

SIEMENS

MAGAZÍN O LIDECH, TECHNOLOGIÍCH A INOVACÍCH | WWW.VISIONSMAG.CZ | 1-2021

VISIONS

Jsme tu s vámi
již více než 130 let

Podílíme se na fungování českého průmyslu,
energetiky a infrastruktury již od roku 1890.



The background features a dark blue space filled with a complex network of glowing blue and white lines, representing data or a global network. A central, semi-transparent globe is visible, surrounded by a large, white, low-poly wireframe head that appears to be looking towards the globe. The overall aesthetic is high-tech and digital.

SIEMENS

Poznejte svět nových technologií

Seznamte se s novinkami ze světa technologií na stránkách našeho magazínu Visions, nebo si vyberte z webinářů zaměřených na témata průmyslu, technologií budov, energetiky, infrastruktury a řady dalších. Více informací na visionsmag.cz a siemens.cz/udalosti.

Vážení čtenáři,

v loňském roce uplynulo 130 let od začátku působení společnosti Siemens v České republice. Ještě před založením první české pobočky v roce 1890 na sebe Siemens upoutal pozornost dodávkou technologií na tavení skla do sklárny v Harrachově v roce 1869, a především pak v roce 1885 realizací kompletního osvětlení Stavovského divadla. Zajímavé je, že tato sklárna, která byla založena již roku 1712, funguje dodnes a jako druhá nejstarší dochovaná sklárna na našem území se řadí mezi nejcennější památky chráněné státem. K přetrvávající hodnotě a slávě stále fungujícího Stavovského divadla, myslím, není co dodat.

Proč tady tyto úplné počátky působení Siemens v českých zemích zmiňuji tak podrobně? Protože jsme hrdí nejen na délku naší historie, ale především na to, že jsme od začátku stáli u krásných projektů, které nejen že přinášely lidem hodnotu ve své době, ale mají svou vysokou cenu i v současnosti. Příběh obou nejstarších projektů není v naší historii nijak výjimečný. Siemens se od samého začátku snažil a trvale snaží dělat vše s ohledem na lidi – jejich blaho a prospěch. Tímto prizmatem jsme se také tentokrát pokusili podívat na naši historii, která již byla pochopitelně zpracována mnohokrát a v nejrůznějších formách. Ve speciálním vydání Visions, které právě držíte v rukou a které vydáváme k našemu loňskému výročí, tak naleznete všechna naše aktuální klíčová témata pojatá jako „procházka historií až do současnosti“. Takto zasazená do kontextu doby dobře ukazují, nakolik inovace od Siemens ovlivnily celý vývoj

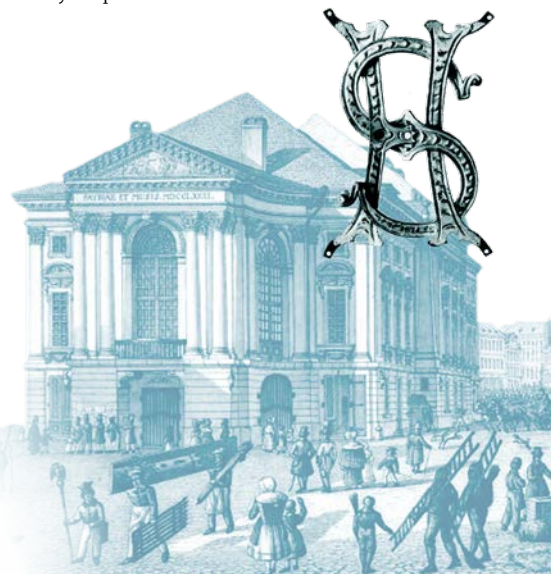


Eduard Palíšek
generální ředitel
Siemens Česká republika

průmyslu a také nakolik jsou nadčasové. Když už jsem se dostal k času, měl bych vysvětlit, proč toto speciální číslo našeho časopisu, plánované na podzim 2020, vychází až teď. Důvod je jednoduchý. I do našich plánů a harmonogramů tvrdě zasáhla koronavirová pandemie a zde především uzavření kanceláří a odchod většiny zaměstnanců na home office. Visions tradičně již dlouhá léta posíláme poštou přímo na pracoviště našich zákazníků, která ovšem byla v minulých měsících spíše prázdná. Proto jsme se rozhodli počkat na dobu trvalého rozvolnění, která, jak doufáme, již nastala. I když se říká, že se vše již pomalu vrací do normálu, doba, která je před námi, bude významně jiná než ta „předkoronavirová“, bude to náš „nový normál“. Jiný bude způsob, jakým budeme pracovat. Je jisté, že kanceláře budeme využívat jiným způsobem, než tomu bylo před pandemií. Zjistili jsme, že pracovat z domova lze a že to v mnoha ohledech může být i výhodné. Režim pravidelných home office bude pro mnoho lidí běžnou

praxí a z kanceláří se stanou spíše místa pro společné setkávání než pro individuální práci. Je jisté, že na to budou muset developpeři a provozovatelé budov reagovat a co nejdříve je tomuto novému způsobu práce přizpůsobit. Technologická řešení pro to jsou již nachystána, takže už záleží jen na ochotě změnit způsob myšlení. Pak se investice do těchto nových technologií určitě rychle vrátí. Siemens je na tento trend plně připraven a naši odborníci vám ochotně se vším pomohou a poradí.

Milí čtenáři, ať již bude váš „nový normál“ jakýkoliv, budeme rádi, když vám ho zpříjemní čtení našeho časopisu. A ještě větší radost nám udělá, když v něm naleznete inspiraci pro své vlastní podnikání. Přeji vám krásné léto, hodně zdraví a věřím, že se příště setkáme nad stránkami Visions v pravidelném termínu, tedy na podzim 2021. ●



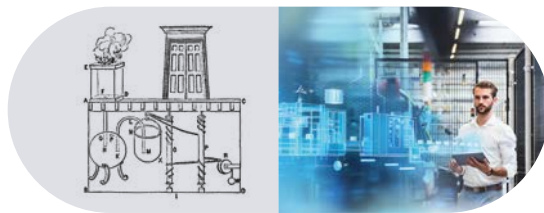
Vážení čtenáři,

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 10 | 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: designsodomka.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 Oslavili jsme 130 let od otevření stálého tuzemského zastoupení
- 08 Digitalizace je dnes pro průmysl tím, čím byla na konci 19. století elektrifikace
- 12 Řízení obráběcích strojů: od dřevných štítků po virtuální realitu
- 16 Lidem myšlení, strojům dřinu
- 20 Od jedniček a nul k umělé inteligenci
- 24 Turbíny se protočily až do 21. století
- 28 Spolehliví strážci elektrické sítě
- 32 Bateriová úložiště: klíčové technologie dneška
- 36 Elektromotory na silnici, na moři i ve vzduchu
- 40 Soumrak nafty na kolejích

16



20



24



36



- 44 Dobíjecí infrastruktura pro dnešní a budoucí potřeby
- 48 Průmyslová lokalizace a identifikace: vše pod kontrolou
- 52 Od termostatu k automatizovanému řízení budov
- 56 Digitalizace – jedno slovo, dva různé procesy, obrovské důsledky
- 60 Jak se kdysi psalo o technických novinkách

44



52



Siemens průběžně mění svou strukturu

Z podoby centrálně řízené velké firmy se transformuje do uskupení autonomních společností, které mohou lépe a pružněji reagovat na rychle se měnící požadavky zákazníků a podmínky trhu.

