

Funkcia MES systémov z pohľadu Industry 4.0

Ing. Vladimír Šurka
Tempest a.s.
vladimir_surka@tempest.sk

Seminar on Data mining tools and CAQ (S1)

Vysoká škola manažmentu v Trenčíne
International Workshop on Knowledge Management
IWKM'2017

Trenčín 12 - 13. 10. 2017

Koncept Industry 4.0

1. •CPS – KYBERNETICKO FYZIKÁLNE SYSTÉMY

2. •INTERNET OF THINGS

3. •INTERNET OF SERVICES

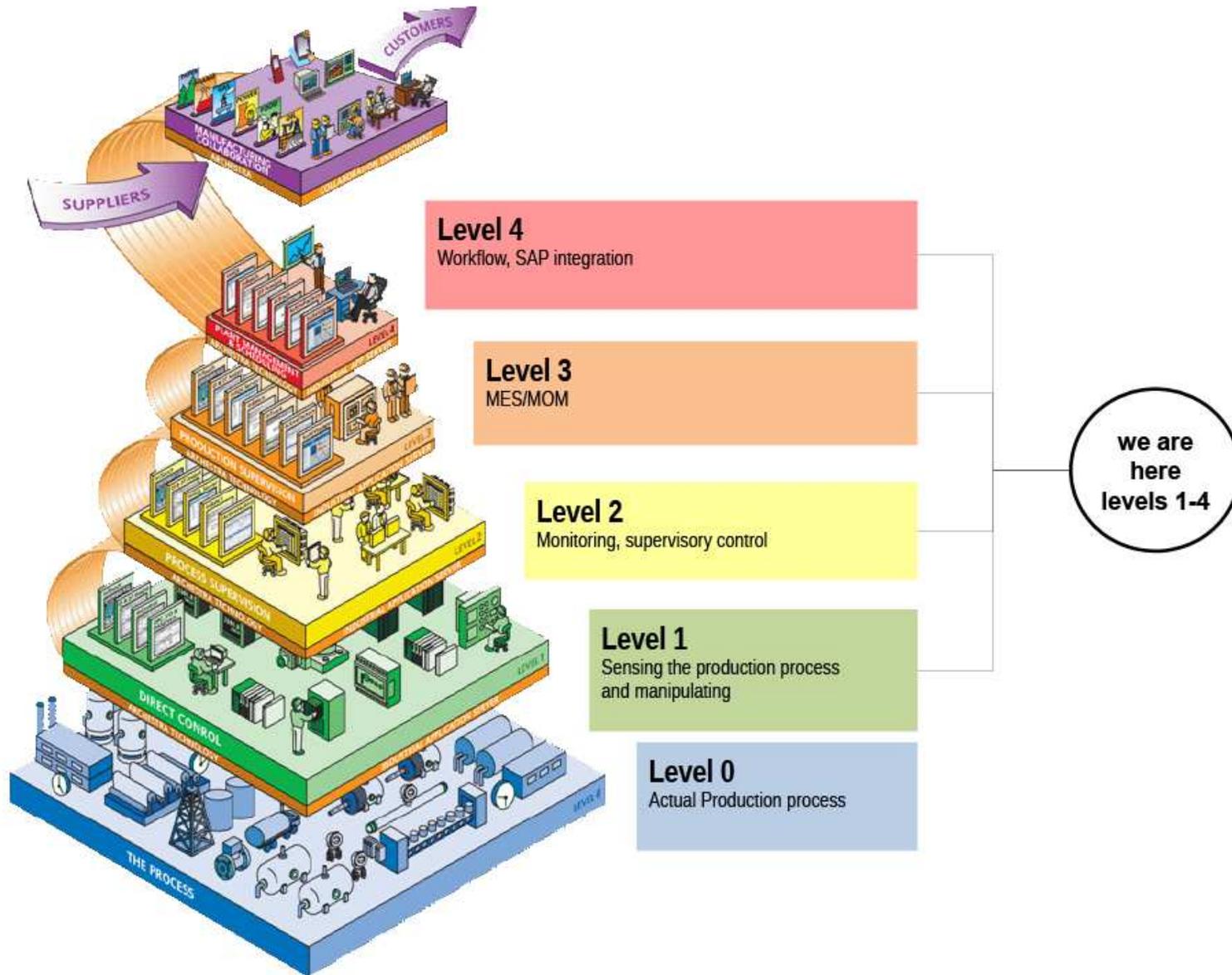
4. •BIG DATA

5. •CLOUD COMPUTING

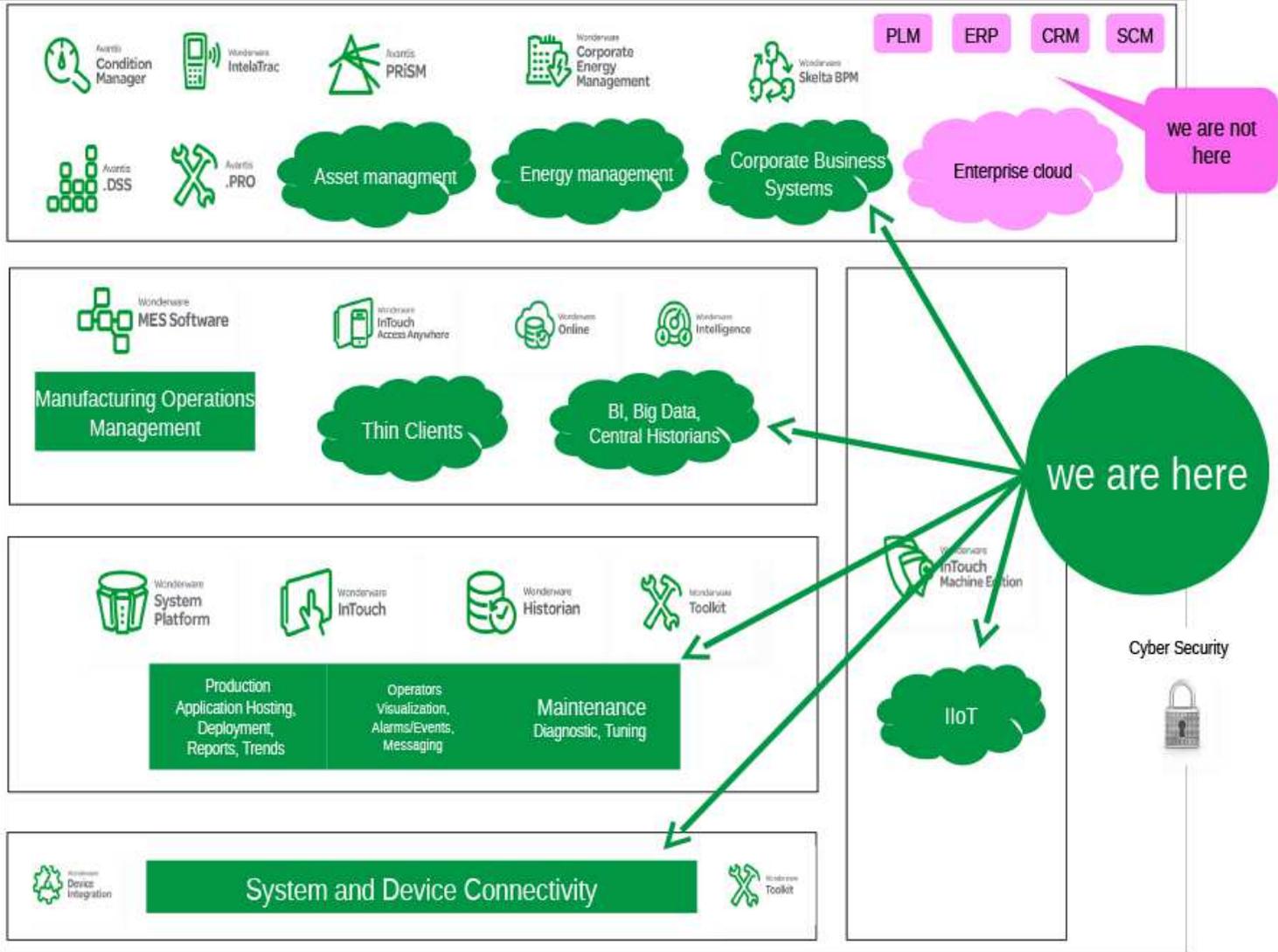
6. •PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT SYSTEMS

7. •DIGITAL MANUFACTURING

8. •DIGITAL TWIN



Wonderware - MES



Wonderware – popis komponentov



Application Server

Hlavný výpočtový výkon
Virtuálny model technológie



Operations Integration

Komunikačné servre
(bývalé DAS)



Historian Server

Historizačný server



Information Server

Analytický a reportný
real-time web portál



InTouch

Grafické rozhranie



Historian Client

Analytické a reportné
aplikácie nad
Historian Serverom

Prístup k InTouch
aplikácii cez web



Wonderware
InTouch
Access Anywhere

Web portál pre
pokročilú analýzu
alarmov



Wonderware
Alarm Adviser

Rýchly prístup k
dátam z Historian
Servera cez web



Wonderware
Historian
InSight

Grafické rozhranie
pre použitie
v rámci IIoT



Wonderware
InTouch
Machine Edition

Mobilné riešenie pre
prístup k techno-
logickým dátam



Wonderware
SmartGlance

Riadenie ľudských
procesov vo
výrobných podnikoch



Wonderware
Skelta BPM

Výrobný
informačný systém
kategórie MES



Wonderware
MES Software

Štatistické riadenie
výroby (SPC)



