



ABB ŘEŠENÍ PRO DEKARBONIZACI VÝROBY S VYUŽITÍM APC A AI

Ing. Tomáš Láryš – PAPI Specialista Prodeje pro Digitalizaci

ENGINEERED
TO OUTFIT

Úvod



“
Jsem tady abych
Vám pomohl na Vaší
cestě Digitalizací

Tomáš Láryš

Technical Sales Support Specialist
ABB



LinkedIn

- Obchodní Specialista pro Digitalizaci
- Zaměstnanec ABB s.r.o. (Ostrava EUOPC)
- Člen švýcarského obchodního týmu pro digitalizaci
- 12 let zkušeností z inženýringu
- Digitální řešení pro průmysl zpracování nerostných surovin (Cement, Vápno, Těžba,...)
- **MES** (Knowledge manager)
- **APC** (Expert Optimizer)
- zbytek Digitálního portfolia
- **(EMS, APM, CS, CW)**

Integrovaná Digitální Řešení

Vytváříme hodnoty v průmyslu



Operational Excellence

Poskytujte flexibilní provádění hodnotového řetězce specifického pro dané odvětví



Sustainability

Šetřete náklady na energii, optimalizujte spotřebu, reporting ESG



Assets Performance

Maximalizujte dobu provozuschopnosti, špičkový výkon a snižte náklady na údržbu



Process Performance

Zlepšete kvalitu, propustnost a ziskovost procesů



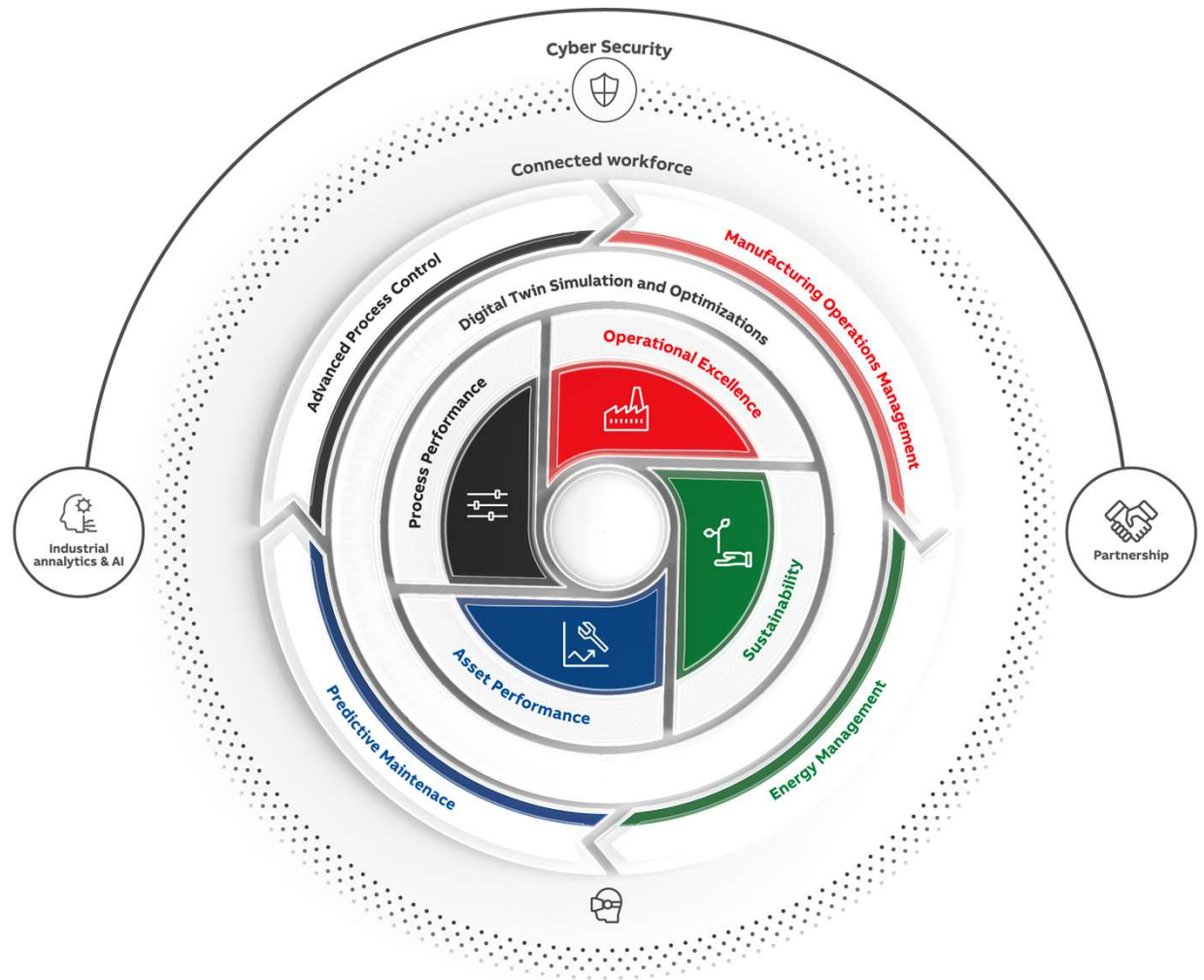
Connected Workforce

Udržujte si provozní znalosti, zvýšte kvalifikaci a bezpečnost zaměstnanců



Cyber Security

To vše s nejlepšími postupy vestavěného kybernetického zabezpečení



Proč / Výzvy, kterým čelí naši zákazníci

Průmyslové provozy procházejí hlubokými změnami a čelí několika výzvám



Zvýšená výrobní kapacita se silnější integrací a vzájemnými závislostmi mezi činnostmi.



