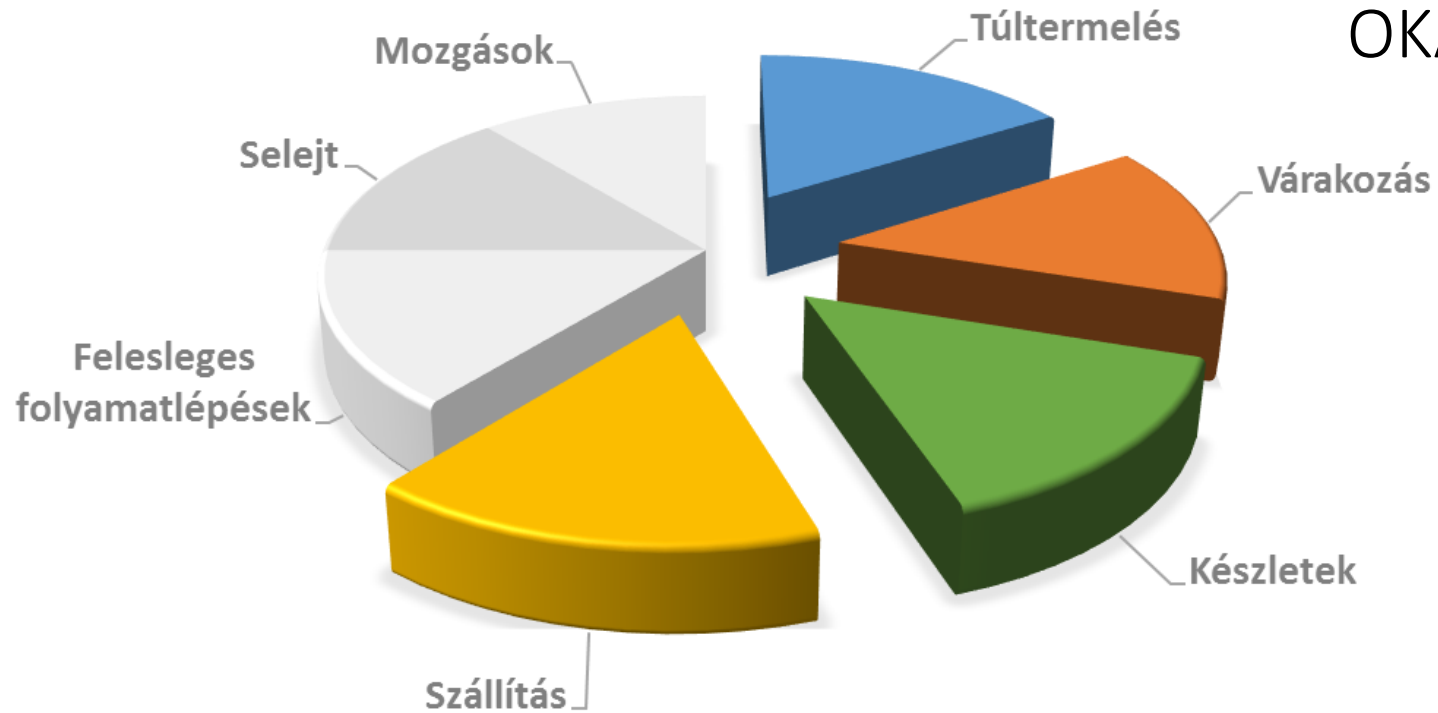
Hogyan szinkronizálható a teljes gyártás?

A teljes hatékonyságra kell fókuszálni a mikro területek hatékonysága helyett!