Wonderware
QI Analyst

Mobilné riešenie pre
riadenie údržbár-
skych procesov



Wonderware
IntelTrac

Prepojenie MES s
ERP systémami



Wonderware
Enterprise
Integrator

Dávkové riadenie
výroby, menežment
receptov



Wonderware
InBatch

Verziónovací a
zálohovací nástroj



Drag-and-drop
tvorba reportov



Wonderware
Dream Report

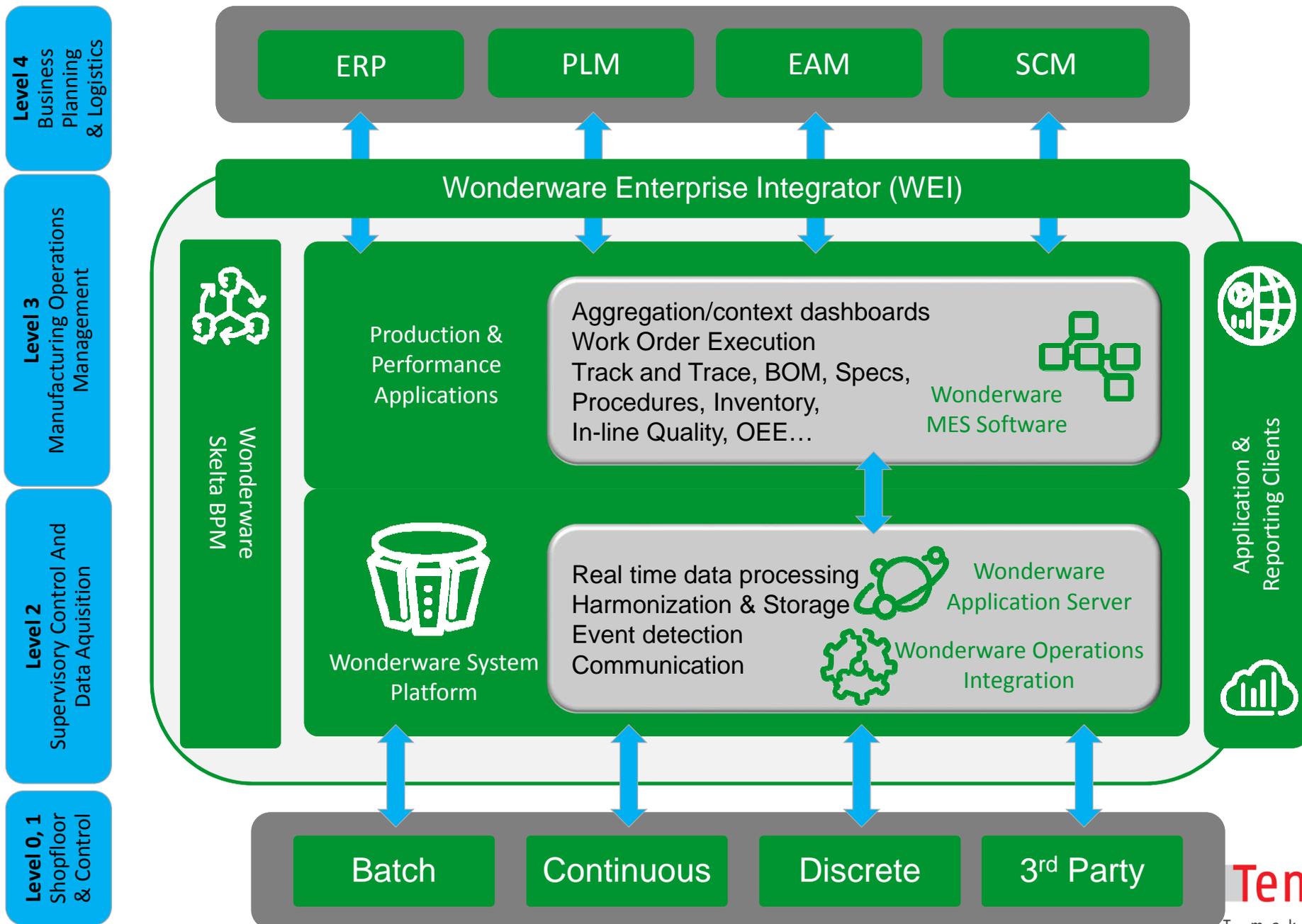


Wonderware
Recipe
Manager Plus

Wonderware – rozširujúce komponenty



Wonderware – z pohľadu Ind4.0



Wonderware – MES moduly

Wonderware MES sa skladá z troch modulov:

MES/Operations

- > Riadenie výroby podľa zákaziek z ERP
- > Genealógia výrobkov
- > Skladové hospodárstvo
- > Riadenie postupov operátorov