Neustálý tlak na produktivitu, který zahrnuje kontrolu nákladů a zlepšování dostupnosti vybavení a zařízení.



Udržitelný rozvoj – zachování ekosystému a omezení narušení životního prostředí.



Kybernetická bezpečnost.

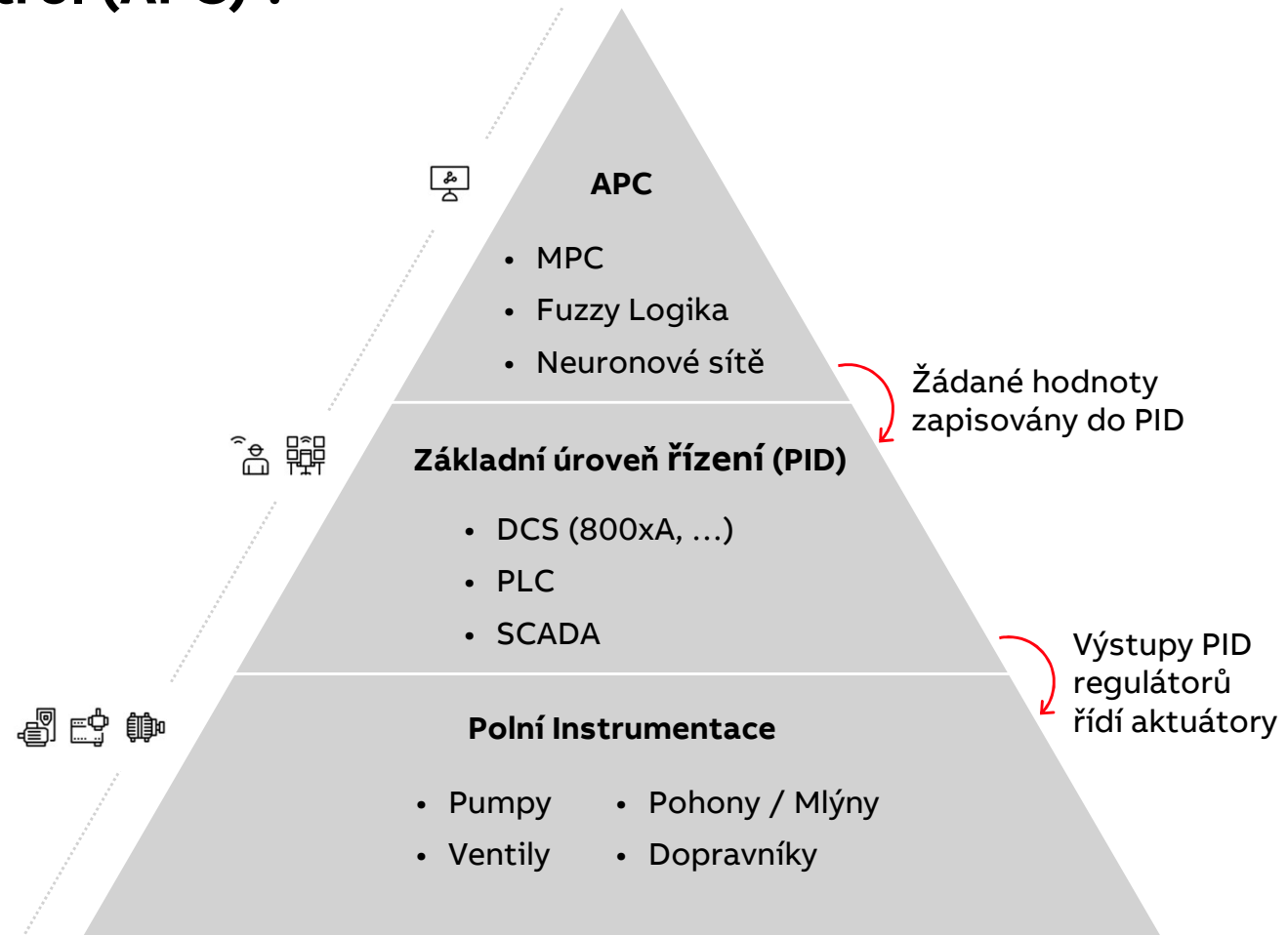


Rozvoj talentů, včetně znalostí, dovedností a kultury inovací.



Co je to Advanced Process Control (APC) ?

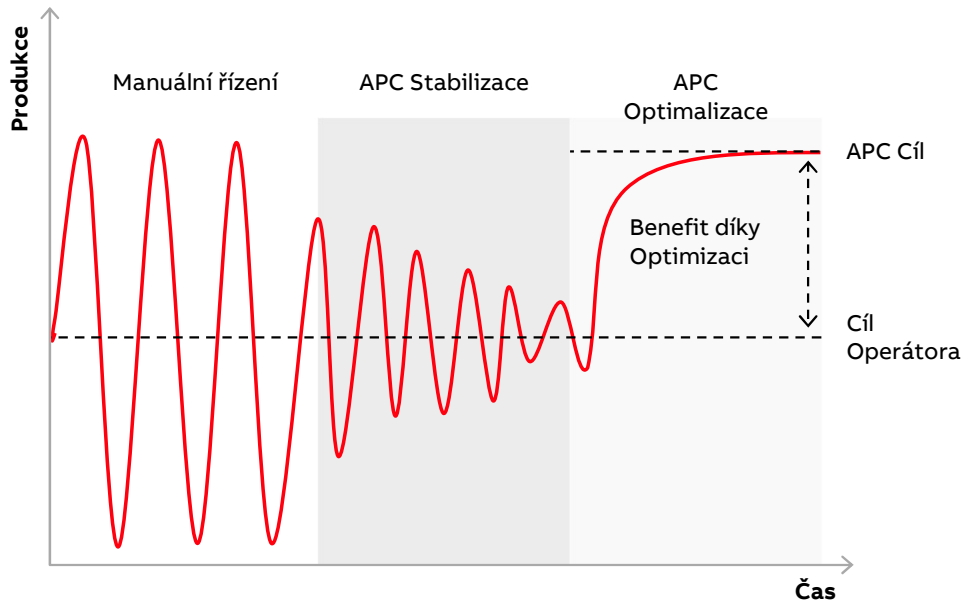
- Autopilot pro řízení závodu (pro operátory)
- Automaticky mění nastavené hodnoty
- Např. přísun materiálu, paliva, vzduchu a rychlost ot.
- Častější menší změny jsou lepší než větší změny méně často
- Nenechá se rozptylovat jako lidští operátoři
- Malé, ale časté změny
- Snížená odchylka dává prostor pro optimalizaci
- Konzistentní kontrolní strategie 24/7
- Důsledně monitoruje a řídí proces tak, aby jej uvedl do optimálního stavu



