

# INDUSTRY 4.0 V AUTOMOBILOVOM PRIEMYSLE

Martin Morháč

SpeedCHAIN, 08.06.2018, Zochova chata

# INDUSTRY 4.0

- Prečo?

# Zvyšovanie konkurencieschopnosti

# NA ČOM STOJÍ KONKURENCIESCHOPNOSŤ?

- Cena

Dáta - informácie

Hodnota

# ANALYTIKA – PODĽA Gartner

Ako dosiahnuť, aby sa stalo to najlepšie možné?

Preskriptívna analytika

Čo sa stane?

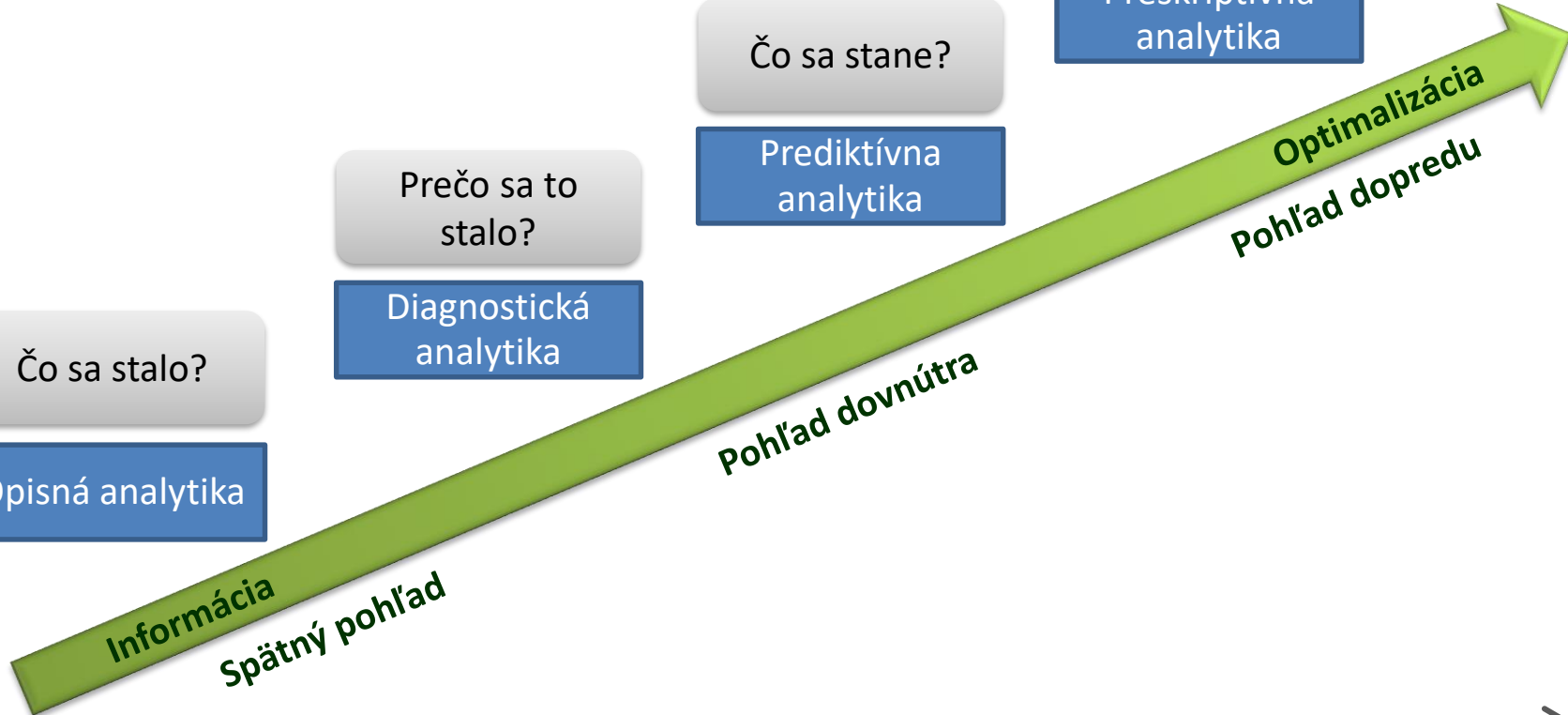
Prediktívna analytika

Prečo sa to stalo?

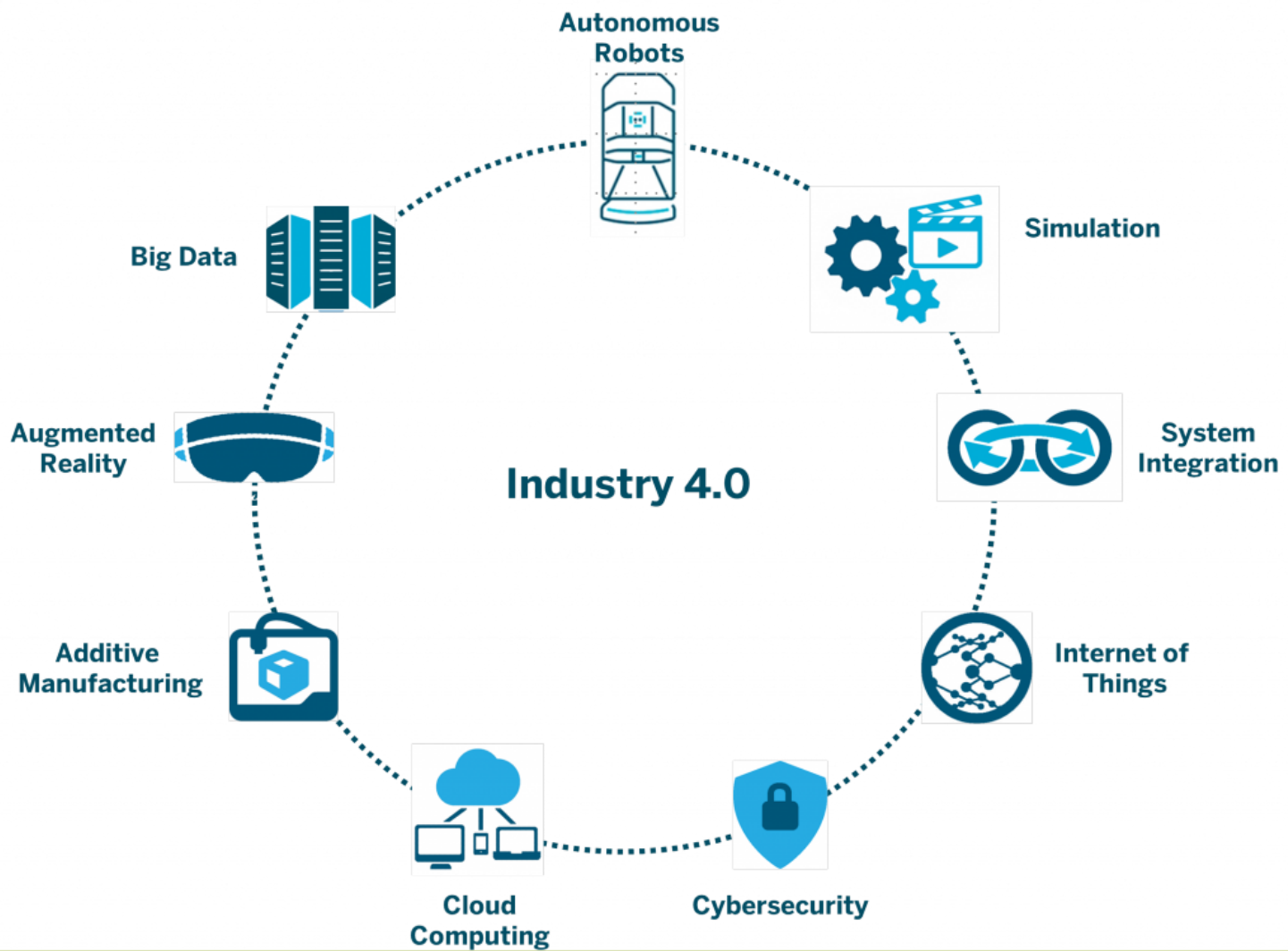
Diagnostická analytika

Čo sa stalo?