SIEMENS
Healthineers 

SIEMENS

SIEMENS
energy

Oslavili jsme 130 let od otevření stálého tuzemského zastoupení

Od počátku svého působení je Siemens nositelem a zárukou nejmodernějších technologií, které inovují náš průmysl, energetiku, zdravotnictví, infrastrukturu i bezpečnost a zlepšují náš každodenní život.

1869

Počátky

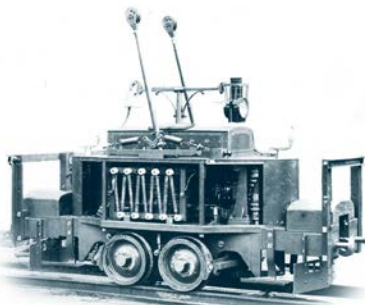
Společnost Siemens začala v českých zemích působit řadu let před zřízením své oficiální pobočky v roce 1890. Instalovala zde elektrická osvětlení (například ve Stavovském divadle v Praze) nebo pece. V roce 1869 například nainstalovala do sklárny v Harrachově plynovou pec na tavení skla.



1890

Samostatná pobočka v českých zemích

Na podzim roku 1890 zřídila firma Siemens (tehdejší název zněl Siemens & Halske) v Praze a Brně svou oficiální pobočku pro české země, které měly do té doby zastoupení ve Vídni. Na přelomu 19. a 20. století se již Siemens významně podílí na celkové elektrifikaci českých zemí, účastní se budování městských elektrických drah (vedle Prahy a Brna například také r. 1895 v Teplicích, r. 1899 v Olomouci či r. 1901 v Moravské Ostravě), buduje městské elektrárny a městská osvětlení či modernizuje důlní zařízení na Ostravsku.



1918

V samostatném československém státě

Krátce po vzniku Československa se Siemens zapojil do budování moderní telegrafní a telefonní sítě. V Praze na Žižkově ve 20. letech vzniklo automatizované spojovatelské pracoviště mezinárodní telefonní a telegrafní ústředny. Dosavadní manuální práce spojovatelek se tím velmi zredukovala, protože systém Siemens umožňoval přímé vytáčení telefonních čísel volaných osob. Přepojení tak již bylo nutné jen při meziměstském volání nebo volání do zahraničí. Řešení zaujalo i zlínskou společnost Baťa, která se stala symbolem prvorepublikové prosperity a progresivnosti. Ta si v roce 1934 nechala od Siemensu vybudovat firemní telefonní ústřednu. V provozu vydržela neuvěřitelných 57 let.



2020

Současnost a budoucnost

Ve světě technologií dnes velmi silně rezonují pojmy jako digitalizace, automatizace, Průmysl 4.0 či internet věcí, které nejpřesněji vyjadřují současné trendy. A jsou to právě tyto trendy, v nichž dnes Siemens nejvíce rozšiřuje své portfolio a služby. Jeho vlajkovou lodí je cloudový otevřený operační systém pro průmyslový internet věcí MindSphere. Tento systém umožňuje využívat technologická data k optimalizaci procesů, díky čemuž mohou vzniknout nové obchodní modely v oblastech od průmyslové výroby přes energetiku, dopravu, logistiku až po chytrá města. Zcela nové obchodní modely založené na nejpokročilejších digitálních technologiích – to je budoucnost, jejíž detailní rysy sice ještě nevidíme, ale síly současných klíčových trendů již vytlačují její zřetelné obrysy.

1945

Znárodnění

Na sklonku roku 1945 bylo československé zastoupení firmy Siemens včetně jejich výrobních závodů znárodněno. Stalo se tak vyhláškou ministra průmyslu Bohumila Laušmana, která uváděla do praxe dekret prezidenta republiky Edvarda Beneše z 24. října 1945. Tento dekret se týkal znárodnění dolů a některých průmyslových podniků, zvláště těch, které patřily zahraničním firmám. Znárodnění postihlo i mohelnický závod na výrobu elektromotorů, který se stal součástí národního podniku MEZ, v němž setrval až do opětovného převzetí společností Siemens v roce 1994.



1990

Návrat

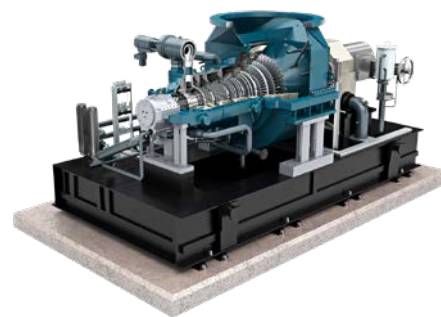
Siemens se vrací do Československa krátce po sametové revoluci, již v roce 1990. V roce 1991 uspěl v tendru na digitalizaci celé české telekomunikační sítě. Siemens zde také začal obnovovat své výrobní aktivity – v roce 1994 obnovil výrobu elektromotorů v Mohelnici, když již o rok dříve zahájil výrobu nízkonapěťové spínací techniky v Trutnově. V následujících letech pak převzal i další tuzemské výrobní závody. Dnes má Siemens výrobní závody v Trutnově (nízkonapěťová spínací technika), Mohelnici (elektromotory a přípojnicové systémy), Frenštátě pod Radhoštěm (elektromotory), Drásově (elektromotory a generátory), Letohradě (nízkonapěťová spínací technika a pojistky) a Brně (parní turbíny).



2000

Do nového milénia

Rok 2000 byl pro český Siemens významný zvláště v oblasti dopravní techniky. Na lince C pražského metra tehdy začaly jezdit soupravy, které dodalo konsorcium, jehož byl Siemens součástí. V roce 2003 došlo k převzetí brněnského závodu na výrobu parních turbín, dnes Siemens Energy, s. r. o., odštěpný závod Industrial Turbomachinery, který dodává široké spektrum turbín s výkonem do 150 MW. O čtyři roky později Siemens majetkově vstoupil do letohradského závodu OEZ, který se zabývá výrobou jističů elektrických obvodů a zařízení nízkého napětí. Zmínit je třeba rovněž modernizaci české železniční dopravy, ať již se jednalo o vlakové jednotky Railjet, nebo o modulární víceúčelové lokomotivy Vectron.