Co je to Advanced Process Control?

Stabilizuje a pak optimalizuje process

Příklad rozsahu produkce



Cíle

1. Stabilizovat výrobní proces.
2. Posunout tento proces do oblasti, která zajistí zvýšení ziskovosti výroby.

Například:

- Stabilizace spalování
- Snížení kolísání obsahu kyslíku
- Přesun obsahu kyslíku na nižší úroveň (limit stanovený závodem) snížením průtoku vzduchu (hlavní ovládací prvek)
- Snížení okolního vzduchu znamená, že proces zbytečně neochlazujete
- Snižování potřeby přebytečného paliva
- Zvýšení účinnosti spalování

Co vašemu závodu nabízí ABB Ability™ Expert Optimizer

EO pro Cement & Vápno

- 1 Míchání zásob
- 2 Míchání vstupních surovin
- 3 Ovládání mlýna na vstup. suroviny
- 4 Řízení mlýna na vápno / cement
- 5 Řízení uhelného mlýna
- 6 Míchání cementu
- 7 Ovládání pece, kalcinátoru a chladiče
- 8 Kontrola a optimalizace emisí

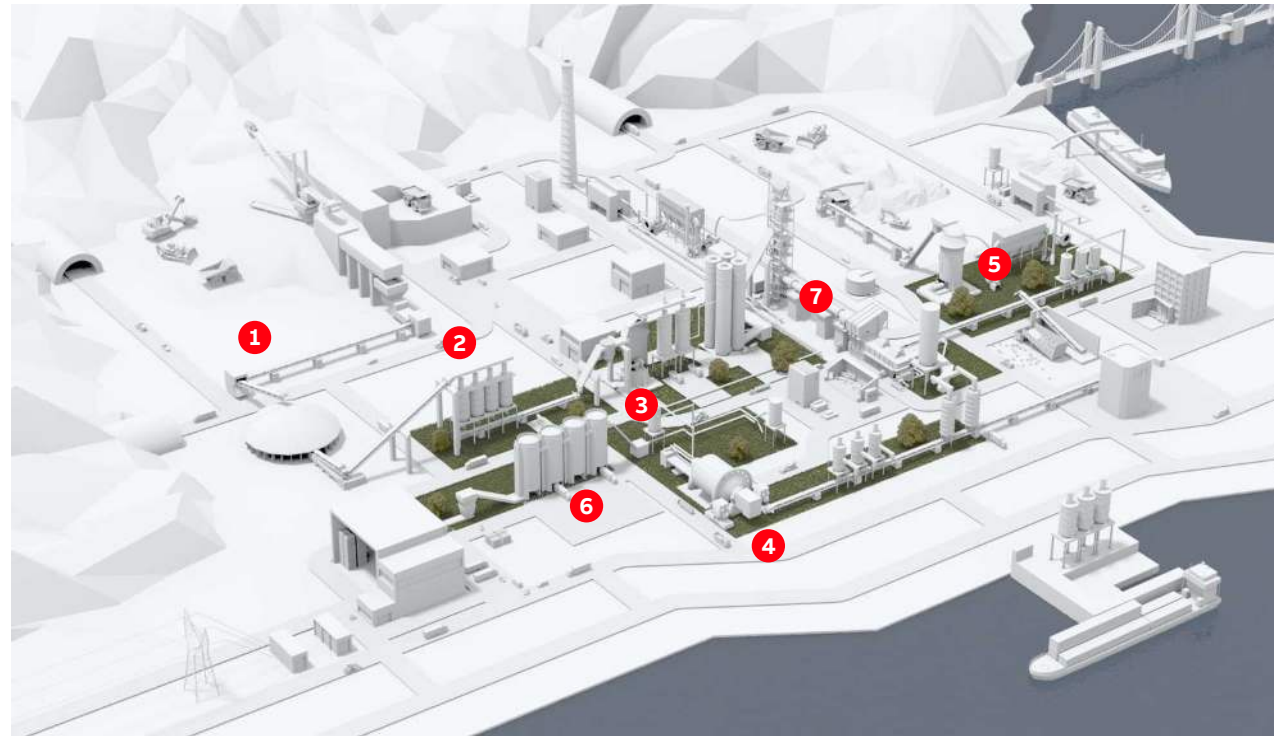


ABB Ability™ Expert Optimizer pro Cement a Vápno

Dekarbonizace prostřednictvím
pokročilého řízení procesů



Průmyslový software – výkonnost
procesů

Snížení spotřeby elektřiny

Maximalizace plnění / udržení stabilního zatížení a jemnosti produktu.

Vyhrazené mlecí moduly

- Surovinový mlýn
- Cementový mlýn
- Uhelový mlýn

Úspory elektrické energie v kWh/t lze přímo převést na úspory CO₂

0,9 kg emitovaného CO₂ na kWh vyrobené energie v tepelné elektrárně.