Opisná analytika



Obtiažnosť



# AKÉ BUDÚ FABRIKY V BUDÚCNOSTI?

- **Automatizované** - získajú rýchlosť vo vylúčení človeka z opakujúcich sa procesov
- **Digitálne prepojené** - masívne snímanie dát prinesie riadenie výrobných procesov v reálnom čase.
- **Inteligentné** – budú využívať zozbierané údaje na rozhodovanie vopred a trvalé zlepšovanie
- **Flexibilné** - budú schopné okamžite sa prispôbiť zmenám v dopyte.
- **Ekologické** - budú racionálne a zodpovedne využívať zdroje a energie.
- **Pre ľudí** - ľudia budú aj naďalej centrom činností, ale zmení sa ich rola v tomto novom scenári



# Industry 4.0 v automobilovom priemysle

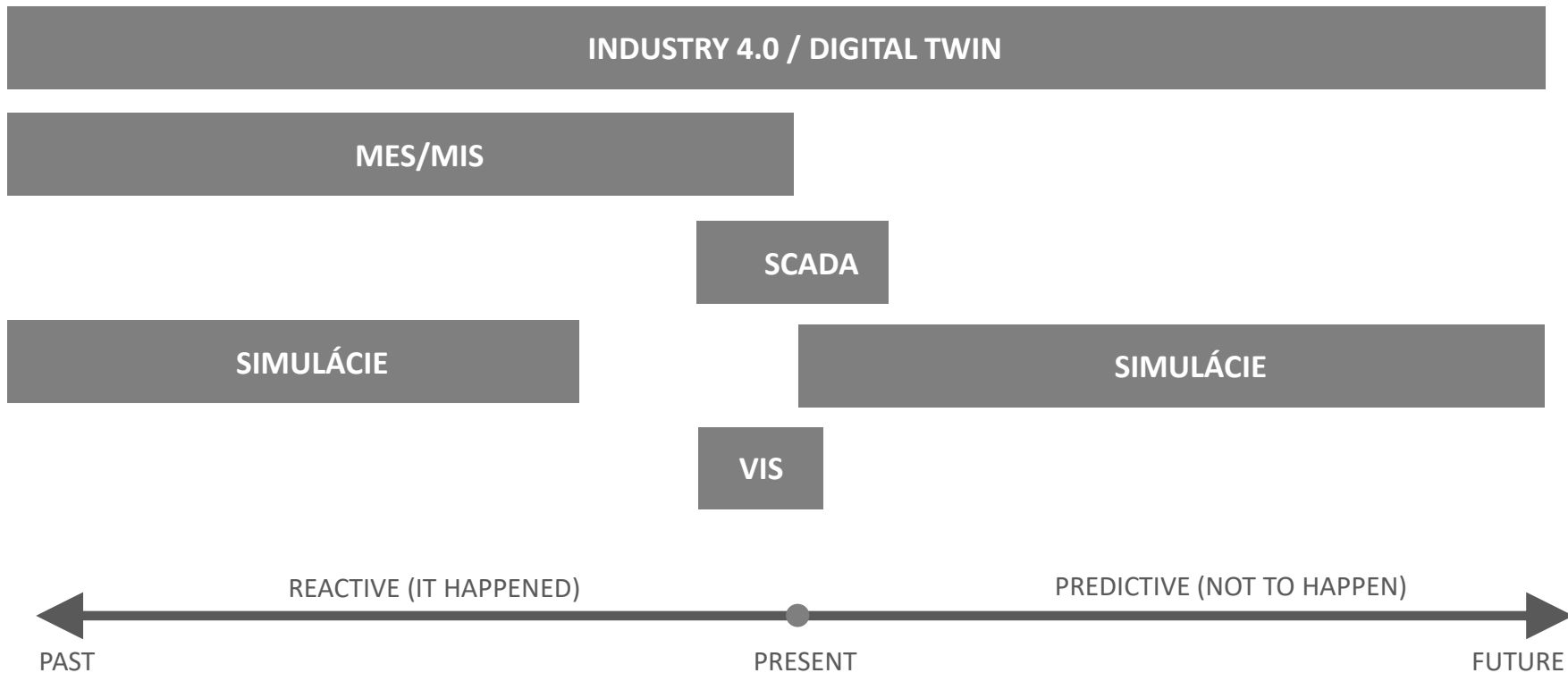
## PRÍLEŽITOSTI V AP

- Výroba
- Logistika
- Energetika
- Ergonómia pracovnísk
- Prediktívna údržba
- ...

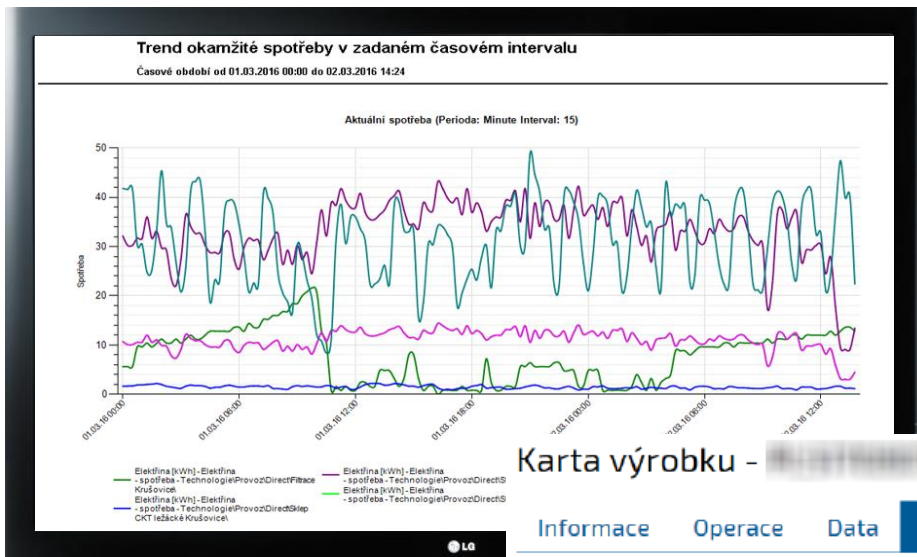
Výroba



# HLADINY ZLEPŠENIA PRODUKTIVITY VO VÝROBE

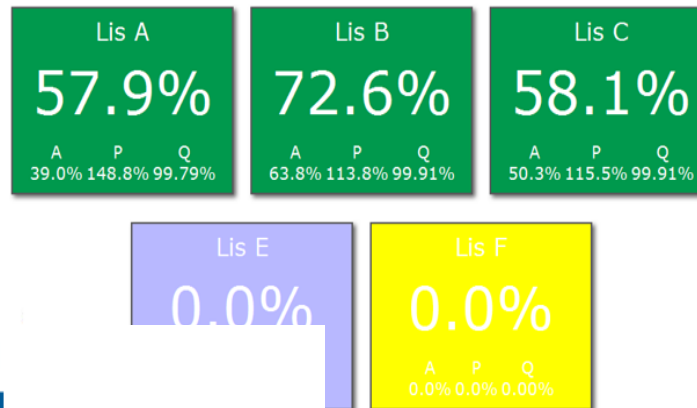


# 1. ÚROVEŇ – VIZUALIZÁCIA



## Aktuální OEE

SIDAS



### Karta výrobku - [Product Name]

Informace Operace Data Historie

POZICE	DATUM/ČAS	AKCE
P 11	1. 8. 2017 11:07:56	Díl vytvořen
P 10	1. 8. 2017 11:07:56	Operace dokončena
P 11	1. 8. 2017 11:07:56	Operace dokončena
P 12	1. 8. 2017 11:09:17	Operace zahájena
P 12	1. 8. 2017 11:09:23	Operace dokončena

