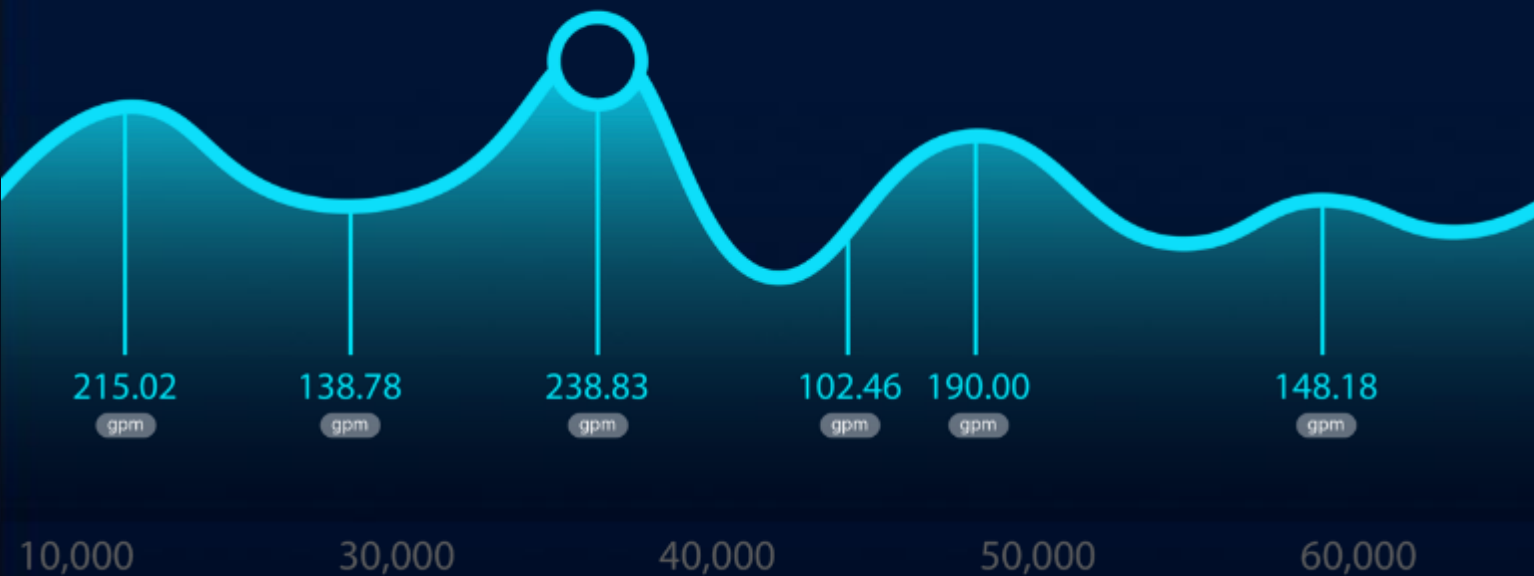


DIGITAL TWIN



Komunikačné siete

- Digitalizácia
- Potreba reálnych a presných dát (IoT)

Vodné zdroje

- Klimatická zmena
- Recyklácia vody pre potreby zavlažovania

Čistenie odpadových vôd

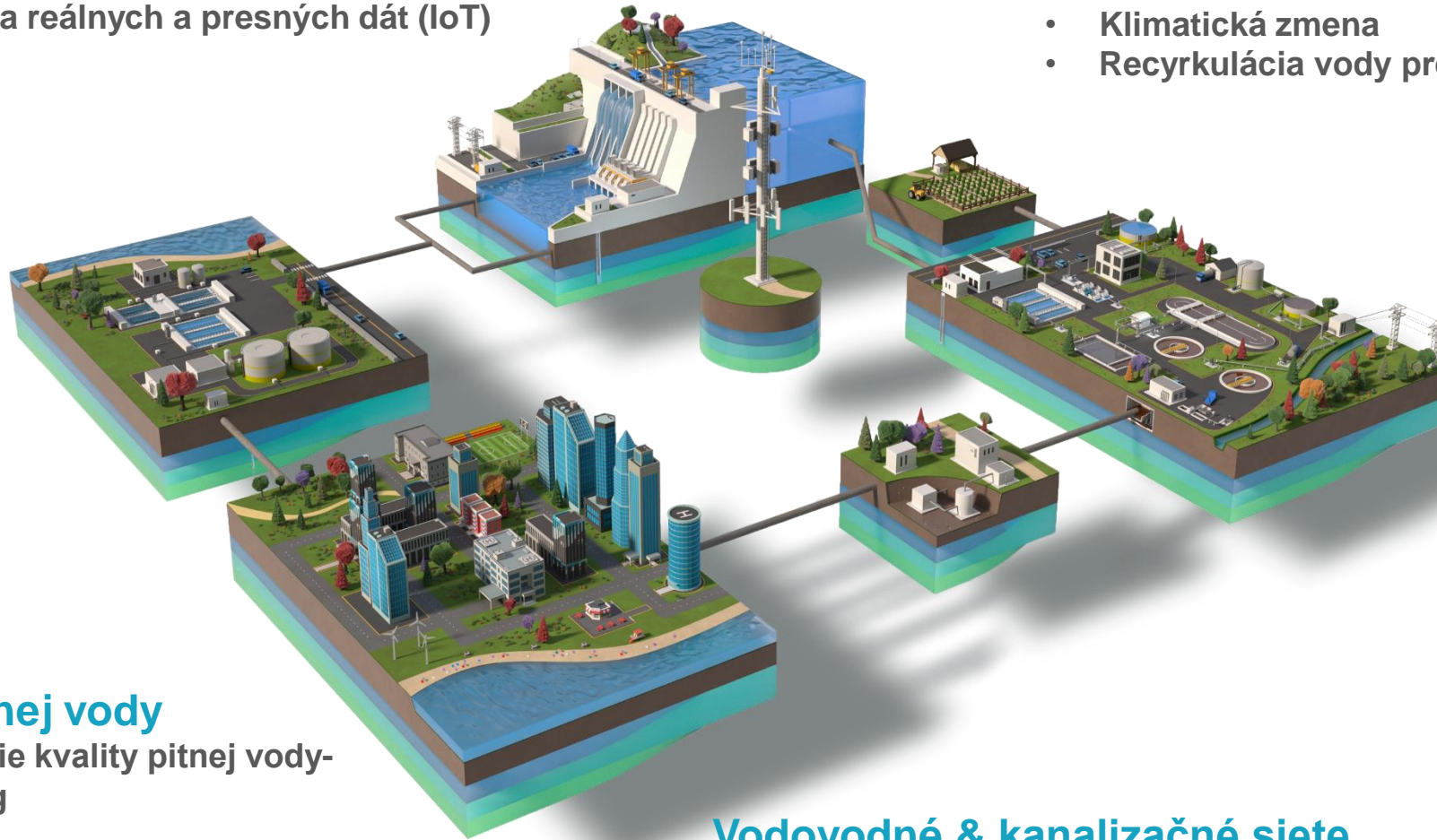
- Energetická efektívnosť a stálosť čistiarenských procesov
- Dodahovanie potrebných limitov
- Recyklácia vody a jej opätovné využitie