A portrait of a middle-aged man with short brown hair, wearing glasses and a dark blue suit jacket over a light blue shirt. He is smiling and looking directly at the camera. The background is a blurred office setting with blue tones and bokeh light effects.

Digitalizace je dnes pro průmysl tím, čím byla na konci 19. století elektrifikace

Společnost Siemens v roce 2020 oslavila 130 let od založení své oficiální pobočky v českých zemích. V roce, kdy se v důsledku koronavirové pandemie zcela jasně ukázalo, že připojit se k trendu digitalizace – který mimochodem je již delší dobu ústředním tématem aktivit koncernu Siemens – je nezbytností. Siemens stejně jako před oněmi 130 lety, kdy se významně zasloužil o elektrifikaci českých zemí, a tím o zásadní stimulaci českého průmyslu, je i dnes firmou, která určuje, kam se bude technologický vývoj ubírat. O historických vztazích společnosti Siemens a českých zemí, o jejich klíčových okamžicích, ale i o plánech Siemens pro nadcházející roky, jsme hovořili s generálním ředitelem společnosti Siemens ČR Eduardem Palíškem.

Můžete říci, jaké byly úplné počátky působení společnosti Siemens v českých zemích?

Společnost Siemens založila v českých zemích obchodní zastoupení v roce 1890. Aktivní však na tomto území byla již desítky let předtím. Z významných momentů této doby můžeme zmínit například instalaci elektrického osvětlení v Rustonově libeňské strojírně v roce 1881 nebo v pražském Nosticově – dnes Stavovském – divadle v roce 1885. V 90. letech 19. století pak Siemens instaluje osvětlení v řadě dalších průmyslových závodů a veřejné osvětlení v mnoha městech, podílí se na výstavbě elektráren, například v Brně, ve Frýdlantu nebo v Rumburku, účastní se také budování městských elektrických drah.

To tedy bylo ještě za Rakouska - Uherska, a co Siemens a první československá republika?

Z tohoto období můžeme zmínit například to, že krátce po vzniku samostatného československého státu se Siemens zásadním způsobem podílel na vybudování moderní telegrafické a telefonické ústředny v Praze na Žižkově. Dalším důležitým milníkem pak byla fúze s Elektrotechnickou a strojírenskou, a. s.,

v Mohelnici, kterou vznikla firma Siemens Elektrotechnika, dnešní Siemens Elektromotory Mohelnice. Tímto krokem se Siemens v Československu etabloval i jako tuzemský výrobní podnik. V roce 1945 však byl tento podnik stejně jako veškerá další aktiva společnosti Siemens na území tehdejšího Československa znárodněn.

Jak reagoval Siemens na celospolečenské změny v roce 1989?

Siemens znovuotevřel československé zastoupení krátce po sametové revoluci, hned v roce 1990. K zásadním momentům následujících let pak patřilo opětovné zakoupení mohelnické továrny, která je dnes pod názvem Siemens Elektromotory Mohelnice největším závodem na výrobu nízkonapěťových asynchronních elektromotorů v Evropě. Dalšími významnými počiny byly akvizice výrobních závodů ve Frenštátě a Drásově, vybudování zcela nové továrny v Trutnově, koupě letohradské společnosti OEZ (Orlické elektrotechnické závody) a v roce 2003 převzetí brněnské továrny na výrobu parních turbín (dnešní Siemens Energy). Dnes se intenzivně zaměřujeme především na zvyšování přidané hodnoty. Postupně jsme v každém ze závodů vybudovali

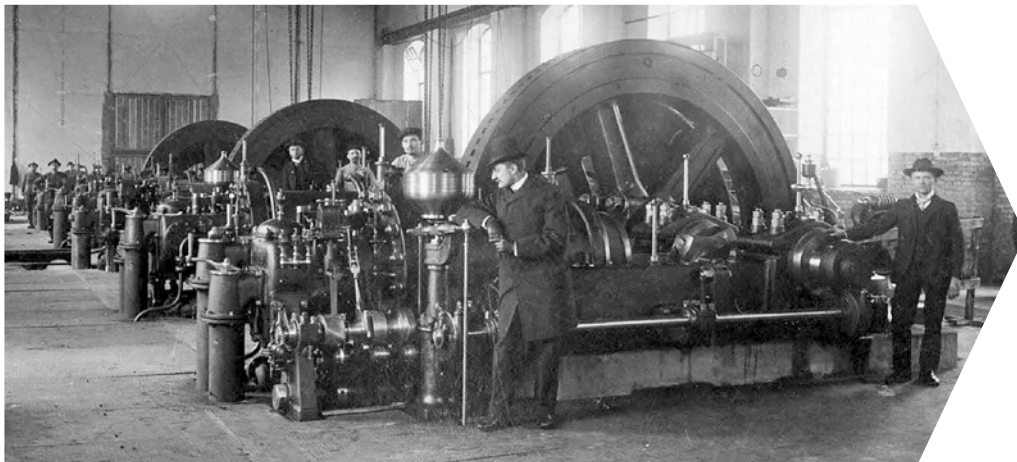
Logo Siemens & Halske 1856



Logo Siemens & Halske 1899



Postupně jsme v každém ze závodů vybudovali vývojové oddělení a zapojili tyto závody do celosvětové sítě výzkumu a vývoje koncernu Siemens.



vývojové oddělení a zapojili tyto závody do celosvětové sítě výzkumu a vývoje koncernu Siemens. Tento trend vyvrcholil v roce 2013, kdy jsme v Praze otevřeli vývojové a prototypové centrum, dnes působící pod názvem Siemens Advanta, které vyvíjí produkty pro celý koncern Siemens, a má tak celosvětově nezastupitelné postavení. Toto centrum samozřejmě pomáhá i zákazníkům v České republice, aby si v oblasti digitalizace dokázali snáze najít svou vlastní cestu.

Jak si Siemens ČR stojí v oblasti vývoje a výzkumu v současné době?

V současnosti má Siemens v České republice sedm vývojových center s evropskou nebo globální působností a deset center kompetenčních. V oblasti vývoje a aplikace inovací zaměstnáváme více než tisícovku lidí. Tato fakta, myslím, dostatečně dokládají to, že z hlediska vývoje produktů s vysokou přidanou hodnotou máme jako firma velmi silnou pozici, a to nejen v České republice.

