

SIEMENS

MAGAZÍN O LIDECH, TECHNOLOGÍCH A INOVACÍCH | WWW.VISIONSMAG.CZ | 1-2022

VISIONS

Připravíme plán digitální transformace pro váš podnik

STRANA 6

Expo 2020: ve znamení digitální infrastruktury

STRANA 40

Světlo pomáhá měnit muzeum v živou přírodu

STRANA 58



SIEMENS

1890

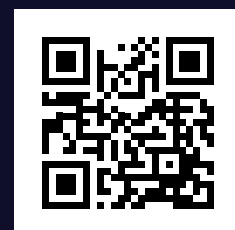
1950

2000

Poznejte svět nových technologií

Seznamte se s novinkami ze světa technologií a inovací v online verzi našeho magazínu Visions

visionsmag.cz



Vážení čtenáři,

aktuální číslo časopisu Visions, které právě držíte v ruce, je opět nabito články o nových technologiích Siemens, které se neustále vyvíjejí a široce uplatňují v nejrůznějších aplikacích. Témata jako digitalizace průmyslu, 3D tisk, elektromobilita, chytré budovy apod. se na stránkách tohoto časopisu objevují pravidelně, takže pokud jej průběžně sledujete, máte již poměrně dobrý přehled o aktuálním stavu těchto oborů i o jejich pravděpodobném dalším vývoji. Díky tomu jste oproti ostatním napřed, a to je také důvod, proč tento časopis pro vás, naše zákazníky, stále vydáváme.

V tomto čísle ale najdete také témata speciální. Tím prvním je výstava EXPO 2020, která byla s ročním zpožděním slavnostně zahájena 1. října v Dubaji, poprvé v arabské zemi. Tématem této světové výstavy je „Propojování myšlenek, vytváření budoucnosti“. Čeho se toto obecné heslo týká? Především měst, konkrétně chytrých měst. Pro realizaci tohoto ambiciózního konceptu byla klíčová podpora významných technologických firem v čele s naší společností; Siemens je oficiálním partnerem Expa v oblasti digitalizace infrastruktury. Pro všechny, kdo nemají možnost se podívat do Dubaje osobně, jsme připravili článek, prostřednictvím něhož tam aspoň trochu „nahlédnete“.

Další téma, které bych zde rád vyzdvihl, se tentokrát týká druhé hlavní oblasti našeho zájmu – digitalizace průmyslu. Siemens je tradičně chápán jako dodavatel technologií pro digitální transformaci firem; ne každý ale ví, že působíme také v oblasti poradenství, které firmám pomáhá vytvořit strategii digitální transformace od základů. Jak vypadá práce poradenských týmů Siemens a co od ní můžete čekat, se dozvíte v rozhovoru s Františkem Podzimkem, ředitelem oddělení Digitální podnik v Siemens Digital Industries.

Je tady ještě jeden aspekt, který bych chtěl zdůraznit zvláště v dnešní těžké době. Nejlepší průmyslové firmy, aby opravdu byly nejlepšími, musejí mít na „správném místě“ nejen technologie, ale také srdce. Proto mi dovolu, abych zde vyzdvihl skutečnost, že jsme toho za posledních čtyřicet měsíců dokázali mnohem víc než „jen“ technologicky pokročit. My, členové rodiny Siemens, i naše technologie jsme pomáhali tam, kde bylo potřeba.

Jen ve stručnosti bych rád zmínil výrobu ochranných masek na specializovaných 3D tiskárnách v našem mohelnickém závodě během první vlny pandemie koronaviru, více než milionový dar pro Diakonii ČCE, který byl využit na pokrytí

základních potřeb nejvíce postižených sociálních skupin obyvatel, darované moderní protipožární zabezpečení domovu pro seniory se zvláštním režimem v Krabčicích anebo peněžitý dar pro turnádem zasažené oblasti jižní Moravy.

Milí čtenáři, přeji vám, abyste zůstali vy i vaši blízcí a spolupracovníci zdraví. Věřím, že jste do nového roku vstoupili s nadějí a optimismem, že bude lepší než ty předchozí. Pokud si to opravdu budeme přát a budeme o to usilovat, tak takový jistě bude.



Eduard Palíšek
generální ředitel
Siemens Česká republika

Vážení čtenáři,

zasíláme Vám náš časopis Visions, který navazuje na náš obchodní vztah a měl by být pro vás i zdrojem informací o produktech a službách obchodní společnosti Siemens, s. r. o. Současně je vyjádřením naší snahy o zlepšení našeho obchodně-partnerského vztahu a je i reflexí Vašeho předchozího zájmu o naši firmu, ale i pořádané marketingové akce. Dovolujeme si Vás touto cestou rovněž informovat, že pro účely distribuce tohoto časopisu Visions zpracovává Siemens, s. r. o., Vaši korespondenční adresu, jméno, příjmení a předává ji obchodní společnosti LOGIK, s. r. o., k zajištění fyzické distribuce na Vaši adresu. Pokud si nadále nepřejete časopis Visions dostávat, kontaktujte nás kdykoli na e-mailu visions.cz@siemens.com.

VISIONS | Časopis o lidech, technologiích a inovacích | Vydává: Siemens, s. r. o., Siemensova 1, 155 00 Praha 13 | Ročník 11 | Vychází pololetně | Jazyk vydání: český
Šéfredaktor: Andrea Cejnarová | Supervize: Vladimír Bukač | Informace o možnostech inzerce získáte na telefonním čísle: +420 233 031 111 nebo na e-mailové adrese: visions.cz@siemens.com | Design, zlom: design.sodomka.cz | Jazyková korektura: Šárka Vorková | Tisk: Logik, s. r. o. | Evidenční číslo MK ČR: E 18787, ISSN 1804-364X
Kopírování nebo rozšiřování časopisu, případně jeho částí, výhradně s povolením vydavatele. | Neoznačené texty a fotografie: Siemens, archiv redakce

- 06** Rozhovor: V zákaznicích se snažíme podnitit strategické uvažování o digitalizaci
- 10** Digitální transformace v Siemens Elektromotory Mohelnice pokračuje
- 14** Udržitelné pěstování rostlin pro každé klima díky průmyslovým technologiím
- 18** Industrial Edge: ten nejlepší technologický mix
- 20** RTLS: dokonalý přehled v reálném čase
- 24** 3D výrobní revoluce se neobejde bez dat
- 28** Testbedy jako živé laboratoře pro moderní technologie
- 32** S AI může tovární automatizace nabrat nový dech
- 34** Podcast: AI rozšiřuje schopnosti strojů, softwaru i lidí
- 36** Sinumerik Cup 2021 zná vítěze
- 38** Fata morgana v poušti? Nikoli, skutečné město budoucnosti
- 46** Rozhýbaná elektrická budoucnost
- 52** Tři čtvrtiny nákladu na železnici
- 56** Dům, ve kterém již požár nemá šanci
- 58** Světlo pomáhá měnit muzeum v živou přírodu



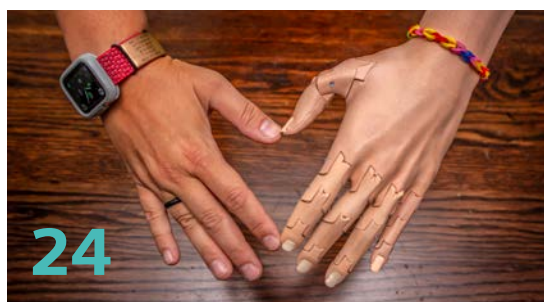
06



14



20



24

34

46



58



Pomoc jižní Moravě

Téměř celý srpen a polovinu září trvala zaměstnanecká sbírka Siemensu ve spolupráci s Benefit Plus, na niž zaměstnanci mohli přispívat svými benefičními body na pomoc oblastem zasaženým tornádem. Siemens vytipoval čtyři projekty z různých oblastí a zaměstnanci se mohli rozhodnout, které z nich podpoří.

Celkově se přes benefiční program sešly dary v hodnotě

327 000 Kč

Siemens, s. r. o., tento zaměstnanecký příspěvek dorovnal až na částku

1 285 000 Kč

Díky této částce Siemens

- podpoří vybrané rodiny z tornádem zničené obce Hrušky částkou 425 000 Kč (prostřednictvím Diakonie ČR),
- prostřednictvím částky 550 000 Kč zmodernizuje odborné učebny – elektro-laboratoře Integrované střední školy v Hodoníně. Výrobní závod OEZ Letohrad navíc poskytne část materiálního vybavení do učeben,
- přispěje 100 000 Kč na obnovu zahrady a herních prvků v mateřské škole Hrušky,
- zasadí nejméně 100 stromů (v celkové hodnotě 210 000 Kč), ve spolupráci se společností Sázíme stromy, z. ú.



V zákaznících se snažíme podnítit strategické uvažování o digitalizaci

Říká v rozhovoru František Podzimek, ředitel oddělení Digitální podnik v Siemens Digital Industries. Jak? Pomocí poradenství, které pomáhá vytvořit strategii digitální transformace firmy od základů.

Jak vypadá práce poradenských týmů Siemens v oblasti digitální transformace v praxi a co od ní můžete čekat, se dozvíte v následujícím rozhovoru.

V rámci společnosti Siemens vedete skupinu s názvem Digitální podnik. Pod tím si ne každý dokáže představit něco konkrétního.

Čím se tedy vlastně zabýváte?

Naším hlavním posláním je podporovat průmyslové zákazníky na cestě digitální transformace. To znamená umožnit jim maximálně využívat možnosti, které nabízejí moderní technologie. A tím naplnit jejich byznysovou strategii, zvyšovat konkurenceschopnost, optimálně využít podnikové zdroje a minimalizovat rizika špatných rozhodnutí. Snažíme se posunout uvažování našich zákazníků o digitalizaci na strategickou úroveň a podnítit v nich koncepční přístup.

Chtějí se firmy vůbec digitálně transformovat?

Nejinovativnějším firmám na světě se podařilo zabudovat digitální transformaci do své DNA. Transformace se u nich stala kontinuální záležitostí, v plné šíři, včetně hledání nových obchodních modelů. To jim umožňuje

si udržovat konkurenční výhodu a diktovat trendy. Pak je tu řada firem, u kterých probíhá transformace formou rozsáhlého programu digitalizačních aktivit, s cílem dosáhnout zásadních změn, tak aby si udržely své postavení na trhu a zůstaly konkurenci na dohled. Nu a pak jsou tu firmy, kde stále převažuje lpění na starých obchodních modelech, procesech a technologiích. Tyto firmy automatizují a digitalizují některé své oblasti, ale nemají žádný ucelený přístup, který by vedl ke komplexní transformaci.

Cílem digitální transformace není pořídit nový software a technologie se značkou Průmysl 4.0. Firmy si potřebují ujasnit, jak nové technologie a trendy ovlivňují jejich stávající byznys a jaké nové byznysové příležitosti a modely se nabízejí. Digitalizace přináší řadu možností, jak zefektivnit výrobu, snižovat náklady, zajistit provoz i přes nepřízeň okolností nebo v rámci nějakých omezení, např. prostorových, s nedostatkem kvalitního strojového vybavení, s nedostatkem kvalifikovaných pracovníků. Řada průmyslových podniků se dlouhodobě



systematicky věnuje zeštíhlení a optimalizaci procesů. V určitém okamžiku ale nutně dojde k tomu, že se tyto tradiční přístupy vyčerpají, a je třeba začít hledat, jaké možnosti nabízejí nové technologie. Dnes je možné mnohem lépe zlepšovat procesy na základě simulací a pokročilé datové analýzy, zeštíhlovat a optimalizovat výrobu pomocí digitálních dvojčat, dat z výroby a umělé inteligence. Digitalizace představuje obrovský balík možností, které firmy mohou využít.

Pokud se tedy firmy rozhodnou, že do toho jdou, čím by měly začít?

Úplně prvním krokem je zhodnotit výchozí situaci – tj. provést posouzení digitální zralosti. A současně si rovnou i ujasnit, kam by se potřebovaly dostat, a to ve vazbě na svou celkovou podnikovou strategii. Ujasnit si, co by mělo být konečným výsledkem zvažované digitální transformace firmy, není zdaleka tak snadné, jak by se mohlo zdát. My, jako Siemens,

pomáháme firmám již v této fázi. Využíváme k tomu například koncept s názvem *Customer Value Discovery Days*. Jedná se o kompaktní poradenský projekt, který probíhá formou workshopů a může se odehrát i během jednoho týdne. Workshopy jsou vždy připravovány na míru dané firmě a probíhají za aktivní účasti vrcholového a středního managementu firmy. Ze strany Siemens jsou vedeny cíleně sestaveným týmem lokálních i mezinárodních konzultantů a odborníků. Tímto způsobem umíme poskytnout tuzemským firmám know-how na světové úrovni.

Jak to pokračuje dál?

Jakmile si firma ujasní, jak je na tom a kam se potřebuje dostat, přichází fáze, kdy navrhujeme samotný plán digitální transformace. Specifikujeme jednotlivé projekty, analyzujeme jejich přínosy a náklady, řešíme ideální posloupnost implementace. Výsledný transformační program je chápán jako

„Jakmile si firma ujasní, jak je na tom a kam se potřebuje dostat, přichází fáze, kdy navrhujeme samotný plán digitální transformace. Specifikujeme jednotlivé projekty, analyzujeme jejich přínosy a náklady, řešíme ideální posloupnost implementace.“

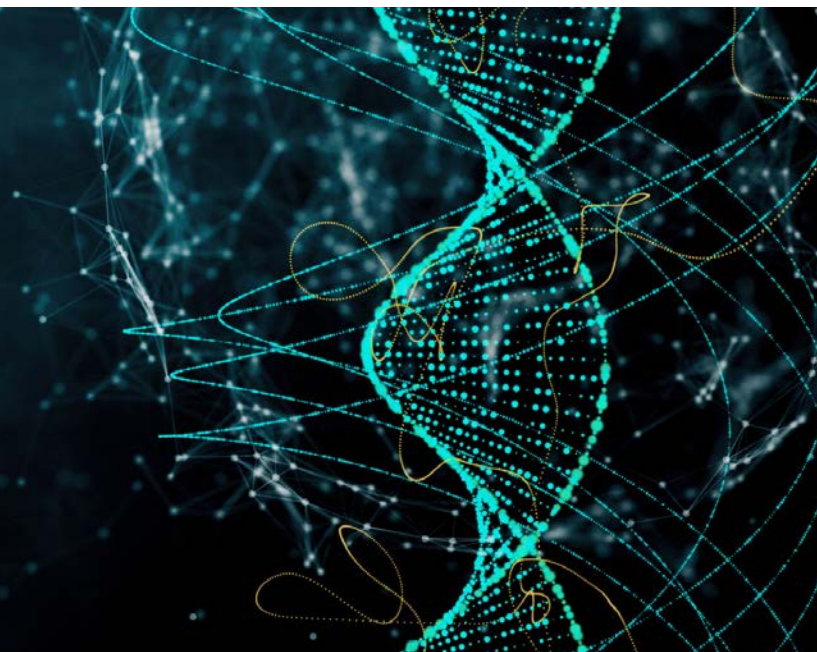
prostředek, který umožňuje firmě realizovat její dlouhodobou podnikovou strategii. Hlavní vize vždy přichází od managementu dané firmy. Digitální transformace tedy nikdy není cílem, ale cestou k tomuto cíli.

Když hovoříte o aktivní roli managementu firmy, nakolik je pro další spolupráci důležité, jaký ten management vlastně je?

Je to velmi důležité. Ale nejde jen o nejvyšší management, ale také o střední management a obecně firemní kulturu, motivaci a schopnost zaměstnanců a celé organizace se učit a realizovat změny. Mezi klíčové kompetence patří schopnost řídit komplexní programy a projekty, zvládnutí agilních přístupů, schopnost experimentovat a poučit se z chyb.

Jakou metodiku využíváte při hodnocení digitální zralosti firem?

Máme vlastní metodiku, která využívá unikátního know-how, kterým jako lídr v této oblasti disponujeme. Digitalizaci řešíme nejen u externích zákazníků, ale i interně pro stovky našich vlastních závodů po celém světě, které vyrábějí velmi širokou škálu produktů od senzorů přes automatizační techniku až po komplexní produkty typu vlaky, plynové a parní turbíny či celé technologické celky. Jsme praktici a to, co navrhne, umíme také zrealizovat. Umíme ukázat desítky příkladů, kde dané řešení dobře funguje a přináší konkrétní byznysové výhody.



A jak jsou na tom tuzemské firmy?

Většina firem v ČR bohužel nemá formalizovanou strategii digitální transformace. Občas mají podniky nějaký plán, ale ten nebývá propojený s podnikatelskou strategií a opřený o analýzu digitální zralosti. Jednotlivé projekty, které podniky v oblasti digitalizace realizují, pak mají nějaký pozitivní dopad, ale většinou nemají transformační efekt. Všechny projekty, které se v rámci jedné firmy realizují a/nebo budou realizovat, spolu většinou nějak souvisejí. Žádné téma nelze dobře uchopit bez kontextu. Proto se snažíme pomáhat firmám, aby si vše daly do souvislostí, určily si dlouhodobé priority, a třeba i přehodnotily některé stávající aktivity.

Měl by se případný zájemce o poradenské služby Siemens obávat, že se tím již jednou provždy zaváže k trvalé spolupráci s vámi?


Tyto obavy nejsou na místě. Poradenství koncipujeme technologicky neutrálně. Navržená řešení lze realizovat na Siemens technologii nebo na technologiích jiných dodavatelů. Využití systémů Siemens sice usnadňuje následnou implementaci, integraci a údržbu, ale o výběru konkrétních technologií rozhoduje vždy zákazník.

Může tedy nastat situace, že vaše spolupráce se zákazníkem vypracováním plánu digitální transformace skončí?

Může, ale neděje se to. Projekt zákazníkům otevře oči a podnítl touhu digitální témata dále rozvíjet. Zásadní je pochopení napříč firmou, proč by se měla transformovat, kde a jak by měla začít, co to konkrétně přinese a jak to bude náročné na implementaci. Vzhledem ke kompetencím, technologiím a referencím jsme přirozeně jedním z preferovaných dodavatelů navržených řešení.

Co když firmy v určité fázi zjistí, že na úspěšné vedení a dokončení projektu digitální transformace nemají dostatečné kapacity? Dokážete pomáhat i v těchto situacích?

Firmy implementaci řeší různě. Někdy projekty jednoduše někomu přidělí, a pak jde o to, nakolik je ten daný člověk a jeho tým kompetentní, nakolik má podporu od managementu nebo zda má k dispozici potřebné zdroje. Často nastává problém, protože samotná strategie, i ta sebelepší, nevyřeší nic. Důležitá je implementace, disciplína začít a vytrvat, často dělat i nepopulární kroky. Pokud má zákazník zájem, tak ho samozřejmě provázíme dál. Navržená řešení umíme implementovat na klíč, což nároky na straně zákazníka výrazně snižuje. Umíme nabídnout i školení, mentoring nebo outsourcing klíčových funkcí.



„Využití systémů Siemens sice usnadňuje následnou implementaci, integraci a údržbu, ale o výběru konkrétních technologií rozhoduje vždy zákazník.“

U některých zákazníků praktikujeme i implementaci projektů formou agilní spolupráce. Jsou to zákazníci, kteří se rozhodli digitalizovat svou výrobu s využitím kapacit vlastních interních týmů, ale chybějí jim některé klíčové kompetence či technologické know-how. Taková spolupráce probíhá v měsíčních sprintech. Na začátku každého měsíce se stanoví cíl daného sprintu a následně probíhá implementace. My se umíme do této formy práce aktivně zapojit – můžeme jednotlivé sprinty přímo řídit anebo zákazníka podporovat či jednotlivé kroky přímo realizovat. Pro řadu firem je tento přístup něčím zcela novým. Většinou jsou zvyklí si objednávat projekty na klíč, kde jim je dodavatel dodá v definovaném rozsahu, s pevnou cenou a v garantovaném termínu. Nicméně agilní projekty mají v oblasti digitalizace řadu výhod a průmyslové firmy se jim budou muset naučit přijít na chuť. V České republice jsme s tímto přístupem již začali a vidíme dobré výsledky.

Vytváří se v každém podniku plán digitální transformace od začátku, anebo se někdy dá využít řešení, které bylo vytvořeno již dříve a pro nějakou jinou firmu?

Každý podnik si musí definovat svou vlastní cestu, svůj vlastní plán transformace. Nelze něco převzít od někoho jiného a jenom to bezmyšlenkovitě okopírovat. Každá firma má jiné výchozí podmínky a každé vedení směřuje firmu k jinému cíli. Na druhou stranu jednotlivá dílčí řešení jsou v průmyslu s přiměřenou mírou customizace opakovatelná. V Siemensu využíváme pro návrh řešení detailní mapu digitálního podniku, která pokrývá celý hodnotový řetězec firem od návrhu, konstrukce a přípravy výroby přes samotnou výrobu až po sběr dat,

jejich analýzu a realizaci navazujících služeb. V rámci tohoto procesu mapujeme řešení, která může zákazník realizovat, aby dosáhl svých cílů. Přičemž řešením je kombinace úpravy procesů, implementace různých hardwarových a softwarových technologií, jejich integrace či různá organizační a metodická opatření. Pro potřeby zákazníka tedy vzniká vždy nový, individuální plán digitální transformace, který je ale v maximální možné míře postaven na standardních a ověřených průmyslových řešeních a postupech.

Dosud jsme se bavili převážně jen o strategii a plánu digitální transformace, ale vůbec jsme se zatím ještě nedostali k jejím nástrojům, tedy k technologiím...

Když řešíme s firmou digitální transformaci, tak technologie jsou posledním bodem, ke kterému se dostáváme. Pomáháme řešit rébus: byznys, procesy a až nakonec informační (IT) a provozní (OT) technologie. V rámci poradenských projektů také nabízíme detailní audit stávající podnikové IT a OT architektury. Díváme se na to, nakolik jsou systémy, které firma má, dlouhodobě udržitelné, dále, jak jsou bezpečné a pochopitelné, jak naplňují to, co od nich uživatel očekává. Uživatelem myslíme kohokoliv ve firmě: konstruktéra, vedoucího výroby, nákupčího nebo finančního ředitele. A hodnotíme také to, jestli jsou schopny naplnit hlavní byznysovou strategii. Pokud například firma potřebujeme zrychlit uvádění nových výrobků na trh z doby dvou a půl roku na necelý rok, musí k tomu být vytvořeny příslušné předpoklady. Siemens vyvíjí a dodává spolehlivé technologie, které umožňují zákazníkům realizovat i jejich nejspolehlivější plány.

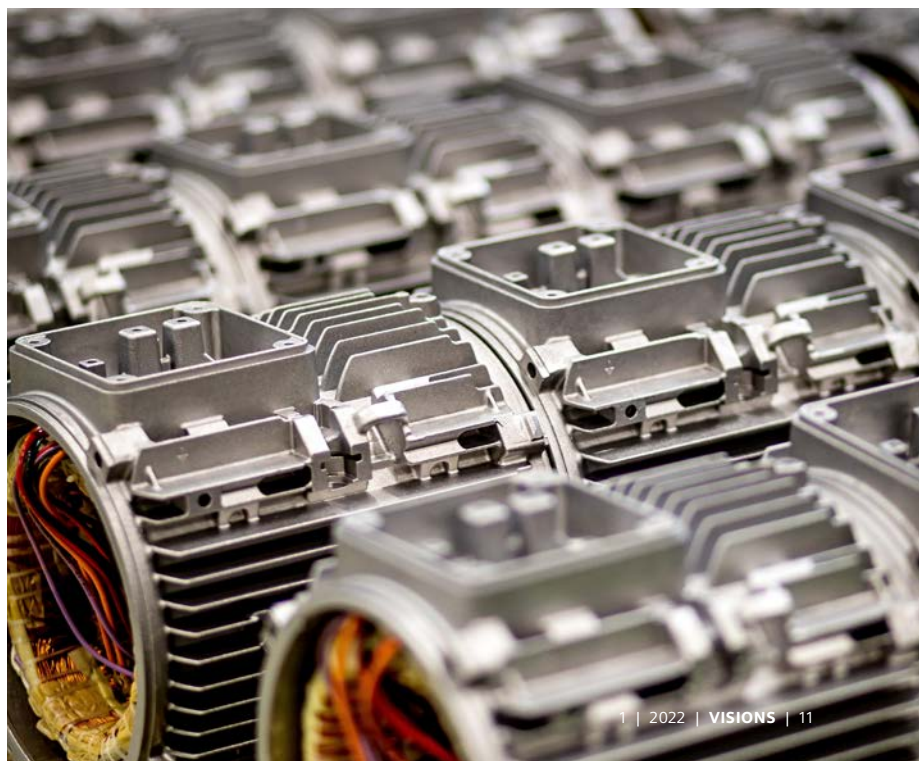


Digitální transformace v Siemens Elektromotory Mohelnice pokračuje

Digitální transformace se odehrává v mohelnickém závodě Siemens Elektromotory již několik let. Letos se dostává do nové etapy, která je ve znamení implementace vyšších řídicích systémů. Digitální továrnou se podnik chce stát do pěti let.