Úprava pitnej vody

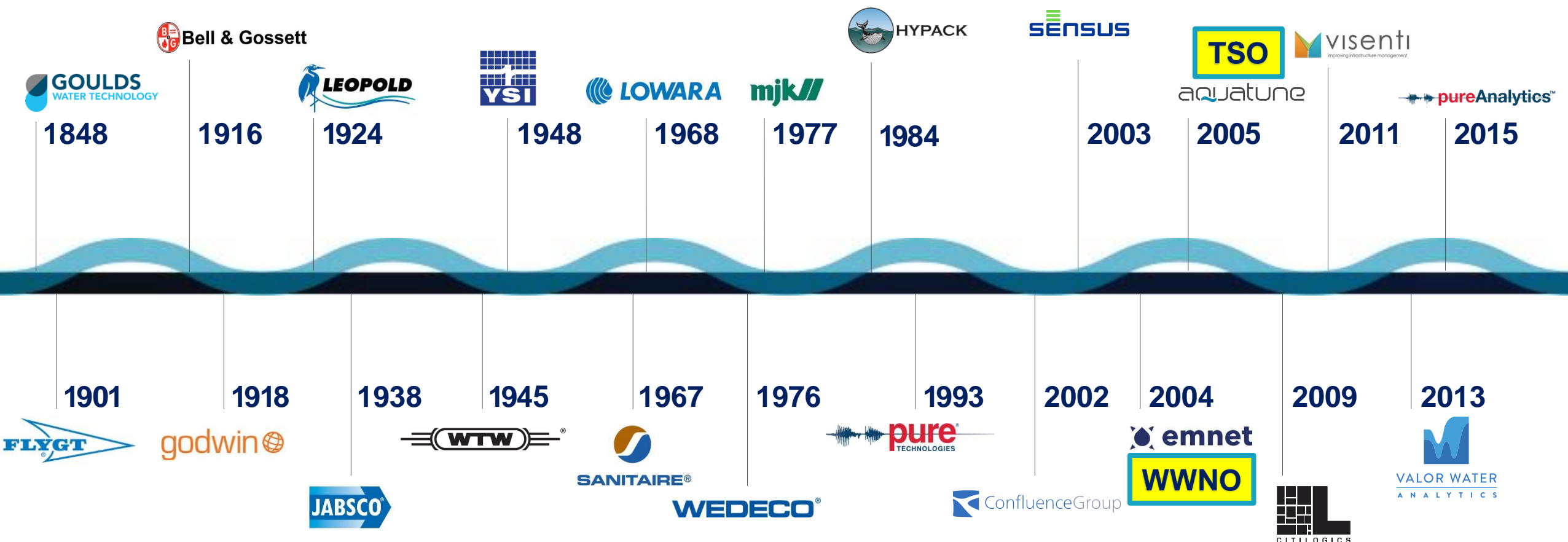
- Zlepšovanie kvality pitnej vody-monitoring

Vodovodné & kanalizačné siete

- Monitorovací systém
- Energetická efektívnosť a odolnosť systému



Portfolio značek



Digital Twin

Definition (DHI):

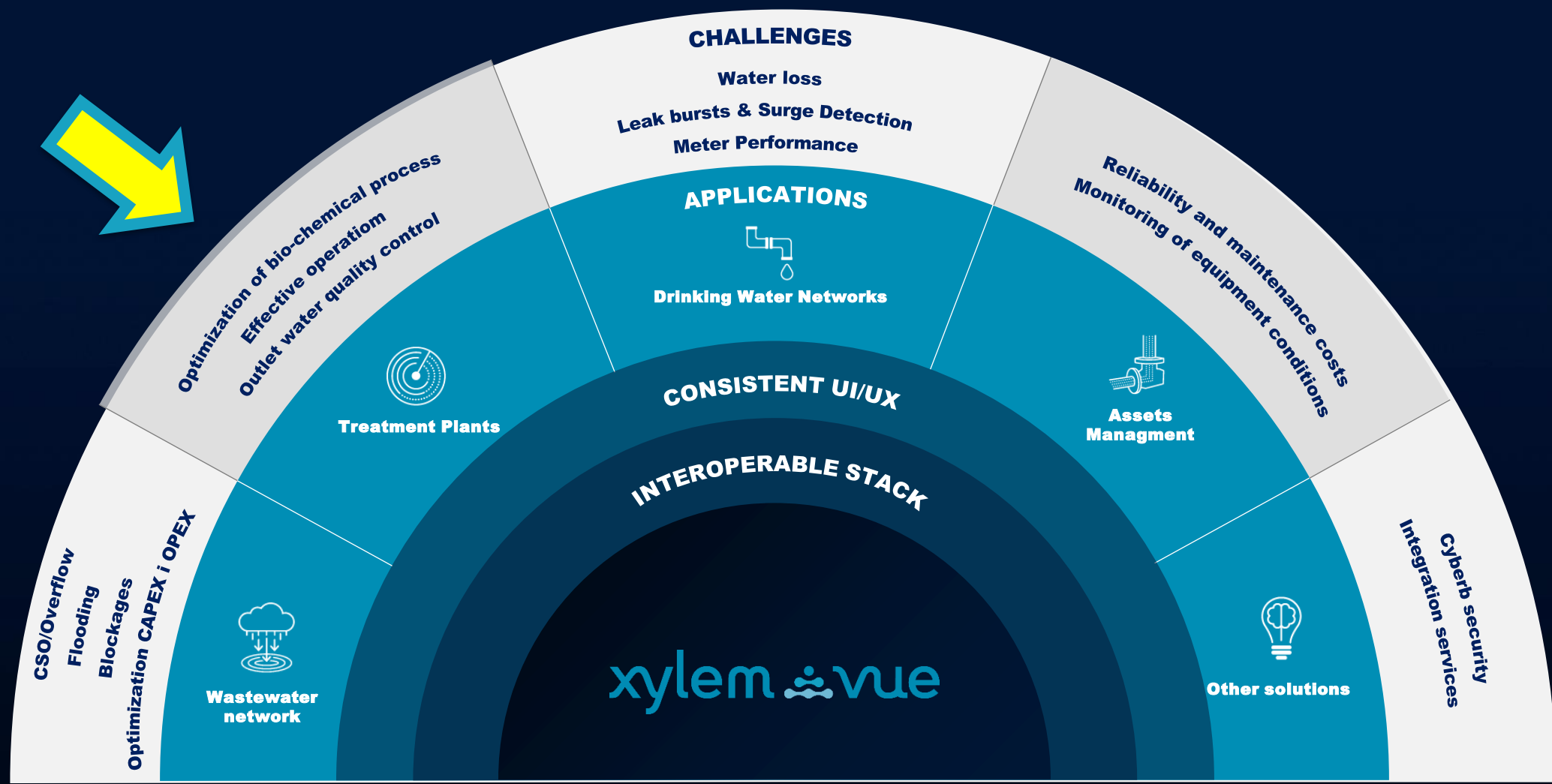
A Digital Twin is a computer model that virtually reflects and simulates a real object, its environment and interaction, providing a picture as accurate as possible of how that object behaves in real time.

