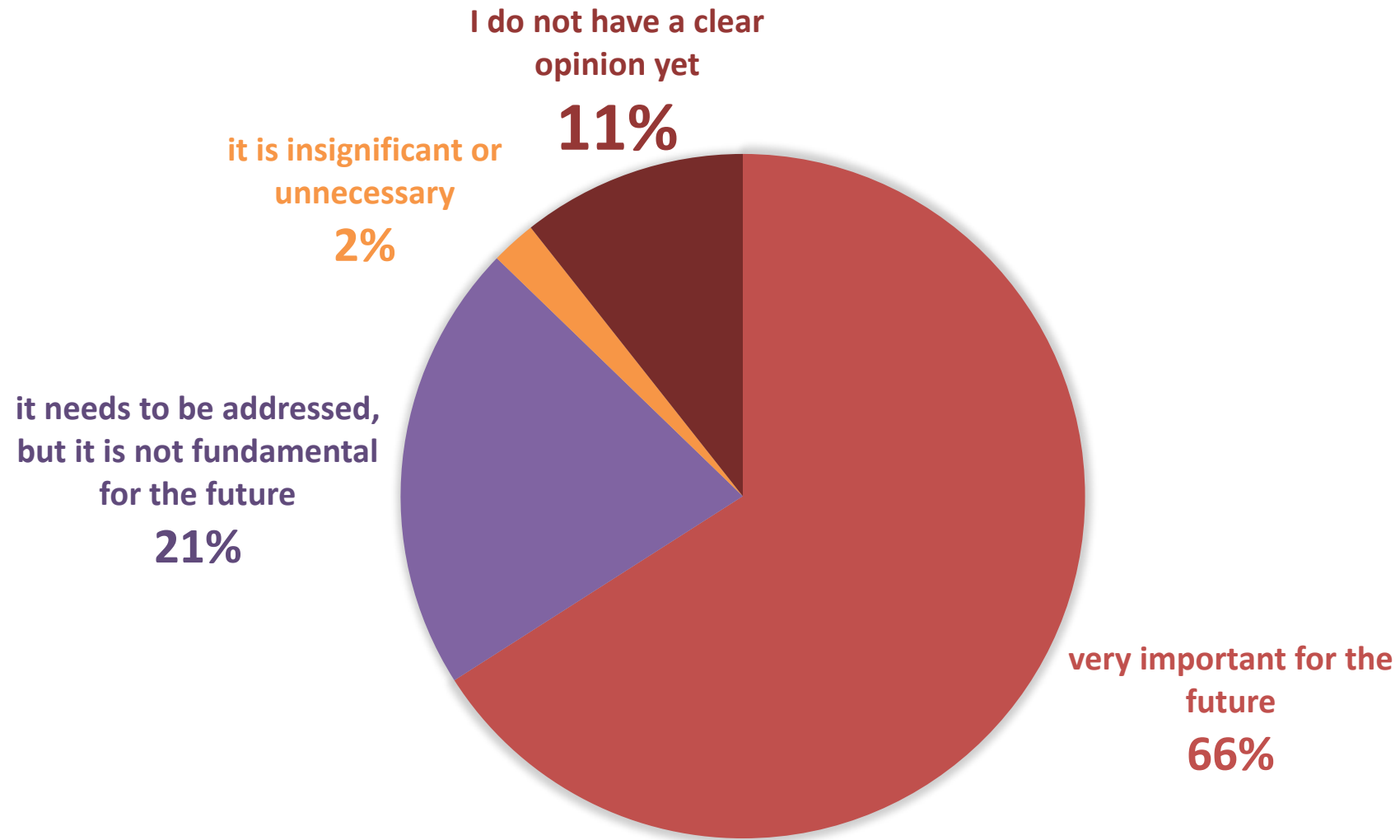


OPTIMIZATION OF PRODUCTION PROCESSES IN INDUSTRY 4.0 - DIGITAL TWIN

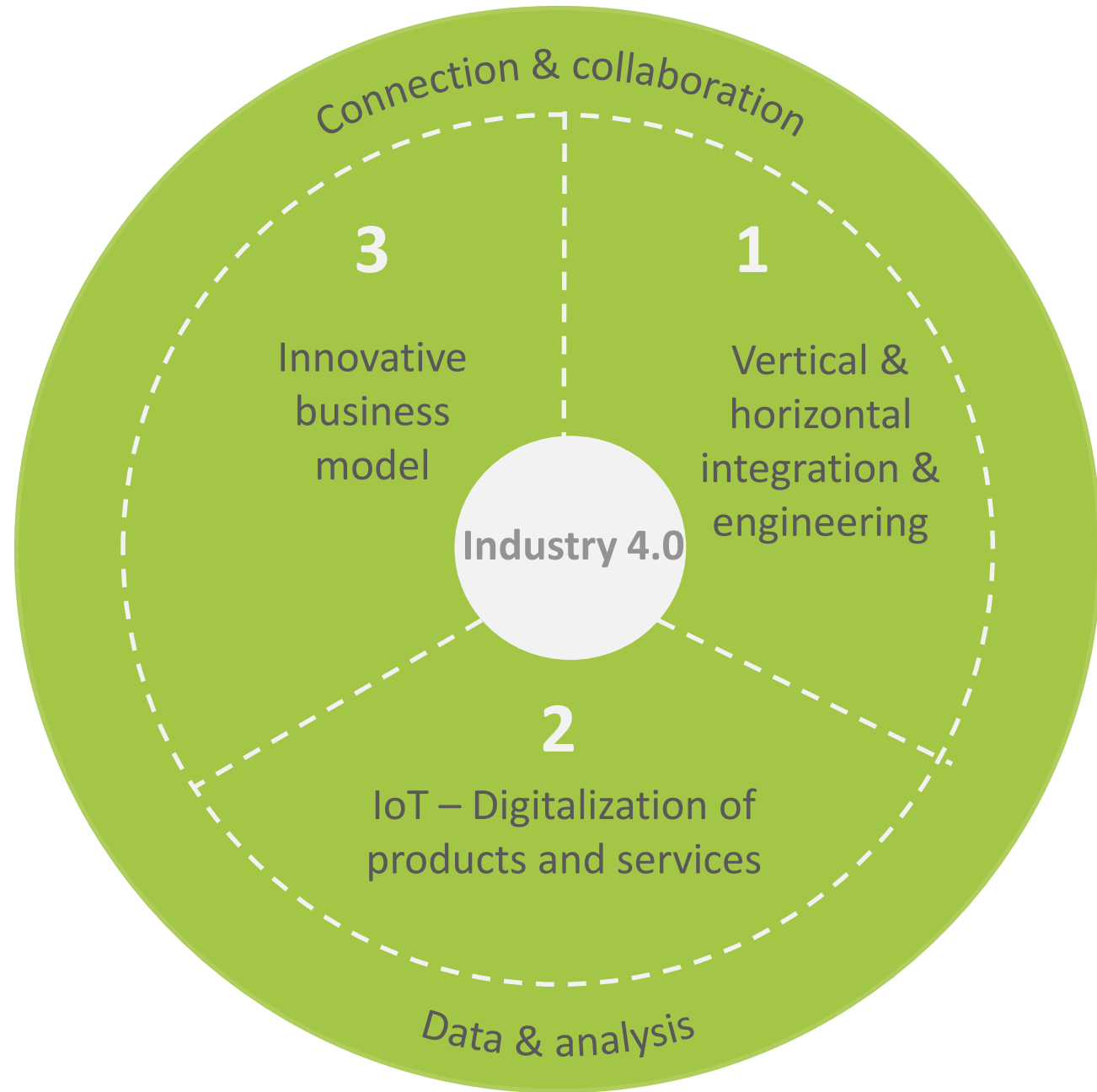
Martin Morháč
15.3.2018, Starý Smokovec

IMPORTANCE OF INDUSTRY 4.0 IN YOUR COMPANY (MARKET SURVEY SK-2017)