Díky čemu si společnost Siemens stále udržuje tak silnou pozici na trhu, navíc v tak širokém spektru činností?

Klíčem ke zvýšení konkurenceschopnosti jakékoliv firmy – nejen české, ale i zahraniční – vždy byly inovace. Udržování, resp. posilování

Společnost Siemens měla ve svých řadách vždy celou řadu vizionářů a ti svého času přišli s velmi revolučním nápadem: propojit svět hardwaru se světem softwaru a následně i umělé inteligence.

konkurenceschopnosti je v dnešní době podle mého velmi těsně spjata s digitalizací a pouze ten, kdo s ní začne – nebo spíše začal – včas, může v tomto soutěžení obstát. My se snažíme v této oblasti určovat trendy a našim zákazníkům pomáhat, aby se na cestě k digitalizaci neztratili. Pomáháme jim tak, aby prostřednictvím digitalizace svých provozů byli lépe připraveni na celospolečenské změny, jichž jsme dnes svědky.

Nemusí přitom jít jen o dopady současné pandemie, ve hře jsou zcela obecné vlivy vědecko-technického pokroku. V posledních letech se často hovoří o konceptu Průmyslu 4.0. To je zcela nový pohled na průmyslovou výrobu, v jehož rámci byl zaveden pojem tzv. digitálních dvojčat, což je jakási virtualizace celého výrobního procesu, vývoje výrobku a výrobku samotného. Realizace tohoto konceptu umožňuje výrazně zkrátit celý výrobní proces – od návrhu výrobku přes jeho konstrukci, virtuální ověření funkčnosti, nasimulování výroby až

po sledování jeho reálného provozu a následnou recyklaci, což je z pohledu udržitelnosti všeho našeho podnikání rovněž důležitá fáze životního cyklu výrobku. Právě toto je trend, který bude v následujících letech – bez ohledu na současnou pandemii, nebo možná v souvislosti s ní o to silněji – rozhodovat o tom, která firma na trhu uspěje. Připomínáme-li si v této době počátky působení společnosti Siemens v českých zemích, můžeme se v kontextu výše uvedeného pokusit o jistou historickou paralelu. Tak jako na sklonku 19. století byla pro úspěch průmyslových firem klíčová elektrifikace a zavádění technologií využívajících elektrickou energii, je dnes tímto zásadním hybným činitelem digitalizace.

Je tedy právě toto způsob, jak si hodlá Siemens udržet i v příštích letech pozici technologického průkopníka?

Obecně platí, že na počátku jakékoli větší pozitivní změny musí být vize, bez vize může být těžko někdo pionýrem. Všichni vědci a objevitelé, kteří změnili svět, měli vizi, jak by tento svět měl vypadat. Společnost Siemens měla ve svých řadách vždy celou řadu vizionářů a ti svého času přišli s velmi revolučním nápadem, a to propojit svět hardwaru, v čemž byl Siemens vždy velmi silný, se světem softwaru a následně i se světem



umělé inteligence. Toto propojování nastalo v době, kdy řada jiných firem jen kroutila hlavami a předvíдалa, že naše firma dopadne špatně, pokud se bude takto rozkročovat. Nastal však pravý opak a ze Siemensu se stala možná jediná firma na světě, která dokáže pokrýt portfolio potřeb svých zákazníků sahající od produktů, které mohou zapojit přímo do svých výrobních procesů, až po systémy, které tyto produkty řídí a optimalizují. Nově je součástí tohoto portfolio také cloudová vrstva MindSphere, což je náš unikátní systém, který dokáže velmi efektivně sbírat velká data, analyzovat je, vyhodnocovat a následně dávat uživatelům zpětnou vazbu, jak mají své výrobní prostředky provozovat. Byla to tedy silná vize, která přesvědčila všechny o tom, že Siemens vykročil správným směrem. Následně se již jednalo o systematický postup naplňování této vize, od budování vědecko-výzkumných kapacit přes akvizice menších i větších

Digitalizace našich závodů a všech našich procesů se v této době ohromně osvědčila. Firma, která má své procesy digitalizovány a zavádí principy Průmyslu 4.0, je daleko méně náchylná k negativním změnám, kterými nyní procházíme.

firem, které doplnily portfolio tak, aby se vize mohla naplnit, až po současný stav, kdy již jsou cíle naší vize hmatatelné, mají podobu reálných produktů, které můžeme nabízet svým zákazníkům.

Abych se ale vrátil k otázce: rozhodně budeme pokračovat v digitalizaci, do které jsme již investovali obrovské úsilí a finanční prostředky. Digitalizace našich závodů a všech našich procesů se v pandemické době ohromně osvědčila. Více než kdy jindy totiž ukázala, že firma, která má své procesy digitalizovány a zavádí principy Průmyslu 4.0, je daleko méně náchylná k negativním změnám, kterými nyní procházíme. Toto mé přesvědčení potvrzuje nedávná studie Svazu průmyslu a dopravy ČR. Podle ní si již řada firem uvědomila, že v minulých letech promarnila příležitost a že do budoucna je digitalizace možná jedinou cestou k tomu, aby si udržely konkurenceschopnost.

Zaměstnanci řady průmyslových firem se však tohoto vývoje obávají, protože se domnívají, že je digitalizace, resp. s ní související automatizace a robotizace připraví o práci. Jsou tyto obavy oprávněné?

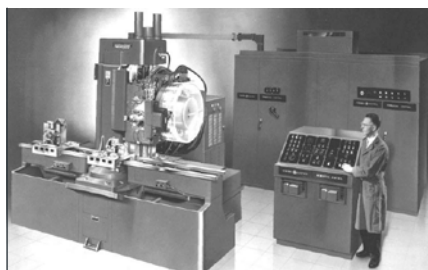
Je nutné si uvědomit, že české firmy dlouhá léta v mezinárodní konkurenci využívaly toho, že zdejší pracovní síla byla levná, a přitom poměrně kvalifikovaná a výkonná. Tato výhoda

však již do značné míry zmizela, protože mzdy u nás dlouhodobě rostou. Další ekonomický růst je proto podmíněn zvýšením produktivity práce a přidané hodnoty, čehož však lze bez digitalizace dosáhnout jen těžko. Digitalizace a automatizace přitom rozhodně nemusejí vzbuzovat obavy. Podíváme-li se totiž do již zmíněné studie SP ČR, plyne z ní, že ve firmách, které již digitalizaci a principy Průmyslu 4.0 zavedly, dokonce vzrostl počet zaměstnanců, protože firmy nejenže začaly díky zkvalitnění produkce získávat větší počet zakázek, ale digitalizace jim také umožnila vytvořit celé nové obchodní modely a vytyčit nové směry podnikání. Podle mne je tedy klíčové postupně a systematicky připravovat generaci, která je dnes již v produktivním věku, a hlavně mladou, nastupující generaci tak, aby dokázaly pracovat v novém, digitálním prostředí co nejefektivněji a s maximálním možným porozuměním jeho pravidlům a přínosům. Jedním dechem je přitom nutné dodat, že lidé s bohatými praktickými zkušenostmi z předdigitální éry budou potřeba stále, zejména proto, aby tyto zkušenosti předávali mladé generaci, která tyto často velmi užitečné zkušenosti právě kvůli technologickým změnám posledních let již nedokáže vlastními silami získat. Dodejme ještě, že se určitě nebude jednat o skokovou změnu, nebude to tedy žádná digitální revoluce, ale spíše evoluce. ●