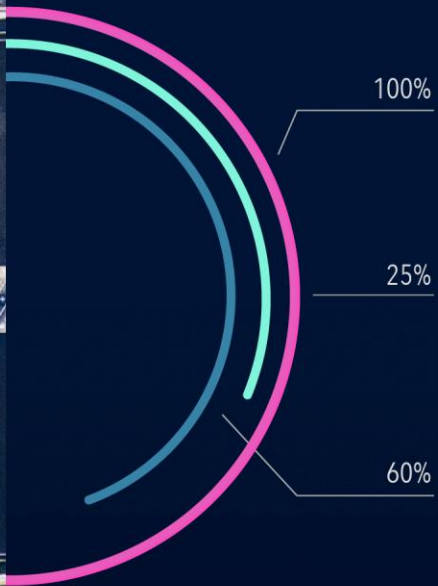
This could be a water treatment plant, where the Digital Twin includes process models to simulate the treatment steps, physical assets (e.g. pumps) represented in CAD, and performance models to optimize resources (e.g. energy usage).



A digital twin is a virtual representation of an object or system that spans its lifecycle, is updated from real-time data, and uses simulation, machine learning and reasoning to help decision-making

Digital Twin- smart digital solutions





OPTIMALIZACE

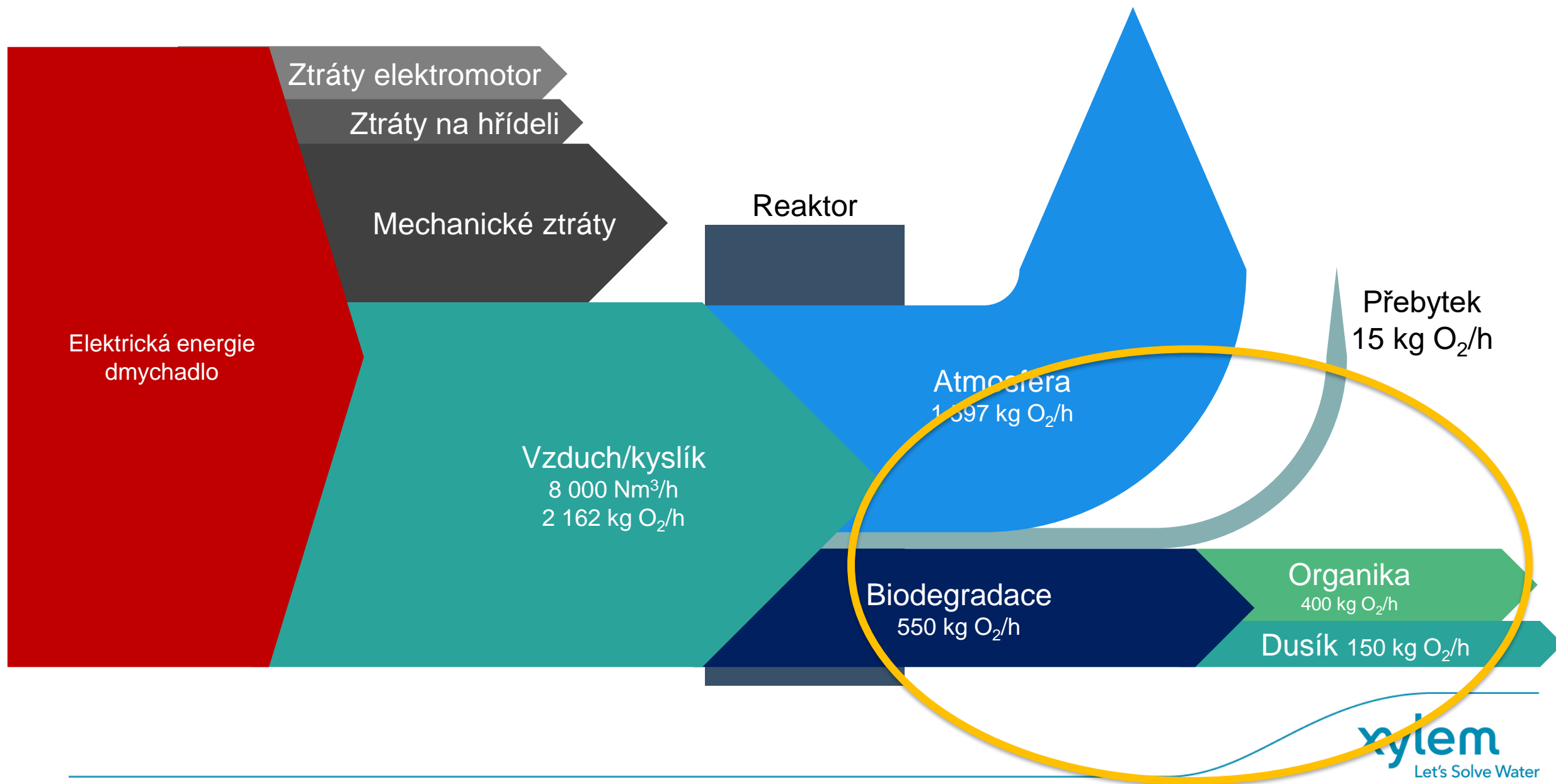
*Hledání nejlepšího dostupného
provozního nastavení z dostupných
možností*