MES/Performance

- > OEE kalkulácie
- > Podpora zvýšenia kapacít jestvujúcich zariadení

MES/Quality

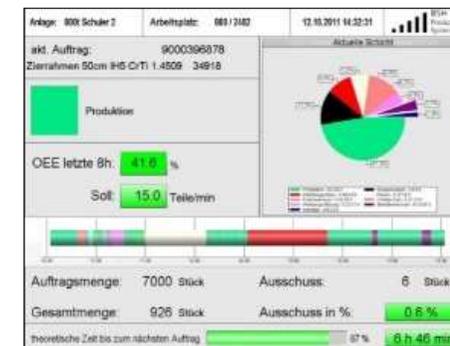
- > Identifikácia deviací kvality v real-time čase
- > Kontrola zhody kvality s predpismi
- > Automatické ukladanie vzoriek

Wonderware MES Software

Operations
Management

Performance
Management

Quality Management



Wonderware – Situational Awareness

HMI zamerané na proces, dáta v kontexte a upriamenie pozornosti operátora



1970's

1980's

2000's

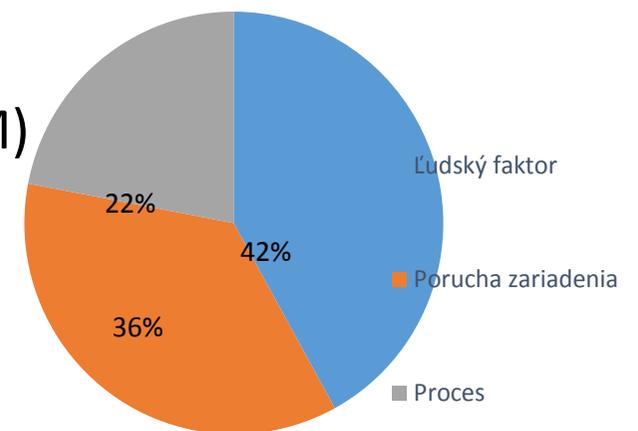
Súčasnosť
Budúcnosť

Základom je kniha „High performance HMI“ založená na štandarde ISA-101

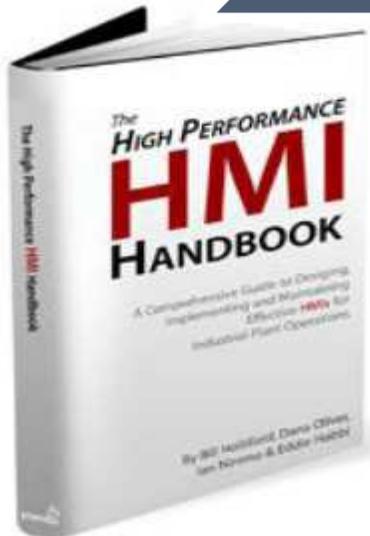
Zaužívané synonymá:

- High Performance HMI
- Abnormal Situation Management (ASM)
- Operator/User Centered Design
- Situation(al) Awareness
- Advanced Process Graphics
- Human Factors Design