Řízení obráběcích strojů: od děrných štítků po virtuální realitu

Řídicí systém Siemens SINUMERIK slaví 60 let

Vznik číslicového řízení strojů (NC), tedy prostřednictvím programu sestaveného z alfanumerických znaků, se datuje do 40. let minulého století. Je těžké určit, kdo konkrétně stojí za tímto objevem, protože, stejně jako většina ostatních, i tento byl v zásadě přirozeným výsledkem technologického vývoje.



Milwaukee-Matic II

od společnosti Kearney & Trecker, který už disponoval funkcí číslicově řízené výměny nástroje. Dnes je to běžná vlastnost všech NC obráběcích strojů, tehdy to však bylo něco nevídaného.

V literatuře se vznik NC nejčastěji spojuje se jménem Američana Johna T. Parsona, který získal pro firmu svého otce Parsons Corp. zakázku na výrobu kovových nosníků pro helikoptéry. Využil již tehdy známou výpočetní techniku založenou na děrných štítcích a inicioval vznik prvního programu, který použil k vygenerování obrysu obráběného dílce s 200 body (na tehdejší dobu to bylo obrovské číslo) a následného posunutí každého bodu o poloměr řezného nástroje. Výsledkem byla velká číselná tabulka, která sloužila jako „návod k práci“ pro operátory. Jeden měl v ruce tabulku a tu předčítal dalším dvěma, odpovědným za osu X, resp. osu Y. Nejdříve se vždy stavěly souřadnice na jedné ose, a jakmile nástroj dojel do koncového bodu, začaly se stavět na ose druhé. Těto metodě se říkalo „podle čísel“.

První NC stroje se začaly vyrábět na počátku 50. let minulého století. Do dějin se zapsal číslicově řízený soustruh z roku 1952, který vyvinula společnost Monarch Machine Tool. V plné parádě se představil světu na výstavě Chicago Machine Tool Show v roce 1955,

tehdy již spolu s řadou dalších strojů na děrné štítky, které byly již připraveny k prodeji nebo zatím jako prototypy, včetně slavného modelu Milwaukee-Matic II od společnosti Kearney & Trecker, který už disponoval funkcí číslicově řízené výměny nástroje. Dnes je to běžná vlastnost všech NC obráběcích strojů, tehdy to však bylo něco nevídaného.

Vývoj číslicově řízených obráběcích strojů se během 50. let dostal do obrátek. Děrné štítky začal nahrazovat magnetický záznam dat a rozvíjí se systém tzv. pravoúhlého řízení – nástroj se již nemusí přestavovat pouze v rovnoběžné poloze vůči souřadným osám, ale může po dokončení obrábění v jedné ose plynule začít obrábět v druhé ose, která je na ni kolmá.

První obráběcí centra

Na počátku 60. let se na trh začala dostávat druhá generace levnějších tranzistorových počítačů, které byly schopny zpracovat mnohem větší objemy informací. Tranzistorový NC systém využila v roce 1960 americká společnost Kearney & Trecker, která postavila první obráběcí centrum na světě.



Zatímco Amerika dále pokračovala v rychlém tempu vývoje NC obráběcích strojů, Evropa začala chápat, že se musí rychle dostat „do hry“, jinak začne zaostávat. Mezi návštěvníky strojírenského veletrhu v Chicagu v roce 1955 byl také Werner Feist, který tehdy pracoval v Ústřední výzkumné laboratoři Siemens v Norimberku. V roce 1957 začal v oddělení, které vedl, pracovat se svým týmem na vývoji vlastního NC řídicího systému. První prototyp se pravděpodobně poprvé představil veřejnosti v roce 1959 na výstavě obráběcích strojů v Paříži. O rok později, v září 1960, vývojáři společnosti Siemens předvedli na veletrhu obrábění v německém Hannoveru „dvě verze makety SSW“ (Siemens-Schuckertwerke se v roce 1966 stal součástí koncernu Siemens AG).

Ještě v roce 1960 si ale Feist poznamenal: „Co zatím víme, je, že na vývoji technologie číslicového řízení obráběcích strojů se pracuje téměř všude, i když tady v Německu jsme v trochu složitější situaci a zaostáváme.“ Začal boj o čas. V srpnu 1961 podává společnost Siemens-Schuckertwerke patentovou přihlášku

na „technologie číslicového řízení výrobních strojů, zvláště obráběcích strojů“. Ve specifikaci patentu z roku 1964 se píše: „Vynález zahrnuje hrubé polohování prováděné pomocí digitálního měření vzdálenosti, zatímco jemné polohování probíhá na základě měření času, na něž se hrubé měření přepne po dosažení požadované vzdálenosti. Měření času může být provedeno například digitálně časovači řízenými křemenným výbrusem, např. vysokofrekvenčními vysílači, u nichž se počítají aktuální výchozí body.“ Rok 1964 je také tím, kdy řídicí systém od Siemens dostal jméno – SINUMERIK. Do konce 60. let a na začátku 70. let vzniká několik nových generací řídicího systému SINUMERIK, které postupně rozšiřovaly jeho funkce, a také několik různých verzí pro soustružení, frézování, broušení a prostřihování.

Od NC k CNC

Další vývojový skok nastal na začátku 70. let, kdy se americké společnosti Westinghouse podařilo doplnit NC systémy o paměť a funkce umožňující editaci programů. Ve stejném období



SINUMERIK 580

V roce 1973 společnost Siemens uvedla na trh systém SINUMERIK 580 – „volně programovatelný systém číslicového řízení“ s přidáním CNC. Kromě minipočítačů se společně se systémem SINUMERIK začínají používat také mikroprocesory.

1952

První NC stroje se začaly vyrábět na počátku 50. let minulého století. Do dějin se zapsal číslíkové řízený soustruh z roku 1952, který vyvinula společnost Monarch Machine Tool.