ODTOKOVÉ
LIMITY

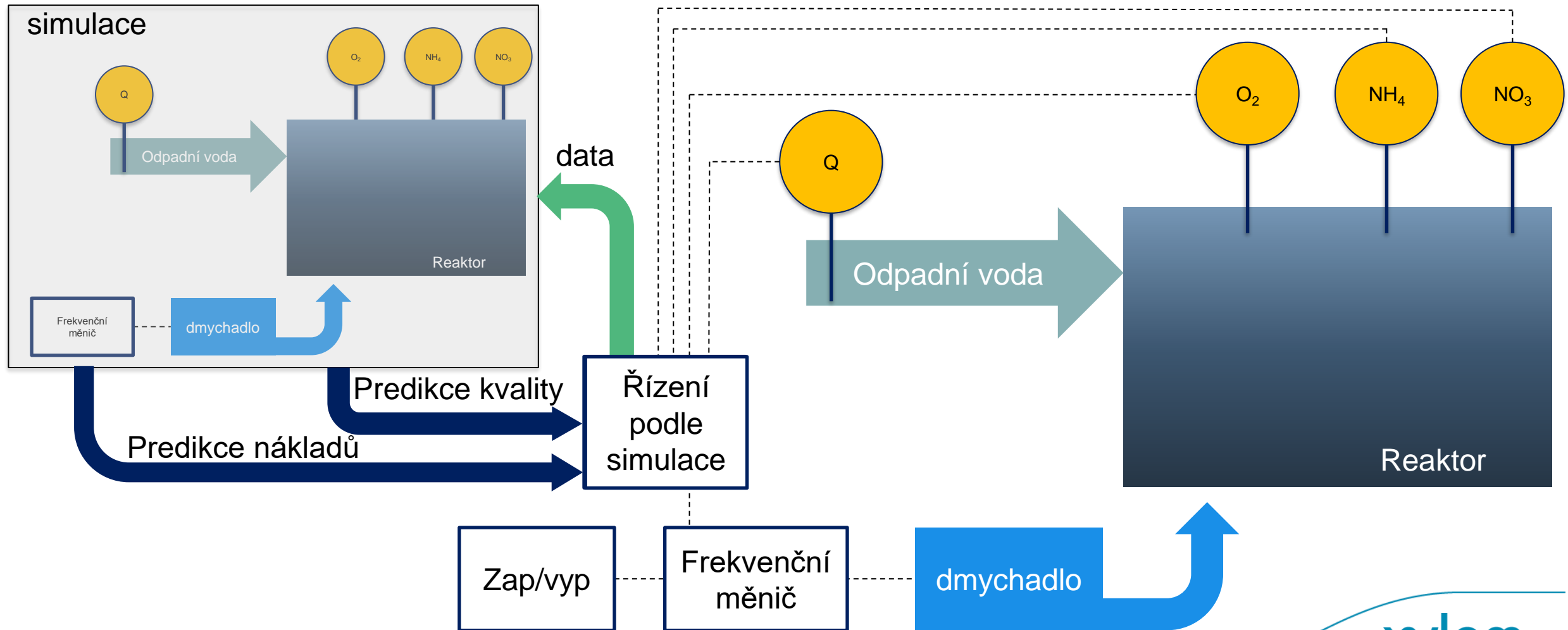
PROVOZNÍ
NÁKLADY

SPOLEHLIVOST
A PLYNULOST
PROCESU

Kde hledat úspory?