A 7 veszteség a termelésben

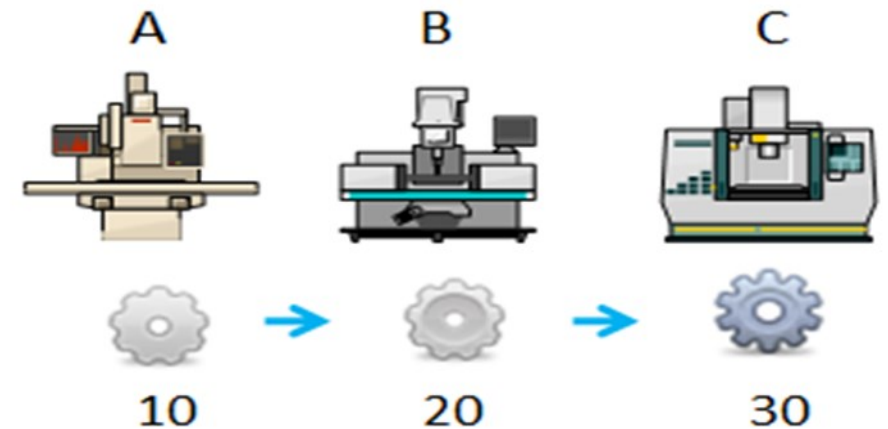


EZEKNEK A VESZTESÉGEKNEK A FŐ
OKA A NEM MEGFELELŐ TERVEZÉS



Nézzünk egy egyszerű példát..., amikor $1+2+3 \neq 3+2+1$

- Az Önök cégének van 3 gépe
 - Gép A,
 - Gép B és
 - Gép C
- Mindegyik gép naponta egy műszakban, 8 órában dolgozik
- Egyszerű probléma:
 - Adott egy rendelés 3 komponensre (X, Y és Z)
 - Nem fut másik munka a gyárban
- Mikorra tudjuk kiszállítani a rendeléseket?



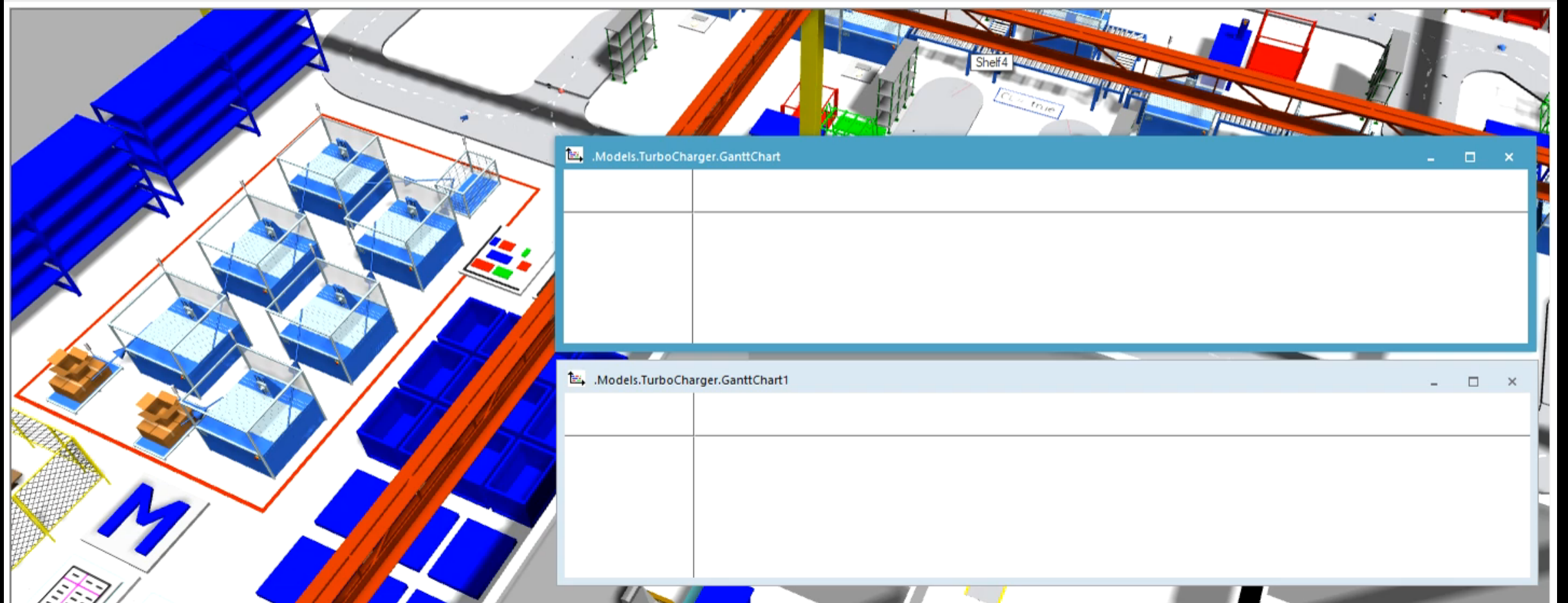
File Home Debugger Window Edit View Video Find a Command

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

Toolbox

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

Icons for Material Flow, Fluids, Resources, Information Flow, User Interface, Mobile Units, Tools, EOM, Logistic, SmartTalk, SmartObjects, LineBalancing.