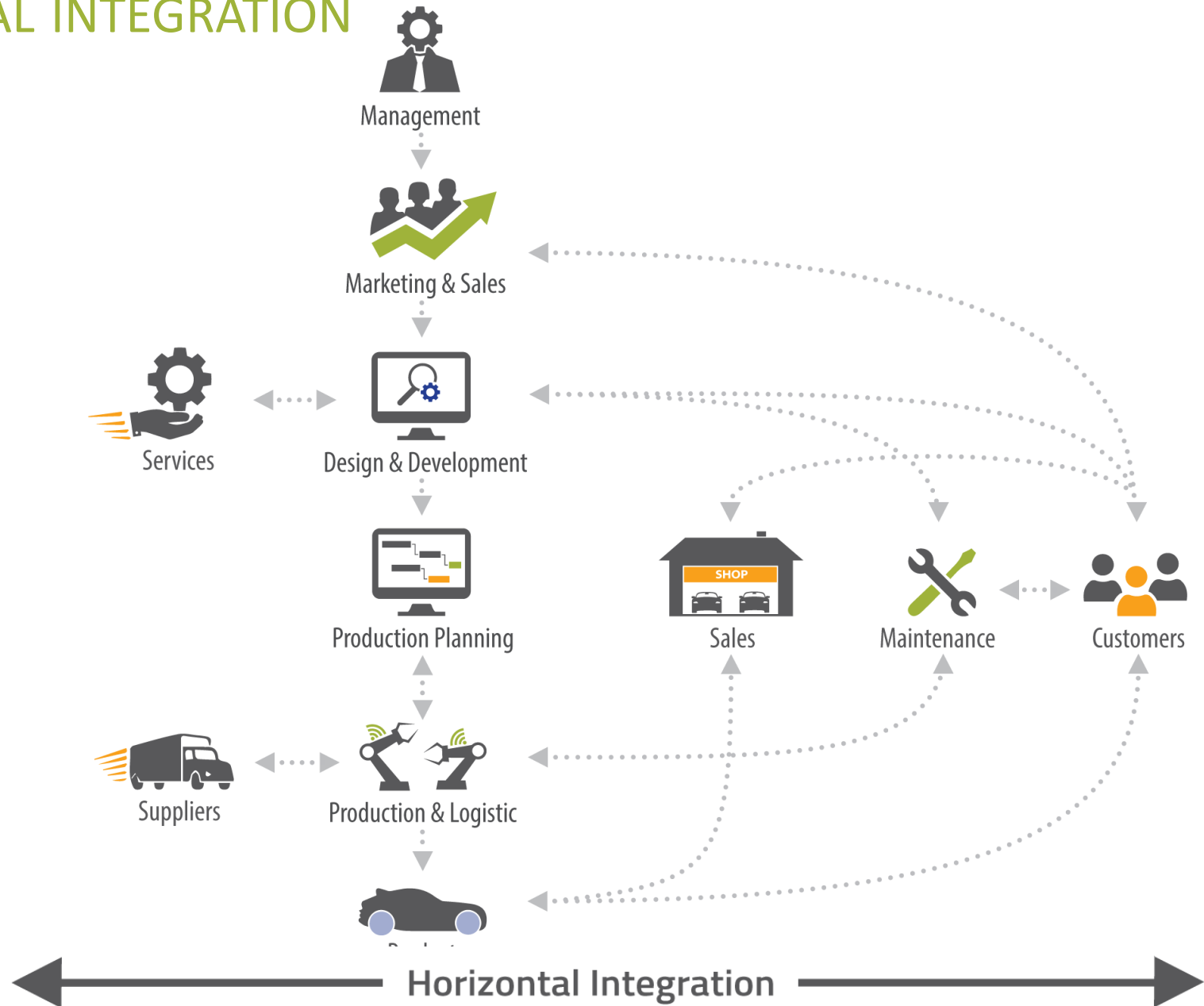
HOW ABOUT THE INDUSTRY 4.0 STAGE? (MARKET SURVEY SK-2017)





VERTICAL & HORIZONTAL INTEGRATION

Vertical Integration



WHERE IS IT POSSIBLE TO ADD VALUE FOR CUSTOMERS (FACTORY POINT OF VIEW)

- Engineering processes
- Production processes
- Logistics processes
- Energy management
- Predictive maintenance

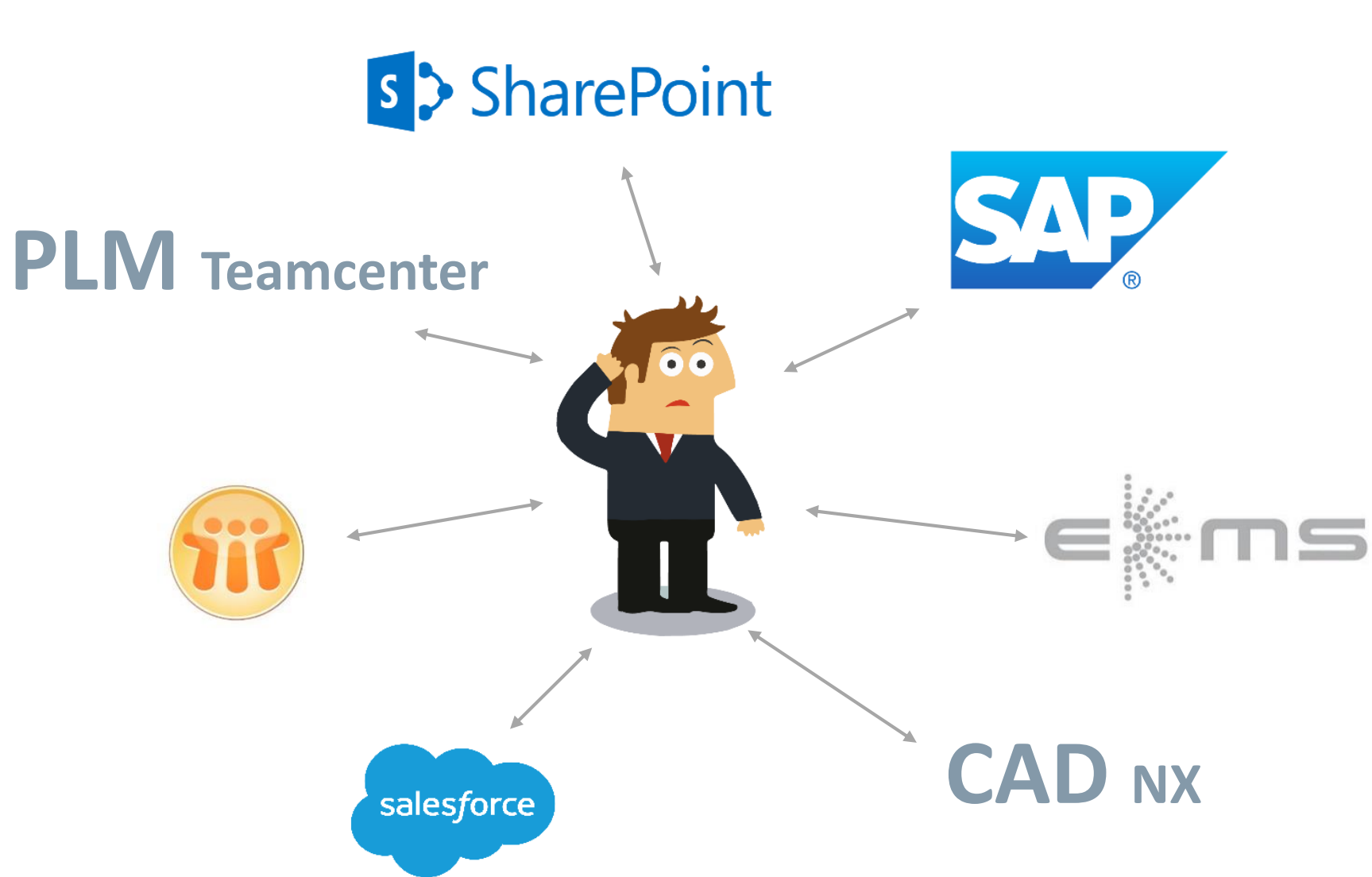
„Anything that is routine or repetitive will be automated”