Definicí digitální továrny je mnoho, a pro každou společnost může digitalizace představovat něco jiného. Pro Siemens Elektromotory Mohelnice znamená pojem digitální továrna dokonalou kontrolu nad výrobním procesem a schopnost na základě okamžité zpětné vazby z výroby a doporučení vyšších řídicích systémů se v reálném čase přizpůsobovat a předcházet kritickým stavům. Právě takového stavu chce mohelnický závod do pěti let dosáhnout. „V procesu digitální transformace jde především o práci s daty a jejich následné využití pro efektivní a flexibilní řízení výrobních procesů,“ říká šéf Siemens Digital Factory Mohelnice Marián Bolebruch.



Praxe ukazuje, že žádná data nejsou zbytečná.

„Jsme rádi, že jsme se stali součástí společného projektu s předními výrobními podniky Siemens, jehož cílem je navrhnout novou strategii digitalizace a zásadně modifikovat IT/OT architekturu, která řeší, jak v reálném čase sbírat data z výrobních zařízení a z technologií a jak tato data vyhodnocovat s využitím našeho cloudového systému pro průmyslový internet věcí MindSphere,“ vysvětluje Marián Bolebruch. Data současně dostávají i další klíčové aplikace a uživatelé, kteří je využívají ke zvýšení flexibility, efektivity a bezpečnosti při řízení výrobních i nevýrobních procesů. „V současnosti de facto vytváříme zcela novou infrastrukturu a nové paradigma zpracování dat,“ vysvětluje Marián Bolebruch.

Práce s cennými daty

Praxe ukazuje, že žádná data nejsou zbytečná. V mohelnickém závodě se proto rozhodli jít cestou sběru všech dat, která jsou dostupná. Na základě jejich analýzy se pak rozhodují, jak s nimi dál naloží. Pokud se zjistí, že jich není dostatek, dotyčný stroj či technologii osadí další senzorikou. Data, která naopak nejsou aktuálně potřebná, ukládají pro možné použití v budoucnu. Při změně technologie, její části, výrobního postupu nebo legislativy získají tato

data na významu a mohou hrát důležitou roli při simulacích a aplikování změn apod. Data, která přicházejí z výroby nebo logistiky, tzv. syrová (raw) data, se dále odesílají do střední edge vrstvy datového systému. Zde nastává předzpracování dat podle kritérií, která se určují na základě zkušeností například z podobných případů užití. Data, která jsou vyhodnocena jako relevantní, se odesílají do nejvyšší vrstvy, kterou představuje cloudová platforma MindSphere. Do MindSphere však nepřicházejí pouze data sesbíraná ze strojů, technologií a jiných aplikací; velké množství se jich generuje také výpočty nebo jsou výsledkem komplexních algoritmů včetně užití umělé inteligence. MindSphere umožňuje s těmito daty dále nakládat pomocí aplikací a pokročilých analytických funkcí a proměnit je v „chytrá data“. V mohelnickém závodě MindSphere tvoří jádro nově vytvářeného ekosystému a podnik intenzivně pracuje na implementaci nových MindSphere aplikací, funkcionalit a služeb.

Digitalizace závodu s dlouhou tradicí

Výrobní závod Siemens Elektromotory Mohelnice patří v Evropě k těm největším, součástí výrobní technologie jsou více než



3 000 strojů. Zde se také začalo s aktivním sběrem dat a napojením na cloudovou platformu MindSphere s využitím nově navržené architektury.

V současné době se v Mohelnici aktivně pracuje na implementaci MES systému a systému PreActor pro pokročilé plánování výroby. Byl tam už nainstalován systém řízení údržby Comos, v plánu je migrace SAP do prostředí HANA. V Mohelnici je klíčový i projekt SMART Logistics s využitím systémů optimalizace logických a materiálových toků. I v tomto kontextu se v Mohelnickém závodě začínají využívat AGV a jejich počet poroste.

„Digitalizace je dlouhodobý a nekončící proces,“ podotýká Marián Bolebruch. „Když se podnik rozhodne, že začne investovat do sebe sama, otevírá se mu obrovská příležitost k revizi aktuálního stavu. Teprve potom je možné jasně definovat strategii digitalizace a vytvořit plán, který určuje, jaké procesní či technologické kroky budou vykonány, v jakém pořadí a za jakých podmínek. Důležité je neotvírat příliš mnoho témat najednou a vždy brát v potaz následné kroky. Celý proces je pak řízený a výsledky jednotlivých kroků jsou jasně měřitelné. Digitální transformace má vliv na všechny části výrobního závodu, který v průběhu změny zůstává v režimu plného provozu, tudíž je nezbytné zahrnout do procesu všechny organizační složky závodu,“ vysvětluje šéf mohelnické Siemens Digital Factory.

Elektromotory v tisícovkách kombinací

Mohelnický závod je specifický tím, že zákazníci mají obrovské množství možností, jak si nakonfigurovat elektromotor. Jen za loňský rok v Mohelnici zpracovávali na 60 000 kombinací, což je pro návrháře výrobního procesu extrémně náročné. Tato situace podnítila vývoj zcela nového řešení, které by umožňovalo importovat do návrhů elektromotorů návrhy specifických komponent vytvořené přímo zákazníkem. Takto vytvořená sestava by potom, samozřejmě po předchozí validaci, byla odeslána do výroby. A na konci by zákazník dostal motor, jehož některé součásti si sám navrhl.

„Digitalizace je krásná především tím, že se dotýká úplně všech částí podniku: od výroby přes logistiku, řízení procesů až po administrativu a HR. A takto se k ní také musí přistupovat – jako ke komplexnímu systému, kde spolu vše vzájemně souvisí,“ uzavírá Marián Bolebruch.

3 000

Výrobní závod Siemens Elektromotory Mohelnice patří v Evropě k těm největším, součástí výrobní technologie jsou více než 3 000 strojů.

60 000

Zákazníci mají obrovské množství možností, jak si nakonfigurovat elektromotor. Jen za loňský rok v Mohelnici zpracovávali 60 000 kombinací, což je pro návrháře výrobního procesu extrémně náročné.



Udržitelné pěstování rostlin pro každé klima díky průmyslovým technologiím

Technologie společnosti Siemens vyvinuté pro řízení průmyslových procesů se uplatňují i při pěstování rostlin – třeba v pražské společnosti GreenTech. A nejde o nějaký technokratický horror, ale naopak o elegantní způsob, jímž je možné pohotově získávat čerstvé bylinky a zeleninu třeba v centru Prahy, v pouštním emirátu Dubaji a v budoucnu možná na lidmi osídlených základnách na Měsíci či na Marsu.



Postup, o němž je řeč, se jmenuje hydroponie, tedy způsob pěstování rostlin bez půdy, jen v živném roztoku, který cirkuluje u jejich kořenového systému. Výhodou je rychlý růst rostlin a podstatné zkrácení dopravních vzdáleností, protože hydroponické plodiny mohou vyrůst hned v bezprostředním sousedství konzumenta, třeba i ve sklepech, a není tedy nutné vozit sklizeň z dalekého pole či skleníku.

Oproti běžné spotřebě vody na poli nebo v zahradě je jí v hydroponickém systému zapotřebí podstatně méně, dá se ušetřit až 95 % obvyklého množství, a to i díky její stálé recyklaci. Pokud se plodiny pěstují v pěstebních kontejnerech v kontrolovaném vnitřním prostředí, mohou se sklízet opakovaně, mají intenzivní chuť a zelenina je plná vitamínů.

A aby toho nebylo málo, plodiny v takovýchto podmínkách nepotřebují ochranné postřiky, protože jim tak snadno nehrozí hmyzí škůdci a jsou méně náchylné k rostlinným chorobám. Díky tomu jídla z nich nedráždí některé alergiky a citlivé děti.

Mikrobylinky a zelenina na Expo 2020

Světová výstava Expo v Dubaji se navzdory letopočtu 2020 ve svém názvu koná kvůli pandemii nemoci covid-19 až nyní, od začátku října 2021 do konce března 2022. V českém pavilonu, v prostoru restaurace, tu mají na míru navržený hydroponický pěstební regál od české společnosti GreenTech, v němž pěstují zeleninu a mikrobylinky. Označením mikrobylinky se myslí výhonky rostlin ze semínek, které dorůstají nejvýše

do výšky 10 cm. Má to své výhody, například 100 g klíčků ředkve obsahuje stejné množství vitaminů A a C jako téměř 2 kg vzrostlých ředkviček.

Hydroponický regál v Dubaji má šířku 2 m, hloubku 70 cm a výšku 2,2 m. Jsou v něm tři stovky stále obsazených míst pro klíčení a pěstování rostlin, což dostatečně zásobuje kuchyni restaurace. Jeho tvůrci tak chtějí dokázat, že plodiny ve špičkové kvalitě se dají pěstovat kdekoli a v jakýchkoli klimatických podmínkách, po celý rok a bez ohledu na to, jaké počasí je zrovna venku.

„Celý proces pěstování se dá sledovat a řídit samozřejmě přímo v pavilonu, ale také na dálku z Prahy, stačí k tomu počítač nebo mobil a připojení přes internet,“ říká Tereza Suntychová z GreenTechu.

Pomáhá k tomu na míru navržený software obsažený v řídicí jednotce od společnosti Siemens, který ovládá koloběh vody a ideální vlhkost, měří pH živného roztoku a určuje jeho úpravy, nastavuje teplotu, intenzitu světla

a jeho barvu, sleduje požární hlásič a také kontroluje zabezpečení vzdáleného přístupu před kybernetickým útokem. Obsluhuje rovněž kompletní vzduchotechniku projektovanou na míru pěstebním procesům.

Seznámení díky televizní reportáži

Společnost GreenTech je start-up, který vznikl v červenci 2020 v Praze. Žádný z jeho tří zakladatelů ještě nepřesáhl věk třiceti let, ale zkušenosti z podnikání už mají.

„Rok jsem pracovníčně pobýval v Číně a ujasnil jsem si tam, co to znamená fungovat neudržitelně,“ vzpomíná první z majitelů firmy Dmitrij Lipovskij, profesi strojař, který také ve strojírenském průmyslu podniká. „Když jsem se pak vrátil do České republiky, dal jsem si za cíl vytvořit technologii, která bude přispívat k zelené budoucnosti a zdravé urbanizaci.“

Myšlenku probíral s dalším technickým odborníkem a svým bývalým kolegou Milanem Součkem.

Hydroponické technologie jim připadaly perspektivní, technicky zvládnutelné. Uvědomovali si ovšem jednu ne úplně nepodstatnou překážku. Nerozuměli zemědělství, nevěřili si, že skutečně dokážou pěstovat nějaké rostliny. Přálo jim štěstí. Právě v té době běžela ve večerním televizním vysílání reportáž o hydroponické farmě HerbaFabrica. V televizi vysvětlili, že HerbaFabrica úspěšně produkuje lokální zeleninu určenou pro pražské restaurace. Založila ji Karolína Pumprová, absolventka České zemědělské univerzity, kde vedla i hydroponickou laboratoř. To byl evidentně člověk, jakého pánové potřebovali. Kontaktoval ji, sešli se na čtyřhodinové povídání o vizích budoucnosti a zjistili, že mají podobné představy. Hned napoprvé se domluvili na další spolupráci a společně vytvořili koncept technicko-pěstební společnosti GreenTech. Ta dnes jako první v České republice vyrábí kontejnery pro hydroponické pěstování rostlin. Farma HerbaFabrica si zachovala svůj název a stala se součástí společnosti GreenTech.

„Jsem ráda, že tím přinášíme moderní přístup k zemědělství, který napomáhá lokální produkci a aspoň zčásti napomáhá směřovat k určité potravinové soběstačnosti nejenom České republiky,“ světuje se Karolína Pumprová. Oborem Milana Součka je automatizace. „S týmem jsme napsali program, který řídí pěstování rostlin v hydroponických podmínkách, a stále zlepšujeme vzdálenou správu systému,“ popisuje.

Ukázka na pražském Andělu

Kdo chce vidět jejich výsledky, nemusí jezdit až do Dubaje. Další možnosti nabízí Praha. Kousek od stanice metra Anděl najdete nově otevřený prostor nazvaný Manifesto Anděl. V něm jsou restaurace, probíhají tady koncerty a taky tu GreenTech má hydroponický pěstební kontejner GreenBox. Jeho



Hydroponický pěstební kontejner GreenBox

13 x 3 m

Rozměry kontejneru jsou 13 m, hloubka a výška v obou případech 3 m.

64 m²

Dovnitř se ve vrstvách nad sebou vejde 64 m² pěstební plochy.

3 750

To je dost prostoru pro 3 750 salátů nebo 3 900 balení mikrobylinek.

60 km

Pro zajištění provozu je v kontejneru zabudováno 60 km kabelů.



plodiny směřují do místních restaurací. Prosklený kontejner si zde můžete dobře prohlédnout, vidět, jak jsou jeho pěstební plochy uspořádány do vrstev, v nichž v každé mohou růst jiné plodiny. Kontejner je podstatně větší než ten umístěný v Dubaji; jeho šířka je 13 m, hloubka a výška v obou případech 3 m. Dovnitř se ve vrstvách nad sebou vejde 64 m² pěstební plochy. To je dost prostoru pro 3 750 salátů nebo 3 900 balení mikrobylinek, které v něm měsíčně sklízíte. V každé části regálu, jakési vaně, je možné pěstovat jinou plodinu, protože se přesně pro ni dají nastavit její specificky nevhodnější podmínky. Pro zajištění provozu je v kontejneru zabudováno 60 km kabelů. Hydroponické bylinky a zeleninu můžete ochutnat také v komunitním centru a multifunkčním prostoru zvaném Vnitroblok v pražských Holešovicích. I to je místo pro restaurace, obchůdky, výstavy, koncerty, ochutnávky, vinobraní... Právě tady sídlí už od září 2018 farma HerbaFabrica. Její výdejní regál stojí hned vedle baru. Na něm si můžete vybrat ředkev, hrášek, koriandr, bazalku, salát, rukolu... Vše v recyklovatelných obalech. V tomto případě však pěstební kontejner očima nehleďte, ve sklepních prostorech je umístěna celá farma o velikosti 30 m². „Z praktických důvodů je nutné si její případnou prohlídku předem domluvit,“ poznamenává Tereza Suntychová. A ještě další jejich farma se buduje v pražské Hostivaři. V tuto chvíli se tam na ploše přes 100 m² testují nové technologie, aby mohla společnost GreenTech dále rozšiřovat sortiment. Jejich služeb využívají i lidé, kteří její pěstební kontejnery ani nikdy neviděli. Jednak je odebírají některé pražské restaurace, ale v rámci služby HerbaShare se bylinky a zelenina dostávají do firem jako občerstvení pro zaměstnance. Pracovníci GreenTechu umístí do firmy chladicí box s na míru navrženou konstrukcí a se svými plodinami, které v kanceláři dále dorůstají. Zaměstnanci firmy si tak mohou sami utrhnout, co chtějí jako zdravou svačinu nebo jako zpestření svého oběda. GreenTech své automatizované kontejnery vyrábí v partnerské společnosti Temlos v Hradci Králové a nepoužívá je pouze pro

sebe. Nabízí je zájemcům za cenu něco přes tři miliony korun. Pěstovat se v nich samozřejmě dají podle potřeby i další rostliny, nejenom salát a bylinky.

Siemens hlavním technologickým partnerem

Hlavním technologickým partnerem start-upu GreenTech je český Siemens. „Zaměřujeme se na společné zavádění technologie potřebné pro řízení hydroponického pěstování rostlin a k ní přidružených aplikací,“ vysvětluje Tomáš Froněk, vedoucí oddělení Factory Automation ze Siemens. „Řízení probíhá přes flexibilní řídicí systém SIMATIC S7-1200, který se přesně přizpůsobí požadavkům pěstitele. Řídicí systém pracuje v kombinaci se zdroji PSU6200 a vizualizačními panely řady Unified s příjemnou moderní grafikou a nabízí všechno, co je potřeba pro dokonalé řízení pěstebních aplikací,“ upřesňuje Jan Tluchoř, obchodně-technický konzultant Siemens. „Technologie Siemens průběžně sleduje veličiny, jako jsou teplota, vlhkost a vodivost, navíc reguluje i množství hnojiva a nastavuje barevné spektrum u chytrých svítidel přes protokol DALI.“ Výhodou také je, že celý systém pracuje spolehlivě a jednoduše se konfiguruje. I proto se pro každý pěstební regál dají snadno na míru nastavit přesné podmínky, které konkrétní rostlina potřebuje. „V budoucnu je možné rozšíření o další technologie Siemens, které mohou jednotlivé instalace společnosti GreenTech potřebovat,“ přestavuje možnou cestu do budoucna Tomáš Froněk. Pracovníci Siemens připouštějí, že obvykle nabízejí řešení pro průmyslovou automatizaci, a hydroponické pěstování rostlin je tedy pro ně jedním z netypických řešení. Nicméně i v tomto případě šlo o automatizaci procesů, což technologie Siemens dobře zvládají. „Jsme rádi, že naše technologie, které využíváme především v průmyslu, můžeme otestovat i v této zatím neobvyklé oblasti,“ hodnotí Tomáš Froněk. Podobně jsou ne úplně typickým zákazníkem i začínající firmy, start-upy, které často na začátku spolupráce potřebují určitou podporu. „Když jsme před rokem začali se Siemens spolupracovat, uspořádali pro nás školení

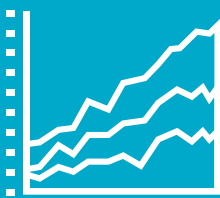
a půjčili nám svůj software i hardware, abychom si mohli všechno vyzkoušet a zjistili, co z toho nám nejlíp vyhovuje," uznale říká jeden ze zakladatelů GreenTechu Milan Souček.

Mars čeká

Bohatnoucí svět s rostoucím počtem obyvatel vyžaduje stále více jídla, a lepšího. Předpovědi Organizace spojených národů hovoří o tom, že do roku 2050 bude zapotřebí zvýšit množství potravin o 70 %, aby bylo možné nasýtit celé lidstvo. Zemědělství bude muset projít velkým vývojem, aby tyto požadavky zvládlo. Hydroponické systémy, v nichž se pěstují plodiny v bezprostřední blízkosti konzumentů, jsou jedním z možných řešení, i když zdaleka ne jediným a samospasitelným. Hydroponie je i zvažovaným systémem potenciálního získávání čerstvého jídla a vitaminů pro kosmické lodě a budoucí lidmi osídlené základny na jiných vesmírných tělesech. Zkouší je americká kosmická agentura NASA, která k této technice zvolila i variantu pěstování nejen bez půdy, ale i bez umístění kořenů rostlin ve vodě, tedy vlastně jen s kořeny ve vzduchu. Metoda se jmenuje aeroponie a nedávno její možnosti zkoumali i biologové a počítačová specialisté v laboratoři na České zemědělské univerzitě v Praze. Svému experimentu dali název Marsonaut a zjišťovali při něm, zda by si aeroponií mohli pěstovat potraviny lidé, kteří budou žít na Marsu. Při této metodě jsou plodiny upevněny za stonků tak, že kořeny visí volně ve vzduchu. Živný roztok je do vzduchu kolem kořenů rozprašován soustavou trysek a dostává se k nim ve formě aerosolu. Díky přímému přístupu stačí méně živin a jen nepatrné množství vody. Výzkumníci z České zemědělské univerzity ověřili i to, že kořeny nemusejí směřovat kolmo k podlaze. V jejich laboratoři byly rostliny umístěny nad sebou a rostly ve vodorovném směru, takže šetřily místo – pro jejich pěstování by stačily tunely v kolmých stěnách budoucí základny na Marsu. Pěstitelé potravin budoucnosti prostě zatím neřekli poslední slovo.



Industrial Edge: ten nejlepší technologický mix



Monitoring stavu: klíč k optimalizaci výroby

Siemens průběžně integruje do platformy Industrial Edge nejen své pohony Sinamics, ale i další zařízení, která se uplatňují na procesní úrovni. Jedním z největších benefitů, které toto řešení přináší, je možnost průběžného monitorování stavu připojených zařízení – Condition Monitoring. Detailní znalosti skutečného stavu pohonu umožňují provádět údržbu přesně v okamžiku, kdy je potřeba, a tím eliminovat zbytečné odstávky na jedné straně a na straně druhé předcházet neočekávaným poruchám.

Každá firma, která si již vyřešila sběr dat, které potřebuje, příp. také disponuje jinými nástroji, které data generují, se v zásadě může rozhodnout, jestli tato data bude zpracovávat lokálně, anebo externě – typicky v cloudu. Obě tato řešení mají svá pro i proti. Plně využít potenciál obou těchto přístupů umožňuje hybridní řešení od Siemens s názvem Industrial Edge.

U „domácího“ řešení, kdy se veškerá práce s daty odehrává v rámci firmy či závodu, hrozí, že zde brzy narazí na vlastní limity. Ty se mohou týkat nedostatku výpočetní kapacity pro zpracování tak obrovského množství dat, malého vlastního úložiště anebo obtížnosti harmonizovat velké množství různých systémů, které k tomu potřebuje. Na druhou stranu ale data zůstávají „doma“, kde jsou v bezpečí a kde nehrozí jejich zcizení ani zneužití. A také jsou vždy okamžitě dostupná. Bohužel ale jen zase z prostředí dané firmy anebo jejího bezprostředního okolí, které je vybaveno vzdáleným přístupem na lokální úložiště.

Cloudové řešení, resp. cloud computing, řadu z těchto problémů eliminuje. Výpočetní kapacita ani velikost úložiště se nemusí řešit v podstatě vůbec a přístup do cloudu lze zajistit doslova odkudkoliv. Ani tady ale není vše „ružové“. Speciálně ve výrobě, kde je rozhodující každá sekunda, bývá problémem pomalý přenos dat z a do cloudu. Navíc odesílání velkých objemů dat do cloudu ke zpracování vyžaduje velkou šířku pásma, což je poměrně drahá služba, kterou si zvláště menší podniky nemohou dovolit. Potíže někdy činí také některé specifické aplikace, které narážejí na právní předpisy apod. Ušetřit šířku pásma a přiblížit výpočty a ukládání dat jejich zdrojům dokáže řešení

zvané edge computing. Podle definice je edge computing formou distribuovaného počítání, kde je klíčová topologie a umístění. Jedná se tedy spíše o architekturu než o konkrétní technologii. Přesunutím služeb na okraj/hranu (anglicky „edge“) je možné zajistit ukládání obsahu do mezipaměti, poskytovat služby, trvale ukládat data a spravovat internet věcí při lepších dobách odezvy a přenosových rychlostech.

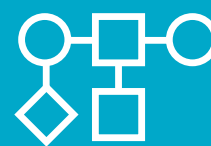
Industrial Edge: to nejlepší ze dvou světů

Aby se uživatelé nemuseli bolestně rozhodovat mezi edge computingem a cloud computingem, společnost Siemens přišla s řešením s názvem Industrial Edge, které umožňuje využívat výhody obou přístupů podle vlastních potřeb. Industrial Edge dovoluje zpracovávat všechna data lokálně u stroje nebo je rychle předpřipraví a poté odeslat do cloudu. Předpříprava a optimalizace dat znamená, že se do cloudu odesílá méně dat, a tím se upozaďují jeho slabé stránky, jakými jsou především latence a vysoké náklady. Naopak, přenesení dat do cloudu vnáší do celého systému výhodu možnosti využít větší výpočetní kapacitu a větší uložení. Jinými slovy, Industrial Edge od Siemens je v podstatě typ edge computingu, který dává uživatelům možnost se rozhodnout, jestli využijí cloud, nebo ne. Některé, zvláště menší firmy se obávají, že je implementace edge computingu nevyhnutelně spojena s velkými investicemi do nových automatizačních systémů. Toto řešení by ale ve skutečnosti mělo být vnímáno spíše jako doplněk stávajícího vybavení. Technologie Industrial Edge od Siemens je založena na zařízení pro zpracování výrobních dat, která lze jednoduše připojit ke stávajícím automatizačním systémům a plně je s nimi integrovat. Kromě toho je pochopitelně také dodáváno jako standardní součást vyšších řídicích a automatizačních systémů. Díky této flexibilitě jsou náklady na implementaci přijatelné i pro malé a střední podniky.

Pokračující integrace do platformy Industrial Edge

Siemens, který je tvůrcem řešení Industrial Edge, se pochopitelně snaží postupně do něj integrovat co nejvíce svých vlastních automatizačních a řídicích systémů.