A sorrendezés misztériuma

Darab	Művelet	Gép	Idő (óra)	Darab	Művelet	Gép	Idő (óra)	Darab	Művelet	Gép	Idő (óra)
X	10	A	24	Y	10	A	8	Z	10	A	8
X	20	B	16	Y	20	B	8	Z	20	B	16
X	30	C	8	Y	30	C	8	Z	30	C	24

Gyártás: X – Y – Z sorrendben

Erőforrás	1. nap	2. nap	3. nap	4. nap	5. nap	6. nap	7. nap	8. nap	9. nap	10. nap	11. nap
Gép A											
Gép B											
Gép C											

Gyártás: Z – Y – X sorrendben

Erőforrás	1. nap	2. nap	3. nap	4. nap	5. nap	6. nap	7. nap	8. nap	9. nap	10. nap	11. nap
Gép A											
Gép B											
Gép C											

Mindenkinek van egy története...



Balogh Gábor
Gyárigazgató

“Értem, hogy minden adatot gyűjtünk a termelésben. Amikor viszont dönteni kellene, akkor állandóan az a kifogás, hogy nincs hozzá elég adat. Akkor ez most hogy van?”

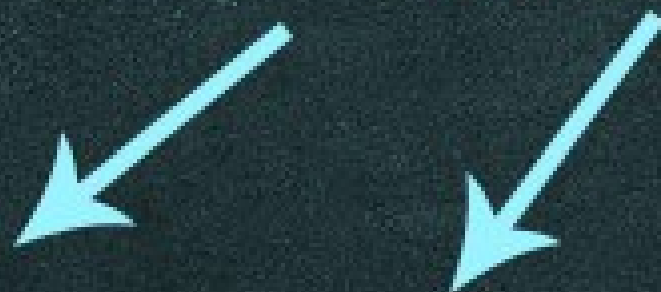
PROCESSING BIG DATA...

0%

100%



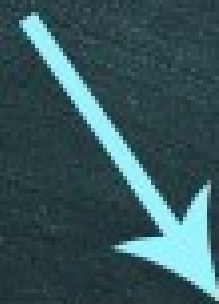
Big Data



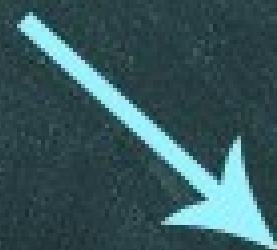
Volume
Data Size

Velocity
Speed of
Change

Variety
different
Forms of
Data Sources



Veracity
Uncertainty
of Data



Value
business
value

Milyen adat?