Minouche Shafik, Director of
the London School
of Economics 2018

The first step is to order data and software!

CURRENT SITUATION



RESULT



from 8 to 4

reduction of software applications used by
designers

DATA ISLANDS INSIDE COMPANIES



Marketing & Sales

CRM

Km	Popis	Množstvo	Učtová hodnota	Učtová hodnota bez DPH	Učtová hodnota s DPH	Učtová hodnota s DPH - s výnosmi
1	1000000000	1000	1000000	750000	1000000	1000000
2	2000000000	2000	2000000	1500000	2000000	2000000
3	3000000000	3000	3000000	2250000	3000000	3000000
4	4000000000	4000	4000000	3000000	4000000	4000000
5	5000000000	5000	5000000	3750000	5000000	5000000
6	6000000000	6000	6000000	4500000	6000000	6000000
7	7000000000	7000	7000000	5250000	7000000	7000000
8	8000000000	8000	8000000	6000000	8000000	8000000
9	9000000000	9000	9000000	6750000	9000000	9000000
10	10000000000	10000	10000000	7500000	10000000	10000000

Production planning

Purchase

Project management

Logistic



Production plan.
& engineering

XLS/PLM/ERP

Warehouses

Dátum	Popis	Množstvo	Učtová hodnota	Učtová hodnota bez DPH	Učtová hodnota s DPH
10.10.2017	1000000000	1000	1000000	750000	1000000
11.10.2017	2000000000	2000	2000000	1500000	2000000
12.10.2017	3000000000	3000	3000000	2250000	3000000
13.10.2017	4000000000	4000	4000000	3000000	4000000
14.10.2017	5000000000	5000	5000000	3750000	5000000
15.10.2017	6000000000	6000	6000000	4500000	6000000
16.10.2017	7000000000	7000	7000000	5250000	7000000
17.10.2017	8000000000	8000	8000000	6000000	8000000
18.10.2017	9000000000	9000	9000000	6750000	9000000
19.10.2017	10000000000	10000	10000000	7500000	10000000

NORMA SPOJNÉHO MATERIÁLU	NSR 0017_01
NSR0017_01 - Pops výkonn. Modernizácie - Soustave CZE, výlky	Nosič do zmeš. Bme
Výlky do stla. 19.07.2017	Učtová hodnota bez DPH
100% - kódy del	Učtová hodnota s DPH
100% - kódy del	Učtová hodnota s DPH - s výnosmi
	Učtová hodnota s DPH - s výnosmi
	Učtová hodnota s DPH - s výnosmi

ElectroCAD

Archive

Economy

HR

Controlling

Popis	Množstvo	Učtová hodnota	Učtová hodnota bez DPH	Učtová hodnota s DPH
1000000000	1000	1000000	750000	1000000
2000000000	2000	2000000	1500000	2000000
3000000000	3000	3000000	2250000	3000000
4000000000	4000	4000000	3000000	4000000
5000000000	5000	5000000	3750000	5000000
6000000000	6000	6000000	4500000	6000000
7000000000	7000	7000000	5250000	7000000
8000000000	8000	8000000	6000000	8000000
9000000000	9000	9000000	6750000	9000000
10000000000	10000	10000000	7500000	10000000



Development & Design

CAD/PLM

CAM

Simulation

Por.	Číslos	Kde sa robí ?	Materiál, dely (ktorých sa b. d. m. v. r. 1)	Kto to robí ?	zaučok	24. KT	25. KT	26. KT	27. KT	28. KT	29. KT	30. KT	
134	Pracovník	Bohčica	Bohčica - Obvory stena (pre náložné odváranie, IS, tlačka, uzakozvateľ)	2309	27.06.2017	8.0	8.0						
135	Pracovník	Bohčica	Dvere dvere	2308	27.06.2017	7.5	7.5						
136	Pracovník	Bohčica	Kontrola a zu.Pa.D	2311	27.06.2017	7.5	7.5						
137	Kontrola	Bohčica	Taško	2312	27.06.2017								
138	Čistota	Kontrola	Spokob	Nachlav - Chýbly šap	2312	27.06.2017							
139	Kontrola	Bohčica	Kontrola a zu.Pa.D	2312	27.06.2017	6.0	6.0						
140	Pracovník	Bohčica	Kontrola a výtahu (s. m. u. r. 1)	2312	27.07.2017								
141	Pracovník	Bohčica	Vstavné dvere - Plaz	2309	26.10.2017		16.0						
142	Pracovník	Bohčica	Bohčica - Opiechanie a výtahu doko č. 10 - v. a. r. 1	2310	26.10.2017		7.5						
143	Pracovník	Bohčica	Kontrola a zu.Pa.D	2311	26.10.2017								
144	Pracovník	Bohčica	Kontrola a výtahu (pre vstavné dvere)	2309	26.11.2017				12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
145	Pracovník	Bohčica	Výtahu doko	2310	26.11.2017		16.0						
146	Pracovník	Bohčica	Kontrola a zu.Pa.D	2312	26.11.2017				10.0	10.0	10.0		
147	Kontrola	Bohčica	Kontrola a výtahu (s. m. u. r. 1)	2312	26.11.2017								
148	Kontrola	Bohčica	Zvazy na spokob	2312	26.11.2017								
149	Kontrola	Bohčica	Zvazy na spokob	2312	26.11.2017								
150	Pracovník	Bohčica	Čistota (pre m. u. r. 1)	2312	26.11.2017								
151	Pracovník	Bohčica	Výtahu doko	2312	26.11.2017								
152	Pracovník	Bohčica	Výtahu doko	2312	26.11.2017								
153	Pracovník	Bohčica	Výtahu doko	2312	26.11.2017								
154	Pracovník	Bohčica	Výtahu doko	2312	26.11.2017								
155	Pracovník	Bohčica	Výtahu doko	2312	26.11.2017								
156	Pracovník	Bohčica	Výtahu doko	2312	26.11.2017								