Príčiny havarijných situácií

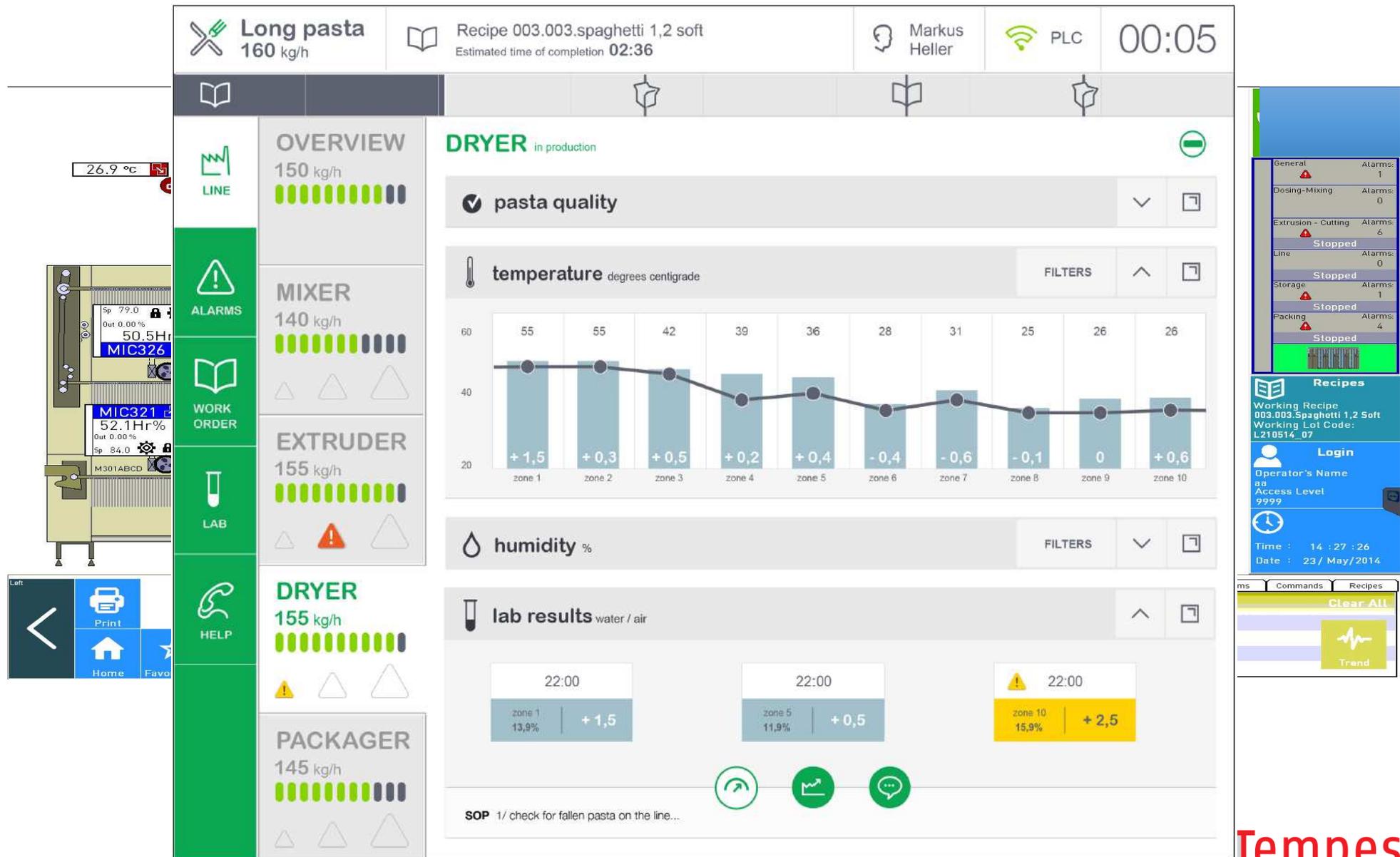


Zdroj: ASM Consortium



Wonderware – Situational Awareness

Ukážka obrazovky s princípom Situational Awareness



Tempest

IT makes sense

Wonderware – Situational Awareness

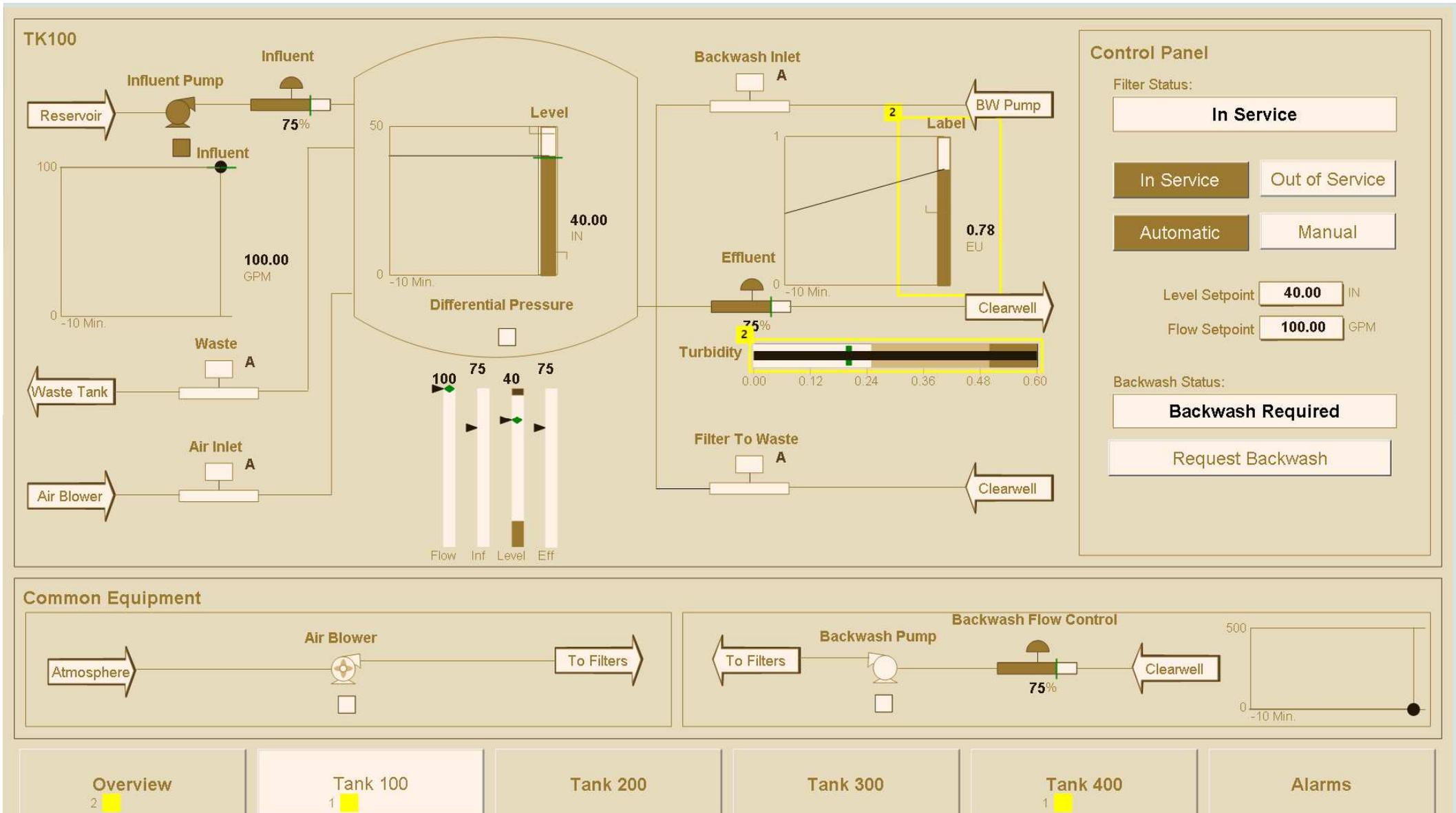
Kľúčové princípy – odstránenie nepodstatných informácií