Darabszám

Statikus
adatok

Hőmér-
séglet

Orsó
sebesség

Vibrációk

Gépkönyv

Kenés

Figyelmez-
tetések

Pozíciók



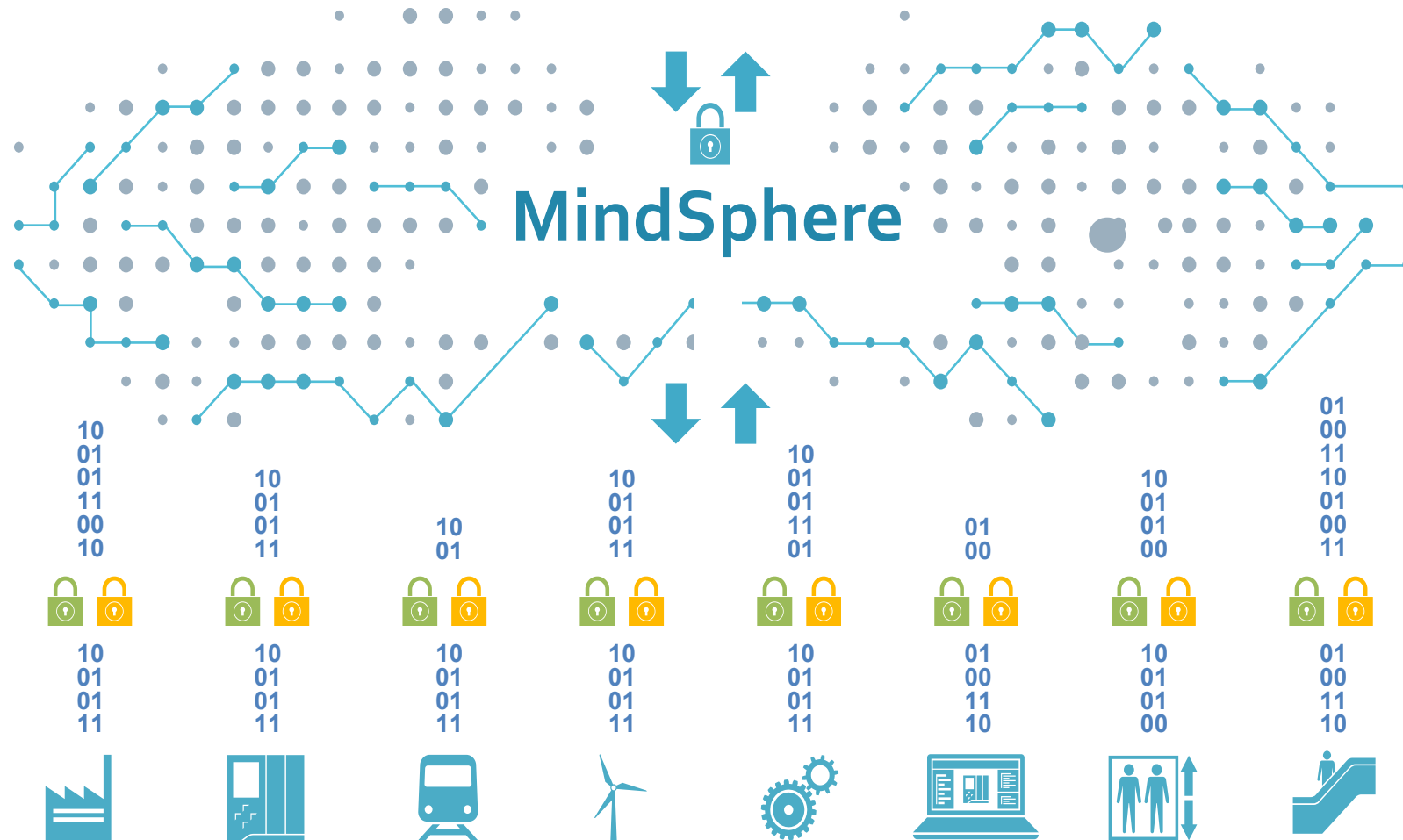
Mindenkinek van egy története...



Váró Elek
IT manager

“Nem hiszem el, hogy a digitalizáció legfontosabb eszköze egy 1000 oszlopból álló Excel tábla lesz, amit mindenki a saját gépén módosít.”

MindSphere



Mindsphere jellemző alkalmazási területek a gyártásban



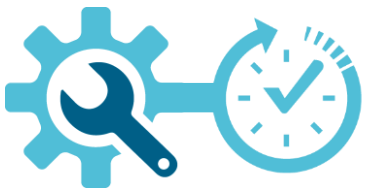
Berendezés használati és hatékonysági adatok gyűjtése, vizualizálása és elemzése



Eszközök kihasználtságának növelése manuális és automatikus adatgyűjtés és analízis segítségével



A folyamatos fejlesztés szabványosítása a legjobb gyakorlatokon és elemzéseken keresztül



Az operátorok számára intuitív KPI kijelzők a hatékony információáramlás érdekében

File

Home

Debugger

Window

Edit

View

Video

Turbo-Charger Assembly V15_.spp - Tecnomatix Plant Simulation 15 - [.Models.TurboCharger]

SIEMENS

Find a Command

Open

Event Controller

MUs

Icons

Animation

Open Location

Open Origin

Open Class

Open 2D/3D

Navigate

Paste

Cut

Copy

Delete

Edit

Select All

Rename

Delete MUs

Icons

Display Panel

3D Properties

Controls

Observers

User-defined

Attributes Methods

Statistics Report

Objects

Structure Inheritance

Context Help

Optimize Model

Manage Class Library

Model

Toolbox

Material Flow

Fluids

Resources

Information Flow

User Interface

Mobile Units

Tools

EOM

Logistic

SmartTalk

SmartObjects

LineBalancing

Material Flow

Fluids

Resources

Information Flow

User Interface

Mobile Units

Tools

EOM

Logistic

SmartTalk

SmartObjects

LineBalancing

A detailed 3D perspective view of a factory floor simulation. The layout is enclosed within a large rectangular frame defined by orange structural beams. The floor is white, and the walls are grey. Various industrial components are visible, including blue conveyor belts, green and red workstations, and yellow overhead cranes. In the foreground, there are several blue storage racks and a yellow safety fence. The background shows more complex machinery and structural elements. The overall scene represents a virtual manufacturing environment.