Production & Logistic

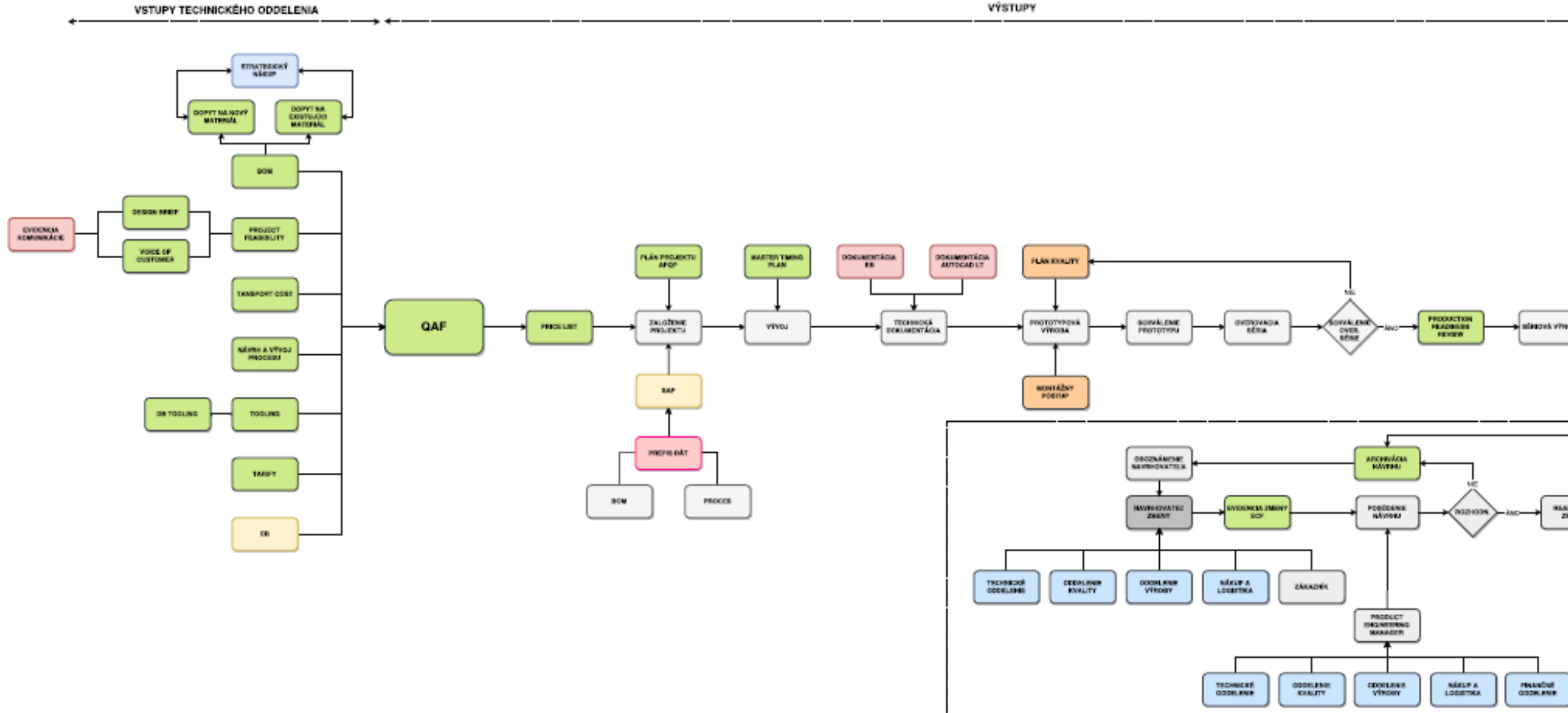
XLS/ERP/MES

Attendance

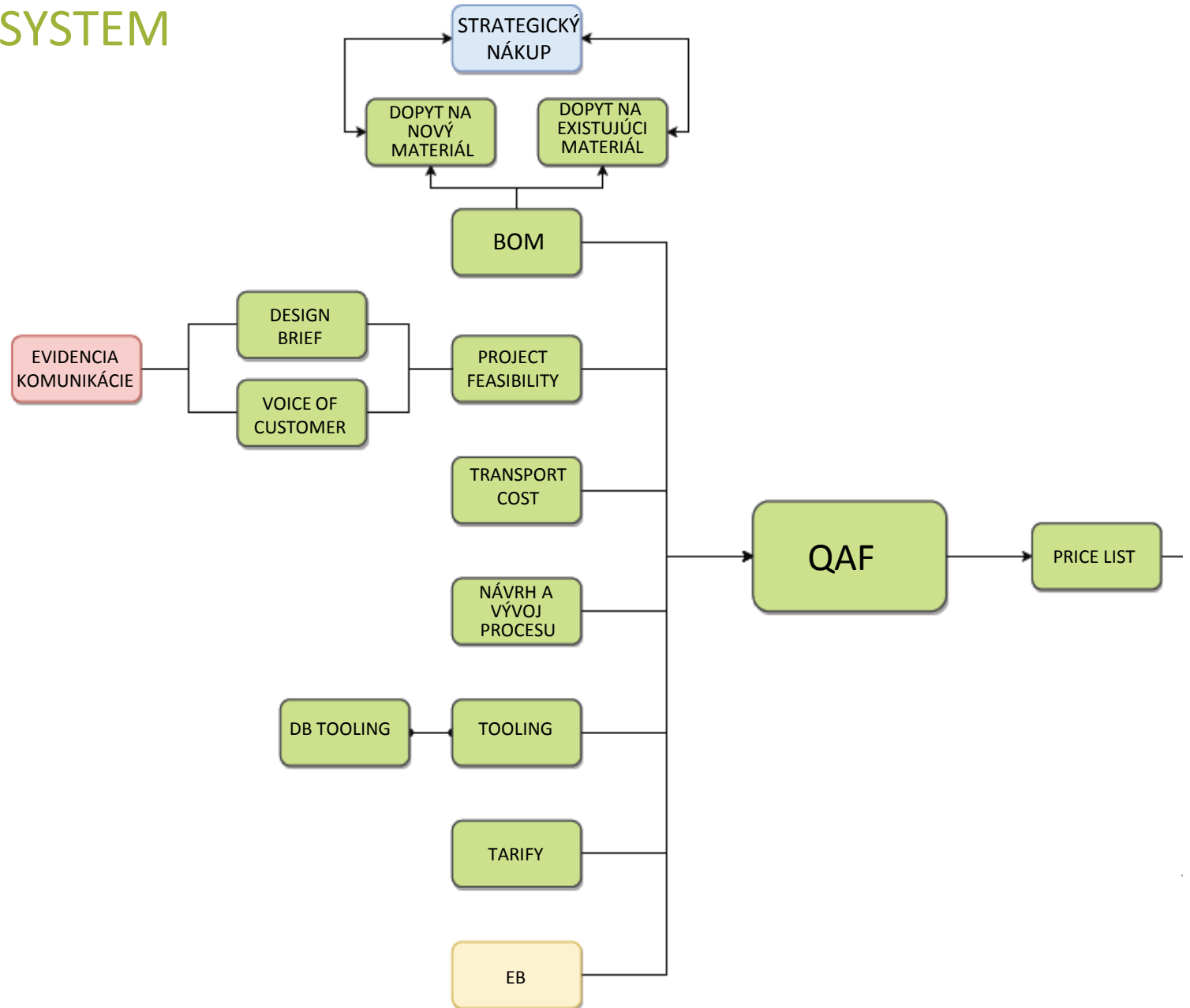
Quality

Maintenance

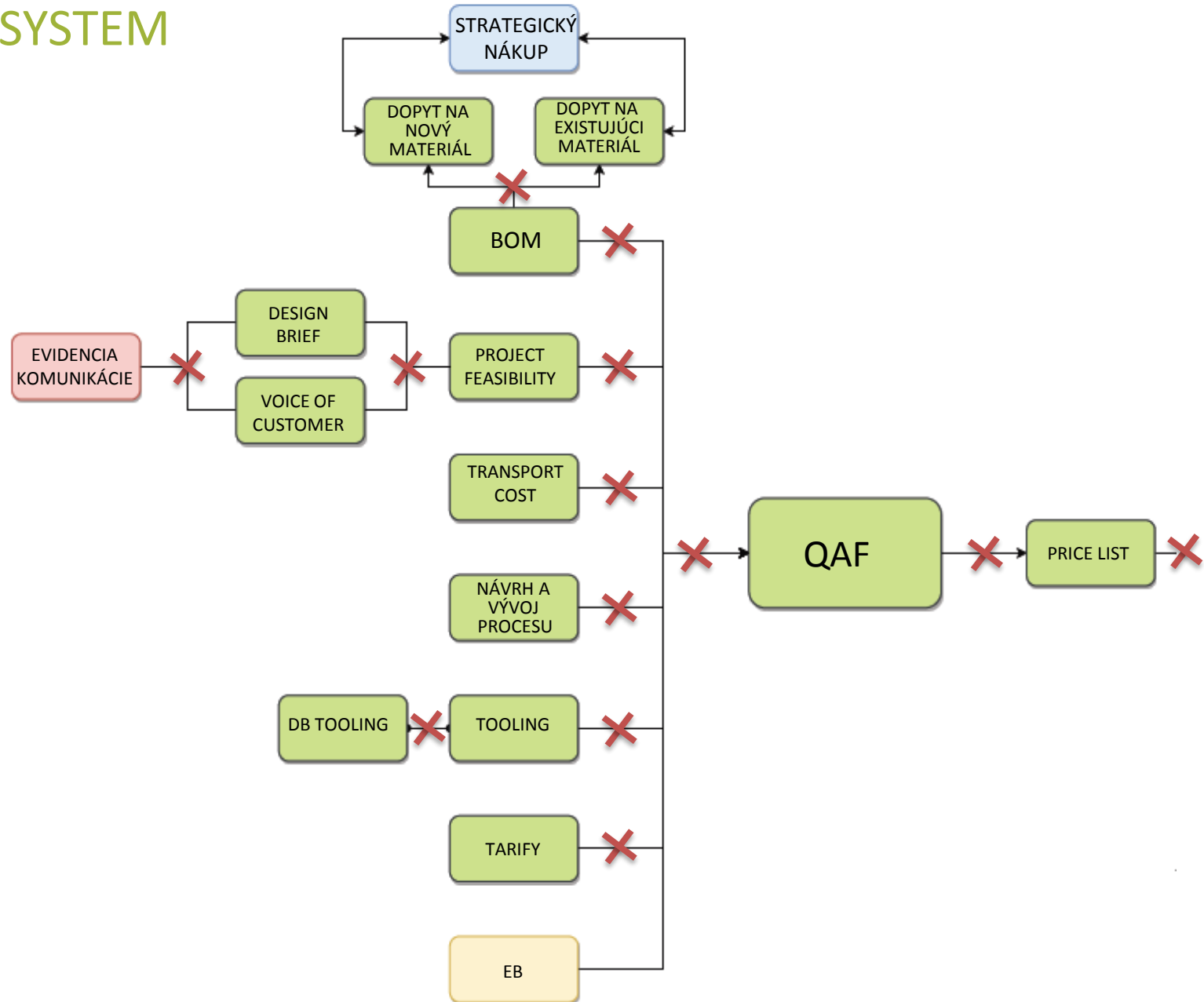
MS EXCEL – AS INFORMATION SYSTEM



MS EXCEL – AS INFORMATION SYSTEM



MS EXCEL – AS INFORMATION SYSTEM



13,5%

increase of productivity of design team

The second step is to improve what we have!

OUTPUT FROM THE SIMULATION

SOVA DIGITAL