Co se týče pohonů, k jejich jednoduchému propojení s platformou Industrial Edge slouží aplikace „Analyze MyDrives Edge“. Jejím prostřednictvím lze snadno propojovat veškeré naměřené hodnoty z provozu elektropohonů s historickými daty, která popisují dostupné zkušenosti. Provozovatel i výrobce pohonů tak díky tomu mohou rychle a efektivně vyhodnocovat data z jednotlivých pohonů anebo sestav pohonů, a to bez větších dalších nákladů. Současně při tom nedochází k žádnému zásahu do stávajících řídicích struktur či programů. Analýza dat probíhá decentralizovaně a v blízkosti pohonu. Předzpracovaná data (tzn. relevantní) se poté přenášejí do cloudu, kde se dále zpracovávají. V případě obráběcích strojů Industrial Edge poskytuje přístup ke všem dostupným strojním datům s rychlostí až 1 000 hodnot za sekundu na proměnnou. „Chytré“ zpracování těchto dat umožňuje optimalizovat kvalitu výroby na daném obráběcím stroji, zvýšit jeho dostupnost a samozřejmě také produktivitu.



Virtualizace a simulace strojů a zařízení

Edge computing lze velmi dobře využít také k tvorbě přesných modelů chování, na základě kterých lze příslušné stroje a zařízení virtualizovat, tzn. vytvořit jejich digitální dvojče. A s jeho pomocí pak simulovat jejich provoz ve fázi návrhu uvedení do provozu. Výrobci strojů a zařízení i jejich uživatelé tím získávají možnost bez zásahu do hardwaru provádět dimenzování strojů a uvádět je do provozu a tímto způsobem projektovat pohony. Výhody jsou zjevné: zkrátí se doba potřebná pro uvedení na trh, zvýší se kvalita, efektivita poroste a dojde k eliminaci chyb.

RTLS: dokonalý přehled v reálném čase

Základem efektivního fungování jakéhokoli systému je od nepaměti pořádek a přehled o všem, co má v daný čas být na správném místě. Ale s raketově přibývajícím a neustále bobtnajícím objemem informací už se záležitost komplikuje.



u nejmodernějších variant až s přesností v řádu centimetrů (15–30 cm) a s vysokou spolehlivostí bez ohledu na to, o jaké prostory jde. Následně jsou tyto informace odesílány do systémů vyšší úrovně, kde jsou využity pro příslušné aplikace plánování výroby či jiných, např. logistických operací. V inteligentních továrnách budoucnosti budou různé výrobní prvky, jako jsou např. automaticky řízené vozíky (AGV) a mobilní roboty, spolupracovat s lidmi, stroji a systémy. Poloha stroje nebo robotu bude v tomto ohledu relevantní proměnnou. Vědět, kde přesně jsou v továrně, je proto nezbytné pro vysoce efektivní pracovní postup, stejně jako znát stav a pozici výrobku a materiálu nebo vysokozdvizného vozíku.

Naštěstí přicházejí na pomoc moderní technologie, které mají za úkol tyto informace udržet pod kontrolou, a dát je do služeb efektivity – ať už jde o výrobu a zásobování jejich procesů materiálem a nástroji, dopravu vyrobené produkce, nebo třeba osob.

Umožňují to tzv. real-time lokalizační systémy (RTLS) určené pro digitalizaci pohybu zejména uvnitř budov, které poskytují přesné aktuální informace o pozici sledovaného objektu.

Jsou založeny na využití širokopásmové rádiové technologie (Ultra Wide Band – UWB), jejímž prostřednictvím lze dynamicky, v reálném čase, provádět průběžnou plynulou detekci a lokalizaci pro zjištění umístění různých součástí výroby – dílů, nástrojů nebo třeba vozidel či robotů –, a to

Ale není to jen průmysl, kde tato řešení mohou najít uplatnění – kromě určení polohy objektu ve skladu v čase a prostoru či automatického určení vzdálenosti mezi objekty, umožňujícího např. lokalizaci strojů, vybavení a nástrojů ve výrobních halách k optimalizaci výroby nebo mobilních robotů či vysokozdvizných vozíků pro vymezení bezpečných zón a získání přehledu o aktuálním stavu vozového parku –, jsou využitelná třeba i ve zdravotnictví. Ale stejně tak např. při monitoringu a zabezpečení souprav v kolejové dopravě, při sledování pohybu nákupních košíků v retailových obchodních systémech nebo ve sportu k monitoringu pohybu hráčů na hřišti a podpoře a analýze tréninku či utkání.

Flexibilní, přizpůsobitelná infrastruktura lokalizačního ekosystému RTLS je tvořena třemi základními prvky:



↔ Transpondéry

Jednotky s unikátními identifikátory namontované na (pohyblivých) objektech – výrobních prostředcích, zboží, materiálech, výrobcích, dopravních systémech, vozidlech či vysokozdvizných vozících nebo třeba na robotech atd. –, které v definovaných intervalech vysílají signály. Tyto aktivní tagy (napájené bateriemi) lze doplnit o datové rozhraní, umožňující přenášet podrobné informace o poloze transpondéru přímo do místního řídicího systému nebo zpřístupňovat další data ze senzorů pro systémy vyšší úrovně.

📶 Brány (gateways)

Tato zařízení instalovaná v síti tvoří pevné referenční body v příslušné infrastruktuře pro lokalizaci a jejich úlohou je zachycovat pohyb transpondérů a určit jejich pozici v reálném čase formou 2D nebo 3D souřadnic – zaznamenávat a vyhodnocovat signály transpondérů při jejich průjezdu v blízkosti gatewayů a dát jim tzv. fixní polohové razítko (tzn. údaj o pozici daného transpondéru), poté se lokalizační data propojí a přenesou na lokalizační server vyšší úrovně.



📍 Lokalizační server

Srdce a mozek systému: softwarový systém, který přebírá informace (generovaná poziční data) z bran a vypočítává přesnou polohu jednotlivých transpondérů v reálném čase. Lokalizační software (Locating Manager) prostřednictvím definovaných rozhraní a pomocí konfigurovatelných pravidel předává informace formou datového toku systémům vyšší úrovně (např. výrobní řídicí systémy výroby, informační či účetní systémy ERP, MES, skladová evidence či logistické řídicí systémy apod.). RTLS tak umožňuje, aby tyto systémy nebo cloudové aplikace a operační systémy založené na IoT mohly spouštět dynamické příkazy pro koncové systémy, jako jsou mobilní roboty, programovatelné řídicí systémy (PLC) nebo automaticky řízené vozíky AGV. Na ně obvykle navazují i další části a doplňky lokalizačního řešení, které pomáhají naplno využít jeho možností.

Se zpracováním získaných dat pomáhá vizualizace a analytika – umožňuje vyhodnotit tok materiálů a výrobků a identifikovat úzká místa, která zpomalují výrobní proces, a na základě přesných dat v reálném čase a historických údajů vytvořit řadu možných optimalizačních scénářů.





V rámci konceptů inteligentní továrny a digitálního průmyslu samozřejmě ani Siemens nezůstává v nabídce těchto technologických inovací stranou a v portfoliu svých řešení má i ekosystém průmyslové lokalizace. Nese označení SIMATIC RTLS a jde o škálovatelný lokalizační systém speciálně navržený pro průmyslové aplikace, vyvinutý původně firmou Agilion, který propojil Siemens se svým komplexním portfoliem pro plně automatizovanou a digitální továrnu. Umožňuje snížit čas vyhledávání a optimalizovat tok materiálu pomocí dynamických pozičních dat v reálném čase pro každý relevantní výrobek nebo výrobní proces. Podstatné je, že se velmi snadno instaluje a další jednotky lze přidat kdykoli bez dodatečných nákladů na konfiguraci, takže systém lze bez problémů postupně plynule přizpůsobovat měnícím se požadavkům. Škálovatelnost systému je také důležitou výhodou: implementaci v projektu lze provádět krok za krokem, a přitom stále získávat zkušenosti z již uskutečněných operací.

Reference po celém světě

Siemens má více než 150 RTLS instalací ve více než 20 zemích a řešení SIMATIC RTLS lze najít v nejrůznějších oblastech od výrobních továren v automobilovém průmyslu a logistických areálů až např. po veřejnou dopravu, kde zajišťují dokonalý přehled o situaci.

Příkladem může být metro v norské metropoli Oslu, vybavené energeticky úspornými soupravami řady MX3000 firmy Siemens. Plánují se a zavádějí se nové tratě a stanice, tamní dopravní podnik Sporveien nyní pracuje na zvýšení frekvence vlaků prostřednictvím centrálního městského tunelu, který sdílejí všechny linky a jímž má v budoucnu projíždět 9–10 vlaků za 15 minut, což znamená zvýšení kapacity až o 25 %. Soupravy byly proto vybaveny transpondéry a anténami,

kteří je umožňují nepřetržitě a plně automaticky lokalizovat prostřednictvím zhruba 250 bran RTLS ve zlomcích sekundy.

Systém se ale uplatňuje i v zákulisí metra, kde dříve představovaly problém skladiště a manuální procesy kolem plánování údržby a fyzického parkování vlaků; v depech bývalo dříve mnoho ručních pracovních a vyhledávacích postupů (mj. kvůli tomu, že pozice vlaků nemohla být automaticky synchronizována s digitálním dílenským systémem), např. vychystávání konkrétní soupravy ve správný čas, kdy zaměstnanec musel procházet depo, aby ji vyhledal.

Nyní jsou všechny informace vkládány do vizualizace v dílnách prostřednictvím systému SIMATIC Locating Manager a kombinovány s dalšími systémy, např. plánováním údržby vlaků. Pracovníci tak mohou na velkých displejích vidět pozice každé soupravy v každém depu a získat všechny další potřebné informace – co je třeba udělat, kdy musí být zpět na trati nebo kdy má přijít na řadu další údržba. Místo řady programů, papírové dokumentace a telefonních hovorů mají nyní vše na dosah kliknutím myši a mohou okamžitě vidět, který vlak je v kterém depu. Vylepšené a přesné plánování umožňuje maximalizovat servisní intervaly, zlepšit využití vozového parku a snižovat náklady.

V britském Worcesteru zase RTLS v tamní firmě Material Solutions, zaměřené na aditivní výrobu pomocí procesu laserového slinování, v reálném čase řídí továrnu budoucnosti a zajišťuje optimalizovaný tok materiálu bez nutnosti použití dopravníků, které jsou mnohem méně flexibilní. Pracovníci mají k dispozici virtualizovaný průběh výroby zvláště vhodný pro malé série, jako jsou prototypy nebo náhradní díly, nebo speciální zakázky, které nelze běžně vyrábět. Nejde o objednávky sestávající z několika stovek kusů, ale o spoustu velmi malých sérií i kusových produktů, kdy jsou používány práškové kovové slitiny prakticky stejně rozmanité jako samotné výrobky. Pro kvalitu procesu je nesmírně důležité nejen správné použití materiálu, ale i jeho kompletní monitorování a dokumentace: kolik ho bylo kdy odebráno, jak dlouho byl v kontaktu s okolním vzduchem apod. AGV s přesně dokumentovaným výrobním materiálem pak lze odeslat ke konkrétnímu stroji a výrobku stisknutím tlačítka – díky RTLS jsou informace o poloze již v systému a to umožňuje snadno digitalizovat i manuální dokumentaci odběru materiálu.

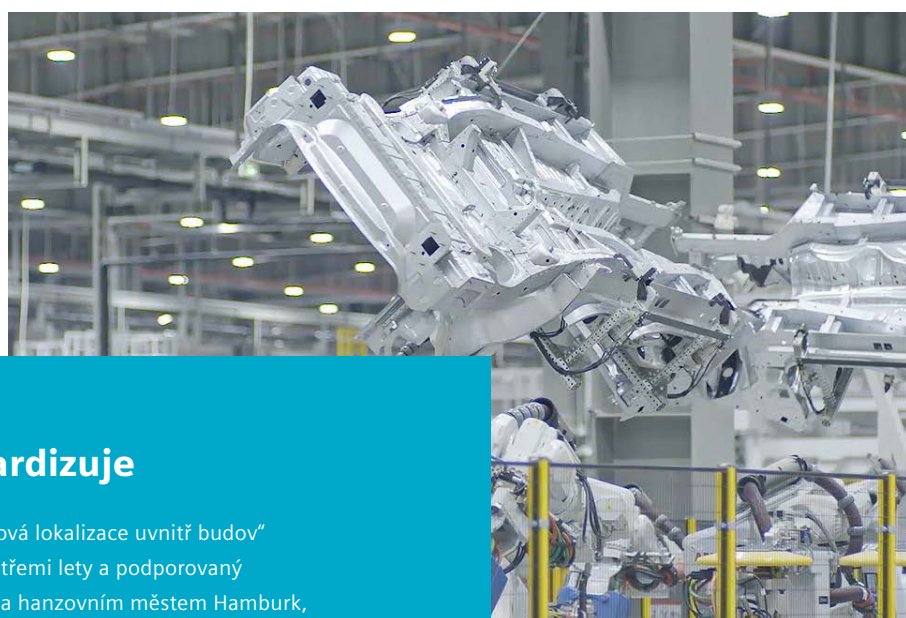
„Staré dobré“ RFID s novými možnostmi

Ani starší technologie RFID, byť nenabízí přesnosti dosahované RTLS, se však do důchodu nechystá a s postupujícím vývojem přicházejí i její další inovace reagující na nové podmínky. Nejnovější systémy RFID nevyžadují, aby byla zařízení pro čtení/zápis a transpondér v přímé dohlednosti. V řadě případů navíc může být optimálním řešením právě „hybridní“ systém kombinující různé technologie a využívající výhody „obou světů“. Na úseku, kde je zapotřebí naprosto přesná lokalizace, se tak např. uplatní sofistikovanější RTLS, zatímco tam, kde není vyžadována maximální přesnost, se může aplikovat jiná, levnější technologie. Podstatné je, aby všechny části umožňovaly pořizovat, přenášet a analyzovat digitální data, a navíc lze díky škálovatelnosti a modularitě těchto technologií ekosystémy nasazené u zákazníka i jejich konfiguraci průběžně modernizovat či doplňovat podle měnících se potřeb a požadavků, a nahrazovat postupně jednodušší systémy vyspělejšími variantami.

Příkladem inovace v řešeních využívajících RFID technologii může být novinka v podobě čtečky SIMATIC RF360R HF RFID. Kompaktní, komunikativní a nákladově efektivní zařízení, které kombinuje ve stejné jednotce funkce komunikačního modulu a čtečky podporuje kromě dvou integrovaných rozhraní PROFINET i nejmodernější rozhraní OPC UA, tzn., že vůbec poprvé lze RFID čtečku prostřednictvím průmyslové IoT brány přímo připojit ke cloudovým aplikacím. Připojení ke cloudovému otevřenému operačnímu systému pro IoT MindSphere tak otevírá nové možnosti v Průmyslu 4.0 a digitální továrně.



V Mexiku implementoval Siemens řešení SIMATIC RTLS u tamní automobilky, kde se zasloužil o bezpapírovou předpřípravu výroby komponentů pro finální montáž automobilu. Podvozky, komponenty i výrobní a přepravní zařízení jsou na výrobních linkách precizně a spolehlivě lokalizovány s 30cm přesností a systém se stará o automatické schvalování příslušných procesů a lokalizaci montážních nástrojů (v daném případě konkrétně utahováků).



Lokalizace se standardizuje

V únoru 2021 byl dokončen výzkumný projekt „Průmyslová lokalizace uvnitř budov“ (Industrielle Indoor-Lokalisierung – ILL), zahájený před třemi lety a podporovaný Evropským fondem pro regionální rozvoj a Svobodným a hanzovním městem Hamburk, jehož cílem bylo vytvořit jednotný referenční rámec a standardizační základy pro získávání dat o stávající infrastruktuře. Vznikla otevřená referenční architektura pro lokalizaci uvnitř budov (RAIL – Reference Architecture), která zjednodušuje poskytování služeb na bázi polohy (Location-based Services) a nabízí důležité nástroje pro moderní řešení automatizace v intralogistice a dalších průmyslových aplikacích.

3D výrobní revoluce se neobejde bez dat

Aditivní výroba známá také pod označením 3D tisk je jednou z přelomových technologií posledních dekád, která je, díky celé řadě výhod, považována za klíčovou průmyslovou technologii budoucnosti.

Svůj potenciál ukázala a rozvinula zejména v posledních letech, kdy se stala jedním z důležitých prvků koncepce modernizace průmyslové výroby v rámci Průmyslu 4.0. Umožňuje realizovat zcela nová inovativní řešení v procesním řetězci, v designu a v oblasti materiálů.

Výroba s (téměř) neomezenými možnostmi

Počátky aditivní výroby se datují do 80. let minulého století, kdy se začaly první pokusy o vytváření objektů zpravidla pro prototypovou výrobu v rámci procesu označovaného jako rapid prototyping pomocí nanášení přesně řízených plastových vrstev. Po zjištění, že 3D tisk může být zajímavou alternativou i pro malosériovou či kusovou výrobu např. náhradních dílů nebo specifických individuálních zákaznických projektů, se pozornost upřela i na vývoj dalších metod, které by umožnily výrobu i z jiných než plastových materiálů, na něž se aditivní výroba zatím omezovala. To otevřelo zcela novou kapitolu odvětví AM. Na řadu přišla kovová aditivní výroba s využitím práškových kovů či speciálních slitin spěkaných pomocí laseru nebo elektronového paprsku, umožňující i výrobu finálních dílů pro konečné užití. Za pouhých několik dekád od svých prvních experimentálních fází učinila aditivní výroba až neuvěřitelný technologický skok a vyzrála v moderní průmyslové odvětví. Globální trh s aditivní

výrobou vzkvétá – stejně jako trh se souvisejícími tiskovými materiály, stroji, softwarem a službami. Analytici odhadují, že jeho objem, který v roce 2017 činil 9,7 miliardy eur, má v roce 2021 dosáhnout hodnoty 26 miliard eur. A ani Česká republika nezůstává stranou. V roce 2019 využívalo podle údajů Českého statistického úřadu 3D tisk dílů 6 % českých firem, o rok později už dodavatelé profesionálních systémů zaznamenali značný nárůst poptávky a rekordní dodávky 3D technologií a materiálu. Nástup 3D tisku urychlila koronavirová pandemie, která demonstrovala v praxi možnosti výroby pomocí této technologie. Aditivní výroba našla uplatnění např. ve výrobě ochranných pomůcek proti šíření koronaviru, kde umožnila nahradit dočasně nedostupné produkty jejich vytvořením na 3D tiskárnách, obdobně pomohla řešit problémy s nedostatkem dílů v důsledku kolabující dopravy a logistiky v době pandemie.

Výrobní proces řízený daty

Společnost Siemens disponuje všemi klíčovými dovednostmi, které proces aditivní výroby přináší – kombinuje tři důležité oblasti, které umožňují potenciál aditivní výroby plně využít: řízení procesů, ucelený koncept softwarových nástrojů a aplikační oblasti. „Všechny tyto prvky musí do sebe plynule zapadat. Nakonec to není ani tak individuální technologie,



Během první koronavirové vlny se český Siemens zapojil do výroby 3D respirátorů pro zdravotníky v první linii. Ve spolupráci s CIIRC při ČVUT se v závodě Siemens Elektromotory Mohelnice na speciální 3D tiskárně vyráběly ochranné respirační polomasky model RP95-3D s nejvyšším stupněm ochrany. Výrobu koordinovala a respirátory kompletovala společnost 3Dees Industries, filtry dodávala Sigma Lutín. Všechny polomasky, které touto cestou vznikly, předalo Ministerstvo zdravotnictví lékařům, sestřám a dalším zdravotníkům v první linii.

„která umožňuje úspěch 3D tisku – je to celý balíček,“ říká Ingomar Kelbassa z Company Core Technology Additive Manufacturing společnosti Siemens. Softwarové nástroje umožňují zjednodušit návrh výrobku, simulovat technologické postupy a optimalizovat strategii konstruování. Výsledkem je vyšší flexibilita výrobního procesu. Obecně řečeno pro zahájení aditivní výroby nepotřebujete nic jiného než digitální model. A zde se ke slovu dostává digitální dvojče.

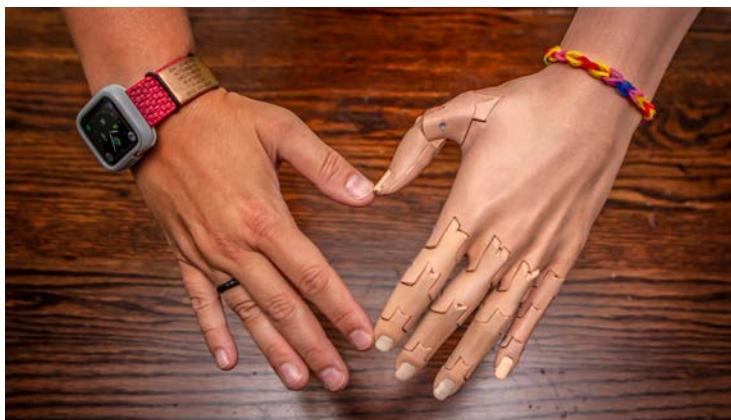
Digitální dvojče je přesným virtuálním modelem produktu nebo výrobního zařízení, procesu či systému. Dokáže zaznamenat jejich vývoj během celého životního cyklu a pomáhá předpovídat chování, optimalizovat výkon a další užité vlastnosti a přenášet zkušenosti z praxe zpět do vývoje. Digitální dvojče umožňuje díky propojení virtuálního a reálného světa a za použití simulací, datové analytiky a kolaborativních nástrojů zrychlit a zefektivnit vývoj nových produktů, zavádění změn do výroby a celkově optimalizovat i produkt a výrobu samotnou. Podniky tak mohou inovovat rychleji a s menším rizikem, při výrazně nižší potřebě reálných prototypů. Zároveň dochází ke sběru a analýze dat o vyrobených produktech a výrobě již od okamžiku najíždění nové výroby a dále během celého životního cyklu. Veškeré získané informace jsou bez prodlení poskytnuty jako zpětná vazba pro další vývoj produktu a do výroby.

Koncept společnosti Siemens zahrnuje tři různé formy digitálního dvojčete – digitální dvojče produktu, digitální dvojče výroby a digitální dvojče výkonu.

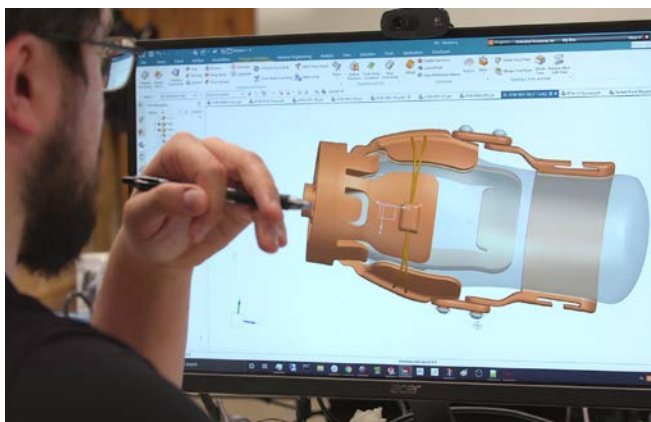
Digitální dvojče se dá použít pro širokou škálu výrobních postupů 3D tisku. Díky němu se již nemusejí provádět časově náročné a choulostivé konverze mezi různými datovými formáty. Kromě toho, žádná změna se již neprovádí izolovaně. Pokud simulace odhalí, že je potřeba provést určité opravy, tyto informace jsou ihned začleněny do digitální šablony produktu nebo komponenty, které se mají tisknout. Výsledkem je, že proces, který by normálně trval rok, lze zvládnout v horizontu několika týdnů.

Digitální dvojče přináší revoluci v oblasti protetické péče

Společnost Unlimited Tomorrow může díky aditivní výrobě a využití softwaru NX Additive Manufacturing vyrábět cenově dostupné a zároveň vysoce kvalitní protézy, které působí přirozeně a esteticky. Obchodní model společnosti Unlimited Tomorrow se zaměřuje na vzdálenou péči. To znamená, že protézu si lze objednat z pohodlí domova. Proces začíná 3D skenováním: Unlimited Tomorrow zašle zákazníkům aplikaci pro skenování, kterou si mohou nainstalovat do mobilního zařízení. Člen rodiny nebo přítel pak následně naskenuje zbývající část končetiny klienta a po zadání dalších požadavků, jako je například jeden ze 450 odstínů pleti, se data odešlou a technici je následně vloží do aplikace NX Product Template Studio. Zde začíná nejobtížnější část procesu: návrh a výroba individuální objímky.