## 2. ÚROVEŇ – SIMULÁCIA

**SOVA DIGITAL**  
Product Lifecycle Management

Dátum: 02.02.2018

Sortiment: 0964 438

Celkový čas: 35:57.9589

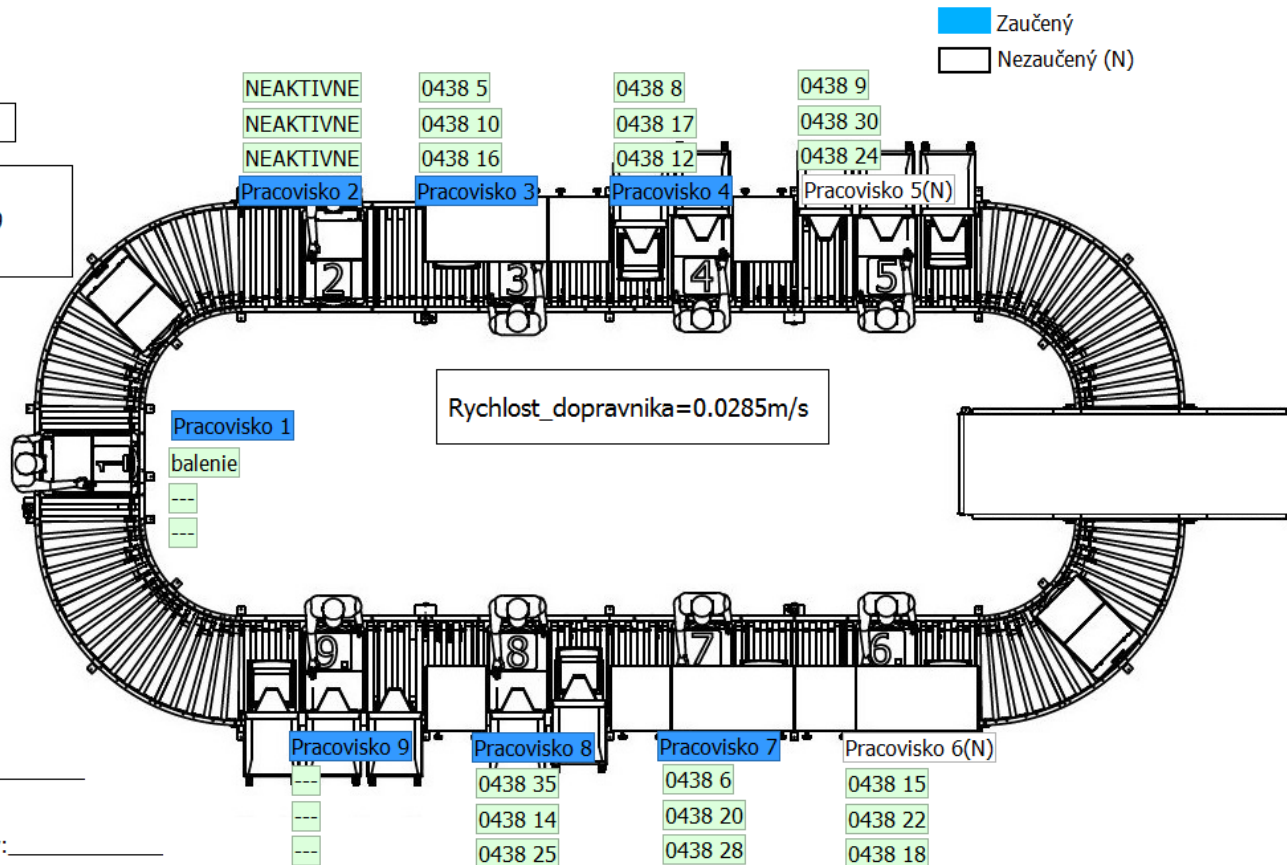
Výrobná dávka: 50

Počet priehradok: 18

Počet pracovníkov: 6

Počet nezaučených: 2

Počet kufríkov na páse: 16






Reálny čas balenia: \_\_\_\_\_


Reálny poč. zb. sortimentov: \_\_\_\_\_


## Užívateľské prostredie: Užívateľ

### Ovládací panel simulácie

Reset  Dat. Výrobkov  
Ctrl+ F Zobrazenie VP

Nastavenie počtu pracovníkov:  
6  

Nastavenie počtu nezaučených:  
0 

Štart simulácie  Simulácia celeho VP

### Štatistiky

Takty operácií Takty pracovísk  
Vyťaženosť prac. Sumár balenia

### Informačný panel simulácie

Dátum: 09.03.2018

UI: Admin

Názov výrobku: A964558751

Export dát

Výrobná dávka: 80

Počet priehradok: 18

Počet kufríkov na páse: 16

Počet pracovníkov: 7









Najvyšsi\_cas\_pracoviska: 28.8960

Najvyšsi\_cas\_pracovisko: Pracovisko4

Rychlost\_dopravnika=0.0340m/s

Zbalených zákaziek: 0 z 3

### Aktívne/Neaktívne pracoviská

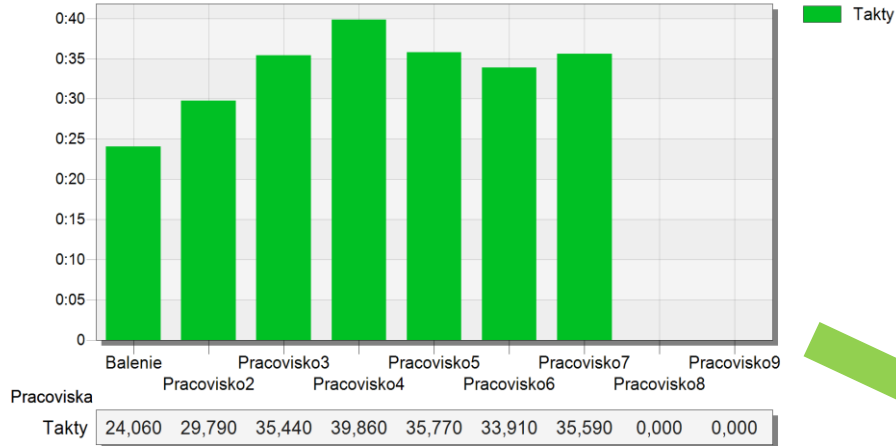
-  Pracovisko 2
-  Pracovisko 3
-  Pracovisko 4
-  Pracovisko 5
-  Pracovisko 6
-  Pracovisko 7
-  Pracovisko 8
-  Pracovisko 9



# COMPARE OF OPTIMIZATION (STATUS BEFORE AND AFTER)

0964 438

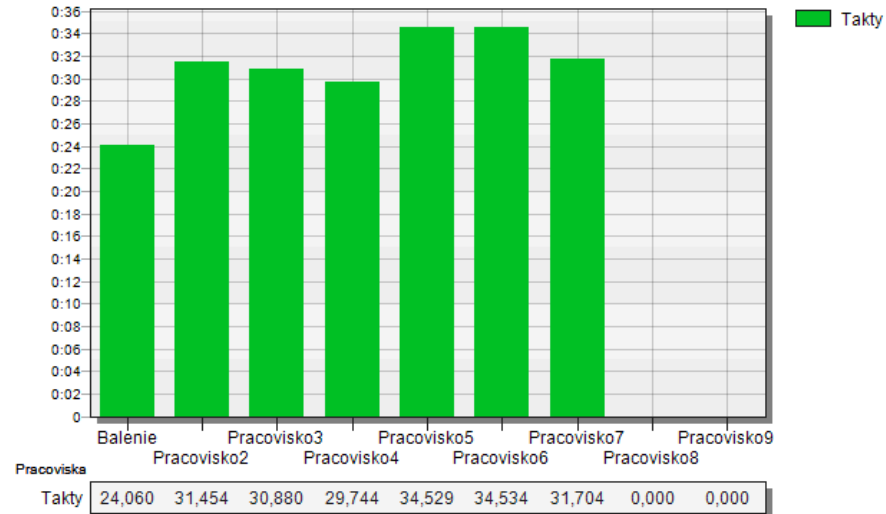
Takty pracovisk



The highest line cycle time was reduced from 39.8s to 34.5s, 8.6% without physical change of the workplace.

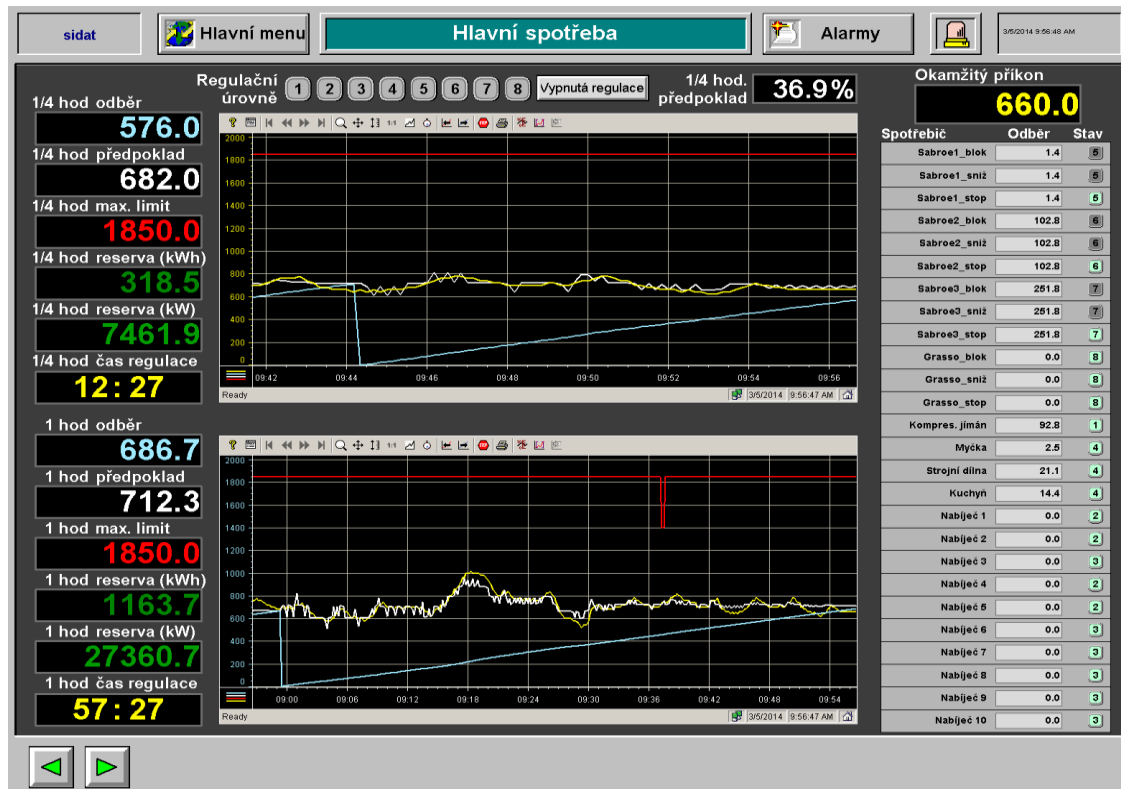
0964 438

Takty pracovisk



Production time was reduced from 39.2 min. to 35.9 min.