Product Lifecycle Management

Dátum: 02.02.2018

Sortiment: 0964 438

Celkový čas: 35:57.9589

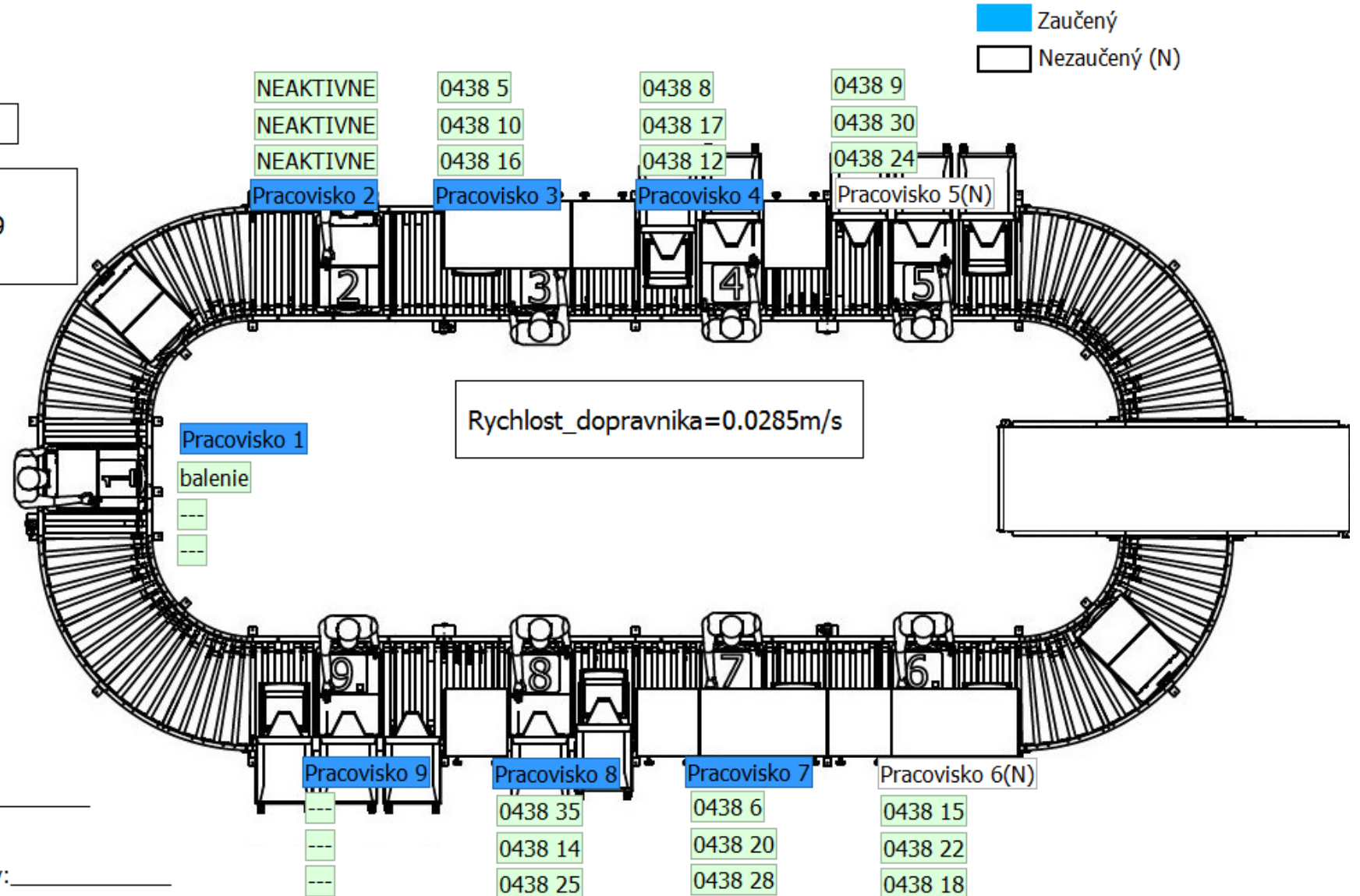
Výrobná dávka: 50

Počet priehradok: 18

Počet pracovníkov: 6

Počet nezaučených: 2


Počet kufříkov na páse: 16





Reálny čas balenia: _____


Reálny poč. zb. sortimentov: _____

Ovládací panel simulácie

Reset  Dat. Výrobkov
Ctrl+ F Zobrazenie VP

Nastavenie počtu pracovníkov:
6  ?