0,3 – 1,1 kWh/t úspory energie díky Expert Optimizeru.

> 1,000 tun CO₂ / rok (průměrně)

Snížení spotřeby Tepla

Maximalizace propustnosti při zajištění efektivního spalování a snížení přepalování paliv.

- Vyhrazené pyroelektrické moduly
- Kalcinátor
- Modul pro správu paliva
- Pec
- Chladič

Fosilní paliva a petrolejový koks s obsahem uhlíku od **60 % do 80 %**.

Úspora paliva v kcal/kg slínku může být převedena na úsporu CO₂

Průměrná úspora paliva **2 % / rok**

> 6,000 tun CO₂ / rok (průměrně)

Maximalizace Alternativních Paliv

Maximalizace alternativních paliv, minimalizace uhlí / koksu.

Vyhrazené moduly pro správu paliv

- Živočišná moučka
- RDF
- Tuhý odpad / kaly z čistíren odpadních vod
- Celé pneumatiky

Nepřímé snížení emisí CO₂ díky použití paliva, které by jinak bylo neefektivně znehodnoceno

Snížení spotřeby uhlí

Až **50%** snížení emisí uhlí díky alternativním palivům.

> 100,000 tun CO₂ / rok (průměrně)

Maximalizace využití Aditiv

Maximalizace přísad nahrazujících slínku.

Vyhrazené moduly

- Cementové mlýny

Nepřímé snížení emisí CO₂ díky nahrazení určitého množství slínku – snížení faktoru slínku (struska, popílek, sádrovec, vápenatý odpad)...

Určeno primárně pro cementárny.

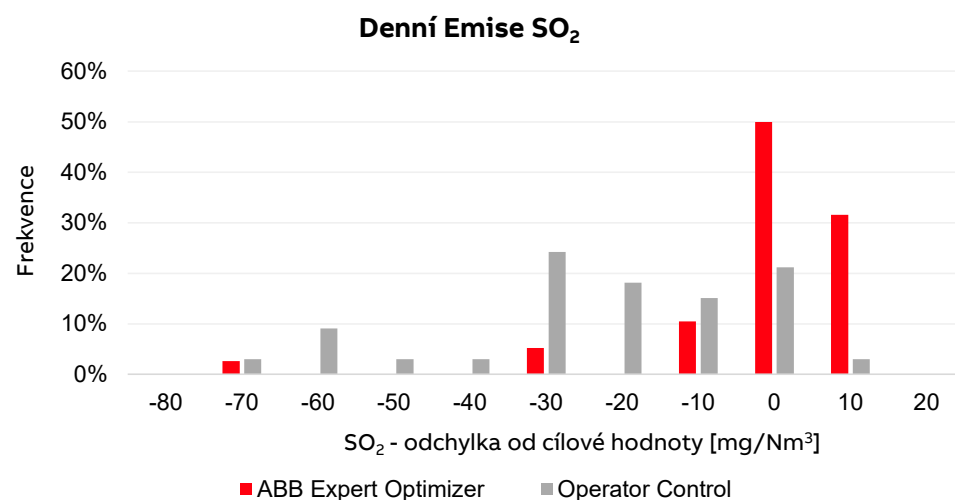
Snížení emisí CO₂ až o **7 %**.

Případová studie

CEMEX – Rüdersdorf (Německo)

ABB dramaticky zlepšilo kontrolu emisí SO₂ a pomohlo výrazně snížit spotřebu hydrátů

Denní cíl SO ₂ : 340 mg/Nm ³	Δ Cíl	STD	Ing. Jedn.
Řízení Operátorem	-27	21	mg/Nm ³
ABB Ability™ Expert Optimizer	-6	14	mg/Nm³



Olaf Huebner (vedoucí výroby) řekl: **“Expert Optimizer pomohl snížit celkovou spotřebu hydrátů v závodě o 11 %”.**

Hisham Abualteen (koordinátor výroby) uvedl: **“Důvěra operátorů a využití regulátoru emisí je na úrovni 91 %”.**

Wolfgang Schulz (Operátor Závodu) poznamenává: **“Dříve nám připadalo obtížné sladit všechna místa vstřikování hydrátu s jinými rušivými vlivy. Nyní se o vše stará Expert Optimizer.”**

Expert Optimizer pro Vápenky

Předešlé instalace

- Zatím všechny na rotačních pecích
- Pouze ~60% paliva použito pro kalcinaci
- Více prostoru pro optimalizaci

Souproudé regenerativní vertikální šachtové pece

- Více energeticky efektivní
- Menší individuální kapacity
- Většina těchto nových pecí jsou tohoto nebo podobného designu

Audit technologie na místě (nebo vzdáleně)

- Diskuze s operátory
- Prohlídka technologie
- Sběr relevantních dat
- Instalace EO na virtuální server

Vzdálený Monitoring

- Sledování chování procesu přes EO virtual machine
- Postupný vývoj kontrolní strategie
- Porovnání předpovídaných změn s dosaženými