„Objímka nebo lůžko je ta část protézy, která se přizpůsobuje končetině,“ upřesňuje Easton LaChappelle, generální ředitel Unlimited Tomorrow. „NX Product Template Studio je ideální řešení pro doladění všech drobných nuancí, které zajistí, aby vše do sebe správně zapadlo.“ Velmi důležité je přitom zajištění celkového pocitu komfortu a také rozhodnutí, kam umístit patentované senzory, které uživateli umožňují



provádět pohyby rukou – například ty, které potřebuje, aby udržel šálek. Právě tato funkce odlišuje protézy Unlimited Tomorrow od tradičních aparátů. Virtuální protézy se následně převedou do fyzické podoby na barevné 3D tiskárně HP Jet Fusion. Výsledkem je protéza, který je zhruba desetkrát levnější než klasicky vyráběná pomůcka. Ta může vážit zhruba 4 kg a její výroba může trvat až rok, oproti tomu protézy z Unlimited Tomorrow s dodací lhůtou pouhých několika týdnů mají hmotnost jen něco málo přes 0,5 kg. Lidé z Unlimited Tomorrow neusínají na vavřínech. Mají v plánu výrazně zvýšit výrobu a rozšířit svou nabídku o protézy dolních končetin. Tímto způsobem budou moci oslovit ještě více z přibližně 40 milionů osob s amputovanými končetinami po celém světě, z nichž pouze 5 % má přístup k protézám. Pro další plánovaný růst zkoumá Unlimited Tomorrow další prvky z portfolia NX. Jedním z nich je Teamcenter pro řízení konstrukčních a výrobních procesů. Pro škálování aditivních aplikací uplatňují odborníci společnosti Siemens v Additive Manufacturing Experience Center (AMEC) v Erlangenu ucelený komplexní procesní řetězec Siemens pro více průmyslových modalit aditivní výroby (AM). Využívají mimo jiné stroj Multi Jet Fusion od společnosti HP a pomocí Tecnomatix Plant Simulation simulují výrobní scénáře a škálují perspektivní automatizované továrny s aditivní výrobou.

Siemens Digital Enterprise Suite



Sada produktů a řešení pro digitální podnik představuje integrované portfolio průmyslového softwaru a automatizace pro diskrétní průmysl. Výrobci produktů, strojů a výrobních linek to umožňuje začleňovat a digitalizovat celý hodnotový řetězec – včetně dodavatelů. Tento balík zahrnuje komplexní portfolio softwaru pro řízení životního cyklu výrobku (PLM), jako je NX a Tecnomatix, a jeho páteř – Teamcenter – nejrozšířenější softwarovou platformu pro digitální správu životního cyklu. Softwarový nástroj NX představuje integrované řešení pro počítačem podporované navrhování, výrobu a technické analýzy (CAD/CAM/CAE) a portfolio Tecnomatix je sada softwaru, která překlenuje mezeru mezi návrhem a výrobou produktů a umožňuje plánování a simulaci digitální továrny.

3D Vyznáte se ve 3D tisku?

Aditivní výroba zahrnuje řadu různých technologií, využívajících rozličné materiály a postupy. K hlavním patří:

FDM / FFF

FDM (Fused Deposition Modeling) nebo FFF (Fused Filament Fabrication – výroba z taveného vlákna): v dnešní době asi nejrozšířenější technologie 3D tisku, efektivní a rychlá, využívá modelování z polymeru nanášením roztaveného materiálu (plastové struny, tzv. filamentu), který je vytlačován tryskou a skládán vrstvu po vrstvě o tloušťce několika desetin mm zdola nahoru, vyžaduje dva materiály – modelovací a podpurný.

SLA

(stereolitografie): systém, ve kterém se používá fotocitlivá kapalná pryskyřice, ukládaná ve vrstvách, jejichž tvar vždy odpovídá dané vrstvě řezu STL modelu, která je následně vytvrzována pomocí osvitů UV laserem (je možný jak horní, tak spodní přes průhledné dno). Takto se vytvářejí vrstvy (0,05–0,15 mm), dokud není dosaženo finálního kusu. Má stejná omezení jako FDM, ale je preciznější a dokáže vytvářet objekty s velmi jemným povrchem a mnoha detaily. Pro stavbu tvarově složitějších modelů vyžaduje budovat i dočasné podpory, které se po dokončení tisku manuálně odstraňují.

MSLA

(masková SLA): zdroj světla používá matici LED vyzařující ultrafialové (UV) světlo přes LCD displej, který zobrazuje jednu vrstvu jako masku (a dal metodě i její název). Umožňuje dosáhnout velmi vysokých dob tisku, protože každá vrstva je vystavena LCD najednou, místo pokrytí oblastí např. pomocí laserového paprsku.

DLP

(Digital Light Processing): digitální zpracování světlem je technologie podobná SLA, ale využívá při tisku chemický proces – kapalné fotopolymery jsou vytvrzovány světlem (obvykle spodní osvit pomocí DLP projektoru), kdy energie, vytvořená UV zářením, fixuje vrstvy tekutého fotopolymery do požadovaného tvaru. Výsledkem jsou robustní objekty s velmi dobrým rozlišením, tzn. velice přesné a hladké.

SLS

(Selective Laser Sintering neboli selektivní laserové slinování): výrobní postup je podobný technologiím DLP a SLA, ale místo kapalin se používá prášek. Laser přitáhne prachové částice a vytvoří předměty. Pomocí forem nebo vytlačování můžete vytvářet obtížně vytvořitelné součásti.

SLM

(selektivní laserové tavení): pokročilá a drahá technologie podobná SLS, používaná především v průmyslu k vytváření dílů pomocí tavení kovových prášků.

LMD

(Laser Metal Deposition, laserové navařování kovů): laser vytváří na povrchu tavnou lázeň, kam se z trysky nanese kovový prášek a vytvoří se svarové struktury. LMD je stále více vnímáno jako alternativa k SLM. Umožňuje navíc během výrobního procesu jednoduše měnit různé materiály.

DMLS

(Direct Metal Laser Sintering čili přímé kovové laserové slinování): generuje objekty podobným způsobem jako SLS, ale prášek se netaví, nýbrž je laserem zahříván do bodu, kde dochází k fúzi na molekulární úrovni. Kvůli namáhání jsou ale takto vytvořené díly obvykle relativně křehké, což může vyžadovat následnou tepelnou úpravu ke zvýšení odolnosti.

SHS

(Selective Heat Sintering): místo laseru je u SHS použito topné těleso. Tisková hlava s topným tělesem vytvrzuje prášek v místech, kde má být vytvořen hotový model, a po vytvrzení vrstvy se stůl s modelem posune o velikost vrstvy dolů a proces se opakuje.

EBM

(Electron Beam Melting, tavení elektronovým paprskem): tato hi-tech metoda je velmi vyspělá a jde o drahou technologii zaměřenou na průmyslové odvětví. Využívá fúzi materiálů pomocí elektronového paprsku. Může roztavit kovové prášky, dosáhnout teploty až 1 000 °C a generovat velmi úplné a pokročilé objekty.

BJ

(Binder Jetting čili tryskání pojiva): technologie používaná průmyslově, při níž dochází k vytvrzování práškového materiálu vstříkovaného na tenké vrstvy materiálu z tiskové

hlavy chemicky, a to pomocí pojiva. Výrobek je tak tvořen slepováním jednotlivých částic prášku. Lze použít také kov, písek nebo plast.

MJ

(tryskání materiálu): vstříkování materiálu je další z technologií 3D tisku dosahující vysoké kvality. Hlava vstříkuje stovky drobných kapiček fotopolymeru a poté je vytvrzuje UV světlem a pomocí více vrstev na sobě je vytvářen pevný kus.

DOD

(Drop On Demand): používá dvojici trysek, z nichž jedna ukládá stavební materiál a druhá rozpustný materiál pro podpěry. Vytváří také vrstvu po vrstvě jako jiné 3D tiskové postupy, ale při vytvoření každé vrstvy je pak použita fréza, která leští oblast sestavení, čímž je dosaženo dokonale rovného povrchu. V průmyslu je tato technologie používána např. pro objekty, kde je vyžadována větší přesnost, nebo pro výrobu forem.

MJP

(Multi Jet Printing): technologie patentovaná firmou 3D Systems umožňuje vytvořit jak různobarevný model, tak objekt o několika různých tuhostech, nabízí rychlý tisk, kvalitní a přesný povrch a dobré mechanické vlastnosti, ovšem pořizovací cena zařízení je vysoká. Na nanesenou vrstvu (cca 0,016 mm) práškového materiálu je přiváděno pojivo, s nímž je prášek okamžitě vytvrzován pomocí UV světla, a tento proces se opakuje až k finálnímu objektu. Vytisknutý model je obalen v podpurném materiálu, což je u této technologie vosk, odstraňovaný následně vystavením působení tepla.

LOM

(Laminated Object Manufacturing): v Izraeli vyvinutá technologie patří k méně běžným zástupcům 3D tisku, ale její výhodou je nejlevnější stavební materiál pro model (využívá papír nebo plast dodávaný ve fólii, namotaný na roli). Každá vrstva z fólie s materiálem převíjeným mezi dvěma cívkami je vyříznuta (nožem nebo laserovým paprskem) a přilepena na plochu předchozí vrstvy. Na druhou stranu musí ovšem zájemce počítat s vysokou pořizovací cenou (zhruba čtvrt milionu Kč) i množstvím nevyužitého materiálu (odpadu).

Testbedy jako živé laboratoře pro moderní technologie

V mnoha oborech to bez práce v laboratoři vůbec nejde. K těm tradičním, jaké si všichni pamatujeme ze školy, začínají přibývat laboratoře zcela nového typu – vybavené nejmodernějšími technologiemi, jaké jsou v současnosti dostupné. Učí se v nich studenti nových studijních oborů, ale také lidé z praxe. A nejen učí. Zkoušejí si v nich nové postupy a řešení, testují, simulují, znovu ověřují. Díky tomu pak mohou předejít mnoha omylům a špatným investicím.

K tomu, aby taková laboratoř mohla vzniknout a fungovat, je potřeba těsná spolupráce a fungování vzdělávacích institucí a dodavatelů technologií, na kterých to celé stojí. Klíčovým partnerem testbedů, které vznikají v České republice a specializují se na oblast Průmyslu 4.0, je společnost Siemens, která patří mezi největší technologické firmy u nás a je průkopníkem v oblasti průmyslové digitalizace a automatizace světového významu. Charakteristická je pro ni také intenzivní podpora výzkumu, vývoje a odborného školství. „Spolupráce s testbedy je ideálním spojením obou těchto našich aktivit,“ říká Veronika Němcová, vedoucí komunikace ve společnosti Siemens. Siemens je zakládajícím partnerem Testbedu pro Průmysl 4.0 a Národního centra pro Průmysl 4.0 při ČVUT CIIRC a současně je jedním z hlavních technologických partnerů testbedu při VŠB-TUO, který představujeme v našem článku.



Živá laboratoř na VŠB-TUO

Testbed VŠB – Technické univerzity Ostrava je součástí Living Lab Campusu, tedy živé laboratoře. Orientuje se na tři širší odborné oblasti: digitalizovanou a automatizovanou výrobu, homecare a automotive. Do budoucna by se Living Lab měla věnovat také otázkám z energetiky a materiálovému výzkumu. V rámci testbedu je integrována řada nových a nadčasových technologií. Testbed se primárně využívá pro nově akreditované studijní programy na FEI VŠB-TUO, zaměřené na studium elektronických automobilových systémů, biomedicínské asistivní technologie a také pro studijní program, který se přímo jmenuje Průmysl 4.0.

Smart Factory pro Průmysl 4.0

Sekce s názvem Smart Factory Lab představuje platformu pro výuku, školení, testování a následně výzkum principů konceptu Průmyslu 4.0, jako jsou například digitalizace a virtualizace, průmyslová a mobilní robotika, automatizace, sběr a zpracování dat, prediktivní údržba apod.

Páteří celé této části je nainstalovaná chytrá výrobní robotizovaná linka, která je určena pro výrobu navrženého propagačního předmětu využitelného jako učební pomůcka pro SŠ a VŠ. Tento produkt se vyrábí ve třech základních variantách, a to jako teploměr, krokoměr a měřič tepu. Výrobní linka umožňuje montovat i demontovat také produkt složený z kostek Lego – individualizovaná výroba umožňuje „zákazníkům“ zvolit

„Celý výrobní systém nainstalovaný ve Smart Factory má vytvořen svůj komplexní virtuální obraz – digitální dvojče, a to včetně vyráběných produktů.“

libovolnou barevnou kombinací kostek a typ produktu. Jádrem linky jsou čtyři robotická ramena Kuka, která provádějí veškeré robotizované operace automatické montáže. Linka dále obsahuje tři manuální pracoviště, která slouží pro naskladnění dílů, ruční montáž a odběr již hotových produktů. Rovněž je zde umístěn automatizovaný sklad jednotlivých výrobních dílů a elektronický tester. Jednotlivé výrobní díly a vyrobené produkty jsou pak v rámci linky přemísťovány na paletkách po dopravníkovém pásu, který je kruhově propojen.

Celá linka je vybavena řadou senzorů, jakými jsou například vibrační senzory pro účely diagnostiky a prediktivní údržby; linka také obsahuje množství dohledových kamer a kameru pro účely optické kontroly. Obraz z dohledových kamer je digitálně přenášen na soustavu monitorů v blízkosti linky za účelem kontroly a demonstrace prováděných operací.

V rámci robotické linky se využívají mobilní roboty, tzv. Automated Guided Vehicles (AGV), které primárně slouží k vyskladňování již vyrobených produktů. Po ukončení výroby najíždí mobilní robot autonomně do prostoru linky, kde jsou pomocí robotického ramena jednotlivé výrobky přemístěny na připravenou plošinu robotu. Ten pak vyjíždí z prostoru výrobní linky na předem definovanou pozici v rámci budovy, kde je možno vyrobené kusy pohodlně převzít.

Celý výrobní systém nainstalovaný ve Smart Factory má vytvořen svůj komplexní virtuální obraz – digitální dvojče, a to včetně vyráběných produktů. Cílem je prezentovat využití technologií digitálního dvojčete a virtualizace v rámci celého procesu zavádění výroby produktu, který se skládá z následujících kroků: návrh a realizace prototypu produktu, návrh a realizace výrobního systému, návrh a realizace řízení výrobního systému, testování systému, uvedení do provozu, provozování systému a servis a údržba. Prezentují se zde i možnosti virtuálního uvádění do provozu, efektivní postupy pro tvorbu řídicích a vizualizačních aplikací, off-line programování robotů apod. Obsahuje i část AIM Lab, zaměřenou na aplikace umělé inteligence ve výrobě. Smart Factory je samozřejmě také koncipována tak, aby umožňovala integraci systémů využívajících 4G a 5G sítě, internet věcí a zavádění moderních přístupů pro zajištění kybernetické bezpečnosti v průmyslových systémech.



Instalované technologie Siemens

Řídicí systém linky je postaven na PLC Siemens Simatic S7 1500/1200; jednotlivé vizualizační a operátorské panely využívají platformu Siemens WinCC a Simatic HMI. Řídicímu systému a operátorským systémům je nadřazen systém MES na platformě Siemens Opcenter Execution Discrete, který je především určen pro sběr dat, řízení skladového hospodářství a zadávání výrobních objednávek. Využity jsou roboty Kuka, dopravníkový systém a polohování Bosch Rexroth, bezpečnost celého systému je zajišťována produkty Leuze, jako mobilní roboty jsou využity MIR 100 a MIR 250.

V rámci návrhu digitálního dvojčete produktu a digitálního dvojčete procesu byly využity softwarové nástroje pro design produktu – 3DEXPERIENCE a dále pak PLM SW nástroje Siemens Tecnomatix, NX MCD pro design procesu, dodavatelem této klíčové části linky je společnost Temex.

Současně s vytvořením reálné výrobní linky se v rámci konceptu Smart Factory pracuje také na jeho věrném virtuálním 3D modelu. V rámci skupiny Media Research Lab na VŠB-TUO vznikl model výrobní linky a okolního prostředí uvnitř budovy.

Vizualizace je realizována pomocí Unreal Engine 4.25 a model je vytvořen pomocí Open Source nástroje Blender. Výsledný model je interaktivní a je možné ho použít i ve virtuální realitě. Model bude dále využitelný v různých oblastech, mezi které patří možnost plánování budoucích úprav linky, příprava pracovníků a studentů při seznámení s linkou a jejími částmi, virtuální exkurze, marketingové a reklamní účely apod.



Technologie pro asistovanou péči

Druhá část testbedu VŠB-TUO, nazvaná Homecare Lab, je zaměřena na vývoj a výuku technologií pro asistovanou péči a využívá dva pozorovací byty, přizpůsobené životu obyvatel se speciálními potřebami. První z nich je koncipován jako sledovací s reálným životem osob, druhý byt pak jako zrcadlo reálného sledovacího bytu pro přístup pracovníků/studentů pracujících na realizovaných projektech. Oba byty jsou vybaveny senzorickými systémy a akčními členy s přístupem skrze zdvojené zdi. Jsou provozovány jako energeticky nezávislá ostrovní síť, jejíž součástí je fotovoltaická elektrárna s akumulační stanicí, s možností odběru energie z distribuční sítě. Energetické toky lze v rámci této sítě sledovat a řídit až do úrovně každé jednotlivé zásuvky a instalovaného elektrického spotřebiče. K oběma bytům náleží také velín – oddělení pro vyhodnocování sledovaných veličin.

Testování vozidel

Třetí část testbedu VŠB-TUO představuje Automotive Lab, kde se zabývají virtualizovaným vývojem a testováním elektroniky pro autonomní vozidla a vozidla s elektrickým anebo hybridním pohonem. Pro tuto sekci Siemens dodal vnitřní i venkovní nabíjecí stanice CPC 150 kW pro elektrická vozidla a plug-in hybridní vozidla. Instalované stanice jsou vybaveny možností řízení energetického toku a pracující až do režimu supercharging.

IoT operační systém s cloudovým úložištěm

V rámci testbedu jsou k dispozici technologie, které jsou připojeny jednak skrze metalické připojení, jednak přes bezdrátové komunikační rozhraní. Aktuálně zde využívají Campus Network s možností LTE a 5G připojení. „Dospěli jsme do situace, kdy jsme si uvědomili, že potřebujeme robustní IoT operační systém, využívající cloudové úložiště,“ říká Petr Šimoník, proděkan pro spolupráci s průmyslem FEI VŠB-TUO a místopředseda představenstva NCP4.0. „Díky aktivní spolupráci se Siemens se nám podařilo poměrně

rychle nasadit IoT operační systém MindSphere nejen do výroky, ale také pro využití v aplikační sféře," dodává. Před rokem zavedli v ostravském testbedu tři účty MindSphere pro tři různé oblasti aplikací. První oblastí je průmyslová výroba – ve Smart Factory se sbírají data ze senzorických systémů, provádí se jejich vizualizace a následné zpracování. Například se zde sledují kritické

stavy na výrobní lince. Druhý účet je zaměřen na oblast automobilové elektroniky, konkrétně na datovou analytiku provozních stavů automobilů a průmyslových vozidel. Třetí účet se využívá pro výzkum v rámci dlouhodobé mezisektorové spolupráce. Sledují se provozní stavy a vlastnosti elektromotorů a vyhodnocuje se využití těchto dat pro tzv. Smart Box, který bude nasazen u elektromotorů.

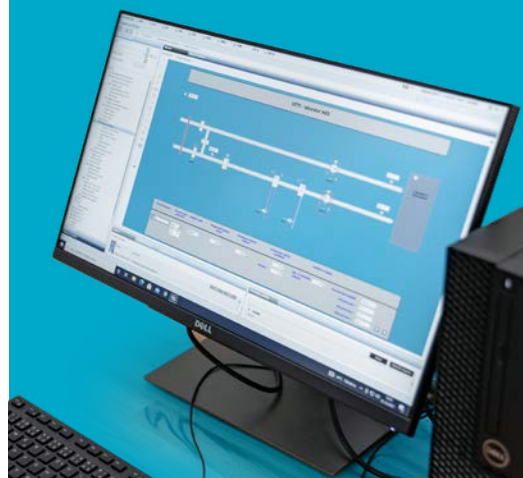


Univerzitní carsharing s MindSphere

Zajímavým projektem, který rovněž vznikl na VŠB-TUO, je univerzitní carsharing, v rámci kterého si každý registrovaný zaměstnanec nebo student může půjčit elektromobil. Aby tato služba probíhala hladce, bylo potřeba zajistit trvalý a okamžitý přehled o stavu carsharingové flotily a vyvinout aplikaci, pomocí které by se půjčování realizovalo. Plány v rámci tohoto projektu ale sahaly ještě dál. Studenti a jejich učitelé chtěli mít možnost také sledovat chování řidičů a vyhodnocovat ho pro účely vývoje systémů pro autonomní vozidla. A současně chtěli i sbírat a analyzovat provozní data sdílených vozidel. MindSphere je otevřený operační systém – cloudové řešení, který umožňuje sběr, ukládání a zpracování dat. Skládá se ze tří částí. Na základní úrovni se sbírají data ze senzorů a strojů, uprostřed je cloudová platforma, kde se ukládají data, a nad tím jsou aplikace, které si vytváří zákazník sám nebo je vyvíjí Siemens i třeba zákazníci na míru. „Na VŠB-TUO si vytvořili svou vlastní aplikaci a využili k tomu platformu Siemens Mendix pro vývoj aplikací a snadný přístup k podnikovým datům, stejně tak jako veškeré dashboards a vizualizace,“ vysvětluje Petra Fuchsíková, která má v rámci Siemens na starosti digitalizaci a MindSphere, včetně péče o zákazníky především z Moravskoslezského kraje, kam spadá i VŠB-TUO. „Ostravská technická univerzita je opravdu průkopníkem v oblasti MindSphere, protože již nyní má tři účty, které využívá velmi aktivně – jeden z nich v rámci projektu carsharingu, který hodnotíme jako velmi úspěšný a jsme na něj pyšní,“ dodává.

Optimální a komfortní prostředí v budově

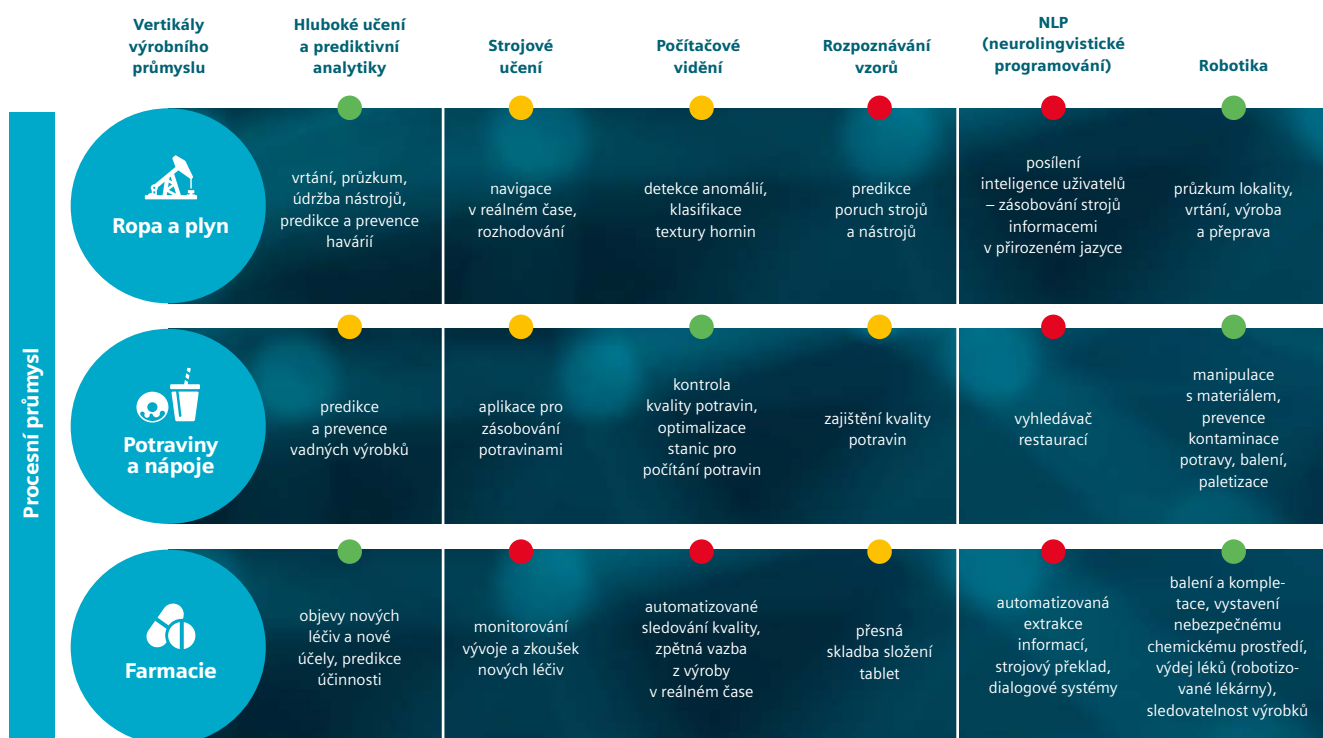
V rámci testbedu je také využívána platforma pro monitorování a dohled systémů Desigo CC, která je určena pro komplexní řízení budov (BMS). Poskytuje uživatelsky příjemné prostředí pro ovládání regulovaných technologií a zobrazování jejich provozních stavů i hodnot a integruje ostatní systémy použité v budově. V rámci VŠB-TUO Desigo CC integruje také technologie budov Siemens použité v Ostravě. Jedná se o systém měření a regulace Desigo PX pro řízení vzduchotechniky, osvětlení, chlazení a vytápění, kamerový systém Siveillance VMS50 včetně videomanagementu a elektronickou požární signalizaci Sinteso. Do řídicího systému byla také integrována dobíjecí stanice CPC 150 kW.