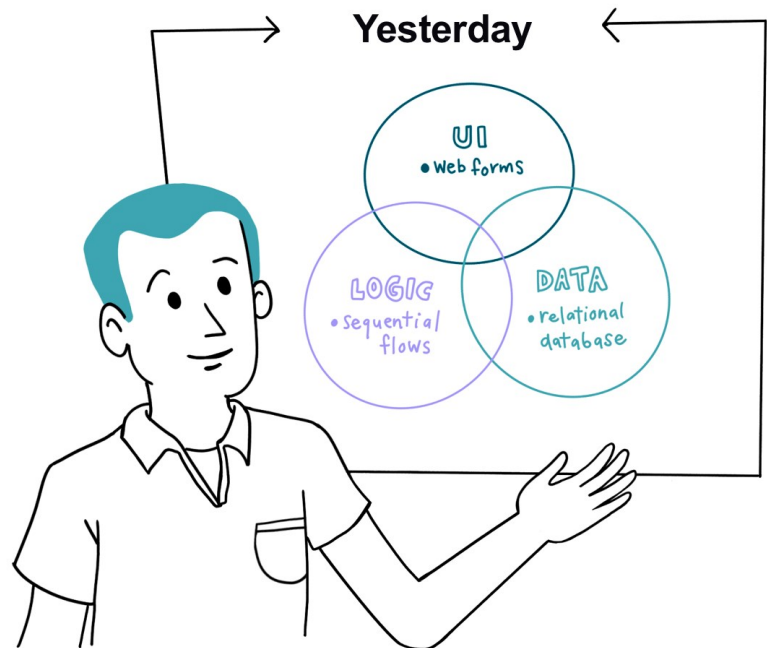
.Models.TurboCharger

3D .Models.TurboCharger

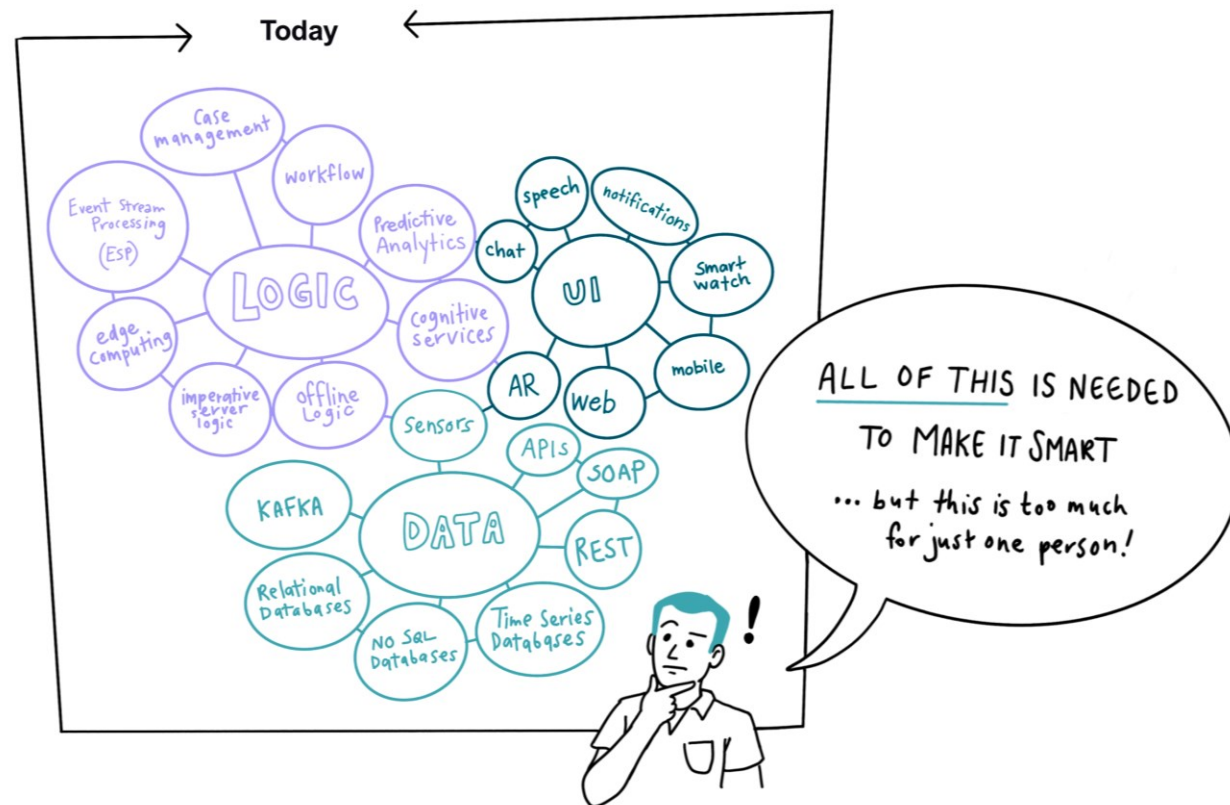
0.0000

OVR CAP NUM SCRL

A digitalizációs kihívás fejlesztési szempontból



Az új technológiák növelik a komplexitást, és a szükséges képességek mennyiségét...



...és egyre nehezebb megfelelő mennyiségű fejlesztőt találni.