1964

Rok 1964 je také tím, kdy řídicí systém od Siemens dostal jméno SINUMERIK.

1973

Společnost Siemens uvedla na trh systém SINUMERIK 580 – „volně programovatelný systém číslíkového řízení“ s přidáním CNC.

1997

Siemens představil softwarové nástroje ShopMill a ShopTurn, dílenské programování pro operace frézování, resp. soustružení.

2009

Kromě doslova revolučního uživatelského rozhraní SINUMERIK Operate přichází Siemens také s novým technologickým paketem MDynamics pro frézování.

2019

Na veletrhu EMO Hannover 2019 se světu představil první digitálně nativní CNC řídicí systém SINUMERIK ONE.

přichází firma Kearney & Trecker s prvním pružným výrobním systémem (Flexible Manufacturing System). Bylo jasné, že k technologii počítačového číslíkového řízení (CNC – Computerized Numerical Control) už je jen malý krůček. První obráběcí stroj s CNC tentokrát ale vznikl v Japonsku. Byl jím v roce 1972 FANUC Robodrill. O pouhý rok později, tedy v roce 1973, společnost Siemens uvedla na trh systém SINUMERIK 580 – „volně programovatelný systém číslíkového řízení“ s přidáním CNC. Kromě minipočítačů se společně se systémem SINUMERIK začínají používat také mikroprocesory.

Do hry vstupují monitory a grafika

Stejně jako v předchozích dekádách, také v 80. letech byl hnací silou vývoje CNC rozvoj počítačové techniky. V řídicích systémech se začaly uplatňovat multiprocessorové mikropočítačové struktury na bázi CNC/PLC. Objevuje se také první CNC stroj s monitorem. Díky grafickému displeji se významně zjednodušuje programování. Pořizovací náklady na hardware založené na mikroprocesorech začaly prudce klesat a objevily se systémy lokální sítě (LAN) a spolu s tím logicky také začaly klesat náklady na pořízení CNC strojů a současně se zvyšovala i jejich dostupnost. Do druhé poloviny 80. let byly minipočítače a velké počítačové terminály nahrazeny síťovými pracovními stanicemi, souborovými servery a osobními počítači (PC). Až do této doby tvořila cena počítače podstatnou část nákladů na CNC stroje, a to se teď již mělo změnit. V zásadě levná PC si teď už mohla dovolit v podstatě každá firma. V roce 1981 společnost Siemens představila SINUMERIK System 3: CNC systém se zákaznickým ovládacím rozhraním a grafickým prostředím pro vývoj programů. V polovině 80. let začal být při vývoji dalších generací CNC systémů (počínaje typy SINUMERIK 810 a SINUMERIK 820) určující princip „otevřenosti“. Výrobci strojů mohou od té doby vytvářet svá vlastní ovládací rozhraní a přidávat do nich své vlastní položky, jako např. obrázky a větvená ovládací menu. Asi o deset let později

společnost Siemens představila vysoce výkonný CNC systém SINUMERIK 840D s číslíkovým ovládním pohonů a otevřeným jádrem řídicího programu, jež umožňuje integrovat do CNC systému další softwarové komponenty. Rok 1989 byl revoluční nejen pro naši zemi, ale i pro celý svět CNC obrábění. National Institute of Standards and Technology, agentura amerického ministerstva obchodu, zveřejnila projekt Enhanced Machine Controller (EMC2, později přejmenovaný na LinuxCNC), což je open-source softwarový systém, který umožňuje řídit CNC stroje z libovolného PC použitím tzv. G-kódů.

První CNC systém s bezpečnostními funkcemi

Přišla 90. léta a s nimi nový trend zpřesňování výroby a zvyšování produktivity. Na CNC strojích se začala uplatňovat poměrně otevřená architektura. Trvale rostoucí variabilita obráběných dílů iniciovala vznik pružných výrobních systémů. V roce 1996 uvedla společnost Siemens na trh dosud nevídaný produkt SINUMERIK Safety Integrated – první CNC systém se zabudovanými bezpečnostními funkcemi. Do té doby bezpečnostní funkce zajišťovaly externí prvky – spínače, stykače a relé. V případě bezpečnostního rizika došlo k přerušení přívodu elektrické energie, a tím i k zastavení celého stroje. To, že tyto bezpečnostní funkce začal plnit sám řídicí systém, bylo do té doby nevídané a doslova průlomové. Především, tento koncept zcela zásadně zkrátil cestu od zjištění události k jejímu vyhodnocení a případné adekvátní reakci. Řídicí systém Safety Integrated je sám schopen v podstatě okamžitě zachytit překročení bezpečných limitů např. rychlosti nebo polohy a bezprostředně upozornit na vznik rizikové situace. Současně má přímý přístup k řídicím obvodům, takže může opět velmi rychle zareagovat a spustit stop. 90. léta ale přinesla ještě jednu další průlomovou novinku – grafické programování. V roce 1997 Siemens představil softwarové nástroje ShopMill a ShopTurn, dílenské programování pro operace frézování, resp. soustružení.

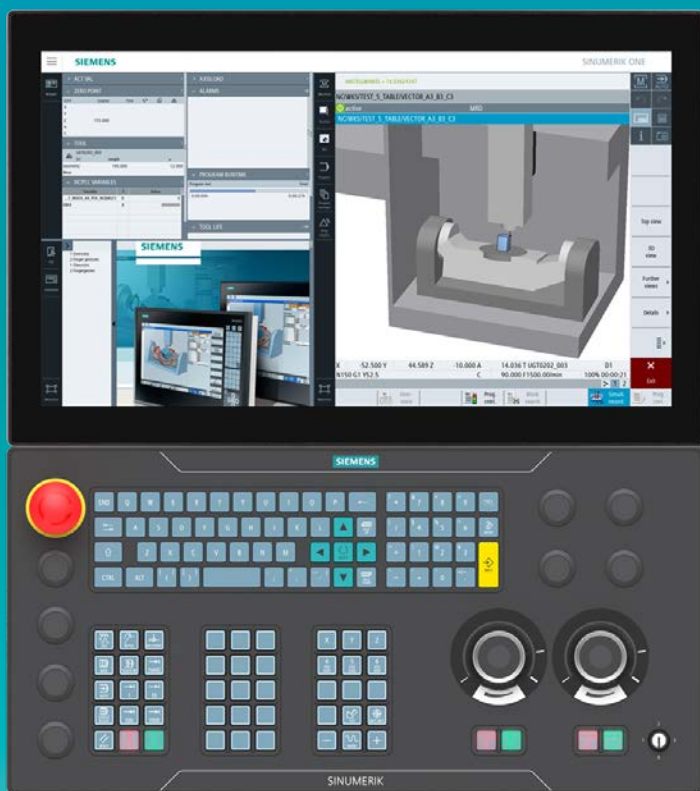
Ta se později, konkrétně v r. 2009, stala spolu s ovládacím prostředím HMI Advanced součástí jednoho řešení – ovládacího rozhraní SINUMERIK Operate, které bylo poprvé představeno spolu s CNC systémy SINUMERIK 828D a SINUMERIK 840D sl na veletrhu obráběcích strojů EMO 2009. Než se ale na scéně objevil SINUMERIK Operate, byl tady rok 2005 a s ním i premiéra nového CNC systému SINUMERIK 840D sl pro 31 řízených os a systému SINUMERIK 802D sl určeného pro méně náročné aplikace na soustruzích a frézkách menší až střední výkonnosti. Rok 2005 se ale stal dalším z milníků v historii vývoje CNC ve společnosti Siemens především kvůli jiné světové premiéře – řešení SINUMERIK Solution Line: poprvé jsou všechna rozhraní propojena na základě průmyslového ethernetu – Profinetu. Není třeba zdůrazňovat, jak významně se touto standardizací rozhraní usnadnila integrace stroje do výroby.