S AI může tovární automatizace nabrat nový dech

Umělá inteligence (AI) fascinuje lidstvo již několik desetiletí. Lví podíl na tom mají bezesporu sci-fi knihy Isaaca Asimova. Hranice mezi science fiction a realitou je však velmi tenká, a navíc se v čase významně posouvá. To, co bylo ještě nedávno stěží představitelné, je dnes již zcela běžné. S umělou inteligencí se to má velmi podobně. I když je AI stále ještě spíše ve fázi zrodu, scénářů reálného světa, ve kterých začíná hrát významnou roli, stále přibývá.

Z ještě nedávno „pouze“ převratných myšlenek se stávají megatrendy budoucnosti. AI čím dál tím více proniká také do výroby, kde umožňuje strojům provádět činnosti, které byly tradičně možné pouze s využitím lidské inteligence. Postup této technologie je rychlý a exponenciální. Hranice jejich možností se zatím zdají neomezené. Výroba dnes prochází zejména v důsledku digitalizace zásadní transformací, na níž se AI podílí zcela zásadním způsobem. V rámci jejího prudkého rozvoje v posledních letech se objevilo také mnoho aplikací v oblasti průmyslové automatizace a jejich počet neustále roste. Ačkoli výrobní společnosti investují do tohoto vývoje značné prostředky, pravda je, že rozšiřování AI v průmyslu je stále pomalejší, než jsme si představovali a než jaké byly odhady. Automatizace je již dlouho součástí výroby v podobě automatizačních systémů, jako jsou programovatelné logické automaty (PLC), distribuované řídicí systémy (DCS) a dispečerské řízení a sběr dat (SCADA). Tím, co v současné době motivuje a pohání rozvoj pokročilých technologií AI, průmyslového internetu věcí (IIoT) a integraci analytik do tradičních automatizačních systémů s cílem zvýšit automatizaci výroby, zlepšit optimalizaci procesů a snížit



náklady, je trend přechodu na tzv. chytrou výrobu. Během posledních pěti desetiletí se AI vyvinula ze systémů, které byly schopné ovládat průmyslové stroje na základě předem naprogramované logiky, do systémů, které jsou intuitivnější a vyžadují méně lidských zásahů. Dostali jsme se do bodu, kdy AI již není dystopickou věcí budoucnosti; je připravena k implementaci a škálování.

AI napříč podnikem

Z přínosů AI lze těžit napříč produkty, procesy i strategickými úrovněmi výroby. Na úrovni produktu může být AI využita jako nástroj, který přináší výhody koncovým uživatelům. Příkladem může být prodej věcí jako služeb nebo virtualizovaných zážitků, kdy zákazník neplatí za výrobek jako takový, ale např. za hodiny jeho používání, počty kusů vyrobených na „prodávaném“ stroji apod.

Na úrovni procesů se AI využívá k automatizaci a zdokonalení provozu. V tomto případě máme na mysli automatizaci převážně nevýrobních procesů, které se odehrávají uvnitř podniku a které se týkají organizace práce za účelem jejího zrychlení, zlevnění, usnadnění a zvýšení efektivity. To se týká v podstatě všeho – od automatizace kancelářských operací až po monitorování a vyhodnocování celého provozu výrobního závodu. Na strategické úrovni AI zajišťuje managementu potřebné informace k tomu, aby mohl včas a správně rozhodovat a jednat. Některé firmy již také využívají AI k třídění dat o zákaznících do zajímavých formátů, které AI vytváří na základě nákupních vzorců zákazníků. To pomáhá podnikům stanovit si priority a celou podnikatelskou činnost řídit na základě automatického generování komplexních přehledů.

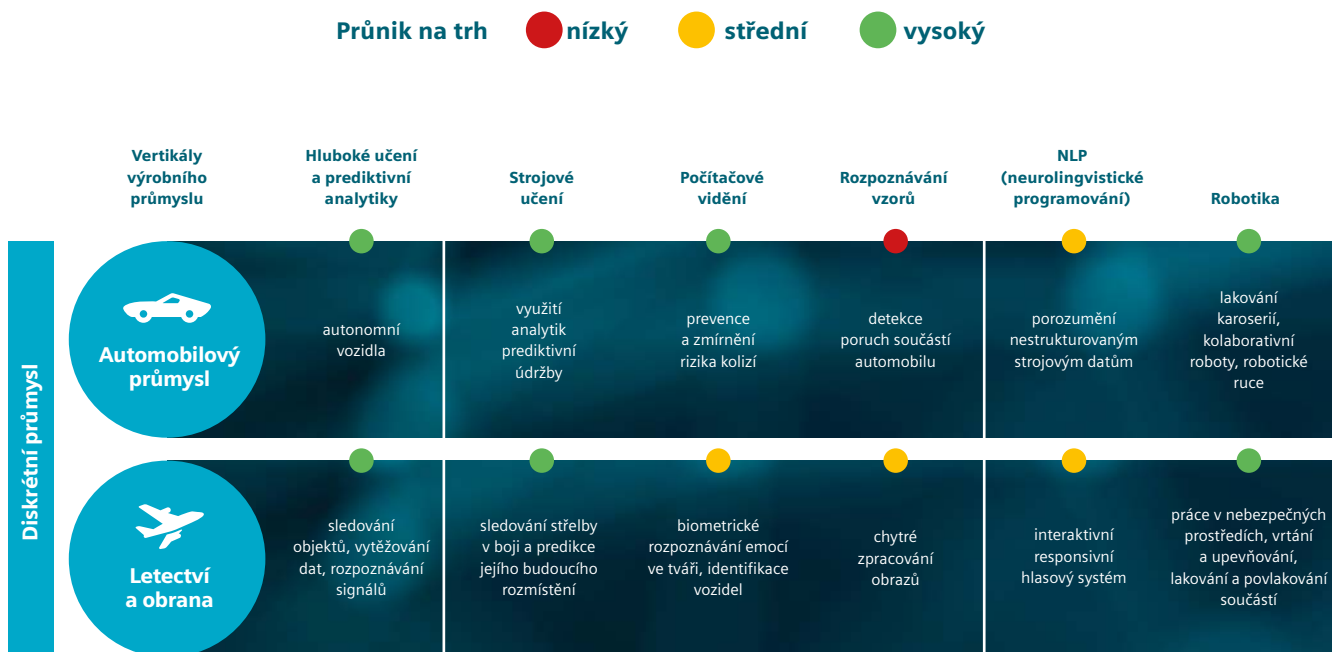
Nová éra AI

Dnes stojíme v oblasti AI na prahu nové éry, kterou zahájila dostupnost obrovského množství dat, jež generuje průmyslový internet věcí (IIoT). Aby si podniky udržely náskok v současném silně konkurenčním prostředí, musí napřít veškeré úsilí k tomu, aby dokázaly plně využít možnosti digitalizace. Příkladem na nejvyšší úrovni je společnost Siemens, která jde cestou integrace veškerého svého podnikání do jediného komplexního a funkčního systému s využitím neuronových sítí a otevřených IoT systémů. Siemens dnes efektivně využívá data a související technologie digitalizace nejen k modernizaci vlastních podniků, ale také k transformaci celého průmyslového ekosystému.

Vertikály aplikací AI

Aplikace umělé inteligence ve výrobě se liší podle jednotlivých vertikál. Uplatnění AI v jednotlivých průmyslových odvětvích jsou znázorněna v doprovodném grafu. Podle míry aktivit souvisejících se zaváděním prvků AI do průmyslu a automatizace jednoznačně vede výrobní sektor. Hnacím motorem jsou bezesporu především aktuální požadavky na trvalé zvyšování efektivity, snižování nákladů, přísné dodržování předpisů a vysoké nároky na bezpečnost. Vzhledem k těmto trendům se AI ukazuje jako nejlepší řešení, jak vyhovět těmto náročným požadavkům na průmyslovou automatizaci.

Horkými kandidáty na implementaci AI se stanou především ty funkce automatizace, které jsou z velké části stále manuální. Některá technologie s prvky AI je dnes již implementována v nějaké formě ve většině moderních továren. V okamžiku, kdy se tradiční automatizace začne blížit k hranicím svých možností, je to právě AI, která jí pomůže doslova nabrat nový dech a celý koncept automatizace pozdvihnout na zcela novou úroveň.



Zdroj: Frost & Sullivan

AI rozšiřuje schopnosti strojů, softwaru i lidí



Následující rozhovor je volným zpracováním podcastu s Mohsonem Rezayatem ze seriálu Siemens „Human & AI“ o umělé inteligenci, strojovém učení a lidech a také o tom, jak může lidstvo z těchto technologií těžit.

Mohson Rezayat

Chief Solutions Architect v Siemens Digital Industries Software a profesor na University of Cincinnati v Ohio.

Narodil se v Iránu a do USA přišel v 17 letech, kdy začal studovat na University of California. Doktorské studium absolvoval na University of Kentucky v oboru strojírenství. Po studiu nastoupil do firmy, kterou bezprostředně poté koupil Siemens, pro který již tedy v současnosti pracuje celých 36 let. Aktuálně má na starosti R&D v celé divizi Digital Industries Software. Mohson Rezayat založil před 12 lety neziskovou organizaci, která pomáhá chudým farmářům prostřednictvím zpřístupňování cenově dostupných a udržitelných řešení.



Již poměrně dlouhou dobu se pohybujete ve světě softwaru, PLM a inovací. Když se ohlédnete zpět, jaká byla cesta softwaru v průmyslu? Spatřujete na této cestě nějaké jasné milníky?

Zkušenost ze společnosti Siemens, o kterou bych se s vámi rád podělil, jasně ukazuje, že změny, které se v průmyslu historicky děly lineárně, se nyní odehrávají exponenciálně. Příkladem je exponenciální nárůst množství dat, výpočetní síly, dostupnosti dat pro vytváření AI modelů a komplexních simulací, vytváření realistických 3D modelů, které se nazývají digitální dvojčata apod. Jasným indikátorem, který jistě všechny přesvědčí, je, že Čína je dnes schopná s pomocí AI identifikovat na základě rozpoznávání obličejů každého ze svých 1,4 miliardy obyvatel během dvou sekund, což je naprosto neuvěřitelné. Intel umí místit více než 7 miliard tranzistorů na jediný čip. Přitom to trvalo v podstatě 30 let, než se v 50. letech podařilo postoupit od dvou tranzistorů k tisícovce. A pak, během krátké chvíle, jsme se dostali na číslo 7 miliard.

Stejně tak se zrychluje přijetí technologií. Například u televize, která byla vynalezena v r. 1925, trvalo 25 let, než se dostala do každé čtvrté americké domácnosti. Teď si to porovnejme s chytrým telefonem, který byl vynalezen v r. 2007: trvalo to pouhé dva roky, než ho vlastnilo 25 % všech Američanů.

Tato exponenciálně se měnící rychlost, s jakou dochází ke změnám a s jakou se přijímají nové technologie, nám říká, že stejně rychle musíme postupovat v případě vývoje, výroby i vytváření nových obchodních modelů. Zákazníci dnes již rychlé změny očekávají, a to se pochopitelně odráží i ve využívání softwaru v průmyslu. Stále více například vyžadují rozsáhlejší vizualizace, kolaborace a simulace, které jim umožní pracovat na dálku a s různými aplikacemi. Stále více se také rozšiřuje pojetí softwaru jako servisu, tzv. SAS, které se rozšiřuje především z důvodu snadného přístupu, škálovatelnosti a integrace. Tyto rychlé změny jsou pro nás v Siemens velkou výzvou, abychom dokázali vyhovět novým požadavkům trhu.

„Chytrý telefon byl vynalezen v r. 2007: trvalo to pouhé dva roky, než ho vlastnilo 25 % všech Američanů.“

Vraťme se ale k softwaru. Kontroverzním tématem je využívání open source softwaru. Se současnou generací mladých lidí, kteří si nedělají starosti s autorskými právy, sdílením apod., někteří sympatizují, jiní naopak. Jak se na to díváte vy v kontextu AI?

Já jsem upřímně a opravdu přesvědčen o tom, že open source software byl v minulém desetiletí právě jedním z hnacích motorů těchto exponenciálních změn, o kterých jsem hovořil. Ani můj vlastní tým by nemohl zrealizovat tolik studií proveditelnosti, které jsme vypracovali v posledních třech letech, pokud bychom nemohli využívat open source software pro AI a strojové učení (ML). V Siemens máme zkušenosti s open source softwarem, ale měli bychom se víc snažit i v rámci PLM. A mohli bychom z toho profitovat my i naši zákazníci. Vezměme si například JT Open Program, průmyslový 3D modelový formát (open CAD file), který jsme vytvořili v roce 2003 a nabídli celé komunitě uživatelů CAD softwaru. Podle mě by ale bylo ještě lepší, kdybychom měli celý open source JT2 kit. Tím by se obrovským způsobem rozšířilo používání našich nástrojů. To samé musíme udělat s našimi produkty, které využívají AI. Nakonec to bude Siemens, kdo zvítězí, protože my rozumíme potřebám průmyslu lépe než kdokoliv jiný. Chápu, že nemůžeme otevřít všechno, že duševní vlastnictví je potřeba chránit. Strategicky bychom se ale měli snažit dostat do win-win situace. Když Google a Facebook mohou vyřešit využívání open source v B2C kontextu a profitovat z něj, a dokonce se to stalo základem prostředí, ve kterém fungují, jsem si jistý, že my v Siemens dokážeme s PLM to samé v prostředí B2B.

Kde vidíte největší potenciál AI v Siemens softwaru a v PLM? Můžete se s námi podělit o některé příklady použití, které vás nejvíce zaujaly?

Zcela obecně, AI rozšiřuje schopnosti strojů, softwaru i lidí. AI umožňuje strojům, aby dělaly to, co dělají nejlépe – analýzu velkých objemů dat, různé alternativy designu, opakované úkony, rutinní činnosti apod. Na druhou stranu i lidé dělají to, v čem jsou oni nejlepší. Řeší nejednoznačné situace, provádějí jemné manipulace, rozhodují se mezi různými alternativami, sledují estetické a marketingové cíle, jsou kreativní a dokážou „lidsky“ komunikovat se zákazníky.

Máme spoustu příkladů z aplikací Mendix a MindSphere, z Teamcenter a z kalibrací a simulací procesů. Uvedu zde tři příklady nasazení AI, kterým nejlépe rozumím.

První aplikací, se kterou již zákazníci pracují, je adaptivní „view eye“ zabudované v našich end produktech – v 3D modelovacím systému. To je velmi komplikovaný produkt, který obsahuje stovky, možná tisíce menu a submenu. To, co umíme, je s vysokou pravděpodobností předpovědět, jaký

„To, co umíme, je s vysokou pravděpodobností předpovědět, jaký další krok bude uživatel potřebovat, a ten mu nabídnout, aby ho nemusel sám hledat. Naši zákazníci tuto funkci doslova milují.“

další krok bude uživatel potřebovat, a ten mu nabídnout, aby ho nemusel sám hledat. Naši zákazníci tuto funkci doslova milují. O čem teď aktuálně uvažujeme, je přejít na systém s ikonami.

Další věcí, na které teď pracujeme, je využití znalostních grafů k integraci Teamcenter a MindSphere. V praxi už umíme nechat uživatele v jednom prostředí a v jednom prohlížeči sledovat celou továrnu, detekovat poruchy na zařízeních, z čidel zjišťovat, která součást dělá problémy. Následně z této součásti získat metadata, objednat novou, a jakmile dorazí, v tom samém prohlížeči vydat instrukce k výměně a pokračovat v monitoringu. To je fantastická věc a to vše umožňují AI a znalostní grafy.

Třetím příkladem je digitální asistence. Ta se používá v různých aplikacích, nicméně já bych zde chtěl zmínit výrobu velmi složitých produktů, která nikdy nebude moct být automatizována. Tyto produkty budou vždy muset vyrábět lidé. A lidé pochopitelně chybují a chyby stojí spoustu peněz. Objevit ale chybu například mezi stovkami drátů v autě, lodi či v letadle, jakmile dojde k poruše, je v podstatě nemožné. Bylo nám řečeno, že kdybychom dokázali zredukovat chybovost o pouhé 1%, pak bychom jistě konkrétní firmě ušetřili 10 milionů USD ročně. Používáme Google glass, Hololens a kamery, a to nejenom proto, abychom uživatelům zprostředkovali informace, ale také proto, abychom je monitorovali při práci podle předepsaných instrukcí. Díky tomu, když udělají jakoukoliv chybu anebo zapomenou na některý krok, můžeme je na to ihned upozornit a nechat je to opravit. Tento přístup je mnohem efektivnější než hledat, kde se stala chyba, až když dojde k poruše. To se totiž velmi podobá hledání jehly v kupce sena.

Kritickým nástrojem, který dokáže včlenit do chytrého systému i složité poznatky, jsou znalostní grafy (KG). V případech KG se znalosti kódují do struktury grafů, kde uzly reprezentují entity reálného světa, zatímco hrany definují mnohočetné vztahy mezi těmito entitami. KG dávají možnost, jak zachytit, organizovat a zpracovávat velké množství dat s mnohočetnými vzájemnými vztahy. S jejich pomocí lze řídit strukturu výroby, poskytují na sémantice založenou perspektivu a umožňují sémantické vyhledávání napříč různými aplikacemi.

Sinumerik Cup 2021 zná vítěze

Vítězem osmého ročníku soutěže Sinumerik Cup v CNC programování, jehož finále proběhlo 25. října v pražském sídle společnosti Siemens, se stal dvoučlenný tým studentů ze Střední průmyslové školy Jeseník. Studenty Miroslava Juhaňáka a Viktora Pecinu dovedl k vítězství učitel Jaroslav Kolda. Vítězství je pro tuto školu o to cennější, že se soutěže účastnila poprvé.



Co je Sinumerik Cup

Sinumerik Cup je studentská soutěž, kterou pořádá společnost Siemens ČR. Je určena studentům středních odborných škol a učilišť se zájmem o CNC programování. Jejím cílem je motivovat studenty k týmové práci, ke schopnosti přijmout osobní zodpovědnost a pomoci jim tak připravit se na budoucí povolání. Studenti tímto způsobem získají nejen nové odborné zkušenosti, ale mohou se těšit i na atraktivní ceny. Vítězný tým navíc získává i prestižní putovní pohár.

V programátorské soutěži Sinumerik Cup se letos utkalo 12 týmů ze středních technických, strojírenských a průmyslových škol a odborných učilišť z celé České republiky. Do finále/druhého kola postoupilo celkem šest týmů, z nichž pět se zúčastnilo finálové prezentace. V ní zvítězil dvoučlenný tým studentů ze Střední průmyslové školy Jeseník. Na druhém místě skončil tým ze Středního odborného učiliště Domažlice a na místě třetím tým ze Sigmundovy střední školy strojírenské, Lutín. Člen vítězného týmu Miroslav Juhaňák po vyhlášení výsledků prozradil, že jej CNC programování opravdu velmi baví a že by se obráběním chtěl zabývat i v budoucím profesním životě. „Je to obor, ve kterém je možné uplatnit tvořivost a fantazii,“ zdůvodnil své rozhodnutí. Druhého člena vítězného týmu Viktora Pecinu na soutěži zaujala především možnost vyzkoušet si, jak výrobky v praxi vznikají. „Navíc jsme chtěli našim mladším spolužákům proslápnout v soutěži cestu,“ dodal.

Letošní úkol: stupačka pro motocykl

V letošním, osmém ročníku soutěže programovali studenti v řídicím systému Sinumerik výrobu stupačky pro enduro motocykl. „Zadání pro Sinumerik Cup 2021 – programování výroby stupačky pro enduro motoru – nebylo pro soutěžní týmy snadné. V prvním i druhém hodnoceném kole byly posuzovány všechny odevzdané práce. Tři nejlepší týmy svá řešení představily formou online prezentací,“ uvedl Aleš Polzer, odborný garant soutěže a tvůrce soutěžního zadání, který působí v Ústavu výrobních strojů, systémů a robotiky Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně. Soutěž Sinumerik Cup 2021 měla dvě kola. V prvním musely týmy do konce letošního



května předložit odborné komisi svá řešení a ta z nich na základě více než desítky hodnotících parametrů vybrala šest nejlepších. Postoupivší týmy se pak utkaly ve druhém kole – finále, kde prezentovaly své projekty před porotou, aby tak kromě programování prokázaly i schopnost odborně prezentovat a obhájit výsledky své práce.

V náročných podmínkách

Příprava na letošní Sinumerik Cup byla kvůli koronavirové pandemii výrazně náročnější než obvykle. I proto měli organizátoři pro účastníky soutěže jen slova chvály. „Všem zúčastněným studentům a jejich učitelům musím složit obrovskou poklonu a vyjádřit obdiv. Vítězi jsou všichni bez ohledu na umístění,“ uvedl například Tomáš Duba, ředitel obchodní jednotky Siemens Motion Control, která soutěž organizuje. Soutěž by však nebylo možné uspořádat bez velké vstřícnosti na straně zúčastněných škol. To si uvědomuje i vedoucí vítězného týmu Jaroslav Kolda. „K našemu vítězství přispěla vstřícnost školy, která soutěžícím umožnila praktickou část zadání zrealizovat,“ uvedl.

Výjimečná soutěž

Sinumerik Cup je v českých poměrech unikátní studentskou soutěží, a to jak svou náročností a prestiží,

„CNC programování je obor, ve kterém je možné uplatnit tvořivost a fantazii.“

Miroslav Juhaňák, člen vítězného týmu

tak i díky tomu, že se do ní zapojují studenti i jejich pedagogové. Jen pouhá účast v soutěži tak umožňuje studentům získat bohaté technické zkušenosti a připravit se na náročné konkurenční prostředí pracovního trhu, na který brzy vstoupí. „Věřím, že vítězství v Sinumerik Cupu dodává vítězným školám prestiž a dává možnost oslovit budoucí studenty a pedagogy,“ říká Tomáš Duba. Role společnosti Siemens je v této soutěži stěžejní a nezastupitelná. Z části je tomu tak díky jejím špičkovým technologiím, bez nichž by byla celá soutěž nemyslitelná, z části díky jejímu vytrvalému a intenzivnímu úsilí o zkvalitňování českého odborného školství. To potvrzuje Vít Hadáček, obchodně-technický poradce Siemens Česká republika, který si pochvaluje i rostoucí úroveň soutěže: „Siemens se školami dlouhodobě spolupracuje a podporuje je v oblasti výuky CNC programování. Jsme nadšeni kvalitou prací i rostoucím počtem soutěžních týmů a těšíme se na další ročník.“

4 912

solárních panelů vyrobí až

4 GWh

energie ročně



EXPO 2020

Fata morgana v poušti? **Nikoli, skutečné město budoucnosti**

Eiffelova věž či Atomium, barevná televize či zip: světové výstavy vždy přinášely důmyslné technické vynálezy a atraktivní architekturu. Inovativní technologie a architektura však dosud nikdy nebyly propojeny tak komplexně a těsně, jako je tomu na právě probíhající světové výstavě Expo 2020 v Dubaji. Tato první světová výstava pořádaná v arabské zemi hostí téměř 200 vystavovatelů a mezi šesti desítkami zemí, které vystavěly vlastní pavilony, je i Česká republika.