- Vyzerá t väčšina irelevant riadenia
- Iba tieto poskytu skutočn



Wonderware – Situational Awareness

Wonderware knižnica pripravená na použitie – príklady implementácie

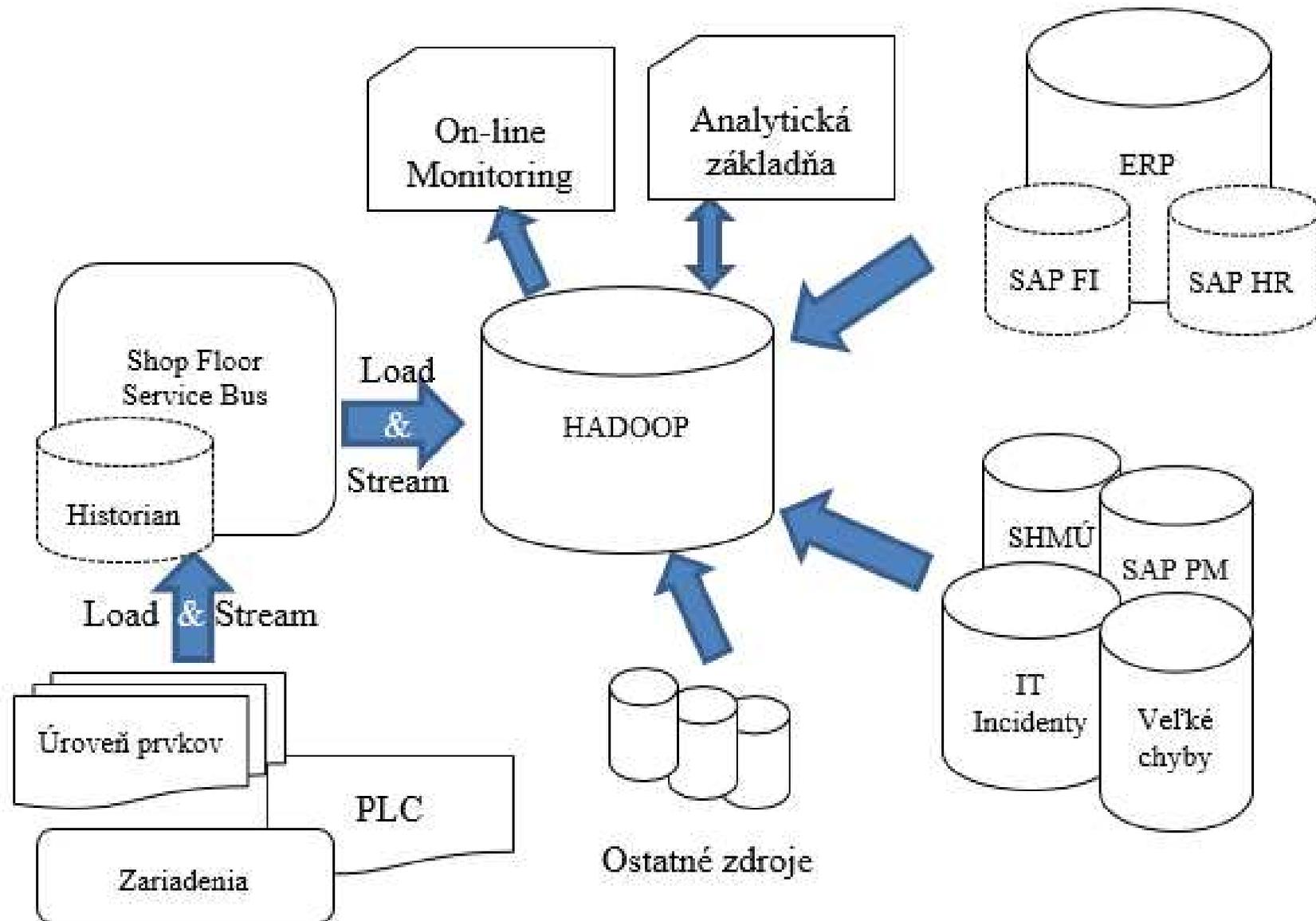


Využitia data miningu - prípadová štúdia

Kvalita výrobkov, Chyby zariadení, Plánovanie údržby

- identifikácia vplyvu výrobných parametrov na celkový výrobný proces
- optimalizácia systémových a prevádzkových nastavení strojov
- optimalizácia výrobného procesu
- optimalizácia intervalov kontroly zariadení
- detekcia chybových stavov zariadení
- identifikácia neočakávaných výpadkov zariadení
- zabezpečenie kvality produkcie