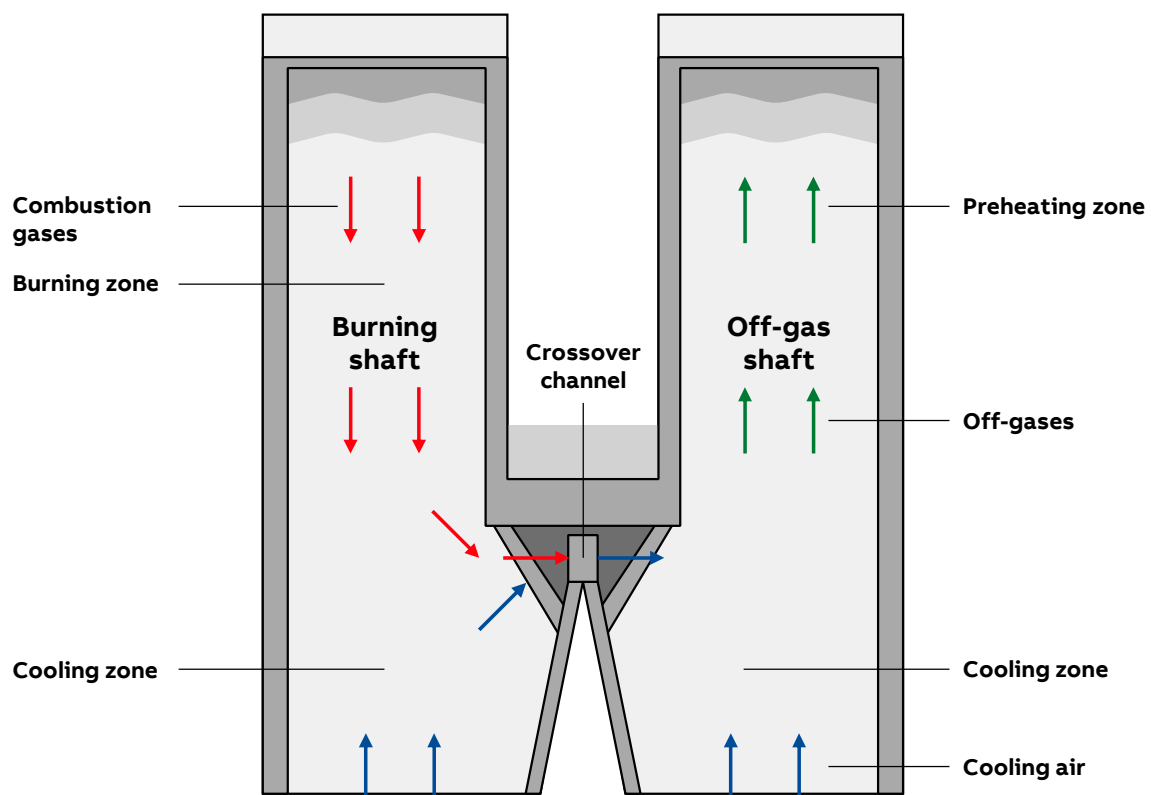
Uvedení do provozu

- Odhadovaná doba ~ 2 týdny onsite/remote
- ~ 2 týdny ladění EO strategie vzdáleně



Expert Optimizer pro Vápenky

Co umíme řídit / ovládat



Vše musí být ověřeno během auditu technologie

Ovládané proměnné (MV)

- Spalovací vzduch
- Chladicí vzduch
- Doba cyklu
- Palivo
- Přisun materiálu (rychlost)

Řízené proměnné (CV)

- Teplota přechodového kanálu
- Zbytkové CO₂
- Teplota odpadního vzduchu

Expert Optimizer reference ve Vápence

Nordkalk Lojha (Tytyri / Finsko)

Projekt

- Optimalizace provozu rotační pece (2019)