Co monitoruje a řídí MindSphere na Expu 2020

130

data z více než 130 budov

200 000

přes 200 000 datových bodů
začleněných do systému
správy budov Desigo CC

3 500

přes 3 500 dveří a vstupů
připojených k systému
Sipass Integrated

15 000

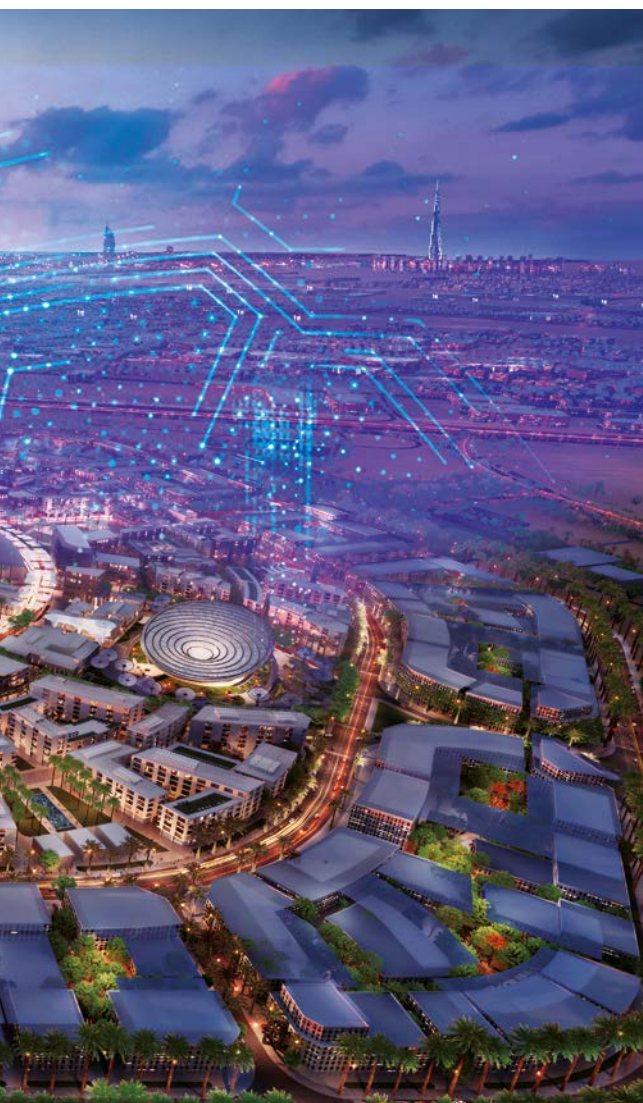
kamer připojených
k systému Siveillance VMS



**EXPO
2020
DUBAI
UAE**

Sročním zpožděním, způsobeným koronavirovou pandemií, otevřela své brány letos na počátku října v Dubaji světová výstava Expo 2020. Odměnou za dlouhé čekání je v mnoha ohledech unikátní přehlídka aktuálního stavu technologického vývoje a moderního designu. Ústředním tématem této světové výstavy je *Connecting Minds, Creating the Future*, tedy *Propojování myšlenek, vytváření budoucnosti*. Čeho se toto propojování a tato budoucnost týkají? Především měst, lépe řečeno chytrých měst. Tato smart cities jsou totiž podle organizátorů výstavy jednou z hlavních bran k udržitelné budoucnosti. Světová výstava by si však zřejmě jen těžko mohla

stanovit takto ambiciózní cíl, kdyby neměla podporu řady technologických firem. Mezi nimi je zcela klíčová podpora společnosti Siemens, která je oficiálním partnerem Expa v oblasti digitalizace infrastruktury. Organizátoři Expa očekávají, že výstava během šesti měsíců přiláká kolem 25 milionů návštěvníků. Jak ale zajistí jejich bezpečnost a pohodlí na ploše o rozloze téměř 4,5 km², což je pro lepší představu plocha více než 600 fotbalových hřišť? Jak dokážou pracovníci ostrahy rychle a správně reagovat na všemožné incidenty, které mohou nastat? To jsou jen některé z otázek, na které dokáže s jistotou odpovědět integrovaný bezpečnostní systém dodaný společností Siemens. Její technologie na dubajském výstavišti řídí více než 130 budov, které jsou všechny připojeny k tzv. internetu věcí (IoT) a představují tak širokou paletu možností integrace a řízení městské infrastruktury.



Díky nově vyvinuté aplikaci lze navíc celou infrastrukturu monitorovat a ovládat v reálném čase i prostřednictvím mobilních zařízení.

Symbolika Eiffelovy věže

Důraz na technologické inovace je světovým výstavám vlastní od samého počátku. Do historie techniky i architektury se zapsala například světová výstava konaná v roce 1889 v Paříži, jejímž symbolem se stala Eiffelova věž. Alexandre Gustave Eiffel na ní názorně demonstroval, do jaké výšky lze stavět, použijí-li se železné konstrukce. „La Tour Eiffel“ se stala nejvyšší stavbou světa a současně i fyzickým vyjádřením možností moderní vědy a techniky. Nejvyšší stavbou na světě vydržela věž být až do roku 1930 a i nadále zřejmě je nejslavnější upomínkou na historii světových výstav. Na světové výstavě v Dubaji se návštěvníci opět mohou setkat se stavbami, jejichž technologie

posouvají hranice možného, stejně jako tomu bylo kdysi v případě Eiffelovy věže. Tentokrát je však výška budov druhotná, a to nejen proto, že Dubaj nepotřebuje uchvacovat výškou, nejvyšší budovu světa totiž již má – je jí mrakodrap Burdž Chalífa, vysoký 829,8 m. Tato výstava není tolik zaměřena na vyrovnávání se s prostorem jako spíše s časem, resp. s budoucností – lidstva i celé planety. Tento časový aspekt také vystihují hlavní tři témata Expa: příležitost, mobilita a udržitelnost (*Opportunity, Mobility, Sustainability*). Každému z těchto tří témat je na výstavišti vymezen určitý prostor, jemuž dominuje tematický pavilon, architektonicky provedený tak, že s tímto tématem souzní i vizuálně. V sektoru *Sustainability*, kde návštěvníci najdou i český pavilon Czech Spring, je například centrem dění pavilon Terra. Tomu vévodí obrovitá oválná střecha s trychtýřovitou prohlubní uprostřed, která je pokryta 4 912 solárními panely, jež jsou schopny

Český pavilon – Czech Spring

Technologickým i expozičním jádrem českého pavilonu, jenž nese název „Czech Spring“, je systém S.A.W.E.R. Jde o zařízení, které samostatně vyrábí vodu ze vzduchu pouze za pomoci solární energie a zavlažuje zahrady vysázenou v dubajském písku. Ukazuje tak, jak vytvořit oázu v poušti. Principy inovací a patentů, které vymysleli na ČVUT a AV ČR, odhaluje návštěvníkům podzemní nika v zahradě a didaktická stěna ve vstupní galerii. Tady z pramene vyrůstá Srdece pavilonu – ocelové kapiláry, po nichž stéká voda a které prorůstají stěnami pavilonu a vytvářejí mrak, poskytující návštěvníkům příjemný stín. Toto dílo Jana Dostála je největší ručně tvarovanou sochou z nerezové oceli na světě. Centrálním exponátem stálé expozice „Czech Republic – Country for the Future“ je socha Venus od Vlastimila Beránka. Je to největší leštěná skleněná socha na světě.



Co je zabezpečení Siveillance Suite?

Jedná se o rodinu produktů, řešení a služeb pro pokročilé fyzické zabezpečení, určené především firemním zákazníkům, resp. pro veškeré typy komerčních či institucionálních budov.

Siveillance Suite je unifikovaný, holisticky koncipovaný zabezpečovací systém, který umožňuje flexibilní skládání aplikací, nástrojů a služeb určených k řešení potřeb kritické infrastruktury a větších firem. Poskytuje řešení, která umožňují řízení nenadálých událostí, řízení přístupových oprávnění, videodohled, detekci narušení, řízení poplachu, pokročilou analytiku a správu informací.



vyrobit až 4 GWh energie ročně. Vedle toho dokáže střecha z okolního vzduchu vyrábět vodu. V sektoru *Mobility* pak je středobodem pavilon Alif a sektoru *Opportunity* dominuje pavilon Mission Possible.

Koncepce celého výstaviště má ambici být prototypem tzv. smart cities budoucnosti. Ostatně výstaviště se poté, co Expo příští rok v březnu uzavře své brány, promění v novou, plně funkční městskou čtvrť, která ponese název District 2020 a měla by být modelem pro všechna další chytrá města, která teprve vzniknou.

Je zřejmé, že na letošním Expu se všichni společně snaží hledat odpovědi na palčivé otázky dnešní doby: Jak budou megaměsta budoucnosti zajišťovat základní služby, jako jsou dodávky čisté vody, elektřiny, plynu či odvoz odpadu? Jak budou rozvíjet svou dopravní infrastrukturu a výstavbu

nových budov, tak aby dokázala pojmout více obyvatel a zároveň umožňovala snižovat produkci emisí? Téměř s jistotou lze říci, že bez nejmodernějších technologií dosažení těchto cílů nebude možné.

Projekt, který nelze srovnávat

Pro společnost Siemens je Expo 2020 jednou z největších instalací průmyslových a stavebních technologií, kterou kdy na jednom místě a v jednom čase realizovala. Potvrzuje to i Monir Kabiri, ředitel bezpečnostního portfolia společnosti Siemens v regionu Středního východu a Afriky. „Během své kariéry jsem realizoval mnoho projektů, ale žádný z nich se nevyrovná Expo 2020,“ říká.

„Nejen kvůli svému rozsahu, ale také proto, že zde společnost Siemens důkladně propojuje velký počet bezpečnostních subsystémů celého Expa. Nasadili jsme zde kombinaci osvědčených technologií i inovací, které poté použijeme v chytrých městech po celém světě,“ pokračuje Monir Kabiri. Jde opravdu o obří kolekci technologií – bezpečet digitálních řešení, která monitorují a řídí nejrůznější funkce budov v celém areálu výstaviště. O řízení budov se stará systém Desigo CC, špičková IT platforma, která k monitorování a řízení funkcí používá nejrůznější typy senzorů a řadu analytických nástrojů, a to ve všech funkčních oblastech, včetně klimatizace, spotřeby energie, ovládní osvětlení, výtahů, kvality vzduchu a požárně-poplachových systémů.

Jakmile systém získá dostatečné množství dat ze senzorů, může být vytvořen model pro učení a mohou se provádět predikce a předpovědi pro blízkou budoucnost. V kooperaci s meteorologickou stanicí mohou být například využita historická a aktuální data o počasí a kvalitě vzduchu a na jejich základě lze učinit třeba předpověď pravděpodobnosti příchodu písečné bouře a následně připravit vhodná doporučení pro správu infrastruktury celého Expa.

Veškerá data se ale nakonec sbíhají a zpracovávají v cloudovém operačním systému MindSphere, který Siemens vyvinul speciálně pro kooperaci s internetem věcí. Tento systém umožňuje provádět rozsáhlý sběr, analýzu a vizualizaci dat, na jejichž základě je pak možné provádět komplexní rozhodovací procesy v oblastech energetické efektivity, zabezpečení i uživatelského komfortu.

Ohrožení nehrozí

Srdcem bezpečnostní infrastruktury Expa je řešení Siveillance Control Pro – systém pro správu zabezpečení (SMS) dodaný společností Siemens. Tento SMS obsahuje všechny informace, které jsou pro stoprocentní zajištění bezpečnosti klíčové, včetně vizuálního monitoringu zajišťovaného

zhruba 15 000 kamerami a dat z 3 500 čteček používaných při vstupních kontrolách. Součástí tohoto systému jsou také informace z požárně-poplachového systému, z různých komunikačních subsystémů, data ze systémů pro určování polohy vozidel a osob a také videoanalýza prováděná s pomocí umělé inteligence.

K přednostem Siveillance Control Pro patří nepochybně to, že dokáže okamžitě lokalizovat krizovou událost a současně již připravit i vhodnou odpověď. Operátorovi řídicího centra se okamžitě zobrazí živé záběry ze sledovacích kamer v blízkosti incidentu, jakož i stav dveří a vstupních oprávnění v bezprostřední blízkosti tohoto incidentu. K zajištění toho, že operátor zareaguje přiměřeně i ve stresové situaci a pod časovým tlakem, poskytuje Siveillance Control Pro předdefinované scénáře – optimální pracovní postupy v konkrétních krizových situacích. Může se jednat například o zavolání složek záchranného integrovaného systému, o vyslání nejbližší se vyskytujícího bezpečnostního personálu na místo události nebo o evakuaci celé oblasti. Bezpečnostní pracovníci, kteří Expo hlídají, mají navíc k dispozici mobilní aplikaci Siveillance Control Pro. „Díky této aplikaci mají bezpečnostní pracovníci v zásadě stejné informace jako velín celého Expa, mají přímý přístup k sledovacím kamerám a možnost aktivovat nebo



Optimalizace budov

Odhaduje se, že podíl budov na celosvětové spotřebě energie se pohybuje kolem

40 %

Emisí oxidu uhličitého produkují budovy kolem

36 %

Emisí oxidu uhličitého má veškerý městský provoz na svědomí

70 %

spravovat alarmy. S pomocí GPS navigace navede aplikace bezpečnostní personál po nejkratší cestě k místu incidentu, což šetří kritický čas reakce na krizovou událost," vysvětluje Monir Kabiri.

Cesta do smart city přes optimalizaci správy budov

Fakt, že budovy spotřebovávají enormní množství energie, je všeobecně známý. Odhaduje se, že podíl budov na celosvětové spotřebě energie se pohybuje kolem 40 %. Budovy také produkují kolem 36 % emisí oxidu uhličitého a veškerý městský provoz má na svědomí až 70 % těchto emisí. V oblasti Blízkého východu však může být energetická spotřeba až dvojnásobná. Důvodem jsou mnohem vyšší nároky na klimatizaci nebo na regulaci světla, než jaké jsou u nás, a také značná energetická spotřeba nově vzniklých velkých průmyslových závodů tohoto regionu. Otevírá se zde tedy velký prostor pro racionalizaci správy, tak jak to ukazuje právě letošní Expo – propojením zhruba 130 budov prostřednictvím systémů, jako jsou Navigator či MindSphere, díky nimž se provoz budov může stát velice transparentním a umožnit operátorům, aby při řízení například osvětlení či klimatizace činili mnohem kvalifikovanější rozhodnutí.

Máme-li hovořit o správě budov konkrétněji, stará se o ni především systém Desigo CC, který byl na Expo implementován jako centrální Building Management System (BMS) řešení, které propojuje okolo 200 000 datových bodů. Všechna data z něj proudí do operačního systému MindSphere, kde probíhá monitorování, shromažďování a analýza dat z více než 20 subsystémů. A právě zde vstupuje do hry aplikace Expo 2020 MindSphere Smart City App, která v reálném čase zviditelňuje datovou síť, takže uživatelé mohou vidět velmi podrobná environmentální data o kvalitě ovzduší, hluku, spotřebě energie nebo počasí.

„Propojením dat z mnoha zdrojů můžeme provádět rozsáhlé analýzy. Veškeré relevantní informace jsou řídicímu centru Expo kdykoli k dispozici,“ upozorňuje na hlavní přednosti systému Monir Kabiri.



Centrální mozek Expa

To nejlepší jsme si nechali na závěr. V samotném srdci infrastruktury Expa 2020 se totiž nachází (nebo možná spíše je mozkiem toho všeho) největší technologický klenot, který společnost Siemens na dubajském výstavišti nainstalovala. Je jím průkopnický a již několikrát zmíněný otevřený operační systém na bázi cloudu pro oblast internetu věcí – MindSphere Smart City. Tato aplikace shromažďuje, monitoruje, koreluje a analyzuje veškerá data z Expa v cloudu, na jehož bázi je de facto řízeno celé Expo.

Celá tato digitální infrastruktura má tři úrovně: na základní úrovni se shromažďuje obrovské množství dat, která se přenášejí do lokálních řídicích center. Tam pracují již výše zmíněné specifické systémy, jako je platforma pro správu budov Siemens Desigo CC nebo bezpečnostní systém Siveillance VMS. Díky cloudové technologii MindSphere však lze tento gigantický datový fond využívat i pro zcela nové mezioborové analýzy za účelem optimalizace bezpečnosti, efektivity a pohodlí na celém výstavišti. Může například poskytovat podrobné údaje o aktuálním stavu atmosférických podmínek a životního prostředí v okolí, jako je třeba kvalita ovzduší a povětrnostní situace, nebo může monitorovat a kontrolovat zavlažovací systémy na výstavišti. Monitorovat



Ize tímto způsobem třeba také aktuální kapacitu nabíječek elektromobilů. Pořadatelé tak v systému MindSphere mají k dispozici velmi adaptabilní a škálovatelné IoT řešení s možností dalšího rozšiřování podle toho, jak postupně budou přibývat další uživatelské aplikace.

Inovace, které lze přenést kamkoli

I v příštích desetiletích pravděpodobně zůstane Paříž jediným místem, kde stojí Eiffelova věž (pokud nebudeme počítat spíše úsměvné napodobeniny, jako je třeba ta v Las Vegas). Avšak technologické koncepty, které jsou nervovou tkání letošní světové výstavy, lze přenést na kterékoli místo na světě. Přesvědčit o obrovském potenciálu a prospěchu tohoto transferu širokou veřejnost je jedním z hlavních cílů organizátorů Expo 2020. „Inovace jsou jedním z hlavních témat této světové výstavy i Spojených arabských emirátů,“ říká Mohammed Alhashmi, technologický ředitel Expo 2020 v Dubaji. „Ve spojení s ambiciózními plány Dubaje stát se průkopníkem v oblasti technologií pro chytrá města a díky našemu partnerství se společností Siemens jsme opravdu velmi rádi, že v tuto chvíli můžeme být příkladem pro celý svět v tom, čeho mohou technologie určené pro smart cities dosáhnout,“ dodává.

Z historie světových výstav

Myšlenka uspořádat mezinárodní výstavu, která by pokrývala široké spektrum poznatků a činností dané doby – od vědy a techniky po kulturní tradice – se zrodila někdy po roce 1848 v britské Royal Society. Byla podnícena úspěchem Francouzské průmyslové výstavy, která se uskutečnila o několik let dříve. Předseda Royal Society, princ Albert, si vzal tento nápad za svůj a rozhodl se zrealizovat jej za každou cenu. Britská veřejnost zpočátku tento záměr odmítala, ale dolní sněmovna projekt schválila. I přes pokračující a usilovné spory s tehdejší tiskem se Albertovi podařilo dosáhnout cíle a v londýnském Hyde Parku byl vybudován výstavní Křišťálový palác, v němž se v roce 1851 uskutečnil první ročník světové výstavy. Světová výstava slavila velký úspěch – zúčastnilo se jí více než 14 000 vystavovatelů, z nichž polovina pocházela ze zahraničí. Návštěvnost veřejnosti byla ohromující. Díky ní se podařilo dosáhnout takového zisku, že postačil na vybudování britské akademie věd, pozdějšího Victoria and Albert Museum a zbylo i na založení hudební a výtvarné akademie.

Po této světové výstavě následovaly další a lze říci, že po celý zbytek 19. století byly tyto velmi populární „monstrakce“ jedním z hlavních způsobů, jak mohly jednotlivé národy prezentovat před celým světem svou technickou a kulturní vyspělost.



eCHARGING

Rozhýbaná elektrická budoucnost

Během koronavirové pandemie měla velká část lidstva méně pohybu než před ní, jedno se ale nezastavilo: pokrok. V oblasti mobility pandemie jen zvýraznila a prohloubila trendy, které se nastartovaly v posledních letech, včetně toho nejvýraznějšího: elektromobility. Elektrická budoucnost silniční dopravy ovšem vyžaduje nová řešení. Řešení, která společnost Siemens připravila již dnes.

Některé problémy elektromobility nebudou vlastně nové. Elektromobily samy nemění nic na tom, že dnešní města jsou plná k prasknutí. Řidiči prakticky všech světových metropolí řeší například problém s parkováním. V případě elektromobilistů navíc přibývá starost, kde dobít. Problém ještě může zhoršit plýtvání cennými místy u dobíjecích bodů a stanic. Ať už u nich stojí elektromobily, které dobíjení nepotřebují, nebo řidiči s vozy na spalovací motor (ať z nepozornosti, či bezohlednosti). Siemens vyvinul jednoduché a levné řešení tohoto staronového problému. Spočívá v instalaci kamerového systému do dobíjecí stanice, který dokáže zkontrolovat, zda je místo před dobíječkou prázdné, či nikoliv. A protože si dokáže zkontrolovat i status samotného dobíjecího místa, není problém



poznat, zda daný vůz místo skutečně využívá, nebo ne. Stejný systém pak provozovatelům větších flotil může pomoci k optimálnímu využití jejich dobíjecích kapacit. Za pomoci algoritmů se software kamery naučí sám rozeznávat parkovací místa, a průběžně hlásí, zda jsou obsazena, či nikoliv. Údaj tak může být přeposlán do aplikace, kterou používají elektromobilisté, a do systému provozovatele stanice. Ani uživatelé, ani provozovatel přitom nemusí mít obavu, že by kamerový záznam byl zneužit. Systém je vytvořen tak, aby plně odpovídal požadavkům evropské směrnice na ochranu soukromí (GDPR). Pořízené snímky se ukládají pouze lokálně, přímo v zařízení. Nikam se neposílají a po analýze jsou automaticky odstraněny. Majitelé vozů tak mohou mnohem lépe plánovat své zastávky a cesty na základě průběžně aktualizovaných informací. Provozovatelé dobíjecích stanic zase díky tomu mají přesná data o využití svých volných kapacit. Případně také na základě těchto údajů zjistit, která místa bývají často blokována, zjistit příčiny a najít řešení.

Ochotný pomocník

V dopravě neprobíhá v současnosti jen revoluce elektrická, ale i výpočetní. Nástup osobních autonomních vozidel ve větším měřítku není rozhodně otázkou několika příštích let, ale blíží se.



2023

Řešení společnosti Siemens, které se připravuje ke vstupu na trh kolem roku 2023, si dokáže poradit s libovolným vozem, jenž bude vybaven z boku přístupným konektorem CCS



Navíc existují oblasti, ve kterých autonomní vozidla najdou uplatnění nepochybně podstatně dříve než v osobní přepravě. Příkladem mohou být nejrůznější autonomní stroje pohybující se po firemních areálech, ať už půjde o výrobní závody, přístavy či sklady. K dopravě po městech také mohou sloužit v brzké době nízkou rychlostí se pohybující robotické minibusy, které se mohou pohybovat po vytyčených trasách buď už zcela samy, nebo třeba za občasně asistence řidiče sedícího ve vzdáleném operačním středisku. A s sebou přinášejí i otázky týkající se infrastruktury. Kdo například zapojí zástrčku do nabíjení, když autonomní vozidlo samo najde volnou dobíjecí stanici? Odpověď společnosti Siemens je jasná: autonomní dobíjecí systém. Takové řešení má několik výhod, ale není tak jednoduché, jak by se mohlo zdát. Elektrická vozidla jsou již dnes typově velmi různorodá, a různých typů bude nejspíše přibývat. Autonomní dobíjecí stanice si tedy bude muset umět ve většině případů poradit s poměrně pestrou škálou úkolů. Budou k ní nejspíše přijíždět vozy malé, velké, s různými typy konektorů umístěnými v různých částech vozidla.

Lidský mozek by si s takovým úkolem dokázal poradit, pro dnešní počítačové „mozky“ to ještě není úkol triviální. Řešení společnosti Siemens, které se připravuje ke vstupu na trh kolem roku 2023, si ovšem dokáže poradit v podstatě

s libovolným vozem, jenž bude vybaven z boku přístupným konektorem CCS. Jedná se přitom o modulární řešení, jehož rozměry a nabíjecí výkon bude možné přizpůsobit požadavkům zákazníka. A co víc, umožní další výrazné zrychlení dobíjení.

Na člověka je to moc

Zatímco lidský mozek má proti těm počítačovým v mnoha ohledech výhodu, lidské svaly za stroji zaostávají, alespoň co se síly týče. Autonomní nabíjecí stanice může pracovat s mnohem těžšími komponenty než lidské paže. Robotické stanice mohou využívat těžší, objemnější kabely než lidmi obsluhované, a díky tomu nabíjet podstatně většími výkony.

Což je zásadní při elektrifikaci užitkových vozidel těžších hmotnostních kategorií. K pohonu velkých vozů s velkou nosností je zapotřebí velkých baterií. Zároveň podobné vozy stráví na silnici mnohem větší část své životnosti než vozy osobní. Jinak se nemohou svým majitelům vyplatit.

Právě proto by měl být během několika příštích let představen nový dobíjecí standard, určený primárně právě pro nákladní vozy. Měl by umožnit, aby se během povinných přestávek dobíjely výkonem až kolem 4 MW.

Aby bylo možné podobných výkonů dosáhnout, musí být použité komponenty velmi robustní. To znamená mimo jiné, že používané kabely budou příliš silné, a tedy i těžké na to, aby s nimi





Robot k vašim službám

Společnost Siemens v září 2021 na mnichovském autosalonu IAA Mobility ukázala novou autonomní nabíjecí stanici. Určena je nejen pro dobíjení autonomních vozidel či osoby se sníženou pohyblivostí. Umožní totiž také podstatně rychlejší nabíjení. Zařízení má dobíjecí kapacitu až 300 kW, která bude v další fázi vývoje zvýšena až na více než 1 MW. Díky tomu bude možné rychle dobít i baterii elektrických užitkových vozidel. Na to je však zapotřebí dobíjecích kabelů, které jsou pro lidi příliš těžké. Robotické zařízení to zvládne. Na testování autonomního dobíjecího systému v reálných podmínkách a dokončení jeho vývoje spolupracuje Siemens s předním vývojářem autonomních a elektrických dopravních systémů Einride AB. V rámci zkoušek bylo poprvé uskutečněno nabití autonomního nákladního vozidla z autonomní ultravýkonné dobíjecí stanice.



mohl manipulovat člověk. Využití autonomních, robotických dobíjecích stanic se tedy minimálně pro potřeby nákladní dopravy (a i dalších těžkých užitkových vozidel) jeví jako nevyhnutelný krok k zajištění vyšší míry elektrifikace.