- predikcia údržby strojov
- predikcie optimálnych cyklov výmeny častí strojov
- predikcia spotreby spotrebného materiálu
- predikcia chýb vo výrobe

Návrh analytickej platformy pre Big Data zohľadňujúceho koncept Industry 4.0



Zdroje dát

1. Lakovacie chyby z lakovne
2. Procesné dáta z MES (Wonderware) systému
3. Dáta zo SHMÚ

Obdobie	Počet záznamov	Záznamy bez duplikácií	Finálny počet záznamov
1.1.2016 – 31.12.2016	1 360 967	1 099 264	1 097 675
1.9.2016 – 31.12.2016	486 117	385 358	384 480

Vytvorené štatistiky s hypotézami:

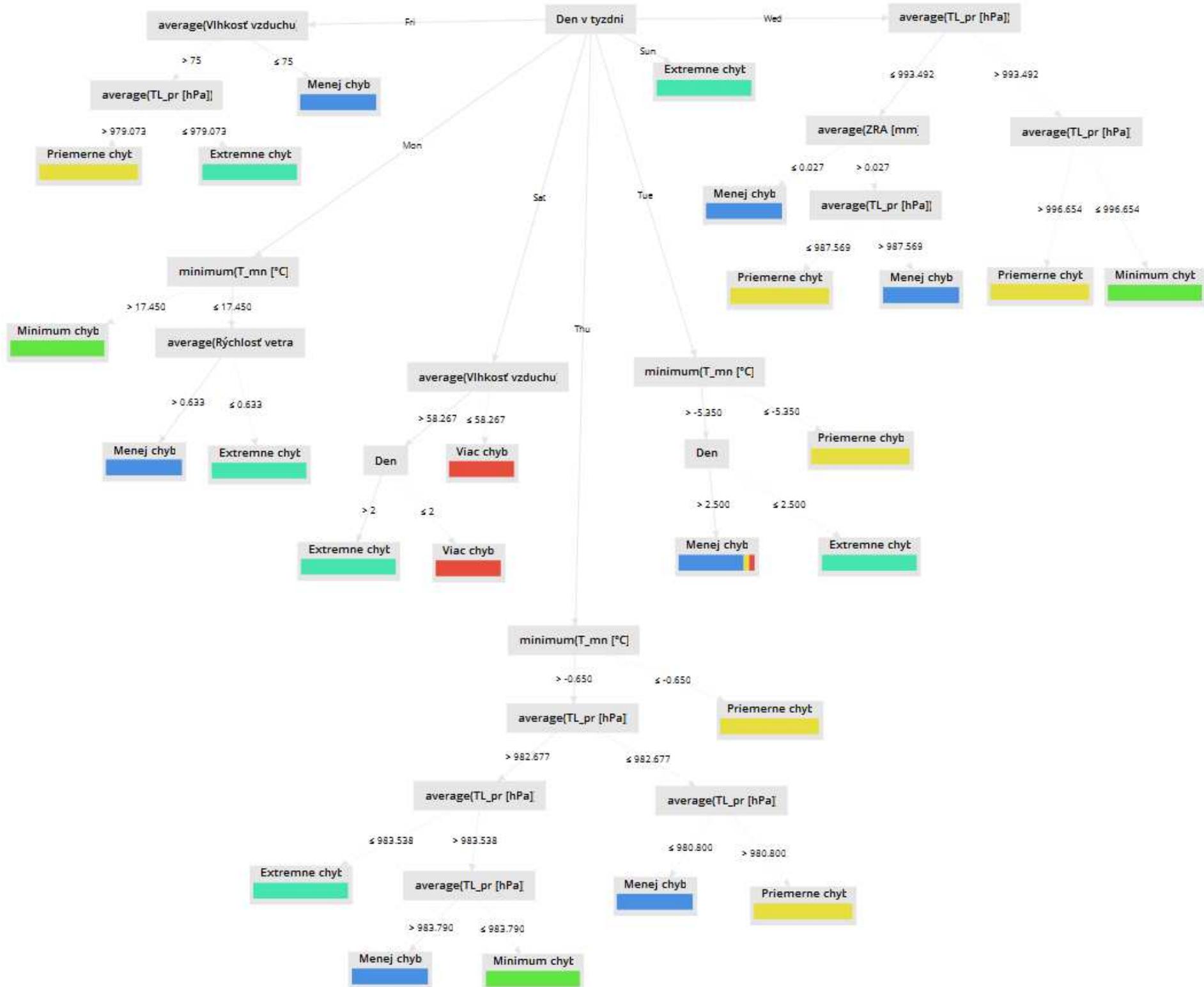
Závislosť pracovných zmien, dňa v týždni a hodiny na vznik lakovacích chýb .