# 3. ÚROVEŇ – SCADA



# 4. ÚROVEŇ – MES / MIS

SBÉR DAT | KONFIGURACE STROMŮ | VÝROBNÍ DÍLY | MĚŘENÍ | TECHNOLOGIE | MONITORING | REPORTY | OEE | SPRÁVA UŽIVATELŮ | ODHLÁŠENÍ

SIDAS | IEM  
OEE  
MINT

Přihlášen: sidat

Report - Počet zdvihů stroje/doby cyklů výroby



Zařízení:    
 Datum od:  Datum do:    
 Uložit parametry

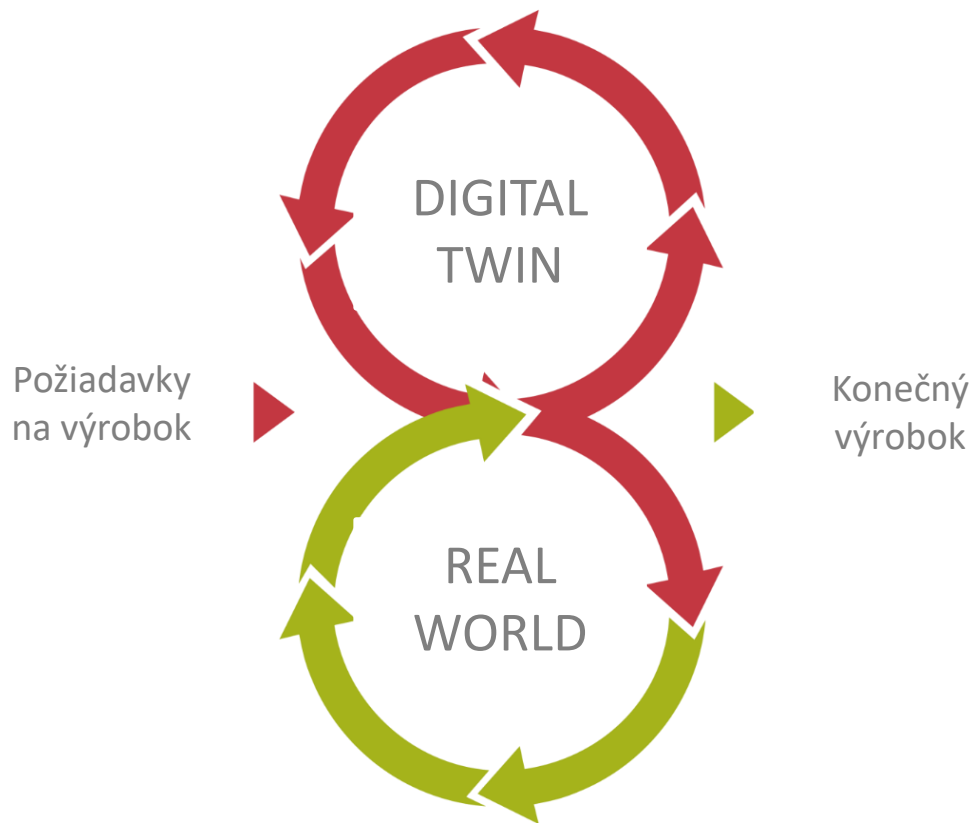
1 of 1 Find | Next

## Report - Počet zdvihů stroje/doby cyklů výroby

Období: 01.06.2016 00:00:00 - 07.06.2016 00:00:00

Den	Zahájení výroby dílu	Ukončení výroby dílu	Číslo dílu	Celkový počet vyrobených kusů	Doba výroby 1ks dílu z BPCS [s]	Průměrný čas 1ks dílu [s]	Průměrný čas cyklu stroje [s]
01.06.2016	01.06.2016 00:00:00	02.06.2016 00:06:28	117135C	2 322	14.5	18.7	37.4
01.06.2016	01.06.2016 00:00:00	02.06.2016 00:06:28	127134C	2 322	14.5	18.7	37.4
02.06.2016	02.06.2016 01:12:50	02.06.2016 07:37:13	127146C	478	25.0	24.1	25.5
02.06.2016	02.06.2016 01:12:50	02.06.2016 07:37:13	117147C	478	25.0	24.1	25.5
02.06.2016	02.06.2016 08:52:31	02.06.2016 16:34:27	127138C	326	30.0	42.5	32.7
02.06.2016	02.06.2016 08:52:31	02.06.2016 16:34:27	127139C	326	30.0	42.5	32.7
02.06.2016	02.06.2016 16:34:35	06.06.2016 08:32:26	127134C	3 992	14.5	39.7	37.7
02.06.2016	02.06.2016 16:34:35	06.06.2016 08:32:26	117135C	3 992	14.5	39.7	37.7
06.06.2016	06.06.2016 09:04:25	06.06.2016 18:57:57	137140C	706	30.0	25.2	26.3
06.06.2016	06.06.2016 09:04:25	06.06.2016 18:57:57	117141C	706	30.0	25.2	26.3
06.06.2016	06.06.2016 20:02:47	07.06.2016 00:00:00	127139C	34	30.0	209.3	32.9
06.06.2016	06.06.2016 20:02:47	07.06.2016 00:00:00	127138C	34	30.0	209.3	32.9

## 5. ÚROVEŇ – INDUSTRY 4.0 / DIGITAL TWIN



# INDUSTRY 4.0 / DIGITAL TWIN

DATA COLLECTING AND EVALUATION

Zakázka	Výrobek	Číslo	Název	Rev.	Existence	Polohování	Uls
P0015/00142	00121/014	Dišek 012			29.10.2014	30.	
P0015/00142	00121/014	Dišek 012			29.10.2014	29.	
P001_13/20142	K02201/2014	01_Předná konduktorka			27.10.2014	27.	
P001_13/20142	K040201/2014	01_Instalace			27.10.2014	28.	
P0010/00142	K01203/2014	03_Základ konduktorka			06.11.2014	28.	

Pracovní příj.	ID	Operace	Číslo	Zahájení	Ukončení	5.11	7.11	9.11	10.11	11.11
000137/2014	0010	řezání		06.11.2014	10.11.2014					
0020	0020	vřezání		10.11.2014	12.11.2014					
0030	0030	čtyřlístek		13.11.2014	13.11.2014					

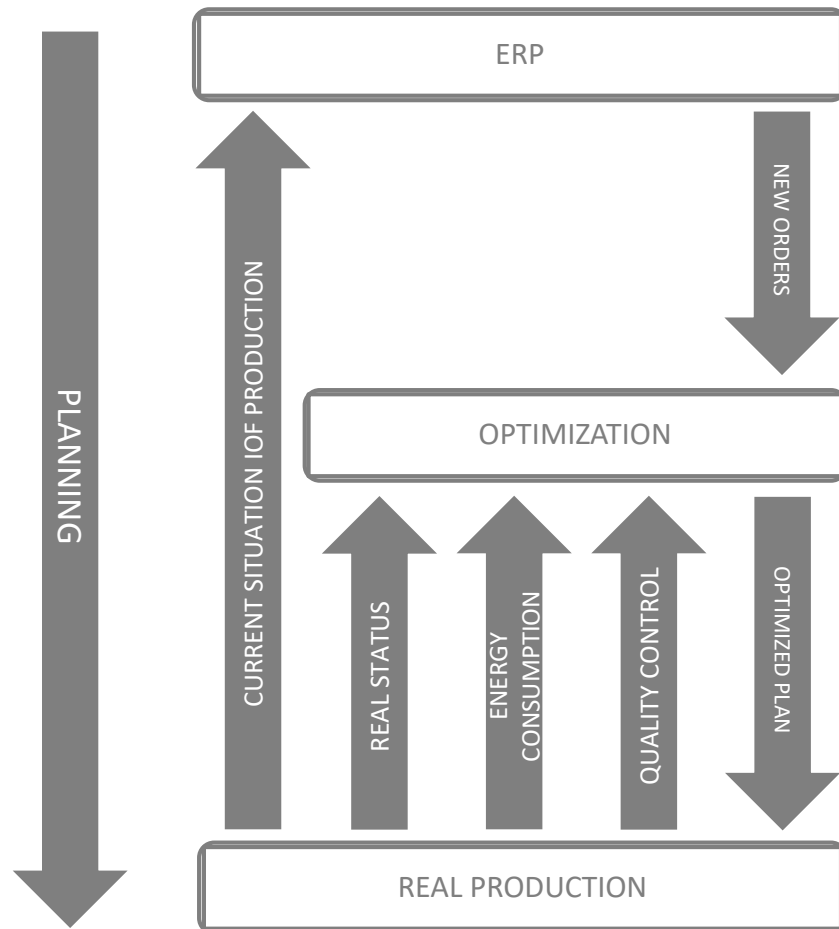
**SOVA DIGITAL**  
Product Lifecycle Management