Cíl

- Zlepšit prostupnost použitím několika různých druhů materiálu

Přístup

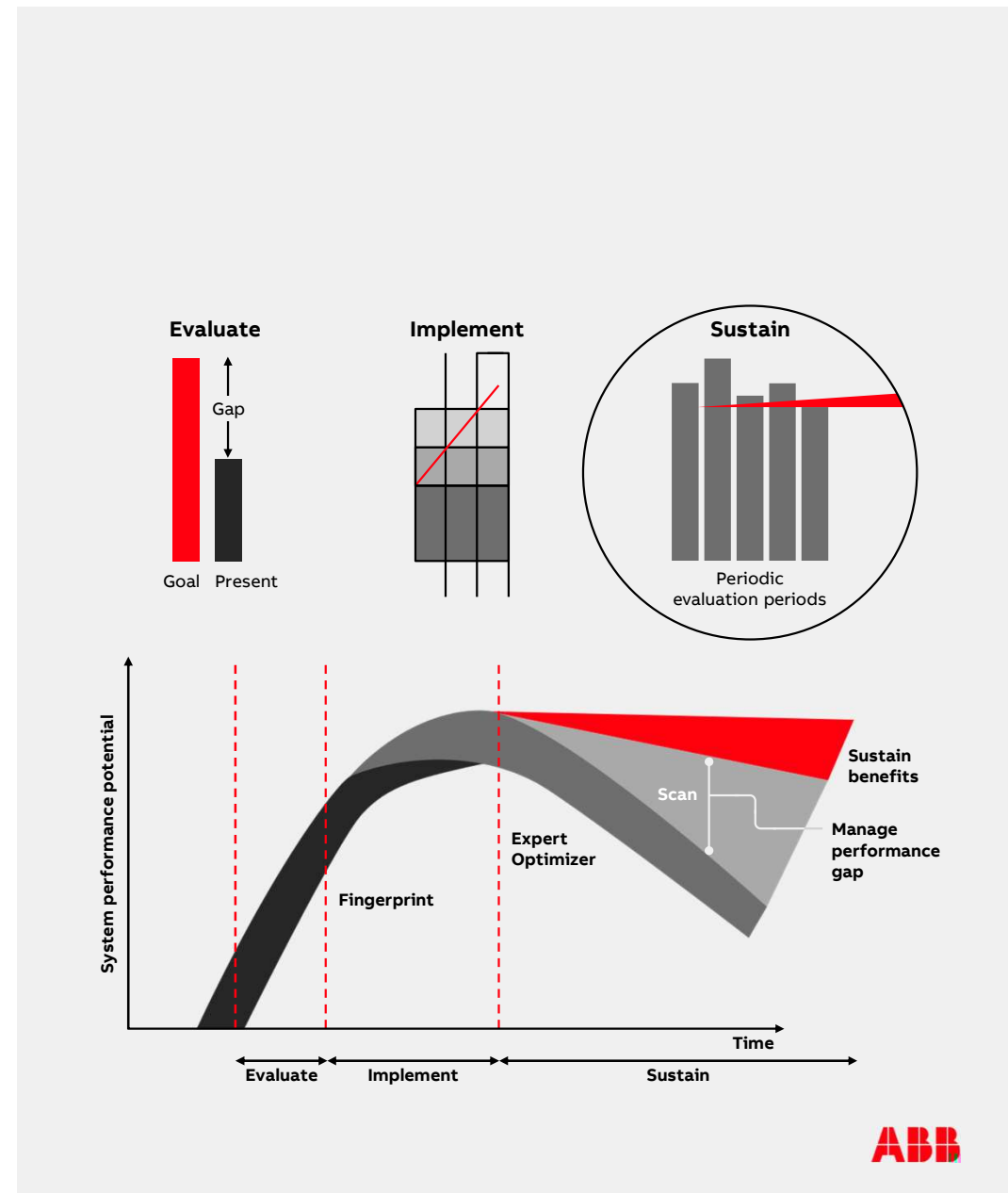
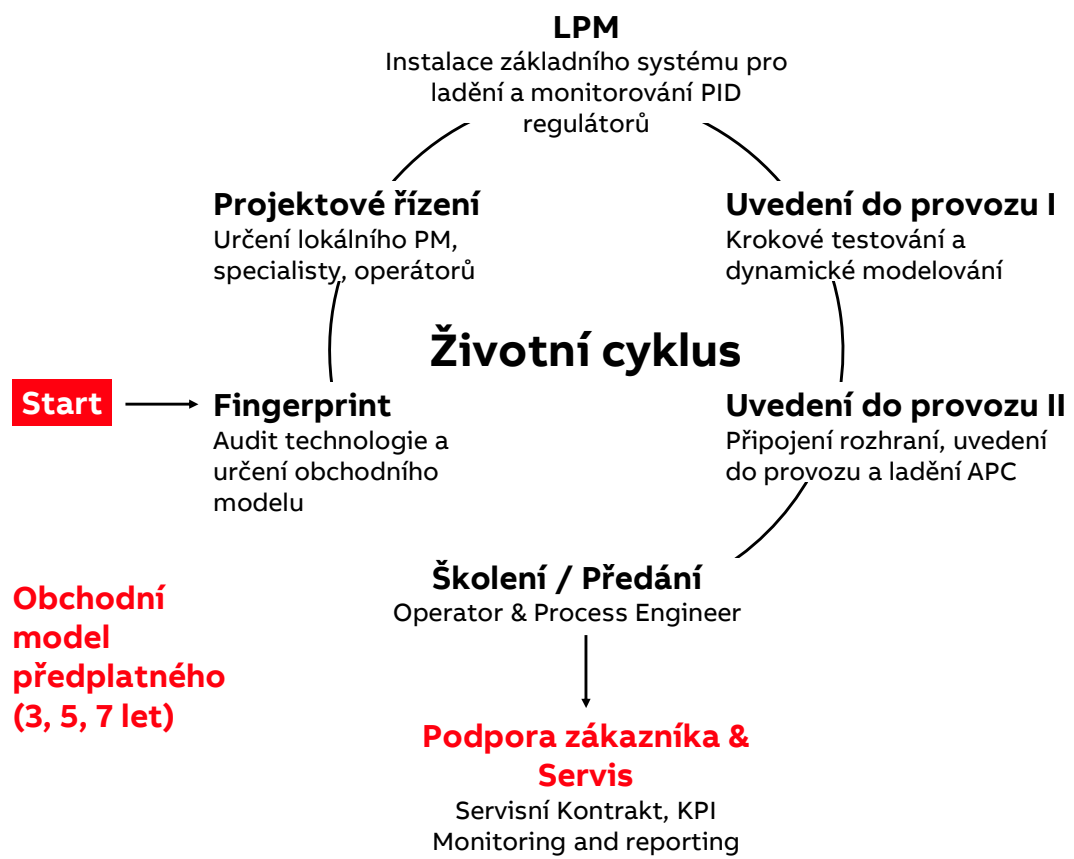
- Neuronové sítě jako soft sensors (např. měření O₂ při čištění sond)
- Fuzzy Logic pro modelování operátorem

Výsledky

- Vyšší produktivita pece (9%)
- Lepší kvalita produkce (T60 blíže žádané hodnotě)



Životní cyklus EO pro Vápenky / Cementárny



Použití AI nad úrovní APC



+

Carbon^{Re}

Expert Optimizer

Vrstva APC zajišťuje vícerozměrné řízení a dynamickou optimalizaci procesu.

AI vrstva

Vrstva umělé inteligence bude brát v úvahu reálné podmínky a upravovat a modifikovat vstupy do APC tak, aby je zohlednila.