Návrh frameworku pre zber heterogénnych dát z lakovne, ich spracovanie, ukladanie a príprava pre získavanie znalostí z dát

Získavanie znalostí pre potreby riadenia výrobných procesov s využitím vybraných metód a nástrojov pre analýzu dát získaných z lakovne

Rozhodovacie stromy

Presnosť modelu	Manuálny výber atribútov					Atribúty podľa váhy				
	Neoptimalizované parametre rozhodovacieho stromu				Optimalizované parametre	Neoptimalizované parametre rozhodovacieho stromu				Optimalizované parametre
	Gain ratio	Inform. gain	gini_index	accuracy		Gain ration	Inform. gain	gini_index	accuracy	
Manuálny výber hodnoty cieľ. Atribútu	70,91	70,91	72,73	76,36	79,09	72,73	70,91	71,82	75,45	79,09
Discretize by Binning	69,09	70,00	67,27	70,00	80,00	68,18	68,18	70,00	73,64	80,91
Discretize by Frequency	46,36	44,54	47,27	46,36	56,36	48,18	46,36	44,55	51,82	59,09



Získavanie znalostí pre potreby riadenia výrobných procesov s využitím vybraných metód a nástrojov pre analýzu dát získaných z lakovne

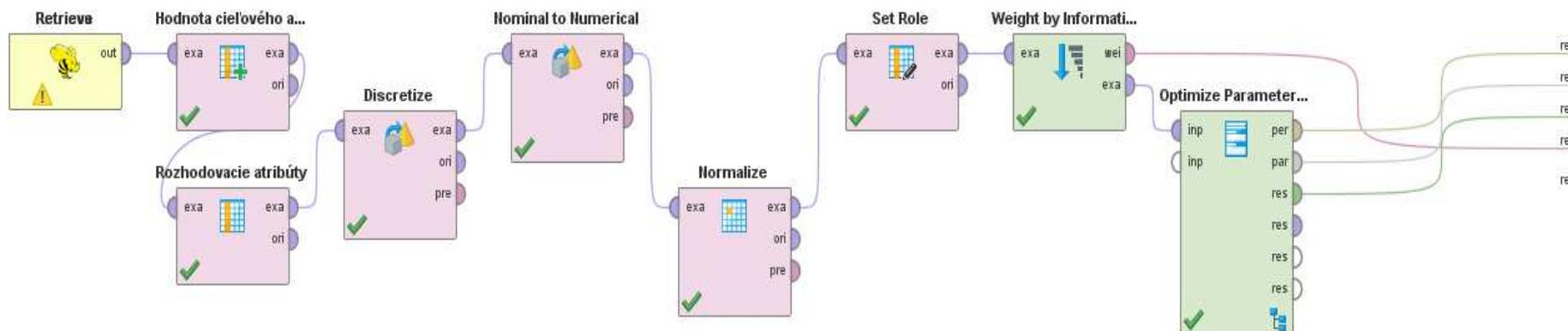
Rozhodovacie stromy

Algoritmus	Hodnota presnosti	Klasifikačná chyba	Kappa	Absolútna chyba	Korelácia
Decision Tree	80,91%	19,09	0.639	0.279	0.859
Random Forest	80,91%	19,09	0.622	0.409	0.845
Gradient Boosted Tree	77,27%	22,73	0.638	0.744	0.842
C4.5	82,73%	17,27	0.670	0.428	0.855
Random Tree	82,73%	17,27	0.639	0.300	0.770
ID3	81,82%	18,18	0.306	0.306	0.842

Získavanie znalostí pre potreby riadenia výrobných procesov s využitím vybraných metód a nástrojov pre analýzu dát získaných z Iakovne

Neurónové siete

Typ neurónovej siete	Presnosť modelu	Kappa	Korelácia
Neural nets	82,73%	0.652	0.860
AutoMLP	80,00%	0.601	0.841
Deep learning	81,82%	0.639	0.851



Ďakujem za pozornosť

vladimir_surka@tempest.sk