Řízení procesu



Komplexní řešení

Řízení procesu



Aerační systémy



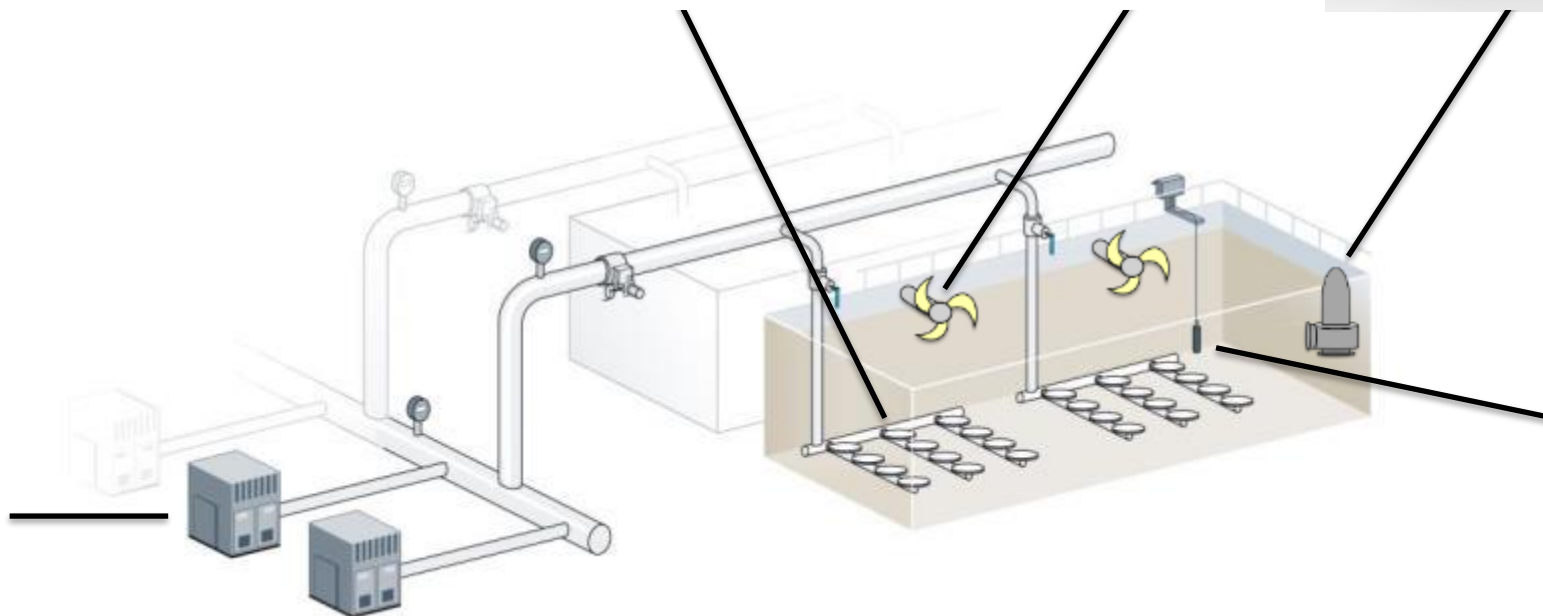
Míchání a čerpání



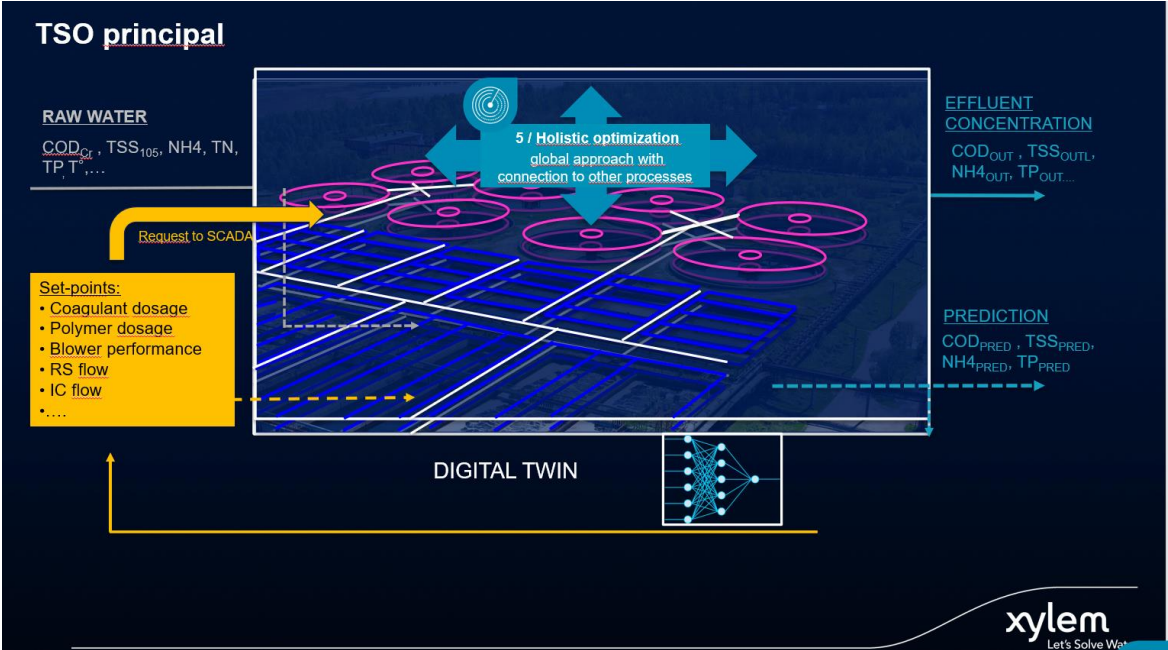
Analytika



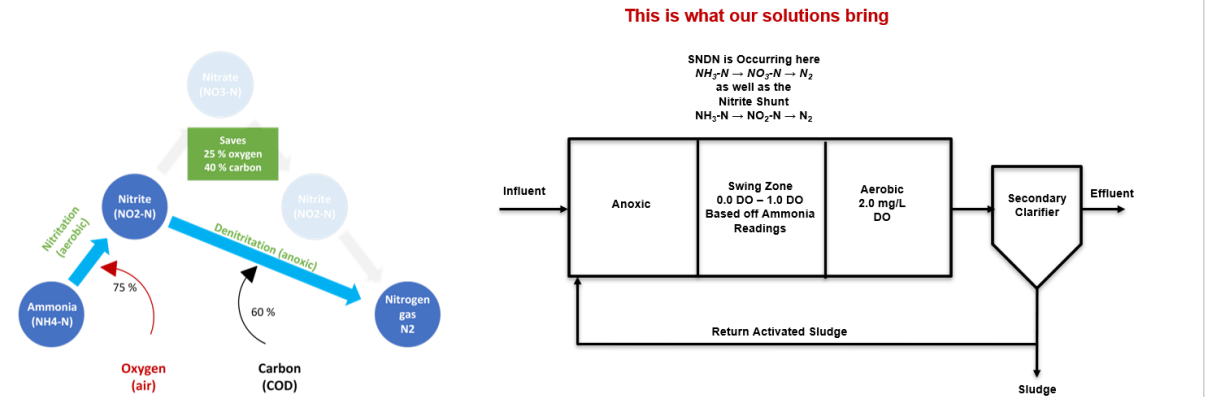
Dmychadla



Několik druhů optimalizačních řešení



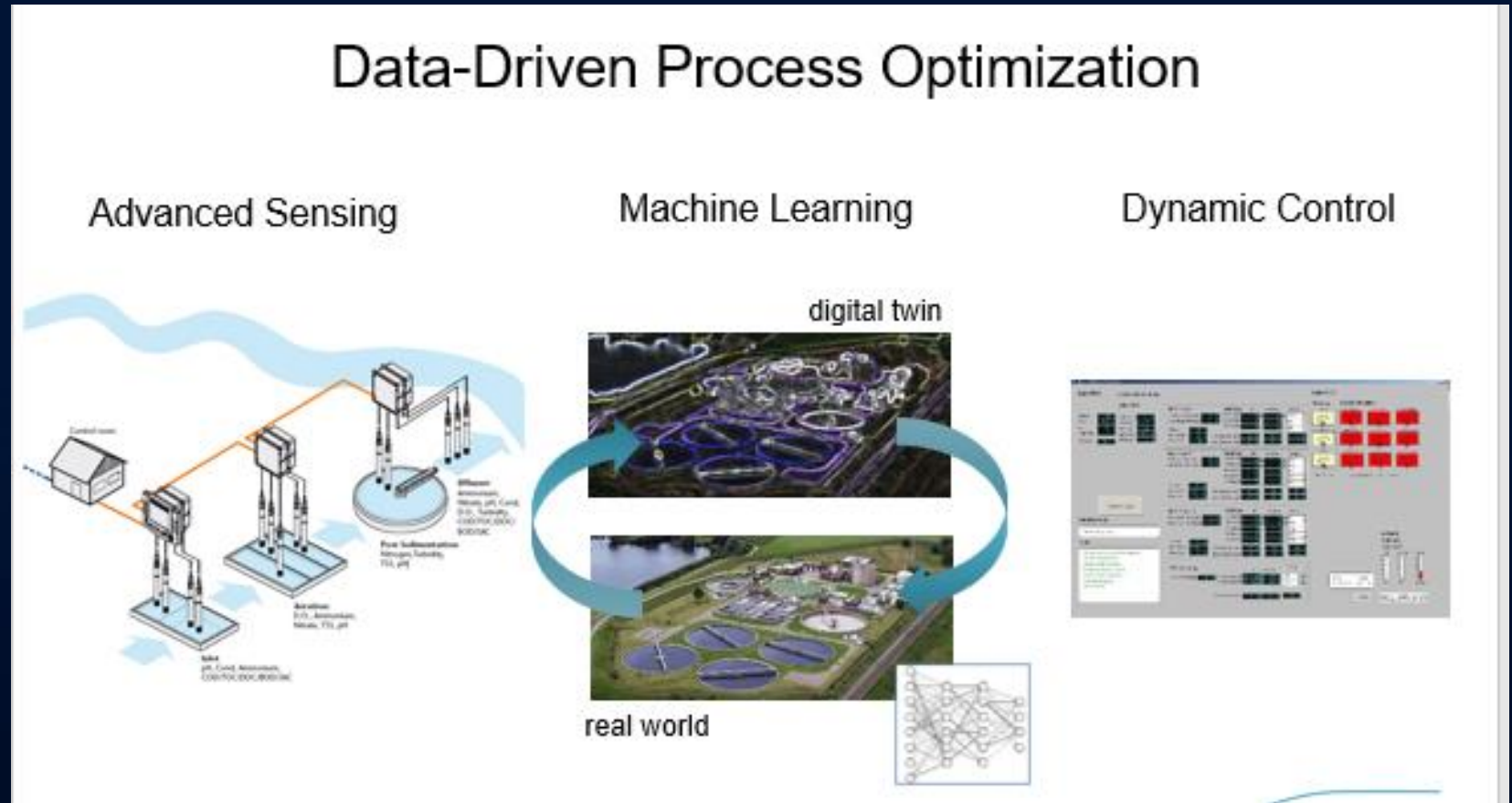
Improving the existing Bioprocess with Simultaneous Nitrification Denitrification (SNDN) and potential for a “Nitrite Shunt”



Požadavky na ČOV dle velikosti

Velikost ČOV	<10 000 EO	10 000 – 100 000 EO	>100 000 EO
Současné požadavky na kvalitu odtoku	Odstranění organiky		
	Amoniak		
	Celkový dusík		
	Celkový fosfor		
Požadavky nové směrnice	Energetická neutralita		
Kritéria taxonomie	Přísnější odtokové limity		
	<35 kWh/EO	<25 kWh/EO	<20 kWh/EO