Start simulace  
Reset simulace  
Výrobky\_přehled X  
Spustit optimalizaci X  
Statistics X  
History\_tab X  
SCRAP X  
Graf\_hodnot X  
Graf\_hodnot\_S X  
Graf\_hodnot\_B X

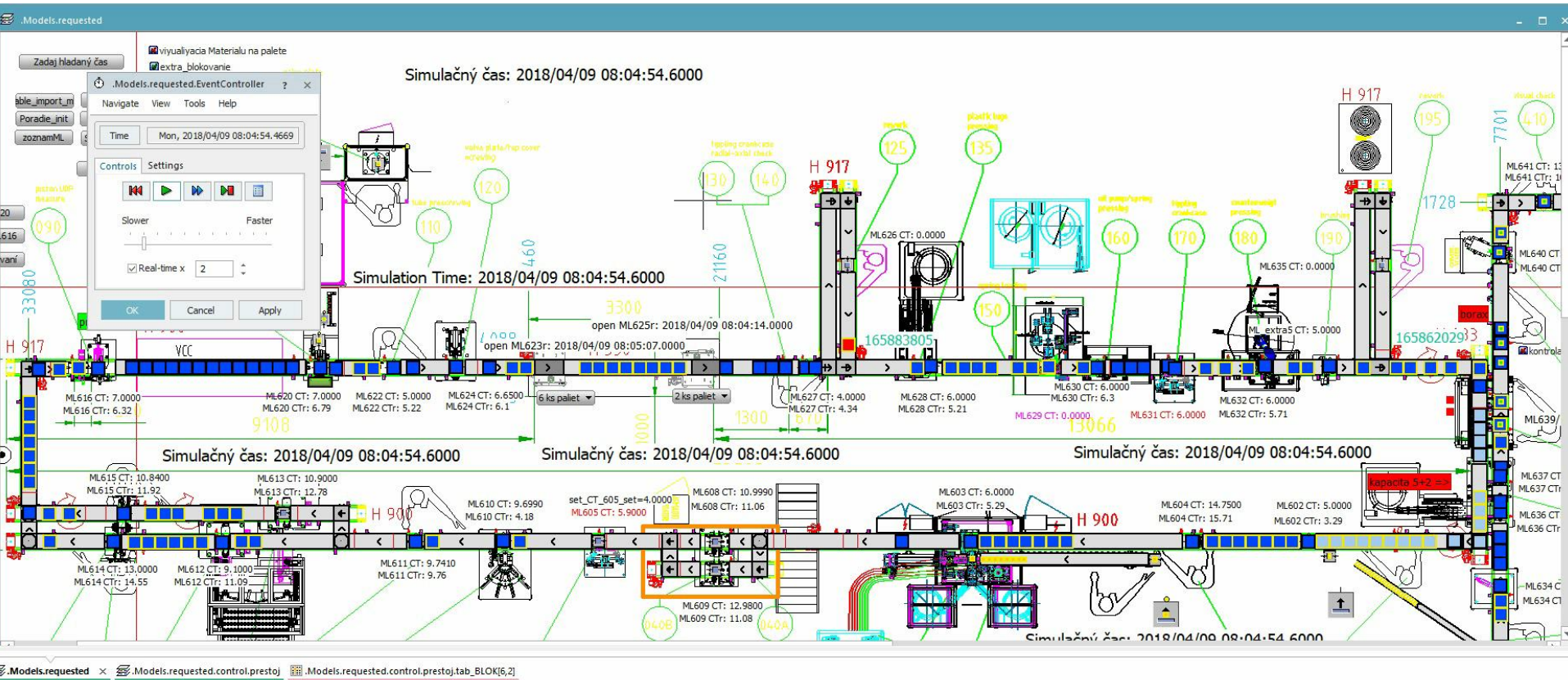
Results  
celk\_vyroby=0.065833  
celkovy\_cas\_bickovana\_systemu=129.0000

Process	Testing	Processing - Drill	Processing -TCheck	Assembling
Working	32.69%	57.15%	42.35%	21.65%
Setting-up	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Waiting	59.42%	29.78%	36.56%	78.35%
Blocked	10.69%	14.08%	21.07%	0.00%

Statistics  
Percent of Top



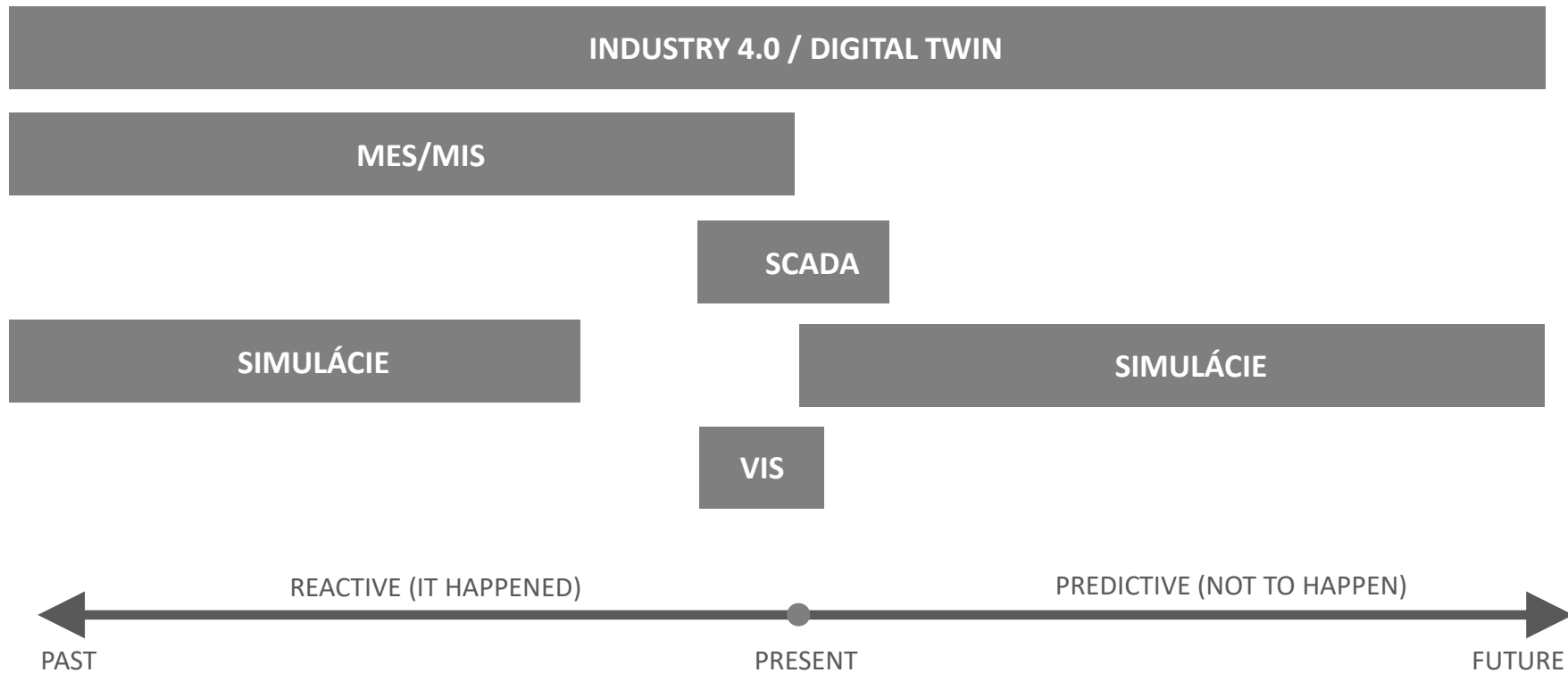
# APPLICATION OF DIGITAL TWIN



9.4.18

Logistika

# HLADINY ZLEPŠENIA PRODUKTIVITY V LOGISTIKE







CEIT

EPAL

# SIMULAČNÝ MODEL



reset/start

### Sklad A

<input type="checkbox"/>	II	<input checked="" type="checkbox"/> On/Off	0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	I	<input checked="" type="checkbox"/> On/Off	0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> On/Off	0	<input type="checkbox"/>

Pocet nákladok: 0

Materiál I.	
Export: 60867.24	/60883.04
Dávka mes.: 4411.7	/4427.5

Materiál II.	
Import :0	/12000
Dávka mes.: 0	/1000

PU -> PB: 35.5 Km/h, 20.4 km, 34.48 min.

PB -> PU: 40 km/h, 18.8 km, 28.2 min.