Megawatt dokáže hodně

Dostat se k tomuto cíli ovšem bude vyžadovat samozřejmě ještě další snahu a práci. V několika příštích letech například nedojde na využití zmíněného dobíjecího standardu na 100%. Příští generace dobíjecích stanic, která by mohla být dostupná zhruba za dva roky, zatím má mít výkony kolem 1 MW. I to by mělo ovšem být dost na to, aby se během povinných přestávek řidičů podařilo z velké míry nabít i baterii nákladního vozu.

Na výkonu a lokalitě záleží

Podobné výkonné dobíjecí stanice nelze připojit k síti a provozovat bez rozmyslu. Pro bezpečný, hospodárný a ekologický provoz budou stejně důležité i úpravy na straně energetické sítě: dostatek zdrojů a výkonné chytré sítě. I zde může Siemens nabídnout globální technologické znalosti a zkušenosti získané za uplynulá desetiletí. Díky svým řešením v oblasti elektromobility je tak silným partnerem pro výrobce a subdodavatele systémů, energetické společnosti, dopravní podniky a správce vozových parků, firmy, obce a města i koncové zákazníky. Stejně důležité je i efektivní řízení dobíjení přímo v rámci samotné stanice. Připojení k síti bude mít vždy (alespoň

v dohledné budoucnosti) do jisté míry omezený výkon, který by měl být optimálně využíván, jak v zájmu uživatelů, tak v zájmu provozovatele. Proto společnost Siemens připravuje pro své megawattové dobíjecí systémy funkci dynamického řízení výkonu. Díky němu bude možné maximálně využít možností připojení a uspokojit v co nejkratším čase co nejvíce zájemců. Síťové připojení také není zdaleka jediný praktický problém, které velké dobíjecí stanice musí řešit. V řadě lokalit bude podobný problém představovat i prostor. S dobíjecí infrastrukturou se při plánování dnešních čerpacích stanic nepočítalo, a ne vždy bude možné jejich plochu jednoduše navýšit. Společnost Siemens proto od začátku navrhuje své megawattové dobíjecí body jako kompaktní modulární systémy, které bude ve většině případů snadné integrovat do stávajících čerpacích stanic. To platí i pro samotné připojení k rozvodné síti. Konstrukce umožňuje jednoduché připojení do rozvodu vysokého napětí (v ČR od 1 do 50 kV).



Indukční nabíjení, tedy nabíjení bezdotykové, je bez konektorů a kabelů. V podstatě by spočívalo v nabíjení přes speciální „plochy“ ve vozovce, či mnohem spíše na vyhrazených dobíjecích stáních.

Čisté dobíjení

Faktem ovšem i v blízké budoucnosti bude, že velká část dobíjení bude probíhat jinde než u „megadobíječek“. Uživatelé osobních vozů podobné výkony potřebovat nebudou, a ve většině případů se obejdou bez pomoci robotů a autonomních dobíjecích systémů. To ale neznamená, že v jejich případě se nedá nic vylepšit a dobíjení by mělo zůstat navždy stejné. Jednou možností, jak jejich zážitek výrazně vylepšit, je zavádění indukčního nabíjení, tedy nabíjení bezdotykové. Bez konektorů a kabelů. V podstatě by spočívalo v nabíjení přes speciální „plochy“ ve vozovce, či mnohem spíše na vyhrazených dobíjecích stáních.

Technologie není v principu nijak nová. Indukční napájení se již používá například u osobní elektroniky (rozšířené je u mobilních telefonů nebo chytrých hodinek), v elektromobilitě se ovšem zatím neuchytilo. Dosavadní pokusy skončily komerčním neúspěchem. Což bylo ovšem dáno i tím, že byly poměrně roztráštěné a nekoncepční. V oboru zatím chyběl všeobecně uznávaný standard. V blízké době by se to ovšem mělo změnit a s tím se otevrou dveře k širšímu využití této technologie.

Nabíjení by pak mohlo být mnohem bezstarostnější než dnes. Vizí společnosti Siemens je, že by se o něj uživatelé elektromobilů v podstatě nemuseli starat. U vozidel s možností autonomního provozu by mohlo probíhat prakticky zcela bez jeho dozoru: vůz by si mohl vhodná místa najít sám. A protože indukční dobíjení nevyžaduje složité mechanické komponenty – v podstatě jde o „desku“ umístěnou na vozovce – dobíjecích bodů by mohlo být k dispozici dost pro všechny.

Silnice nestačí

Je nutné si také uvědomit, že silnice všechny problémy budoucí mobility nevyřeší. S tím, jak se stále zvyšuje počet obyvatel světových měst, trvale roste objem dopravy. Tento tlak působí přímo proti snaze o snižování emisí přímo škodících zdraví i pro klima nebezpečných emisí CO₂. Proto je maximálně důležité chytře zkombinovat jednotlivé systémy a prostředky dopravy. Silniční doprava budoucnosti, byť bude elektrifikovaná, by měla být uceleně propojena s dopravou po železnici. Důsledný zapojení digitálních technologií by mělo hranice mezi nimi rozstříhat. Postupně by tak mělo vzniknout inteligentní řešení, v jehož rámci by mobilita měla být nabízena jako komplexní, přehledná a uživatelsky maximálně přívětivá služba. Postavená tak, abychom se nejen rychle dostali tam, kam potřebujeme, ale přitom neublížili svému okolí a planetě, za kterou nemáme náhradu.

Dobíjení na plný výkon: SICHARGE D

Kompaktní a flexibilní dobíjecí stanice SICHARGE D nabízí širokou škálu integrovaných možností. Tato kompaktní dobíjecí stanice nabízí řadu užitečných funkcí pro podporu uživatelů. A především rychlost: elektromobil s možností rychlého dobíjení může být dobíjen výkonem až 300 kW v závislosti na konfiguraci. V případě paralelního dobíjení dvou vozidel dojde k automatickému sdílení dostupného výkonu podle individuálních potřeb, což optimalizuje dobu dobíjení.

Funkce

FullIDPA

Dynamický přístup k dobíjení znamená, že stanice snadno rozpozná individuální potřebu dobít a následně zajistí optimální dobu dobíjení.

ConnectPlus

Účinné řešení, které šetří prostor. SICHARGE D nabízí rozšíření stanice až o dva externí výdejové terminály, což umožňuje dobíjet až pět elektromobilů najednou.

PowerUp

SICHARGE D umožňuje snadné rozšíření dobíjecího výkonu ze základní konfigurace 160 kW až na 300 kW v reakci na neustále se měnící a zvyšující se nároky na dobíjení.

ValueScreen

24palcový dotykový displej usnadňuje orientaci při ovládání a zajišťuje snadnou integraci personalizovaného obsahu.



Odolnost vůči klimatickým vlivům a UV záření, barevná stálost a ochranný nátěr odolný proti poškrábání

LED dioda a indikátor stavu dobíjení po stranách usnadní orientaci uživatele

Prémiový 24palcový dotykový displej s intuitivním ovládáním s možností customizace. Navržený pro bezbariérový přístup.

DC nabíjecí kabel č. 2 CHAdeMO; CCS 2* a MID elektroměr dle MID (volitelně)

Integrovaný terminál pro bezkontaktní platby*

Nouzové stop tlačítko

Přední a zadní přístup pro snadnou údržbu



Ochrana proti dešti a odvod vody do zadní části díky zkosenému krytu

Vhodná pro venkovní instalace (stupeň krytí IP54 a IK10)

Přední strana z bezpečnostního odolného skla

DC nabíjecí kabel č. 1; CCS 2 MID elektroměr (volitelně)

Čtečka RFID karet

AC zásuvka, Type 2, MID elektroměr (volitelně)

EMC třída B (volitelně)

*K dispozici během 2021

Nastavení jednotlivých funkcí se může lišit podle specifické konfigurace zákazníka

GREEN DEAL

Tři čtvrtiny nákladu na železnici

Nový evropský „Green Deal“ staví náročné výzvy prakticky před každé odvětví. Sektor dopravy rozhodně není výjimkou. Během třiceti let by se měl vypořádat s přesunem tří čtvrtin nákladu ze silnice na koleje a vodu. Co je potřeba udělat, aby železnice takovou výzvu zvládla?

90%

Chceme-li splnit svá klimatická předsevzetí, musíme do roku 2050 snížit emise v dopravě o 90 %.

1/8



Fyzika hovoří jasně. Převod nákladu na elektrifikovanou železnici sníží spotřebu energie na osminu.

Lidskou činností způsobovaná klimatická změna a degradace životního prostředí představují pro lidstvo závažnou hrozbu. Evropská komise proto přijala „Green Deal“, strategický plán, který má transformovat Evropskou unii v moderní, se zdroji efektivně hospodařící a konkurenceschopnou ekonomiku, která do roku 2050 dosáhne plně uhlíkové neutrality. Stranou zájmu této strategie samozřejmě nemohla zůstat doprava. Sektor dopravy v Unii hraje strategickou úlohu v obchodu a dodavatelských řetězcích. Přímou vytváří 5 % domácího produktu a zaměstnává deset milionů lidí. Tvoří ale také čtvrtinu evropských emisí skleníkových plynů a trend je bohužel rostoucí. Chce-li tedy Evropa splnit svá klimatická předsevzetí, znamená to snížit emise v dopravě do roku 2050 o plných 90 %.

Pomoci k tomu mají rozsáhlá opatření v osobní i nákladní dopravě. Do roku 2030 by například veškerá pravidelná hromadná doprava cestujících na vzdálenost do 500 km měla být plně uhlíkově neutrální, provoz na vysokorychlostních železničních tratích by se měl zdvojnásobit a po evropských silnicích se má pohybovat 30 milionů bezemisních automobilů. Rozsáhlé změny se mají samozřejmě týkat i nákladní dopravy. Tou nejzásadnější je ambice přesunout do roku 2050 tři čtvrtiny nákladu ze silnic na koleje nebo vodu. Motivovat k tomu má mimo jiné striktní uplatňování principu, že uživatelé a znečišťovatelé nesou všechny interní i externí náklady. Je jasné, že v našich podmínkách se do budoucna musíme spolehnout zejména na železnici. Splavné vodní cesty na území ČR mají délku pouhých 315 km. To je zlomek oproti 9 562 km železnic,



Nákladní doprava na území ČR

Druh dopravy	Přepravní výkon	Hmotnost	Střední přepravní vzdálenost
	45 mld. netto tkm/rok	581 mil. t/rok	78 km
	16 mld. netto tkm/rok	98 mil. t/rok	164 km

Data za rok 2019

55 768 km silnic a 74 919 km místních komunikací. Terén a charakter vodstva navíc budování nových vodních cest nepřeje.

Dobré důvody

Tři čtvrtiny nákladu ze silnice na železnici. Má vůbec taková dramatická změna racionální opodstatnění? „V prvé řadě je nutné říci, že bez adekvátních kroků v oblasti nákladní dopravy nelze cíle Unie v oblasti dekarbonizace dopravy naplnit,“ vysvětluje Jiří Pohl ze společnosti Siemens Mobility. „I fyzika tu hovoří poměrně jasně. Náhrada nákladních automobilů se spalovacími motory železnicí s elektrickou vozbou vede ke snížení spotřeby energie na zhruba jednu osminu.“ To se samozřejmě též projeví zásadním poklesem produkce oxidu uhličitého. V řadě případů půjde o kombinovanou dopravu, kdy železnice vykoná přepravu na větší vzdálenost a automobily zajistí první a poslední míli. Jako bonus odbouráme i lokální emise zdraví škodlivých látek na nulu. To ocení zejména naše dopravou dušená města. „I na železnici navazující rozvážkovou službu lze řešit bezemisně, elektrickými automobily,“ podotýká Jiří Pohl. „Umožňuje to již současný stav vývoje lithiových akumulátorů a běžná nabíjecí zařízení. Je to zároveň racionální dělba dopravních úloh, neboť náhrada spalovacích motorů v dálkové nákladní automobilové dopravě elektrickým pohonem je zatím technicky i ekonomicky nereálná.“ Pro železnici navíc hraje i produktivita práce. Zatímco řidič nákladního vozu veze maximálně dva dvacetistopé kontejnery, strojvedoucí elektrické lokomotivy veze na pětadvaceti vozech rovnou stovku takových kontejnerů. V době nedostatku řidičů je i to pádný argument.

Třikrát více

Co přesně ale znamená převést náklad na železnici? „Celkový přepravní výkon silniční nákladní dopravy na území Česka činil v roce 2019, tedy posledním roce před pandemií,

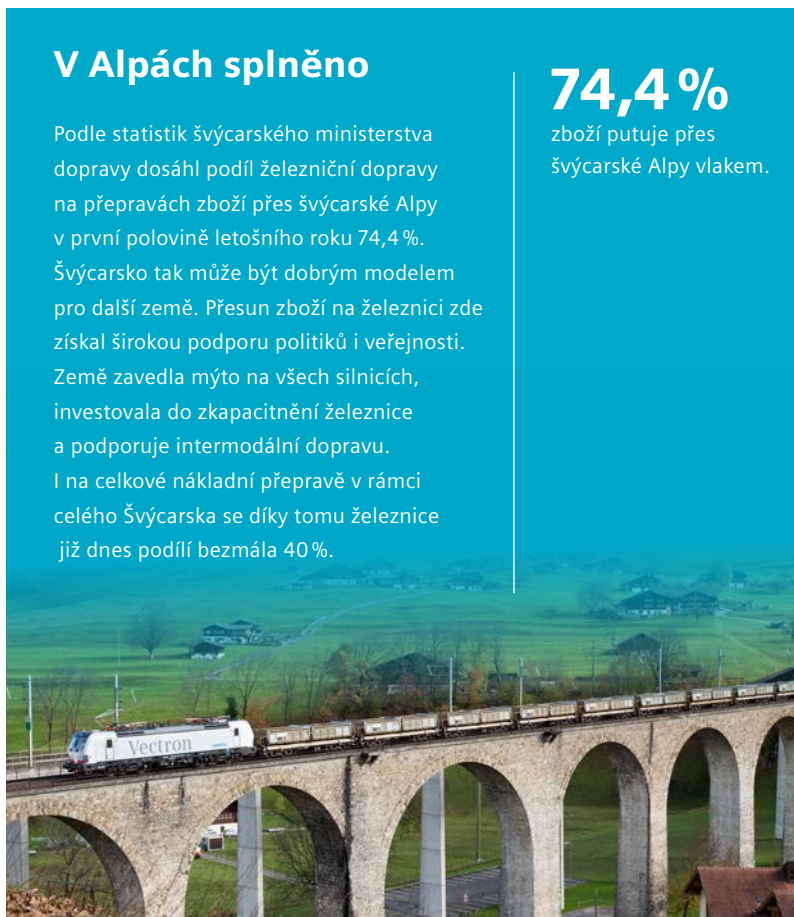
45 miliard netto tunokilometrů. Konkrétně se jednalo o 581 milionů tun nákladu přemístěných na střední přepravní vzdálenost 78 km,“ vypočítává Jiří Pohl. „Železnice ve stejném roce vykazala 16,2 miliardy netto tunokilometrů, respektive přepravila 98 milionů tun na střední přepravní vzdálenost 164 km.“ Uvažovaný přesun nákladu na koleje tedy pro železnici znamená zásadní nárůst výkonů. „Realisticky můžeme počítat s nárůstem přepravních výkonů zhruba na trojnásobek při šestinásobném nárůstu hmotnosti a zkrácení střední přepravní vzdálenosti na polovinu,“

V Alpách splněno

Podle statistik švýcarského ministerstva dopravy dosáhl podíl železniční dopravy na přepravách zboží přes švýcarské Alpy v první polovině letošního roku 74,4%. Švýcarsko tak může být dobrým modelem pro další země. Přesun zboží na železnici zde získal širokou podporu politiků i veřejnosti. Země zavedla mýto na všech silnicích, investovala do zkapacitnění železnice a podporuje intermodální dopravu. I na celkové nákladní přepravě v rámci celého Švýcarska se díky tomu železnice již dnes podílí bezmála 40%.

74,4%

zboží putuje přes švýcarské Alpy vlakem.



hodnotí J. Pohl. Je to železnice schopná pojmout? Vždyť již dnes bojuje s nedostatečnou kapacitou, zaostávající infrastrukturou a předchozím dlouhodobým podfinancováním. I největší průmyslový podnik v zemi dodnes obsluhuje neelektrifikovaná přetížená jednokolejka z Nymburka do Mladé Boleslavi.

„Je jasné, že dnes to naše železnice zvládnout neumí. Ale na postupnou adaptaci máme třicet let. Pokud se navíc na ta čísla podíváme v kontextu,

tak ten dramatický nárůst přepravních výkonů české železnice znamená výsledný střední přepravní tok železniční nákladní dopravy zhruba 14 tisíc tun denně.

To je jen o 29 % více, než bylo zatížení sítě rakouských železnic v roce 2018. To přeci už nezní jako čirá utopie.“

Naše železniční síť ale není zatížena rovnoměrně. 92 % přepravního výkonu v nákladní železniční dopravě dnes vzniká na 28 % procentech tratí, což jsou tratě evropské sítě TEN-T. „Před železnicí tak stojí v podstatě tři základní úlohy,“ vypočítává Jiří Pohl. „Pochopitelně je nutné zvýšit výkonnost tratí ve směru nejsilnějších přepravních proudů. Ale také je potřeba lépe zapojit další tratě do plnění přepravních potřeb průmyslu i dalších

odvětví. A pak samozřejmě vytvořit podmínky pro zapojení železnice do logistických řetězců. Věci nestačí jen přepravit, někde je také musíte naložit a vyložit, respektive přeložit. Podobně jako jsou pro cestující budována nástupiště a přístupové cesty k nim.“

Ztížený start

Naše železniční infrastruktura musí projít zásadními změnami. Ve srovnání se systematičností rozvoje osobní dopravy je nákladní doprava teprve na samém začátku hledání své budoucnosti. V nákladní dopravě chybí systematika podobná, jako je u plánování osobní dopravy, a také pojem veřejného zájmu. V nákladní dopravě není obvyklé linkové vedení, převažují zde jedinečné přepravní proudy. „Na rozdíl od dopravy osob funguje odvětví s minimální státní regulací na tržních principech. Tržní podmínky jsou přitom významně deformované,“ upozorňuje Jiří Pohl. „Například na železnici je dopravní cesta zpoplatněna celosíťově, na silnici jen necelé procento sítě. Cena elektrické energie je zatížena povinností elektráren nakupovat emisní povolenky, avšak ti, kdo v automobilech spalují naftu, emisní povolenky neplatí. To je pro železnici diskriminační, neboť 87 % nákladní železniční dopravy je v ČR uskutečňováno v elektrické vozbě. Podobně je tomu i v oblasti kapalných paliv – železnice platí v ceně

Očekávaná roční úspora energie se vyrovná roční produkci jaderné elektrárny.

Střední přepravní tok železniční nákladní dopravy

Střední přepravní tok vyjadřuje podíl celosíťových denních přepravních výkonů nákladní dopravy v netto tunokilometrech za den a délky sítě v kilometrech.

Německo
9 576 netto tkm/den

Polsko
10 016 netto tkm/den

Česko 2050 – očekávání
14 000 netto tkm/den

Česko
4 741 netto tkm/den

Slovensko
6 410 netto tkm/den

Rakousko
10 905 netto tkm/den

Data za rok 2018

uhlíkových paliv spotřební daň, letecká doprava je osvobozena. A to jsou jen ty nejviditelnější příklady.“ Avšak i v ČR již vznikají cílené aktivity, které se snaží budoucnost nákladní dopravy převést z extenzivního do intenzivního rozvoje. Příkladem může být na jaře vládou schválená Dopravní politika ČR 2021 až 2027 s výhledem do roku 2050. „Je to solidní základ pro další rozvoj nejen osobní, ale i nákladní dopravy v Česku. Téma ozdravení nákladní dopravy teď ale musí najít širokou podporu napříč politickým spektrem, podobně jako se to povedlo třeba v případě vysokorychlostních tratí,“ říká Jiří Pohl. Stejně pozitivně lze hodnotit i programové aktivity sdružení železničních nákladních dopravců ŽESNAD.CZ na zvýšení efektivity a výkonnosti nákladní železniční dopravy a plány udržitelné mobility a bezemisní citylogistiky mnoha českých měst. Ta pracují s vizí vytvoření městských terminálů elektrických rozvážkových automobilů, navázaných na dálkové železniční a silniční síť. „Změny, které nás čekají, budou obrovské. Je však třeba vnímat jejich přínos. Při předpokladu poklesu energetické náročnosti přepravy na osminu tu hovoříme při převedení 75 % přepravních výkonů ze silnic na elektrifikované železnice o roční úspoře přibližně 8,2 TWh energie. To je množství srovnatelné například s roční produkcí zamýšlené nové jaderné elektrárny o výkonu 1,2 GW,“ uzavírá Jiří Pohl.

Podíl tratí ČR

na délce sítě a dopravním výkonu nákladní dopravy

Podíl na délce železniční sítě

15%	Celostátní TEN-T koridory
13%	Celostátní TEN-T mimo koridory
24%	Celostátní mimo TEN-T
48%	Regionální a ostatní

Podíl na přepravním výkonu

61%	Celostátní TEN-T koridory
31%	Celostátní TEN-T mimo koridory
6%	Celostátní mimo TEN-T
2%	Regionální a ostatní

Data za rok 2019

10 000 000 km

Po 10 milionech km jsou stroje Siemens Vectron nejspolehlivějšími lokomotivami ve službách Českých drah.



Spolehlivý rekordman

Jak vypadá služba moderního interoperabilního hnacího železničního vozidla? To ukazují lokomotivy Siemens Vectron v barvách Českých drah. Desítky lokomotiv pronajatých od společnosti ELL už ve službách osobní dopravy najela více než 10 milionů km. Stroje obsluhují především EC linku Berliner z Prahy do Berlína, Hamburku a Kielu. Zajíždějí ale také do Budapešti s expresem Hungaria. Vozební rameno Hamburk–Budapešť táhnoucí se v délce téměř 1 300 km územím čtyř států přitom zvládají bez přepřahu. Průměrný denní proběh jedné lokomotivy činí téměř 1 000 km.

Jak se v takovém intenzivním provozu stroje osvědčily? „Vectrony jsou nejspolehlivější stroje ve službách Českých drah. Jejich průměrná dostupnost, vztažená na flotilu těchto deseti lokomotiv, na počet hodin v daném měsíci a na hodiny odstavení strojů pro závadu, je 99,24 %,“ konstatoval ve své tiskové zprávě dopravce.

České dráhy v současnosti provozují v dálkové osobní dopravě celkem sedmáct lokomotiv Siemens Vectron, z toho šestnáct si najímají. Lokomotivy mají maximální rychlost 200 km/h a výkon 6 400 kW. Jsou vybaveny pro provoz na třech napájecích systémech (3 kV DC, 15 kV 16,7 Hz AC, 25 kV 50 Hz AC), vlakovým zabezpečovačem pro středoevropské státy včetně systému ETCS a digitální radiokomunikací GSM-R. V nákladní dopravě jezdí u dceřinné společnosti ČD Cargo dalších dvanáct lokomotiv Vectron.

Dům, ve kterém již požár nemá šanci

Zabezpečit proti požáru objekt, v němž žijí lidé nějakým způsobem handicapovaní – špatně se pohybují nebo jejich smyslové orgány nejsou zcela v pořádku –, může být technologickou výzvou. Požární bezpečnost se totiž skládá z několika různých disciplín – z detekce požáru, vyhlášení poplachu, organizace evakuace, stabilního hašení a grafických nadstavbových systémů. Sladit všechny tyto složky dohromady tak, aby vše perfektně fungovalo, nemusí být zcela snadné.



Právě takové výzvy se zhostila společnost Siemens, když se loni v září pustila do instalace protipožárního zabezpečení v domově pro seniory a osoby postižené stařeckou demencí, resp. Alzheimerovou nemocí, ve středočeských Krabčicích. Domov, který provozuje Diakonie Českobratrské církve evangelické, obdržel nový protipožární systém od společnosti Siemens darem. Z celkové počtu 114 míst, které krabčický domov seniorům nabízí, mohou být až tři čtvrtiny obsazeny osobami s Alzheimerovou nemocí. I takovému množství nemocných seniorů dokáže domov poskytovat náležitou péči. Je to však také další z důvodů, proč jsou v tomto domově nároky na bezpečnost opravdu vysoké. A aby ztěžujících

faktorů, s nimiž se musel Siemens vypořádat, nebylo málo, jsou budovy, v nichž se domov nachází, staršího data, některé pocházejí dokonce až z roku 1870. Implementovat do nich moderní protipožární zabezpečení proto nebylo úplně jednoduché. Další komplikací bylo, že instalace probíhala v čase koronavirové pandemie, tedy za mimořádně přísných ochranných opatření, ale za plného provozu.