Vraťme se ale do roku 2009. Kromě doslova revolučního uživatelského rozhraní SINUMERIK Operate přichází Siemens také s novým technologickým paketem MDynamics pro frézování. Jádrem SINUMERIK MDynamics je nové inteligentní řízení pohybu Advanced Surface, které má za úkol zajistit co nejvyšší kvalitu povrchu. Další funkcí SINUMERIK MDynamics je nové nástrojové hospodářství a programové vybavení pro jednoduché seřízení stroje. V nabídce paketu jsou dále inovované technologické, resp. měřicí cykly a funkce vysokorychlostního obrábění (High Speed Cutting – HSC). SINUMERIK MDynamics je k dispozici pro tříosé stroje s řídicím systémem SINUMERIK 828D a pro pětiosé stroje s řídicím systémem SINUMERIK 840D sl. Na světovou špici se Siemens dostává v oblasti kompenzace, a to díky funkci Volumetric Compensation System, která jako jediná dokáže rychle, přesně a spolehlivě korigovat všechny geometrické chyby obráběcího stroje. Netrvá dlouho a Siemens oznamuje, že nyní již dokáže nabízet zákazníkům vše, co potřebují k efektivnímu návrhu i výrobě dílů v uceleném zpracovatelském řetězci CAD/CAM/CNC. ●

Nová generace obráběcích center

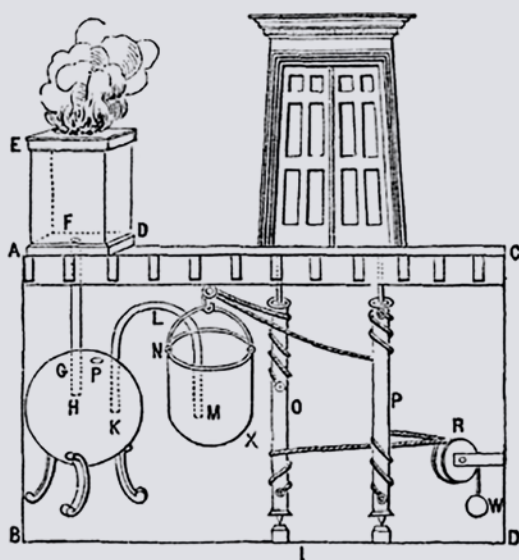
Žhavá současnost patří především multifunkčním obráběcím centrům a sblížení hardwaru se softwarem. CAD/CAM systémy se čím dál tím častěji stávají přímo součástí CNC. Do světa obráběcích strojů začíná pronikat umělá inteligence a virtuální realita. Napříč všemi obory průmyslu intenzivně probíhá digitální transformace. Do historie CNC se nesmazatelně zapisuje předložský rok, který přinesl další, tentokrát ale opravdu převratnou událost. Na veletrhu EMO Hannover 2019 se světu představil první digitálně nativní CNC řídicí systém SINUMERIK ONE. Tento plně digitální řídicí systém pracuje se softwarem Create MyVirtualMachine a Run MyVirtualMachine, s jejichž pomocí lze v jediném inženýrském prostředí vytvořit řídicí jednotku

a digitální dvojče obráběcího stroje. Výrobci obráběcích strojů systém SINUMERIK ONE pomůže virtuálně zmapovat celý proces a výrazně tím zkrátit fázi vývoje nových strojů a dobu potřebnou pro jejich uvedení na trh. Virtuální model stroje umožňuje výrobcům strojů i jejich obsluze uskutečňovat věci, které dřív znamenaly spoustu náročných prací v mnoha fázích, a především obrovské množství času. Ještě než vůbec obráběcí stroj začne fyzicky existovat, lze s ním zcela reálně pracovat ve virtuálním prostoru. Například správně ho nakonfigurovat a simulovat výrobu. Systém SINUMERIK ONE je pochopitelně také vybaven konceptem Safety Integrated, to znamená, že bezvýhradně podporuje zavedené průmyslové bezpečnostní standardy.



Lidem myšlení, strojům dřinu

Kdo by neznal tento slavný citát Tomáše Bati. Ulehčit si práci a zapojit do ní techniku, se lidé snažili již od pradávna. A to nejen, aby jim s prací pomáhala (mechanizace), ale také aby ji za ně přímo dělala (automatizace). Tento lidský sen se dnes pomalu stává skutečností. V digitalizovaných a automatizovaných továrnách už většinu lidské práce převzaly stroje. A ne jen tak obyčejné. Jsou to samoučící se stroje vybavené umělou inteligencí.



Hérón Alexandrijský

Zřejmě prvním, kdo dokázal zautomatizovat mechanické zařízení, byl Hérón Alexandrijský, který v 1. století n. l. navrhl automatické otevírání a zavírání velkých chrámových dveří.

Slovo automat pochází z řeckého *autómatos*, které znamená „sám o sobě jednájící“. Zřejmě prvním, kdo dokázal zautomatizovat mechanické zařízení, byl Hérón Alexandrijský, který v 1. století n. l. navrhl automatické otevírání a zavírání velkých chrámových dveří. Přišel na nápad využít teplo z ohně, který při obřadech zapaloval chrámový kněz. Ten ohříval vodu v mosazné nádobě, kde se po několika hodinách vytvořila pára. Takto vzniklá pára se využívala jako zdroj energie potřebné k přečerpání vody

do sousední nádoby. Tyto dvě spojené nádoby pak ve výsledku fungovaly jako závaží, která prostřednictvím řady lan a kladek otevřela dveře chrámu přibližně v době, kdy do něj měli začít vstupovat lidé účastníci se chrámového obřadu. Podobný systém Hérón později použil i k otevírání městské brány. Svá zařízení popsal Hérón v traktátu „Pneumatika“, který se zachoval až do dnešní doby.