Pocet otocov: -1  
Najazdene celkovo: 0 km

Prepravná hmotnosť [t]: Materiál I.: 7.9  
Prepravná hmotnosť [t]: Materiál II.: 5

### Sklad B

<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> On/Off	0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> On/Off	0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> On/Off	0	<input type="checkbox"/>

Pocet výkladok: 0

Materiál I.	
Import :0	/60883.04
Dávka mes.: 0	/4427.5

Materiál II.	
Export: 12000	/12000
Dávka mes.: 1000	/4427.5

## Štatistiky:

zobraz graf

Štatistiky za mesiac: Materiál I.	Štatistiky za mesiac: Materiál II.
<input type="button" value="Január"/>	<input type="button" value="Január"/>
<input type="button" value="Február"/>	<input type="button" value="Február"/>
<input type="button" value="Marec"/>	<input type="button" value="Marec"/>

.Models.Model.EventController

Navigate View Tools Help

Time: 0.0000

Controls Settings

Slower Faster

Real-time x 67

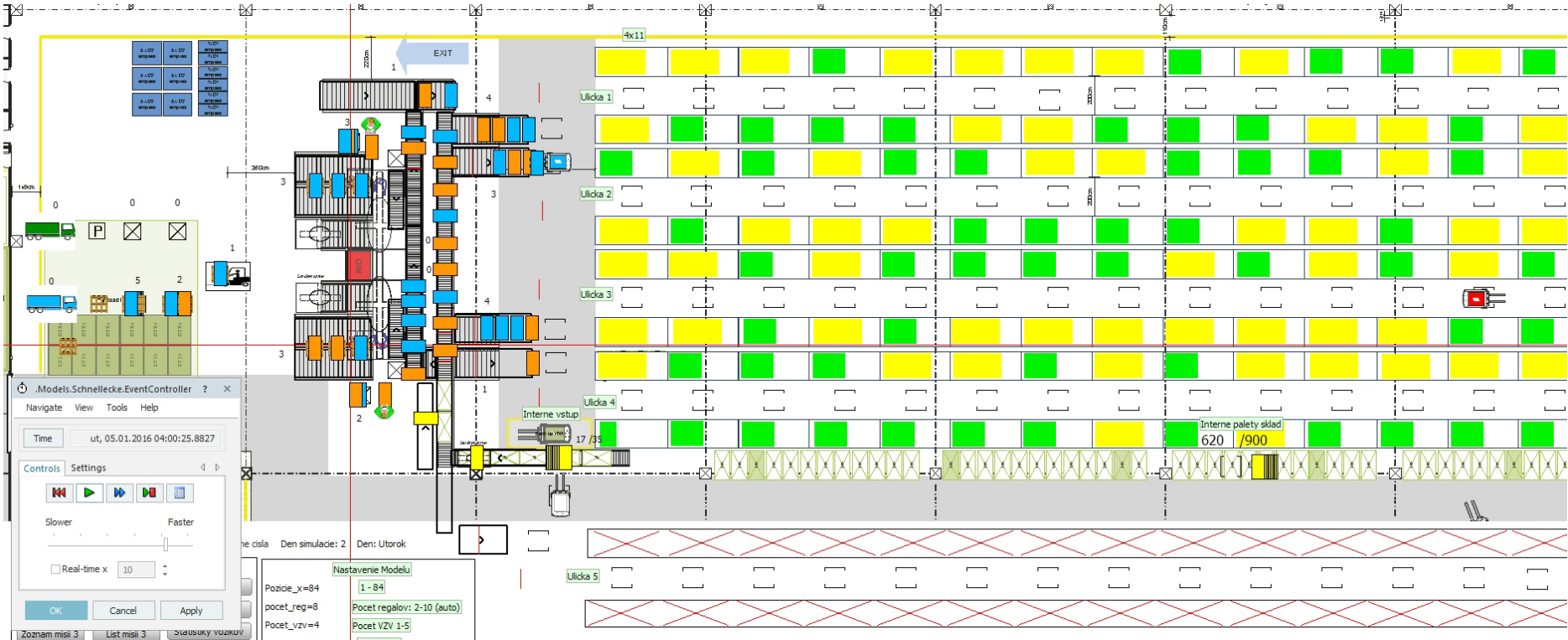
Den: 1 / 331  
Den v mesiaci: 1 / 28  
Mesiac: 1  
 Simulacia od 1. mesiaca


## Nastavenia simulácie:

Nastav mesiac:  Počet LKW:  Možnosti simulácie:  Zdržanie premávky: [%]

Pozn: Zmeny sa prejavia az pri novej simulácii

# BEFORE INVESTMENT



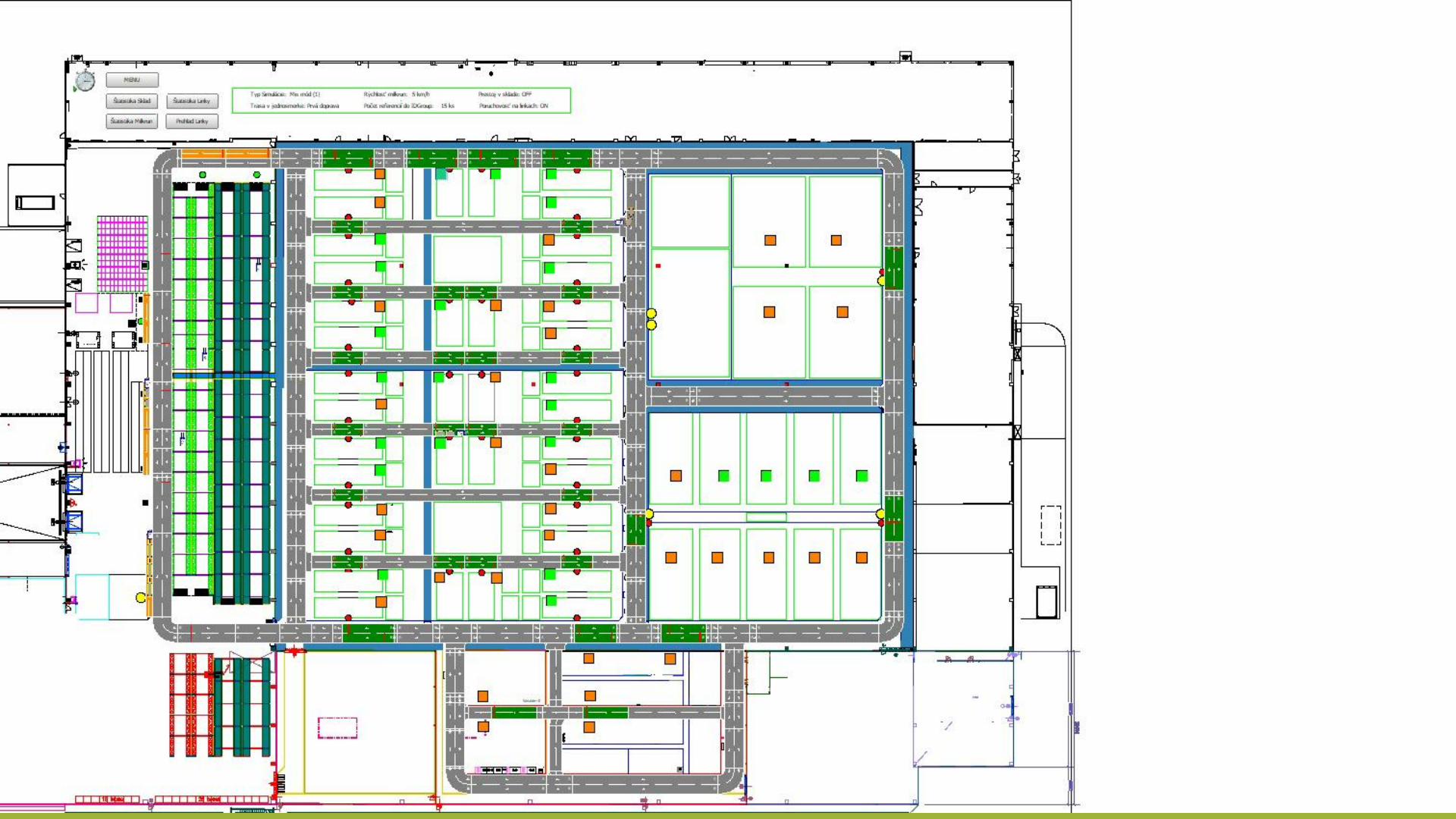


KNAPP

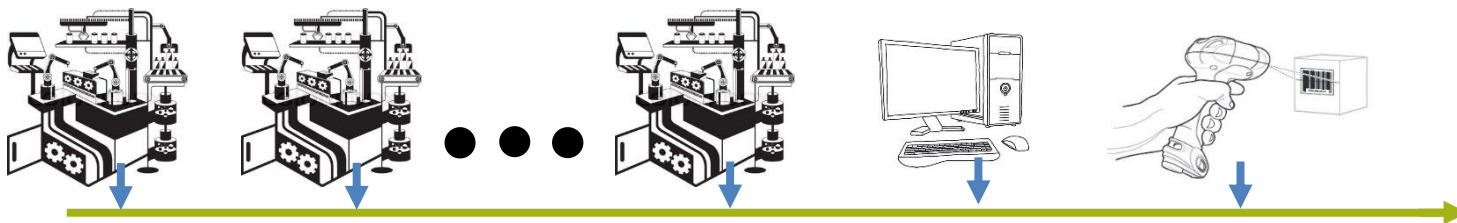
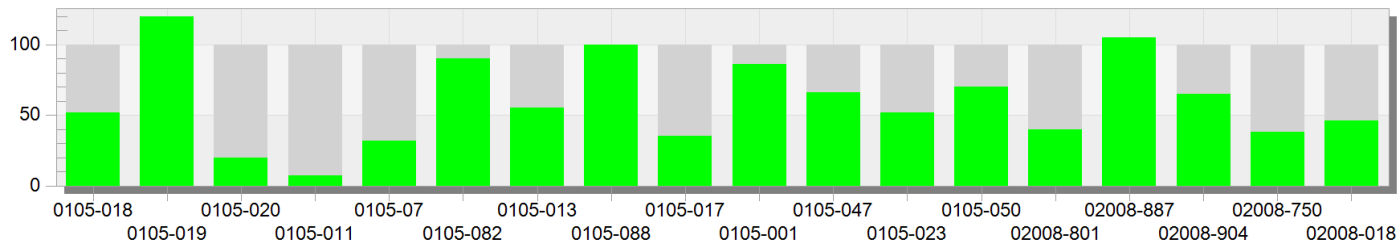
► **KiSoft Vision**