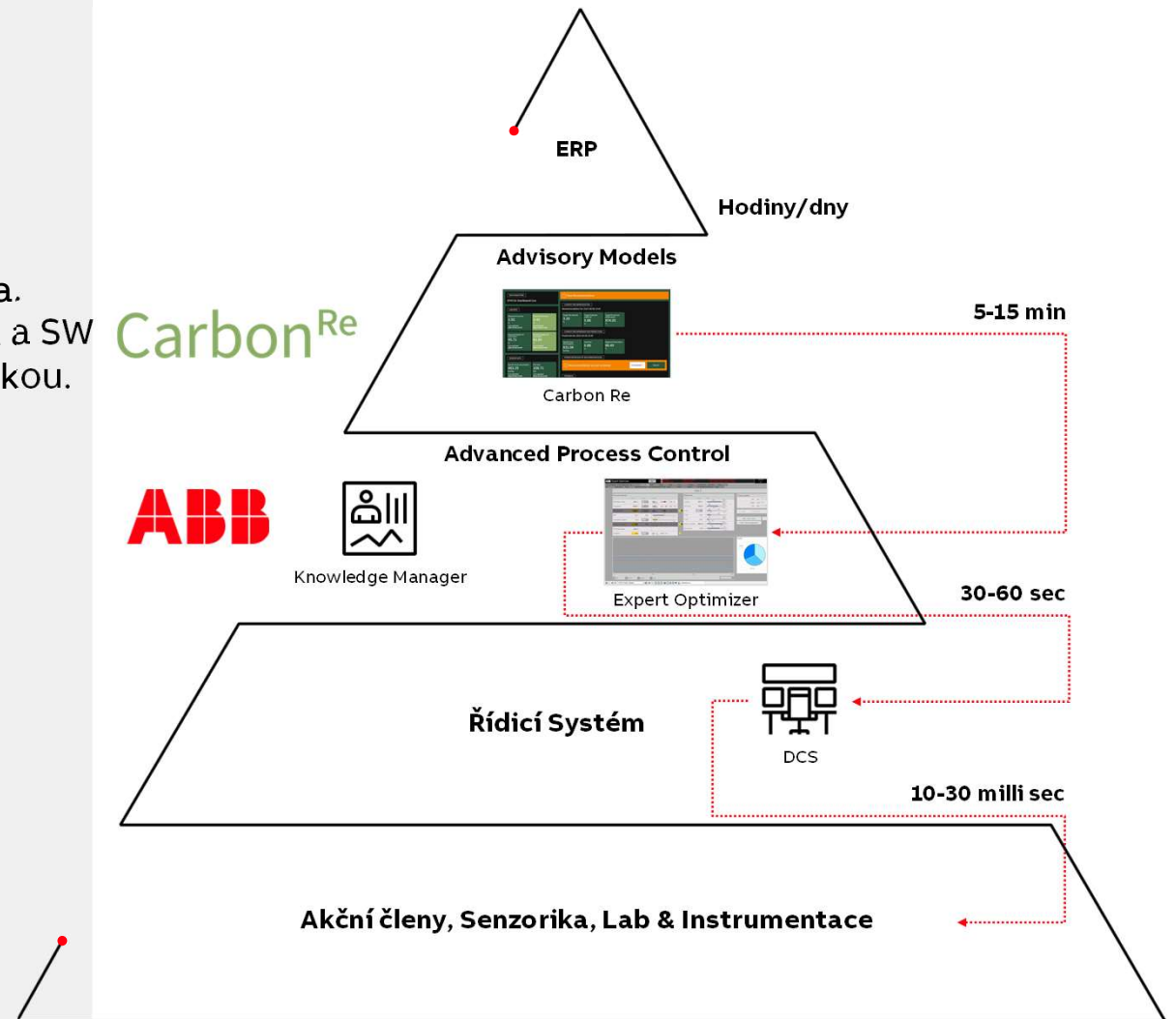
Vrstvy řízení

Komu to pomáhá: Procesním inženýrům.

Jak to pomáhá: Autopilot pro procesního inženýra. Poskytuje pokyny a doporučení nastavených hodnot a SW senzory, které lze zapojit do řízení s uzavřenou smyčkou.

Komu to pomáhá: Operátorům velína

Jak to pomáhá: Je to autopilot pro operátory. Zajišťuje přímé řízení závodu.



Příklad integrace uzavřené smyčky: Free Lime & C3S

Bez řešení Carbon Re

Kontrola kvality slínku.

Vzorky kvality se odebírají každé 1 – 4 hod.

Výsledky se do řídicího systému pece zadávají s 1–5hodinovým zpožděním.

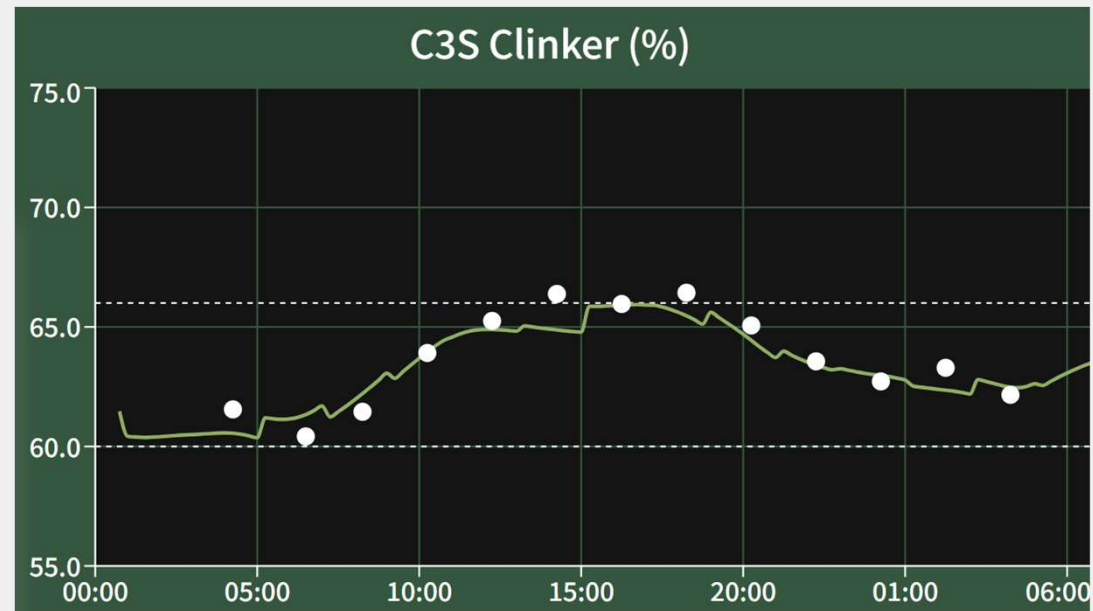
S využitím řešení Carbon Re

Soft sensor v řízení s uzavřenou smyčkou.