Nastavenie počtu nezaučených:
0 

Štart simulácie  Simulacia celeho VP

Štatistiky

Takty operácií Takty pracovísk
Vyťaženosť prac. Sumár balenia

Informačný panel simulácie









Dátum: 09.03.2018 UI: Admin
Export dát

Názov výrobku: A964558751
Výrobná dávka: 80
Počet priehradok: 18
Počet kufríkov na páse: 16
Počet pracovníkov: 7

Najvyšší čas pracoviska: 28.8960
Najvyšší čas pracovisko: Pracovisko4
Rychlosť dopravníka=0.0340m/s

Zbalených zákaziek: 0 z 3

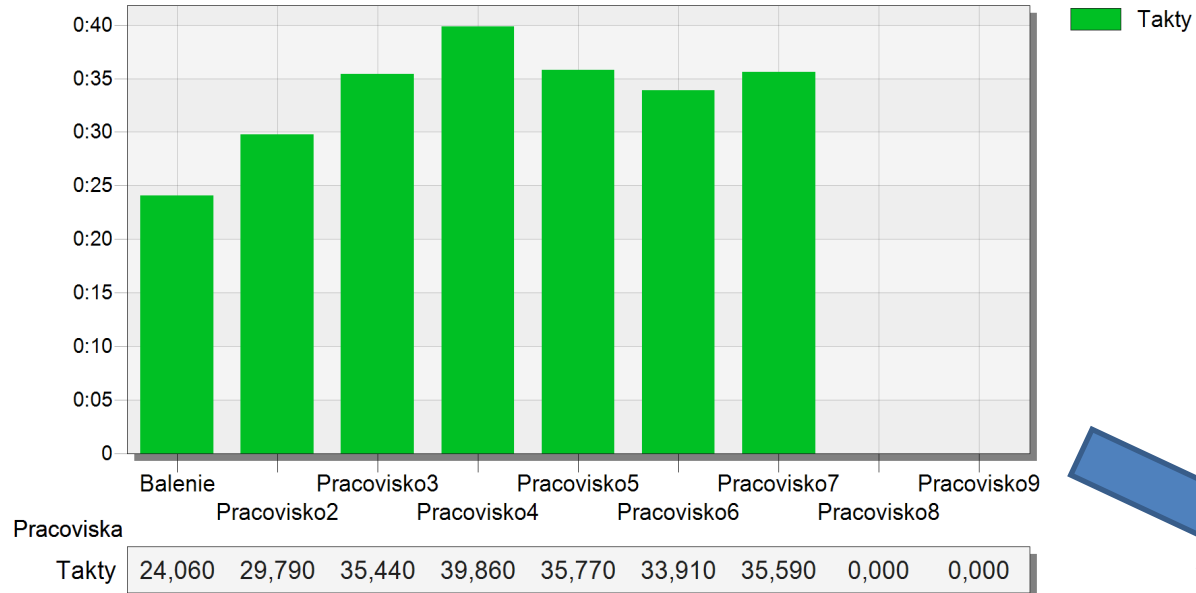
Aktívne/Neaktívne
pracoviská

-  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

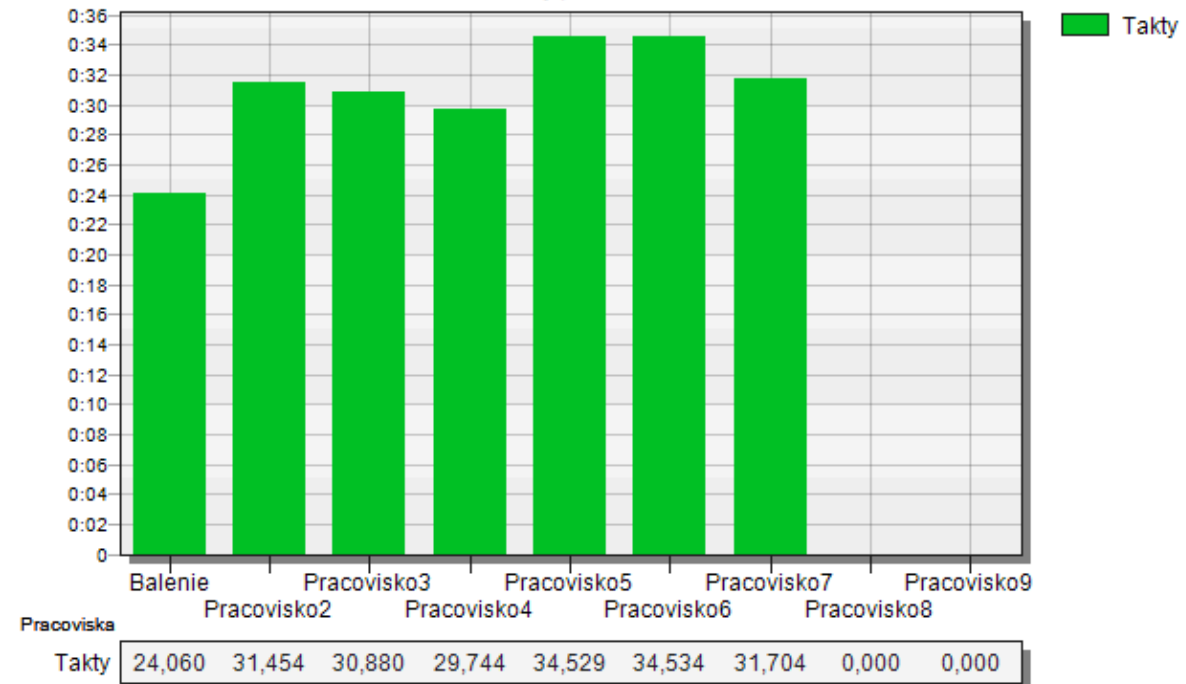
Takty pracovisk



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



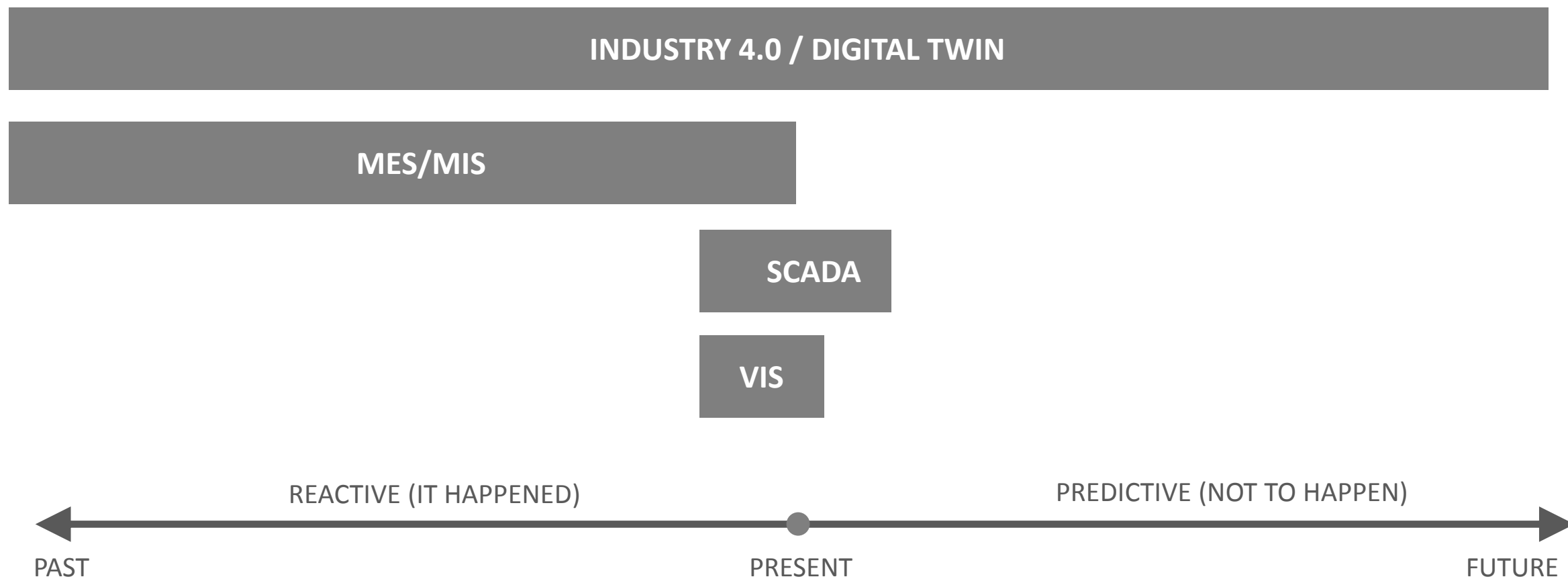
Production time was reduced from 39.2 min. to 35.9 min.

9%

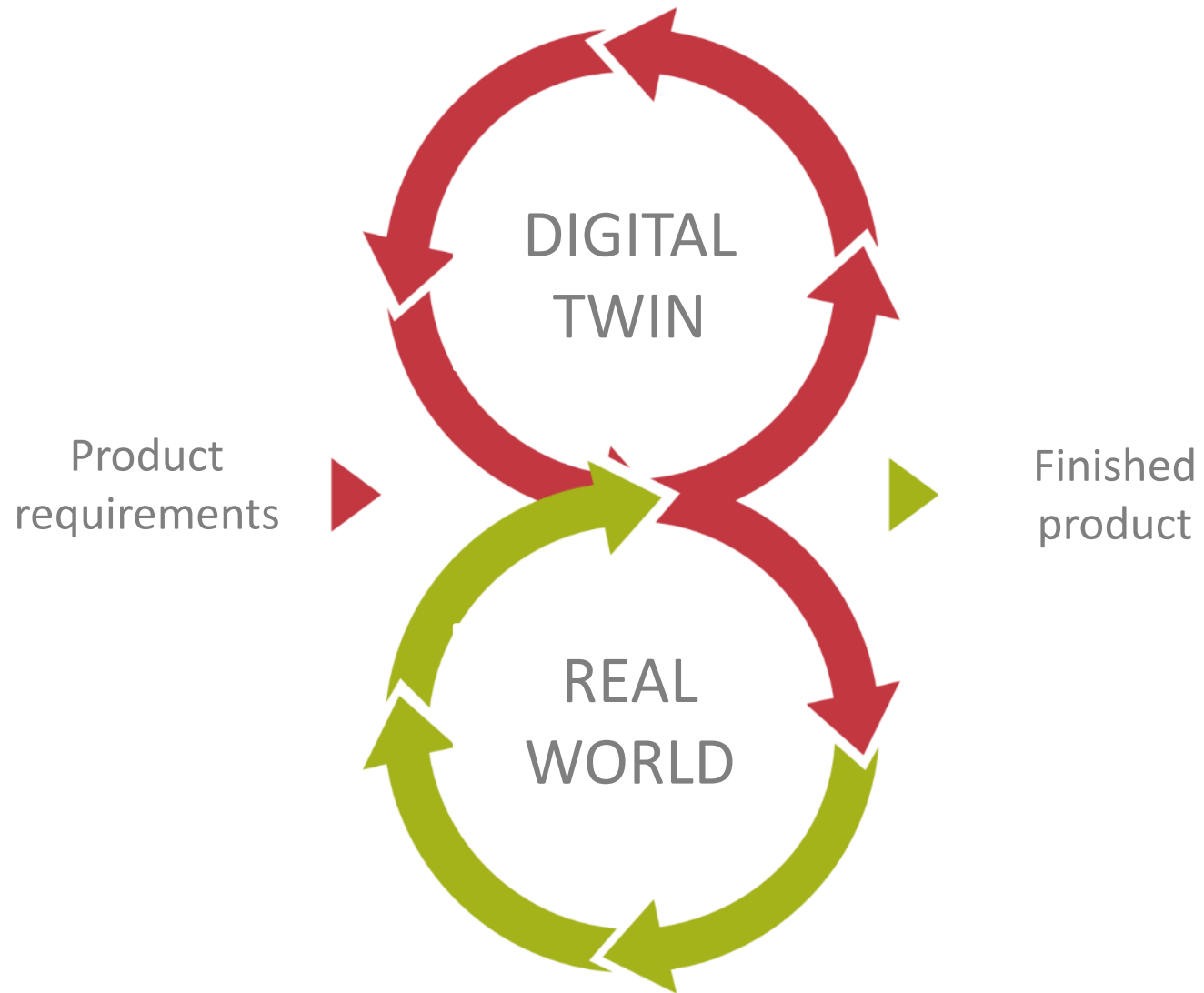
was saved of production line time

Optimization of production!