The Revolutionary Visual Picking Technology





# NÁVRH RIEŠENIA PRE LOGISTIKU S VYUŽITÍM KONCEPTU DD

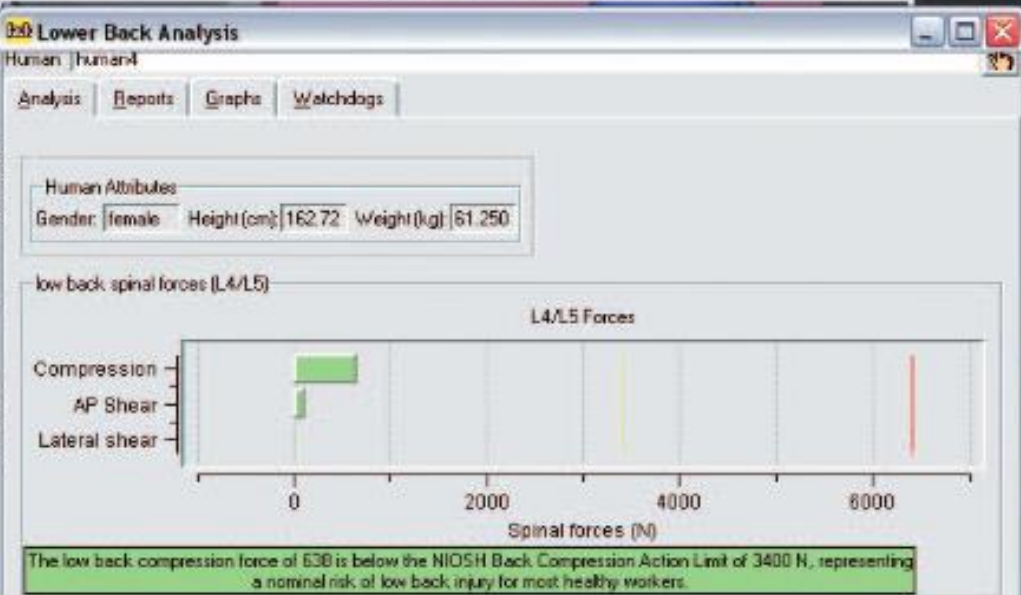
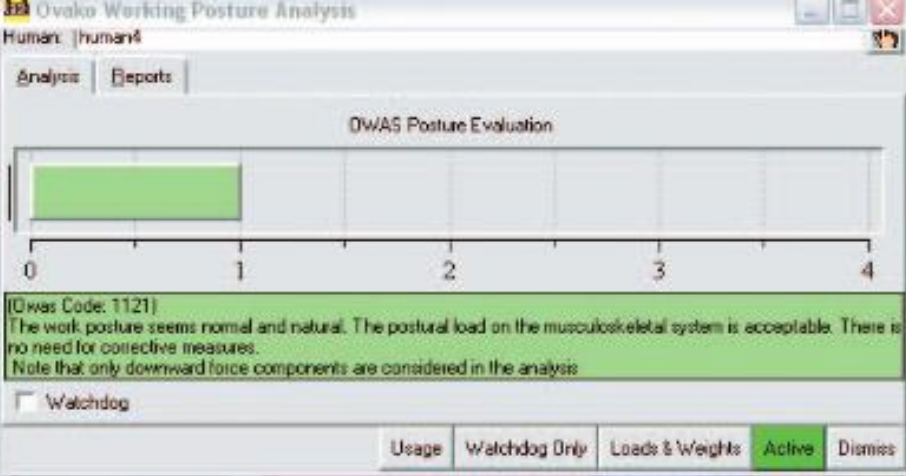


# Riadenie energetiky



Prediktívna údržba

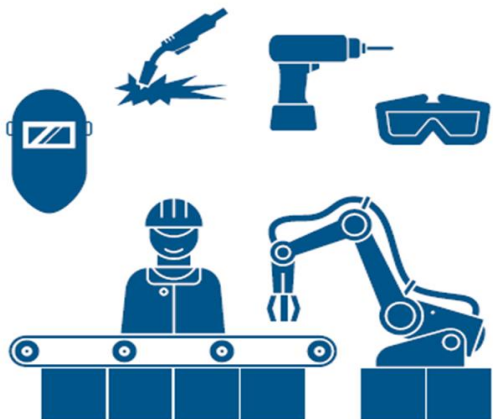
Ergonómia



Človek

# ROZDIELY MEDZI SÚČASNOU A BUDÚCOU PRÁCOU VO VÝROBE

## MODERN FACTORY WORKER



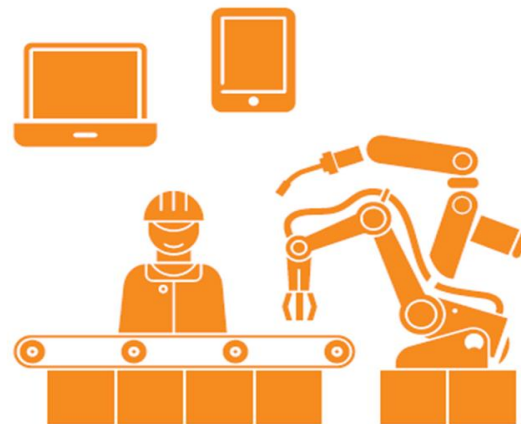
### Denné aktivity:

- Priamo pridávaná hodnota
- Práca na strojoch
- Práca na jednom procese v čase

### Požadované zručnosti:

- Manuálne zručnosti
- Špecializácia vo vybraných činnostiach napr. zváranie, obrábanie...

## DIGITAL FACTORY WORKER



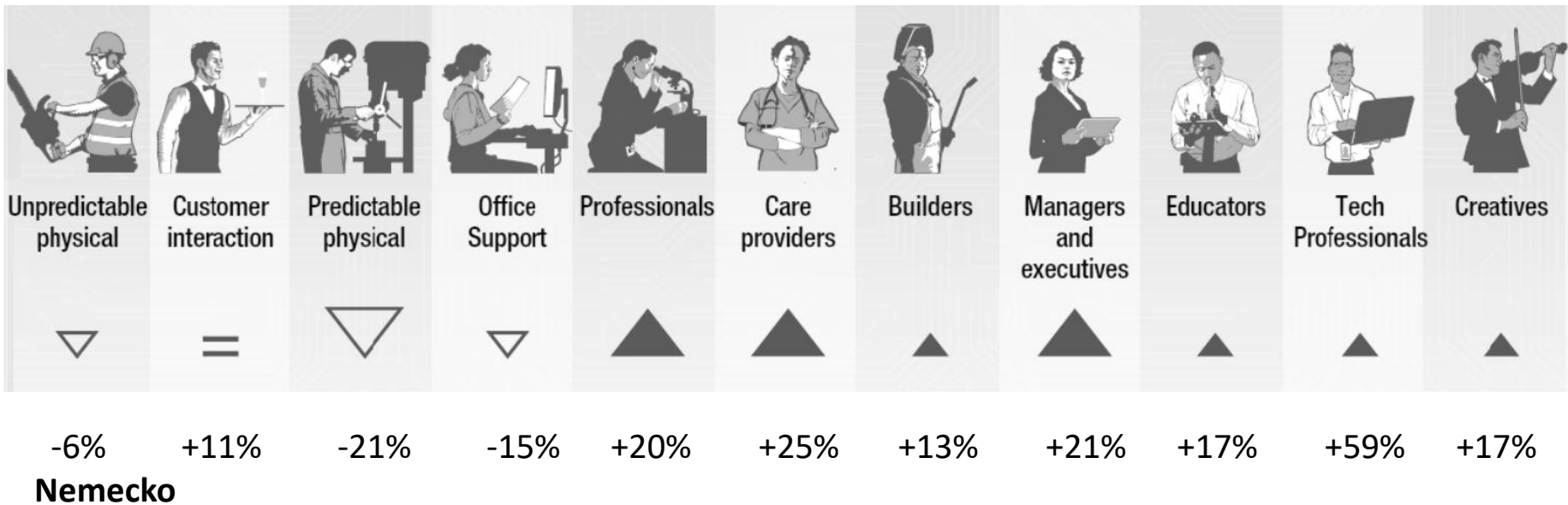
### Denné aktivity:

- Nepriamo pridávaná hodnota
- Monitorovanie robotov a procesov
- Simultánna práca na viacerých procesoch

### Požadované zručnosti:

- Ovládanie IT prostredia
- Údržba zariadení
- Štatistické a analytické procesy

# DOPADY NA ZAMESTNANOSŤ



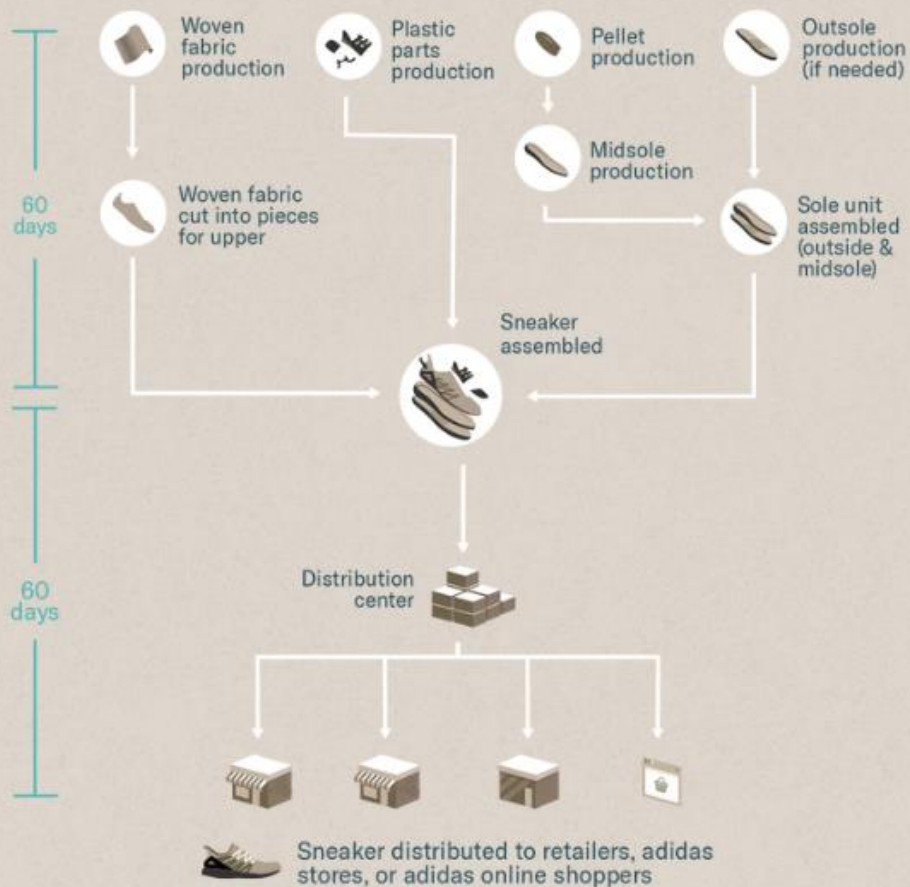


## STAV VO VÝROBE TENISIEK

- V 80.-90. rokoch ADIDAS presunul takmer celú výrobu do Ázie a v roku 2016 vyrobil v Ázii 97% svojej športovej obuvi
- Za posledných 40 rokov sa výroba tenisiek takmer nezmenila
- Módne trendy v teniskách majú **trojročné** cykly a vývoj po uvedenie trvá **18** mesiacov



# TRADITIONAL SUPPLY CHAIN\*



\*Simplified representation. Process varies depending on the type of sneaker and materials used.

# SPEEDFACTORY

- ADIDAS opúšťa cestu centralizovaných výrobných procesov
- V roku 2016 otvoril svoj závod „Speedfactory“ v Ansbachu, v Nemecku a 2017 v Atlante
- Továreň je plne automatizovaná
- Továreň je schopná rýchlo vyrábať obmedzené množstvo prispôsobiteľných produktov alebo dopĺňať najhorúcejší produkt, aktuálny v tej istej sezóne
- Adidas hovorí, že je schopný dodávať topánky na trh trikrát rýchlejšie v Speedfactory ako s tradičnými prostriedkami

# SPEEDFACTORY

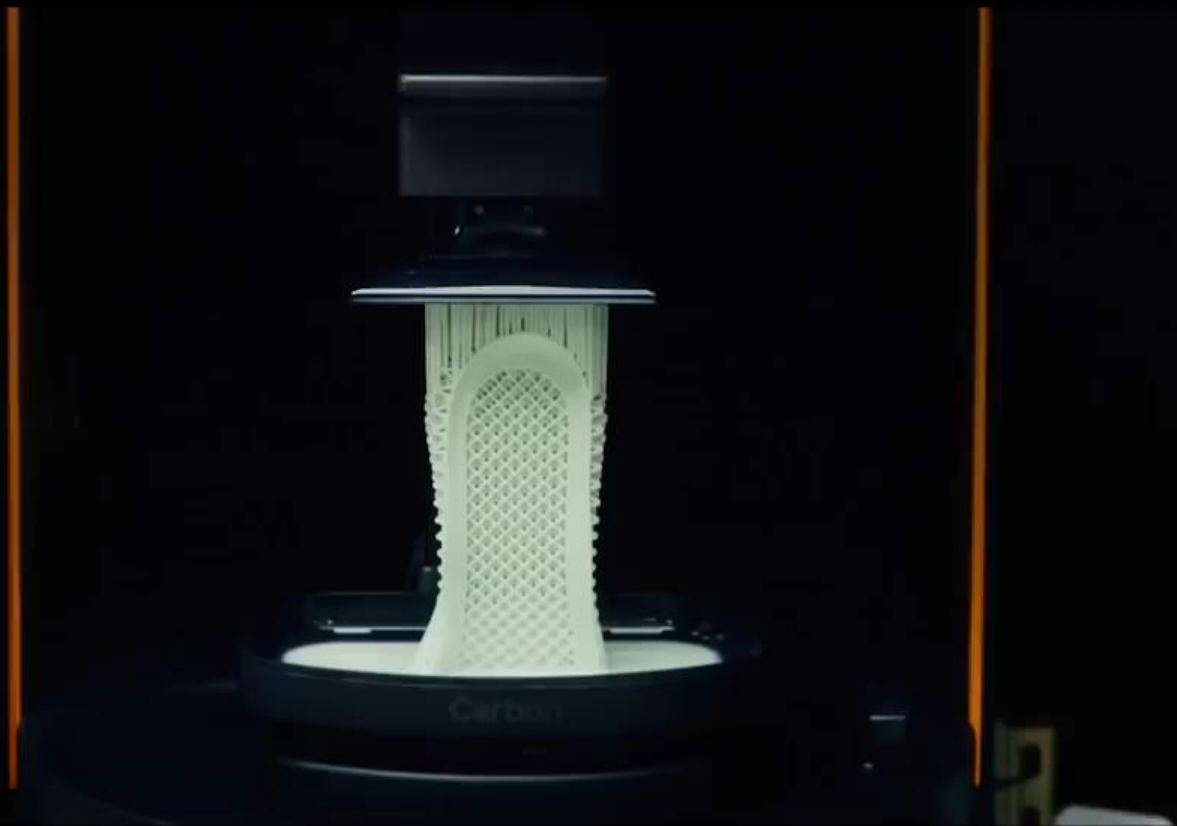
- V továrňach Ansbach je 160 zamestnancov a podobne aj v Atlante
- Zamestnanci sú pracovníkmi veľmi odlišného druhu – posilnený je dôraz na obsluhu zariadení, na výskum a vývoj, na prevádzku zariadení...
- V roku 2018 by mal Adidas vyrobiť 1 mil. párov obuvi v týchto fabrikách
- Do 2023 by mal Adidas vyrábať 20% produkcie v takýchto továrňach
- Adidas bude pokračovať v experimentoch so Speedfactories, pridávajúc nové technológie a automatizovanejšie procesy, aby dosiahli cieľ 50% topánok vyrobených pomocou rýchlejších metód

**“WE CAN REACT TO CONSUMER NEEDS  
WITHIN DAYS.”**

*Gerd Manz*

*vice president of Adidas' innovation group*

**vocativ**



*adidas/YouTube*

# TRENDY

- **Úroveň automatizácie** – vysoká
- **Zmena pracovnej náplne človeka** – rozsiahla – zmenia sa očakávané výstupy – budú rásť požiadavky na kvalifikáciu
- **Potreba pracovnej sily** – úroveň zamestnanosti by mala zostať zachovaná
- **Konkurencieschopnosť** – nie nízka cena, ale zameranie sa na iné hodnoty – byť čo najbližšie k potrebám zákazníka – masová kustomizácia