„Museli jsme brát ohled i na denní rytmus obyvatel domova, jako je polední klid nebo terapeutické pauzy, a také na jejich soukromí. Proto jsme zvolili bezdrátový systém, který nevyžaduje vrtání a frézování kabelových tras, kvůli němuž by bylo nutné stěhovat ležící klienty,“ vysvětlil specifika instalace v Krabčicích Michal Roubíček, specialista na požární a zabezpečovací technologie Siemens. I přes všechny tyto komplikace se podařilo instalaci protipožárního systému v ceně přesahující 1,5 milionu korun uskutečnit v rekordním čase – během pouhých 14 dnů.

Unikátní řešení

Elektrická požární signalizace Sinteso, kterou Siemens v domově nainstaloval, je tvořena zhruba stovkou automatických a manuálních hlásičů požáru, převážně typu SWING. Ty mají jednu unikátní vlastnost – dokážou si mezi sebou předávat signál bezdrátově a na relativně velkou vzdálenost. Oproti klasickým bezdrátovým systémům je dosah těchto hlásičů až trojnásobný. Vzhledem k členitosti celého objektu se tato vlastnost ukázala být velmi důležitou. Rádiový



signál je tak zajištěn ve všech prostorech domova, i tam, kam musí pronikat přes několik zdí, stojících mezi bránou a hlásiči.

Nasazení bezdrátového systému umožnilo zredukovat kabelové trasy na nezbytně nutné minimum. Kabely tedy vedou pouze po chodbách ke komunikačním bránám, akustické signalizaci a drátovým hlásičům.

Důležitým rysem hlásičů SWING je také to, že dokážou přesně rozlišit pravé příznaky požáru od klamných. Těmi mohou být například vzlínající prach nebo pára, která vzniká při vaření nebo ohřevu jídel a nápojů v kuchyňkách. „Díky našim technologiím mohou v případě požáru pečovatelé rychle a účinně zasáhnout a obyvatelé krabčického domova tak jsou stále v bezpečí,“ zdůraznil Tomáš Hüner, ředitel Siemens Smart Infrastructure.

Hlavně předejít panice

Pro seniory a osoby se sníženou orientační schopností představuje oheň velké nebezpečí. Riziko často nerozpoznají včas nebo vůbec a poté již nemusejí mít dostatek času na evakuaci. Akustická signalizace nebezpečí je proto v Krabčicích těmto okolnostem přizpůsobena tím, že jednotlivé signalizační body jsou adresovatelné a umístěné na stejné lince jako komunikační brány. Adresovatelná zařízení lze díky obrovským programovacím možnostem ústředem tohoto systému ovládat kaskádovitě a v případě nebezpečí je tak možné postupně varovat odlišnými signály osoby, kterým hrozí bezprostřední nebezpečí, a ostatní skupiny lidí, jimž bezprostřední nebezpečí nehrozí. Tímto způsobem lze účinně zabránit nekoordinovanému hromadnému útěku a panice při zahlcení únikových cest. „Akustické signály mohou mít podobu různých výstražných tónů, jako je tomu v tomto případě, nebo lze ve členitějších objektech doplnit signalizaci o řečové zprávy, které poskytnou srozumitelné hlasové pokyny, rovněž v několika úrovních,“ vysvětluje akustická specifika instalace Michal Roubíček.

„Neviditelná“ ochrana

Další z předností elektrické požární signalizace Sinteco je, že umožňuje měnit citlivost podle aktuálního provozního režimu. Zatímco ve dne tedy může být citlivost hlásičů nastavena standardně, tedy tak, že se počítá spíše s drobnějšími incidenty, jako jsou například výskyt páry v kuchyňce při přípravě jídla, v nočním režimu se systém automaticky přepíná na vyšší citlivost. Ta zaručuje včasnější varování v případě ohrožení, a umožňuje tudíž i rychlejší reakci a případně i evakuaci. Důležitost a přínos tohoto požárního systému Siemens oceňuje i Aleš Gabrysz, ředitel domova v Krabčicích: „Instalovaný systém významně zvyšuje bezpečnost provozu služby. Protipožárními zabezpečovacími systémy se musíme zabývat, neboť tvoříme domov. Ač tento domov musí splňovat mnoho institucionálních prvků, primárně je to domov s fotografiemi na stěnách, lampičkou u křesla, s televizí, teplometem nebo rychlovarnou konvicí. To vše může být rizikem, a proto tichý a téměř neviditelný systém požární signalizace zajišťuje ochranu před fatálními důsledky.“

Ochránit zranitelné seniory v obdobných zařízeních je pro jejich provozovatele náročný a permanentní úkol. Jak však názorně ukazuje instalace v krabčickém domově, dobře vymyšlená a zkonstruovaná elektrická signalizace, využívající ty nejmodernější technologie, dokáže riziko požáru minimalizovat, aniž jakkoli narušuje běžný život a zvyky jeho obyvatel.



„Tento domov musí splňovat mnoho institucionálních prvků, primárně je to domov s fotografiemi na stěnách, lampičkou u křesla, s televizí, teplometem nebo rychlovarnou konvicí. To vše může být rizikem, a proto tichý a téměř neviditelný systém požární signalizace zajišťuje ochranu před fatálními důsledky.“

Aleš Gabrysz, ředitel domova v Krabčicích

Velryba spojuje minulost a současnost

Proslulá kostra velryby, konkrétně plejtváka myšoka, dlouhá 22,4 m, tu samozřejmě nemůže chybět, tradičně visí u stropu.

„Kostra byla v létě 1892 do novostavby Národního muzea převezena z Českého průmyslového muzea v domě U Halánků. Od toho momentu se začala psát historie přírodovědeckých expozic muzea a velryba se stala jedním z nejznámějších exponátů a také symbolem naší instituce,“ líčí generální ředitel Národního muzea Michal Lukeš. „Souběžně s generální rekonstrukcí budovy Národního muzea prošla i velryba náročným restaurováním a opět se stává ústředním exponátem zcela nové přírodovědecké expozice Zázraky evoluce. Jsem moc rád, že ji opravenou a moderním způsobem vystavenou budou moci obdivovat další generace návštěvníků, stejně jako naši rodiče a prarodiče předchozích téměř 130 let, a bude jim dělat stejnou radost,“ shrnuje.

Příběh velrybí kostry ukazuje, jak se muzeum zpočátku plnilo exponáty díky nadšeným vlastencům. Samiči plejtváka myšoka, druhého největšího žijícího tvora na Zemi (po plejtváku obrovském), vyvrhlo moře v roce 1885 u norského ostrova Lyngöy. Její maso rybáři zpracovali a kostru věnovali muzeu v Bergenu. Ve velrybářské zemi už ovšem takových koster měli víc, tak ji prostřednictvím inzerátu nabídlí zájemcům z celé Evropy. Inzerátu si všiml přírodovědec Antonín Frič a společně s bratrem Václavem vyhlásili sbírku k zakoupení kostry. Vlastencům se myšlenka zalíbila a skutečně sesbírali 2 500 zlatých na nákup kostí a jejich převoz do Prahy.

Velryba se tedy nakonec dostala do Národního muzea, stala se jeho neodmyslitelným symbolem a teď se se po rekonstrukci budovy zase vrátila.

Světlo pomáhá měnit muzeum v živou přírodu

Národní muzeum bylo založeno před dvěma stoletími, ale teď je v mnohém úplně jiné. Moderní. Určitě se bude líbit dnešním dětem, pro něž jsou současné expozice rozhodně přitažlivější než dřívější podoba. Historická budova Národního muzea prodělala v minulých letech zásadní rekonstrukci a nyní se v ní otevírají nové expozice. Siemens byl při tom.

Návštěvníci procházejí expozicí nazvanou Zázraky evoluce. V jednom sále mají najednou pocit, že se ocitli pod mořem. Modravé světlo vyvolává dojem, že se nad nimi vlní vodní hladina. Z videoprojekce na stěně jako by přímo mezi ně plavali mořští živočichové. A všude kolem jsou samozřejmě exponáty z podmořské říše, nasvícené tak, aby vzbudily pozornost a současně působily dojmem, jako by byly ve svém přirozeném prostředí. Nesmírně realisticky působí například korálový útes plný pestrobarevných korálů a sasaneček. Je ve velké vitríně plně lehce proudící vody, v níž si hrají sluneční paprsky... Ale ne, kdepak, žádná voda. Tohle je iluze vytvořená brilantně vyladěným osvětlením. „Ve vitríně voda být nemůže, byla by příliš těžká a historická podlaha by ji neunesla,“ vysvětluje Kristýna Schováňková z oddělení marketingu Národního muzea. „Proto tu pomohla promyšlená umístění světla.“

Tohle úplně není administrativní budova
Osvětlení expozice a dalších postupně otevíraných sálů, tedy přes dva tisíce světelných zdrojů ve zdejších vitrínách, naprogramoval český Siemens. Neměl na starosti jenom světlo, ale i regulaci veškerých technických zařízení v budově, včetně vzduchotechniky, energetických, zabezpečovacích a dalších systémů.

„Jsme zvyklí zajišťovat administrativní budovy, ovšem takto rozsáhlé muzeum a jeho expozice, které vyžadují zcela specifické osvětlení, jsme zatím nedělali. Už kvůli vystaveným exponátům to je skutečně moc zajímavá práce,“ shrnuje Vítězslav

Růžička ze Siemens Smart Infrastructure. „V Národním muzeu jsem byl jako malý kluk a z té doby si samozřejmě pamatuji zdejší velrybu a také vitríny s nerosty. Jako spousta Pražáků si říkám, že všechny památky mám prakticky v sousedství a můžu se do nich kdykoli podívat. Ale nejdete tam. Takže jsem se do Národního muzea nakonec znovu dostal až teď při rekonstrukci Historické budovy. Musím říct, že nové expozice jsou působivější, poutavější, fakt se mi líbí,“ uznale říká Vítězslav Růžička. A hned dodává: „Nejenom proto, že jsme je osvětlovali my.“ Právě světlo hraje v novém pojetí expozic velkou roli. Navrhla je mezinárodně uznávaná světelná designerka Pavla Beranová a pracovali na něm další odborníci. Technologie Siemens pak zajistily, že se každičký světelný zdroj v každé vitríně dá samostatně ovládat. V základním nastavení má přesně danou intenzitu a barvu. Některé exponáty, například minerály, zvýrazňuje speciálně vybrané ultrafialové světlo. Osvětlení se zpravidla rozsvěcuje a zhasíná automaticky ve stanovený čas, obsluha ve velínu v suterénu muzea pouze dohlíží na to, jestli je všechno v pořádku.

„Ale náš systém umí mnohem víc,“ zdůrazňuje Vítězslav Růžička. „Intenzitu každého světélka dokážeme měnit z velínu anebo úplně jednoduše bezdrátově na tabletu. Autoři expozic tak mohou podle potřeby pozměňovat vizuální kompozici každé vitríny, měnit v ní důraz na vybrané detaily v každé scéně a vlastně i její náladu a vyznění. A využít toho mohou i průvodci. V praxi samozřejmě nebudou manipulovat s každým světélkem zvlášť, to by je zdržovalo a ani jim





1818

Národní muzeum bylo založeno jako Vlastenecké muzeum v dubnu roku 1818 slavnostním svoláním české šlechty a zástupců akademické obce.

20 000

Přírodovědec hrabě Kašpar Maria ze Šternberka muzeu daroval své paleontologické sbírky a evropský herbář s více než 20 000 položkami.

600

Hrabě František z Hartigu věnoval muzeu svou sbírku 600 vycpaných zvířat.

to nepřísluší. Mají v tabletu přednastavené programy osvětlení, a když provádějí návštěvníky jednotlivými sály, mohou si snadno přepínat výraznější osvětlení na ty exponáty, o nichž zrovna mluví.“ Ve fázi dokončení je i systém, který díky pohybovému čidlu umožňuje rozpoznat, že se k vitrině přiblížil návštěvník, a přisvítlí mu ji.

Zábavná cesta evolucí

Zázraky evoluce, zahájené v září 2021, jsou jednou z už otevřených nebo připravovaných přírodovědných a dějepisných expozic v Historické budově Národního muzea. V celkem šesti sálech na ploše dvou tisíc čtverečních metrů a s půldruhým tisícem unikátních vystavených předmětů představují jednu z nejmodernějších přírodovědných expozic v Evropě. Pracovníci Národního muzea ji připravovali pět let ve spolupráci s biology, preparátory, ale také umělci a odborníky na informační technologie. Živočichové jsou představováni v přirozeném prostředí a také v pohybu. Jedinečné vzácné historické exponáty doplňují nová vycpaná zvířata, případně jejich zcela realistické modely. Expozice přibližuje návštěvníkům bohatství přírodních druhů žijících ve vodě, na souši i pohybujících se ve vzduchu. Současně při tom představuje vývojové kroky, které živočichové překonali na své pouti k osídlení téměř všech

koutů naší planety. Návštěvník se samozřejmě sám rozhodne, jak k expozici přistoupí. Může si ve výstavních sálech jednoduše všimnout zvířat, která se mu zalíbí, a přečíst si pár údajů o nich. Jeden příklad z opravdu mnoha: Kdo chce, se například dozví, jak snadno rozpoznat lachtana od tuleně, i když vypadají pro laika zdánlivě stejně. Lachtan dokáže zadní nohy podsouvat pod tělo, takže se na nich pohybuje po souši. Zato tuleni mají zadní ploutve trvale nasměrované dozadu a na zemi se mohou jen plazit. Druhou možností, jak prohlídku expozice pojmout, je blíže si všimnout jejího celkového poselství. Výstava totiž elegantně a srozumitelně ukazuje, jak se často rozdílné organismy přizpůsobovaly odlišným podmínkám na různých místech zeměkoule a jakými fascinujícími evolučními cestami při tom prošly, aby přežily do současnosti. Návštěvníkům, kteří mají zájem, to otevírá nové pohledy na existenci života kolem nás.

Moderní expozice nesmí nudit

Velrybí kostru doplňují zbrusu nové modely zvířat, včetně žraloka bílého, plejtváka malého a také největší model krakatice obrovské na světě – rovněž visí u stropu a má délku 17 m, což zhruba odpovídá největším exemplářům v přírodě. Tento obrovský hlavonožec žije v mnohakilometrových mořských hloubkách a o jeho existenci mořští

zoologové věděli jen díky mrtvým jedincům vyvrženým na břeh. Teprve v roce 2004 se tuto krakatici podařilo poprvé živou vyfotografovat v jejím přirozeném mořském prostředí. Ale jsou tady také exponáty úplně titěrné – tím nejmenším je kleštík včelí, sotva milimetrový roztoč, který způsobuje včelí onemocnění varoázu. Tvůrci expozice se snažili představit živočichy co nejvíce jako v jejich přirozeném prostředí a zdánlivém pohybu. Do toho vstupují videoprojekce ze života zvířat, jejich nahrané přirozené zvuky. Při trošce fantazie se návštěvník ocitá jakoby ve skutečné přírodě, v níž nad hnízdicími čápy přelétává sova, ptáci pečují o svá vejce a lední medvěd zvažuje, zda skočí na jinou ledovou kru. Interaktivita je dnes požadavkem popularizace v muzeích. Návštěvníci se tady podívají do tlamy zvětšené hlavy zmiže, zkusí si, jakou sílu je nutné použít k zavření otevřené obří mušle, mohou navádět mnohonožku úzkými podzemními chodbičkami. Speciální kvízy jsou určeny dětem. „Expozice je složena tak, že osmdesát až devadesát procent exponátů jsou reálná, vycpaná zvířata. Zbytek jsou velmi přesně udělané modely,“ popisuje Ivo Macek, ředitel Přírodovědeckého muzea, které je součástí Národního muzea a jež připravilo i expozici Zázraky evoluce. Jak dodává, při přípravě spolupracovali s devíti nejlepšími preparátory zvířat v Evropě. „Doby cestovatele Emila Holuba, kdy objevitelé mohli střílet exotická zvířata, jsou naštěstí pryč. Na nové exponáty jsme použili uhynulá zvířata ze zoologických zahrad ze světa, ovšem preparovaná tak, aby nevypadala jako mrtvá. Ze starších sbírek jsme pak restaurovali a vystavili ty nejzajímavější kusy, například velekraby japonské z 19. století,“ popisuje ředitel Macek.

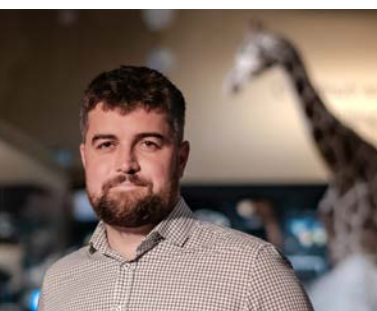
Příprava exponátů nebyla obvyklá. Autoři si předem promysleli koncepci a návrh jednotlivých vitrín, a pak se rozhodli, v jaké co nejpřirozenější pozici v nich živočichové budou. „Podstatné pro nás je, aby exponáty už svým vzhledem, umístěním a také osvětlením zaujaly co nejširší publikum. Výstavu jsme pochopitelně připravovali ve spolupráci s mnoha odborníky, aby bylo vše vizuálně atraktivní,“ říká Ivo Macek. „Návštěvníci se mohou snadno orientovat v informacích u exponátů. Základní informace jsou napsány velkým písmem. Další popisky, které už jdou do hloubky a jsou určeny zájemcům o danou problematiku, zaznamenáváme písmem menším. Odborníci pak mohou pro své vlastní výzkumy využít ještě exponáty v našich depozitářích, tato

expozice totiž cílí hlavně na širší veřejnost,“ popisuje ředitel Macek a připomíná tak, že Národní muzeum není jenom místem pro popularizaci vědy mezi veřejností, ale také špičkovým vědeckým pracovištěm.

Technický pohled na osvětlení exponátů

Při projektování osvětlení expozic Národního muzea pracovníci Siemens využili svých osvědčených technologií adaptovaných právě na potřeby muzea. Pro osvětlení vitrín instalovali rozvaděče systému Měření a Regulace (MaR) s regulátory pro řízení osvětlení DESIGO PXC3. Rozvaděče jsou v drtivé většině umístěny v dolní části vitrín a napájeny z podlahových přípojníc, kde jsou zásuvky 230 V a také datové zásuvky sítě LAN, která slouží pro komunikaci regulátorů pro řízení osvětlení PXC3 s nadřazeným dispečerským grafickým pracovištěm DESIGO CC. Pro řízení světél byly použity dva typy regulátorů. Pro část vitrín, v nichž jsou osazena pouze světla s komunikačním rozhraním DALI, byl použit regulátor PXC3.E16A-200A. V druhé variantě byl použit regulátor PXC3.E72A-200A, který dokáže pomocí přídavného modulu TXM1.6RL ovládat i světla bez sběrnice DALI v režimu on/off. Každé světlo bylo při instalaci opatřeno unikátním štítkem, ve kterém je zakódováno





číslo místnosti, vitrína, do které patří, označení sběrnice DALI a pořadové číslo ve vitríně. Pod tímto kódem vystupuje světlo v SW regulátoru PXC3 a v dispečerském pracovišti DESIGO CC. Zde si pracovníci muzea mohou nastavit intenzitu každého světla individuálně a takto vytvořenou scénu si uložit. Struktura řízení dovoluje pro každou vitrínu vytvořit až deset libovolných scén, které lze volit manuálně nebo podle předem připravených časových rozvrhů. Běžný návštěvník z toho pochopitelně vidí jenom to, že muzeum mu nabízí působivé zážitky, aniž by poznal, kolik moderní techniky je za nimi skryto.

Průlet klikatou historií muzea

Národní muzeum je nejstarším muzejním ústavem v Čechách a také současným největším správcem muzejních sbírek v České republice. Založeno bylo jako Vlastenecké muzeum v dubnu roku 1818 slavnostním svoláním české šlechty a zástupců akademické obce. V té době samozřejmě ještě nemělo žádné samostatné sídlo, a tak se sbírky shromažďovaly v minoritském klášteře svatého Jakuba na pražském Starém Městě a také v soukromých bytech. Stálým sídlem se pak stal Šternberský palác na Hradčanech. Přírodovědec hrabě Kašpar Maria ze Šternberka muzeu daroval své paleontologické sbírky a evropský herbář s více než 20 000 položkami, hrabě Josef Krakovský z Kolovrat věnoval knihovnu se stovkou středověkých iluminovaných rukopisů a hrabě František z Hartigu svou sbírku 600 vycpaných zvířat. Základ muzea byl položen. V muzeu pracovali čelní vědci a umělci, třeba literární historik, etnograf a spisovatel Pavel Josef Šafařík nebo malíř Antonín Mánes, který v paláci

rovnou bydlel. A jako archivář zde působil také jeden z nejrozporuplnějších talentů českých dějin – básník, národní buditel a také pravděpodobný padělatel Rukopisu královédvorského a Rukopisu zelenohorského, které měly povzbudit národní hrdost, Václav Hanka.

Do historie Národního muzea výrazně zasáhl František Palacký, monumentální historik, politik, spisovatel a národní organizátor, nazývaný ještě za života „Otcem národa“. V roce 1840 vypracoval velkorysou koncepci novostavby muzea jako součást ambiciózního projektu střediska vědy a kultury. Mělo být postaveno na dnešním Smetanově nábřeží v Praze a pojmenováno Franciscum na paměť tehdy již zemřelého císaře Františka I. (Poklona císařské rodině nemusela být úplně na škodu...)

Palacký navrhoval, aby v budově byly výstavní sály pro geologii, mineralogii, zoologii, botaniku a další, a také knihovna, studovny, depozitář. Přišel i s ideou panteonu se sochami a portréty velkých Čechů. Nápad se nevyvíjel nijak přímočaře. Nejdřív neprošel, a Národní muzeum se nastěhovalo do (dnes již zbořeného) Nostického paláce Na Příkopě. Jeho sbírky narůstaly, takže i ten mu přestal stačit. Nakonec v roce 1876 darovala městská rada pro novou muzejní budovu pozemek na horním konci Václavského náměstí. Pak se zase vedla jednání, takže stavba novorenesanční budovy začala, i s přihlédnutím k dávným idejím Františka Palackého, v roce 1885. To už ovšem byl Otec národa devět let po smrti... Stavba a hlavně vybavení sálů se protáhly až do roku 1901. Dramatické dějiny se na budově podepsaly i tím, že v květnu 1945 střední trakt muzea s pracovnicemi a zoologickými sbírkami poničila dělostřelecká palba a letecká bomba z jednoho z posledních prchajících německých letadel. Při okupaci Československa v srpnu 1968 sovětské vojáky zcela nepochopitelně poškodili hlavní průčelí muzea střelbou ze samopalů a kulometů. Dnes je Historická budova Národního muzea spojena podzemním tunelem s Novou budovou – bývalým Federálním shromážděním. Pod Národním muzeem patří rovněž dalších patnáct muzejních objektů a památníků v Praze i mimo metropoli. Od 8. července 2011 do 28. října 2018 byla Historická budova uzavřena kvůli celkové rekonstrukci. Teď se zde postupně otevírají nové přírodovědné a historické expozice. Podíl, který na rekonstrukci má společnost Siemens, běžný návštěvník ocení hlavně díky klimatizovaným prostorám i modernímu osvětlení vitrín a otevřených scén, které napomohlo k tomu, že se klasické muzeum se statickými exponáty změnilo v moderní instituci, jež poutavě vtahuje úplně laiky i poučené zájemce do poznání světa kolem nás.



NÁRODNÍ
MUZEUM

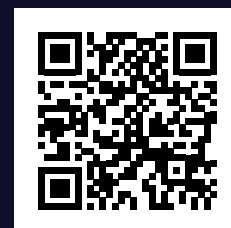
The background of the advertisement features a photograph of two men in a professional office setting. One man, wearing a light blue shirt, is seated and looking towards the other man. The second man, wearing a light purple shirt, is leaning forward and gesturing with his hands as if explaining something. In the background, another person is partially visible, and there are office desks with computers. The overall lighting is bright and professional. The Siemens logo is positioned in the top left corner of the image.

SIEMENS

Siemens události, školení a webináře

Projděte si nabídku našich seminářů a webinářů z oblastí, pro které nabízíme řešení. Vyberte si události podle oblasti vašeho zájmu. Chcete se zúčastnit webináře online nebo jej zhlédnout ze záznamu? Registrujte se a o nic nepřijdete.

[siemens.cz/udalosti](https://www.siemens.cz/udalosti)





SIEMENS

Siemens Advanta

hello
world

SIEMENS

SIEMENS

Siemens Advanta

Delete

Siemens Advanta

ZAKOUSNĚTE SE DO TOP PROJEKTŮ V OBORU!

Uloupněte si nástupní příspěvek
i sladké benefity.

siemensvyvojar.cz