Soft sensor pro kvalitu slínku, který je nepřetržitě přiváděn do řídicího systému pece.

To umožňuje řízení procesu kvality slínku v reálném čase.

Použití dat ze soft sensorů k provozu stávajících řídicích systémů zlepšuje stabilitu pece a snižuje měrnou spotřebu tepla.

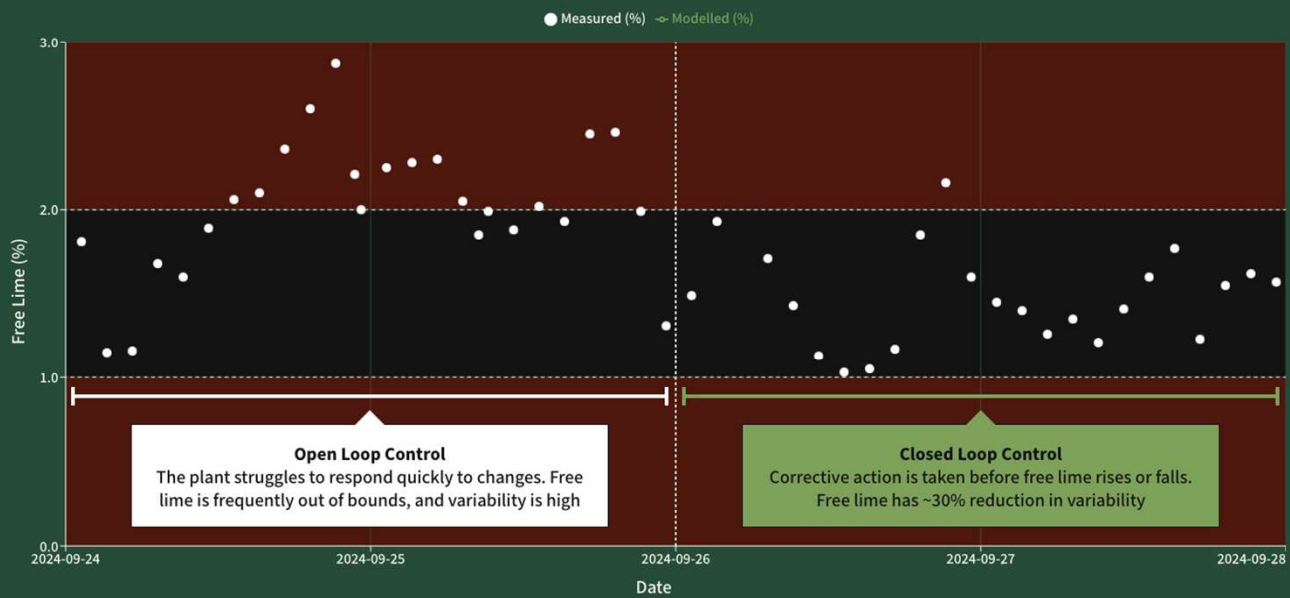


Zkušenosti zákazníků



25%+ **Redukce** ve Variabilitě Slínku.

10-15kcal/kg **Redukce** Specifické
Spotřeby tepla.



MacBook

Výhody každé vrstvy

	Redukce SHC	Snížení variability	Snížení obsahu CO2	Další Benefity
Expert Optimizer	2-3%	30-50%	5-100kg/tunu	Modul alternativních paliv, automatické vyvažování více druhů paliva.
Carbon Re	2-3%	30%	5-20kg/tunu	Snížené náklady na energii pro ventilátory a drtiče. Konzistence provozu mezi směny. Využijte více dat pro lepší rozhodování. Cloudové řešení, takže škálovatelné. Uzavřená smyčka zajišťuje optimalizaci 24 hodin denně, 7 dní v týdnu, téměř v reálném čase.
Kombinované Řešení	4-6%	60-80%	10-120kg/tunu	

Expert Optimizer – Reference EO + AI

Heidelberg Materials CZ a.s. (Mokrá / ČR)

Projekt

- Implementace vrstvy AI (Carbon Re) nad Expertní systém (ABB)

Cíl

- Zvýšení kvality slínku
- Zvýšit stabilitu produkce
- Snížit spotřebu paliva a emise CO₂

Přístup

- Využití dobře vyladěného EO
- Implementace cloud AI řešení společností Carbon Re

Výsledky

- Snížení indexu ceny paliva o 4,1 % (snížením SHC o 2,2%)
- Snížení variability slínku o 33%
- Snížení emisí CO₂ z paliva o 4,5 kg/t slínku (~2 %)



Klíčová sdělení



Pokročilé řízení procesů (APC) =
Moderní způsob optimalizace procesu výroby
vápna / cementu

APC může pomoci snížit emise CO₂

- Snížením spotřeby tepelné energie
- Snížením spotřeby elektrické energie
- Maximalizací využití alternativních paliv
- Maximalizací využití aditiv snižujících podíl slínku v cementu

Implementaci AI nad APC

- Přináší další úspory energie a paliv
- Zvyšuje kvalitativní parametry výpalu
- Umožňuje další snižování emisí CO₂

Otázky?



ABB