LEVELS OF IMPROVEMENT OF PRODUCTIVITY



4. LEVEL – INDUSTRY 4.0 / DIGITAL TWIN



4. LEVEL – INDUSTRY 4.0 / DIGITAL TWIN

ERP

PLM

AUT/INF

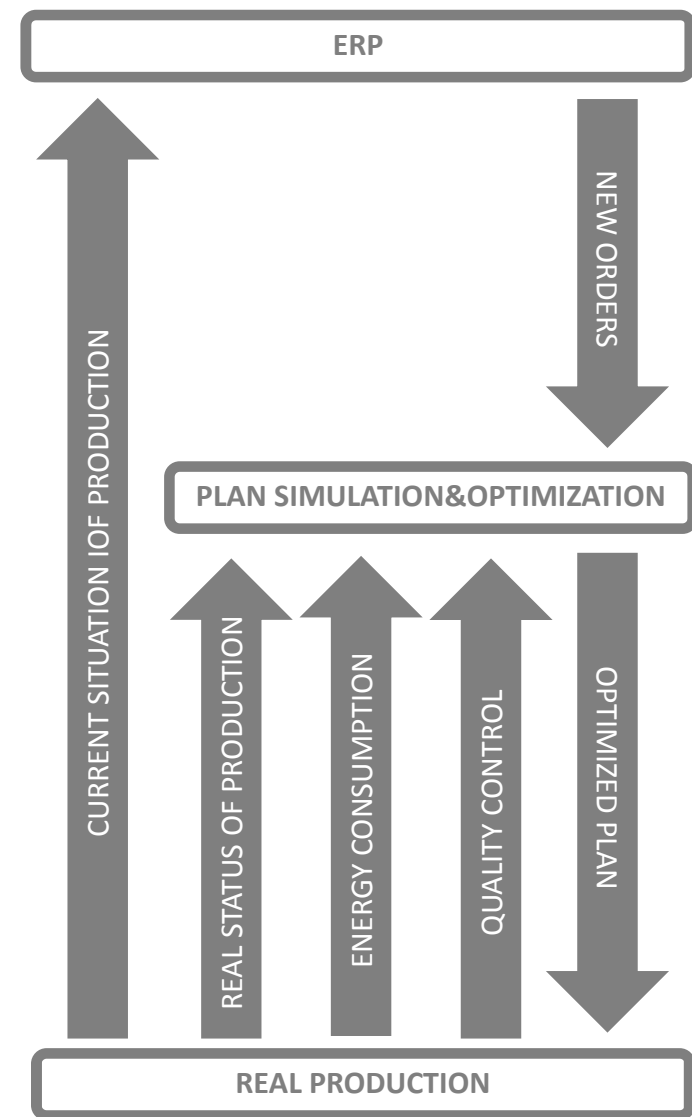
DATA COLLECTING AND EVALUATION

Zakazka	Vyrobena polozka	Nazov	Rev	Odbrane	Pozadovane
P0015/00142	DO12/014	Dielec 012		20.10.2014	30.
P0015/00142	DO12/014	Dielec 012		20.10.2014	29.
P001_10/20142	K02201/2014	01_Predna konštrukcia		27.10.2014	28.
P001_10/20142	K0420201/2014	01_Podstava		27.10.2014	28.
P0010/09142	K01203/2014	03_Zedne konštrukcia		06.11.2014	17.

Pracovny pri...	ID	Operacia	Odbrane	Zahajenie	Ukoncenie	6.11	7.11	8.11	9.11	10.11	11.11
000157/2014	0010	frézovanie		06.11.2014	10.11.2014						
	0020	vrtanie		10.11.2014	12.11.2014						
	0030	Ohybanie		13.11.2014	13.11.2014						
000150/2014	0010	frézovanie		06.11.2014	14.11.2014						

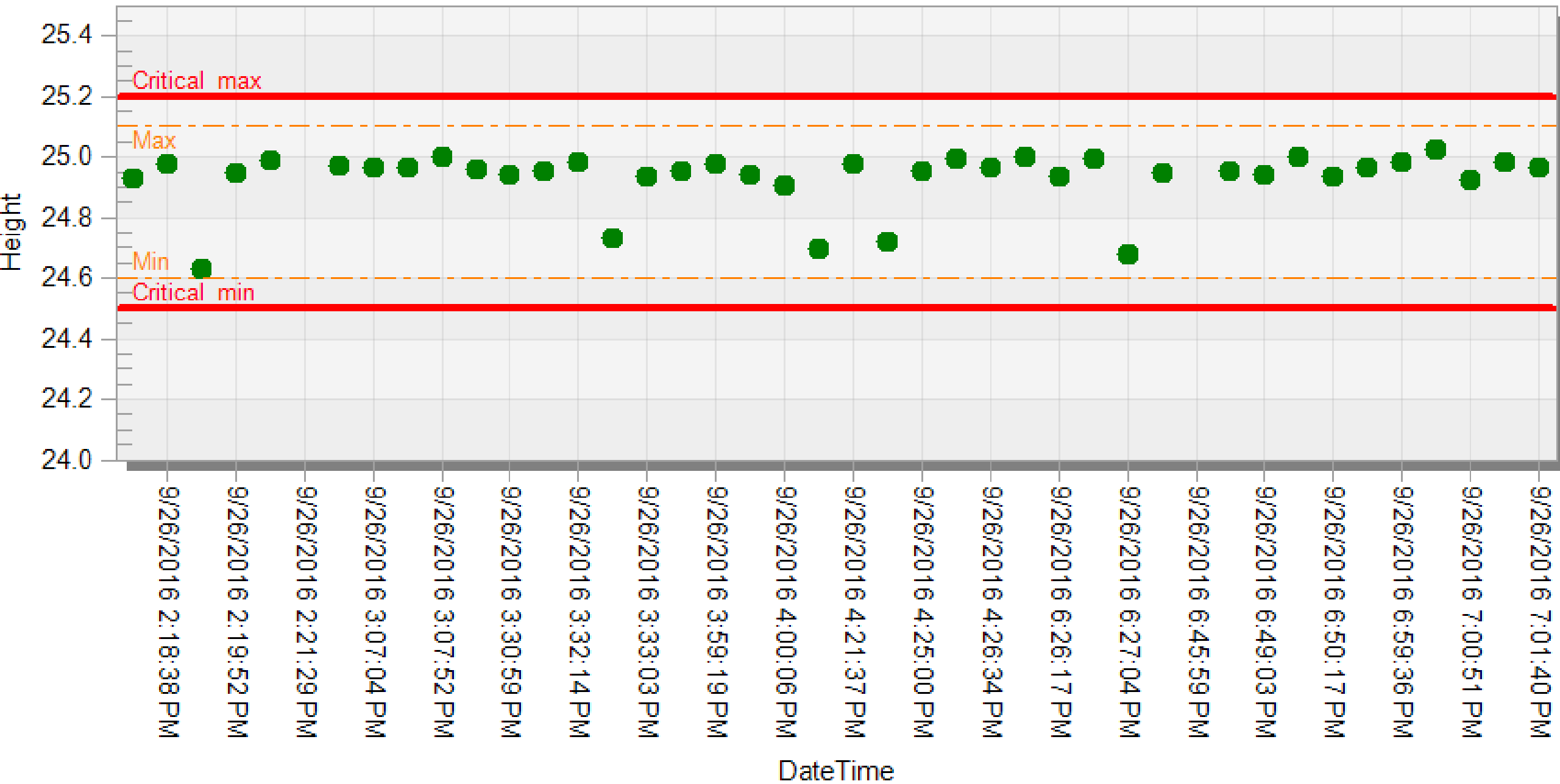
Process	Testing	Processing - Drill	Processing -TCheck	Assembling
Working	32.89%	57.15%	42.35%	21.65%
Setting-up	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Waiting	56.42%	28.78%	36.59%	78.35%
Blocked	10.69%	14.08%	21.07%	0.00%

PLANNING



REAL PRODUCTION

Height Red



DIGITAL TWIN – POSSIBILITIES OF USE

- visualization of process status in real time
- backward visualization of „tracking of the record" up to the time the problem occurred
- optimizing the utilization of production resources
- identification of occurrence of delays and microdelays
- predictive logistics management, automatic supply requirements
- predictive quality tracking based on a real time data
- predictive maintenance based on a real time data
- operational production planning (for the master) based on the actual state

“In the new world, it is not the big fish which eats the small fish, it’s the fast fish which eats the slow fish.”

Klaus Schwab, Founder and
Executive Chairman of the World
Economic Forum