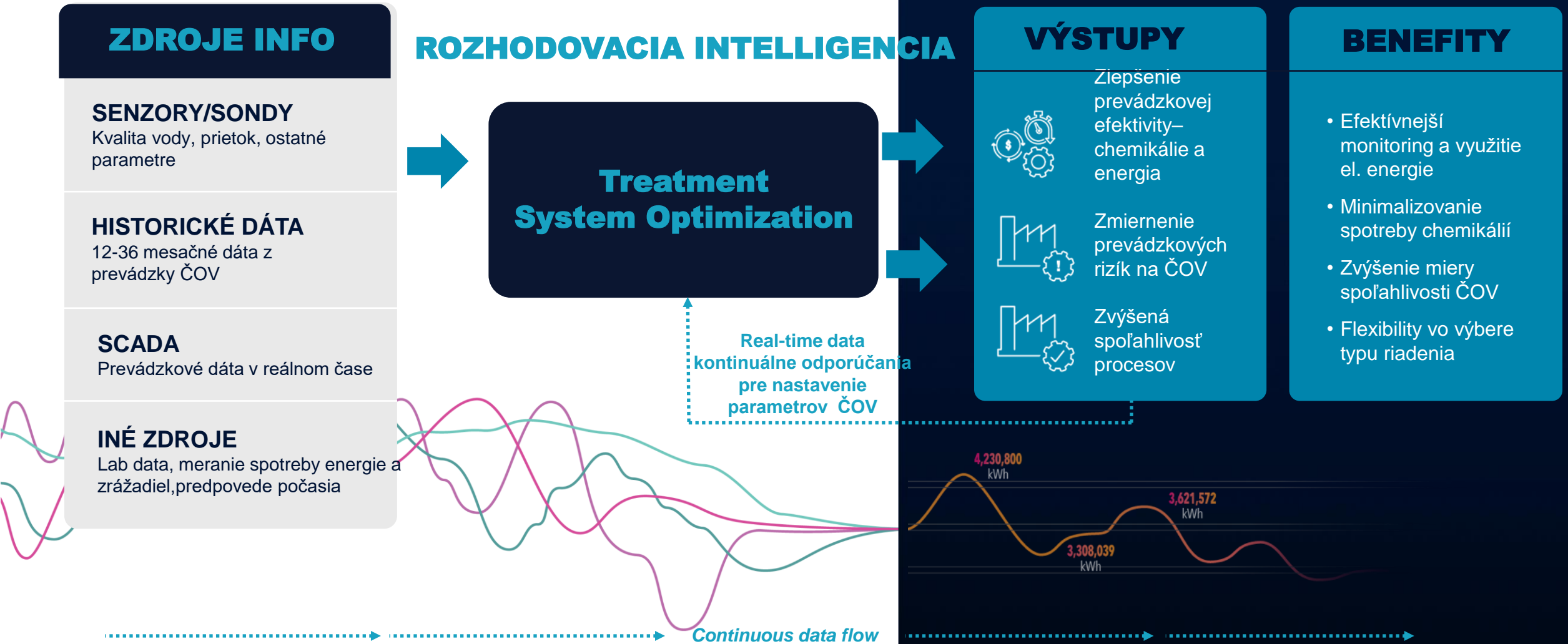
Xylem Treatment System Optimization



TSO – Treatment System Optimization

System pre digitálny monitoring a modelovanie riešení v reálnom čase, ktorý spája vstupné údaje a modely riadenia ČOV s cieľom poskytovať analýzu a kontrolu. System je založený na technológii DIGITAL TWIN. System optimalizuje ČOV hľadaním najlepšieho dostupného nastavenia prevádzky cez prognózy a výpočty umelej inteligencie/ machine learning a holistického prístupu

TSO (Treatment System Optimization)



TSO princip funkce

SUROVÁVODA

CHSK_{Cr} , NL_{105} , NH_4 ,
 P_{celk} , T° , ...

Doporučení pro řízení ČOV

Setpointy:

- Dávka koagulantu
- Dávka polymeru
- Výkon dmyhadla
- Průtok VK
- Průtok IC
-

5 / Holistická optimalizace
globální optimalizace výkonu
čistírny

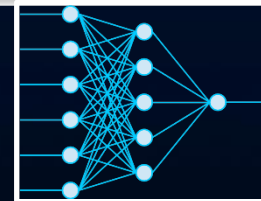
VYČIŠTĚNÁ VODA

CHSK_{OUT} , NL_{OUTL} ,
 $\text{NH}_{4\text{OUT}}$, P_{OUT}

PREDIKCE

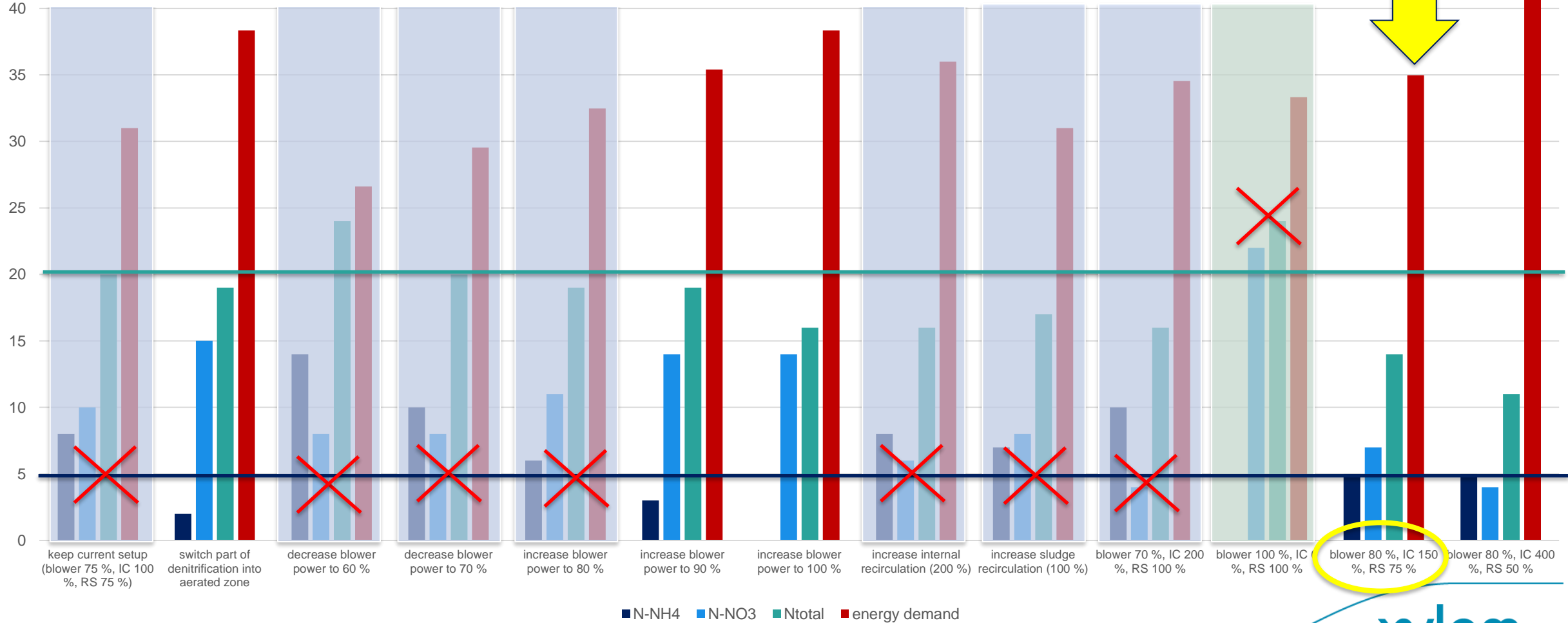
$\text{CHSK}_{\text{PRED}}$, NL_{PRED} ,
 $\text{NH}_{4\text{PRED}}$, P_{PRED}

DIGITÁLNÍ DVOJČE



Řízení podle simulace

- 50 - Systém propočítává mnoho různých scénářů
- Vyhodnocuje splnění požadavky na kvalitu
- 45 - Scénáře nesplňující kvalitativní požadavky jsou vyřazeny
- Scénáře s nejlepší energetickou efektivitou jsou aplikovány