Vállalati low code platform



Agilis modell alapú fejlesztés
A vizuális modellezés >6x produktívabb.



Üzlet & IT közös munkája
Mérnökök és fejlesztők számára készült.



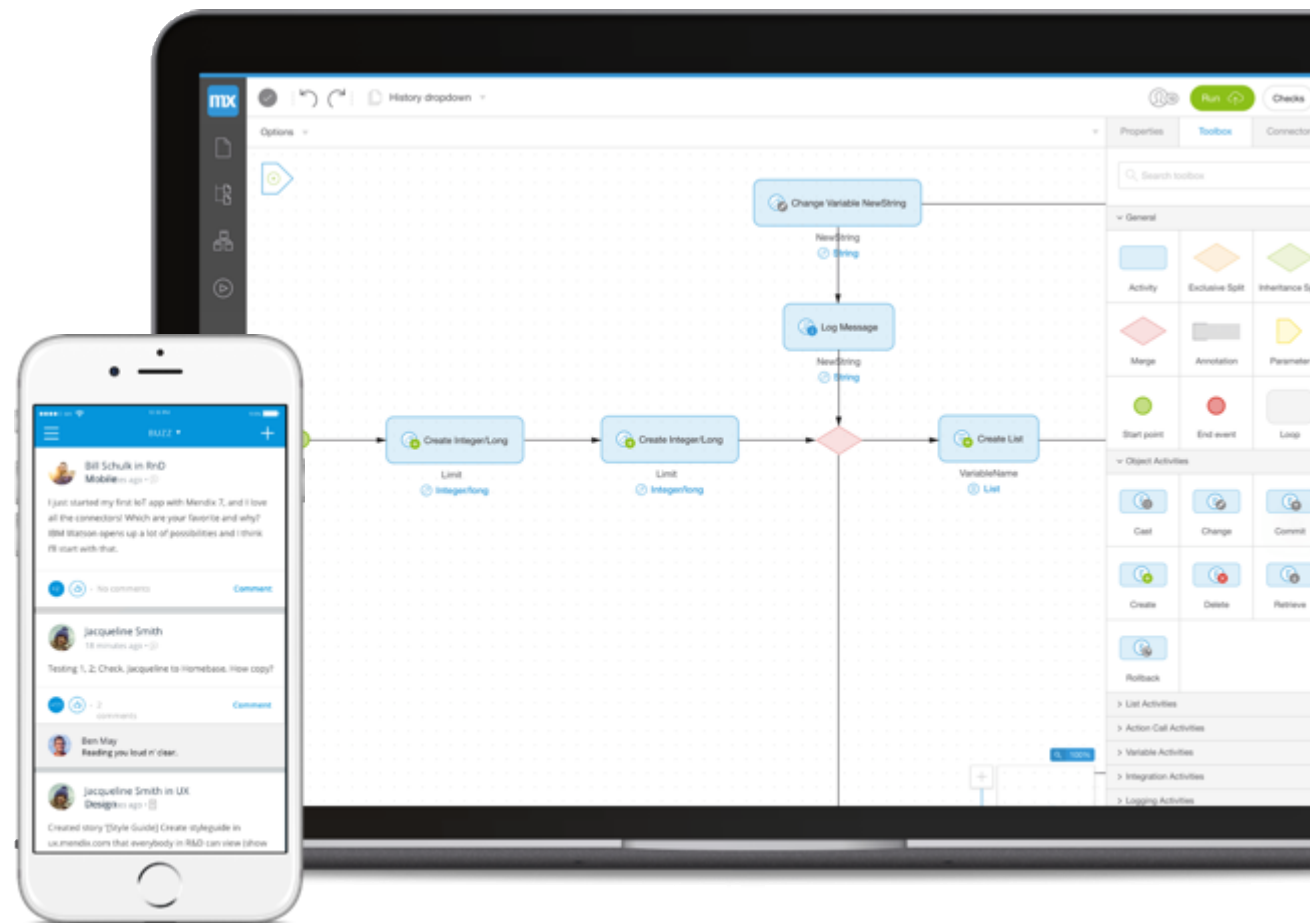
Mindenhol elérhető
Alkalmazások tetszőleges eszközre, online és offline, kapcsolt eszközök számára egyedi APIk

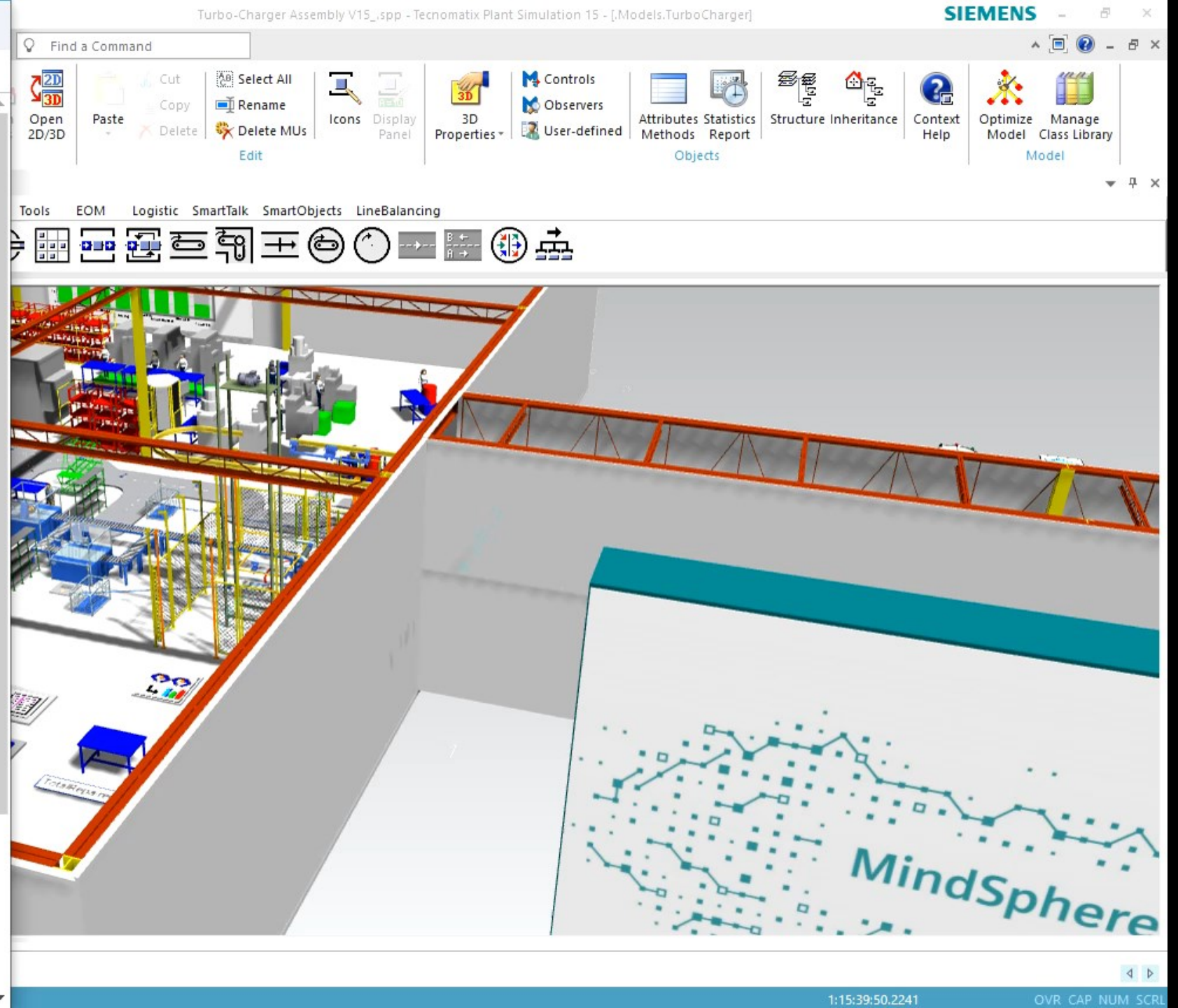
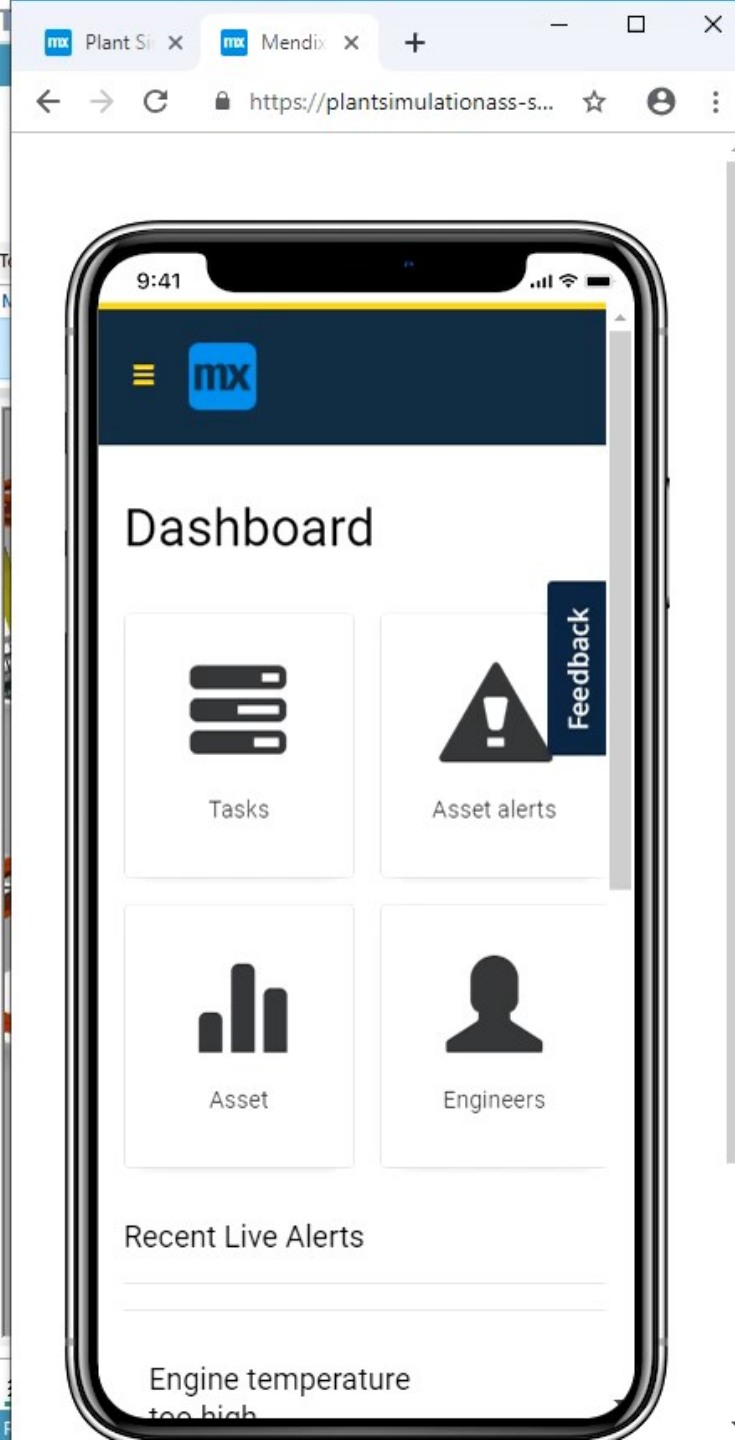


Bármilyen felhőben elhelyezhető
Működhet publikus vagy saját felhőben egyaránt



Maximális újrahasznosítás
Beépített kapcsolatok a legfontosabb adatforrásokhoz (SAP, Mindsphere, Teamcenter)









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.”