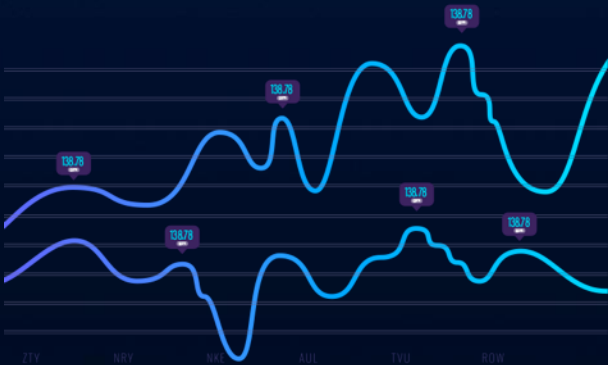


Cíle pro TSO systém KOMUNÁLNÍ ČOV



- Dodržení **kvality vody na odtoku**
- Snížení **spotřeby energie**
- Snížení **spotřeby chemie**
- Kontrola **variabilních nátoků na ČOV** (zatížení, hydraulika...)
- Snížení **GHG emisí** (napr. N₂O)
- Vybalancování nitrifikace a denitrifikace
- Inteligentní pomoc a zástup
(zdroj údajů a doporučení, hluboké znalosti o technologii)

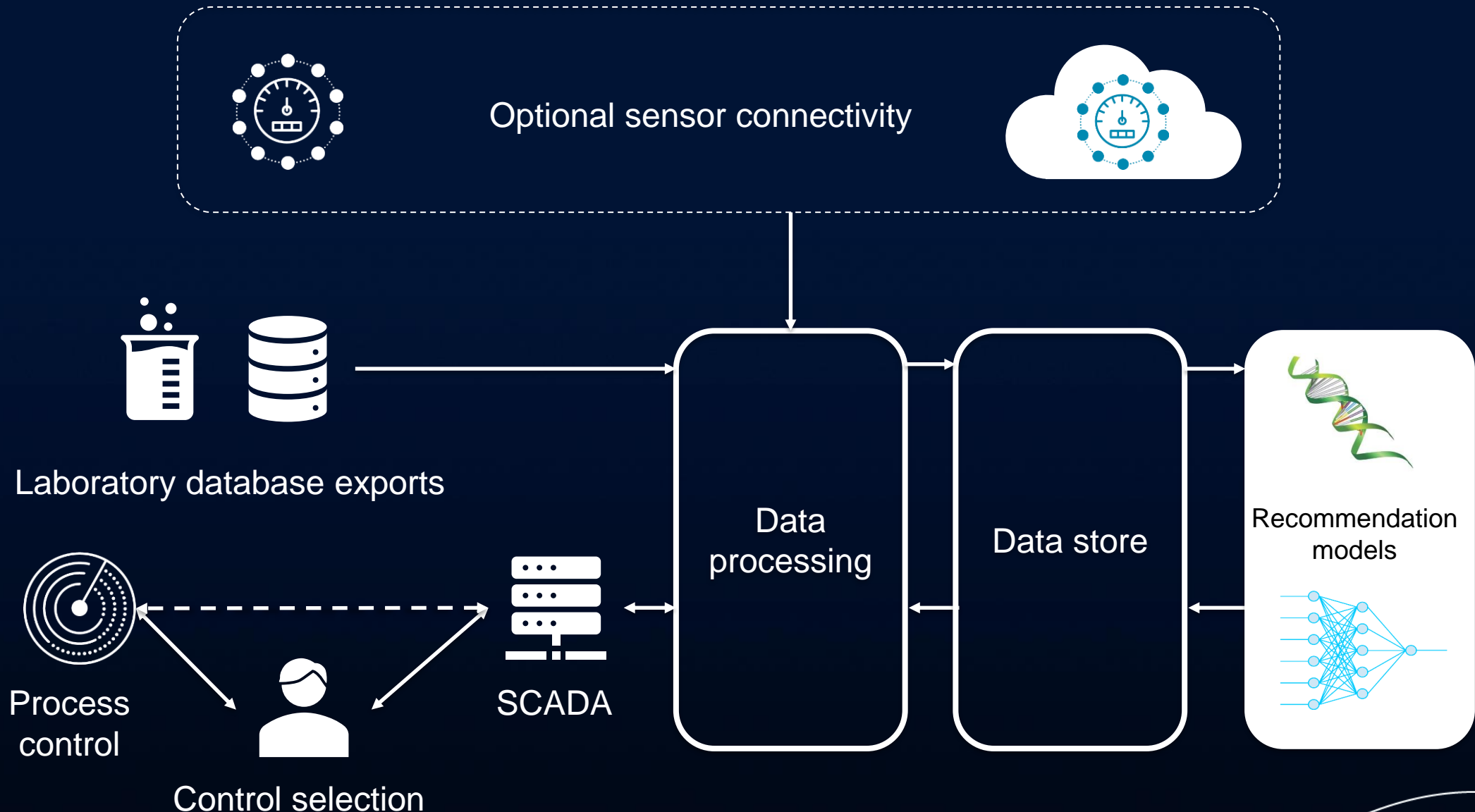
Treatment System Optimization



- Holistický přístup k ČOV jako celku
- Využití existující infrastruktury & zařízení
- Přizpůsobeno individuálním požadavkům každé ČOV (glass box)
- Definice strategie dle priorit zákazníka (např. management fosforu)
- Sensor a PLC agnostické řešení
- Guidance mode / Automatic mode
- Možnost dodatečného rozšiřování systému
- Periodické učení modelů pro dosahování největší přesnosti predikcí
- 50+ referencí v EU (size 2,4 Mio- 30 000 PE)



How is it deployed



TSO implementace

Phase	Project Schedule													
	Months													
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
Data collection	♦													
I. Auditing and Preparation							♦							
II. Analysis														
III. Modelling and Review Meeting														
IV. System Integration														
V. System Deployment, Validation and Operator Training														

♦ Project performance Xylem

♦ Inputs or decisions required by the customer

Cenová kalkulace pro TSO je zpracovaná samostatně pro každou fázi projektu a je tedy možné postupné financování projektu podle ukončených fází.

Pro TSO je volitelnou možností uzavřít SLA (maintenance contract) na jeden rok. Pro první rok provozu bude SLA poskytnuté jako benefit zdarma.

Ďakujem za pozornosť !