Do historie vstoupil i další, tentokrát ryze praktický vynález – samotřas. Jeho úkolem byla regulace dávkování zrní mezi

mlýnské kameny v závislosti na jejich otáčkách. Toto jednoduché zařízení používali mlynáři na vodních a větrných mlýnech již od starověku. Středověk měl v oblíbě nejrůznější mechanické hračky a důvtipné hodinové strojky, které byly považovány za vrchol řemeslnické zručnosti. „Pouhé“ ukazování času už ale tehdejší mistrům nestačí a světlo světa spatřují první orloje, které zobrazovaly nejen přesný čas, ale také kalendářní data, postavení planet na obloze a mnoho dalšího. Z tohoto období pocházejí také nejslavnější pražské památky: staroměstský orloj mistra Jana Hanuše z Růže vyrobený okolo roku 1490 a zvonkohra v Loretě na Hradčanech od mistra Neumanna z roku 1695.

Počátky automatizace výroby

Za první výrobní automatický stroj je považován programovatelný tkalcovský stav vynalezený v roce 1801 Francouzem Josephem Mariou Jacquardem. Jacquardův stav se programoval pomocí dřevěných štítků, které sehrály zásadní roli i ve vývoji ostatních programovatelných strojů, jako například prvních počítačů. Nebýt Jacquarda, dost možná by v roce 1834 Charles Babbage nepřišel s konceptem nového a univerzálního „analytického stroje“ a světlo světa by nespátřil první mechanický počítač. Za génia průmyslové výroby počátku 20. století lze bezesporu právem považovat Henryho Forda. První automobil, označovaný jako Model T, vyjel z jeho detroitské továrny v roce 1908.

Shannonova myška

„Myš“ představoval počítač připojený k malému vozíčku, který projížděl bludištěm. Systémem „pokus/omyl“ se učil, kudy vedou správné cesty a které jsou naopak slepé.

„Plechová Lízinka“, jak se tomuto prvnímu modelu říkalo, byla vyrobena kompletně ručně. Zájem o koupi automobilu ale začal rychle převyšovat veškerá očekávání, a to i samotného Forda. V roce 1910 dokázala automobilka Ford vyrobit neuvěřitelných 10 tisíc automobilů. Výrobní kapacity se naplnily na maximum a Fordovi nezbylo než se rozhodnout: začít zákazníky odmítat, nebo výrobu kompletně přebudovat tak, aby se významně zkrátila doba montáže. Jak to dopadlo, každý ví. 7. října 1913 se ve Fordově automobilce rozběhla první montážní linka na světě. I když ještě nebyla automatizovaná tak, jak si to představujeme dnes (dělníci museli jednotlivé díly přenášet mezi jednotlivými pracovními stanicemi ručně, stejně jako je ručně upínat a vyjímat), jednalo se o historický milník, který změnil průmyslovou výrobu jednou provždy. Jakmile již lidstvo umělo programovat stroje a také poznalo, kolik času a energie lze uspořit zavedením výrobních linek, nic nestálo v cestě tomu, oba tyto přístupy spojit a vytvořit skutečně automatizovanou výrobní linku – tedy takovou, která bude vyžadovat pouze minimální (a časem vůbec žádné) angažmá člověka.

Od dřevěných štítků k relé

Pro rozvoj automatizace byl zásadní ještě další objev, a tím je vynález elektromagnetického relé Josefem Henrym v roce 1835. Původně bylo využíváno především jako mechanický zesilovač na telegrafních linkách. Pak se ale dostalo „do ruky“ dalšímu géniovi své doby – Claudiu Shannonovi, který ho povýšil na klíčový prvek automatizovaných soustav a řídicích systémů. Shannonova geniální myšlenka spočívala v tom, že dal

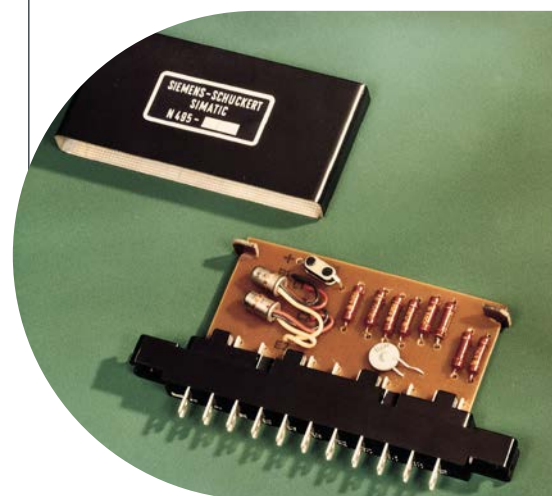
do souvislosti Booleovu dvouprvkovou algebru a dvouprvkové fungování relé. Výsledkem bylo založení zcela nového vědního oboru, teorie logických sítí, a položení základů teorie konečných automatů. Když hovoříme o Shannonovi, neměli bychom zapomenout na jím první sestrojený učící se mechanismus – Shannonovu myšku. „Myš“ představoval počítač připojený k malému vozíčku, který projížděl bludištěm. Systémem „pokus/omyl“ se učil, kudy vedou správné cesty a které jsou naopak slepé. Při další jízdě už dokázal najít nejlepší cestu a nikde nenarazit. Byla to první ukázka učícího se stroje a první krůček k umělé inteligenci. Kam jsme se v tomto směru posunuli od 40. let minulého století do dnešních dnů, víme. Pro někoho je to velký posun, pro někoho, kdo čekal víc, je to zklamání. Těžko soudit.

Řídicí obvody se zrychlují, relé přestávají stačit

Ani technologie ovládání založená na relé však neměla dlouhou životnost. Překotný rozvoj řídicí a automatizační techniky kladl čím dál tím vyšší nároky především na rychlost ovládání. Dne

SIMATIC

2. dubna 1958 byla u německého patentového a známkového úřadu zaregistrována společností Siemens obchodní značka SIMATIC.



Svět Průmyslu 4.0

Nové inovace systému SIMATIC umožňují propojit reálný a digitální svět – přesně podle základních principů Průmyslu 4.0. PLCSIM Advanced (virtual controller pro simulaci S7-1500) od roku 2017 nabízí možnost virtuálního zprovoznění i simulaci výrobního provozu. Takto lze chyby nebo slabiny systému odstranit ještě předtím, než nastanou v reálném prostředí. V roce 2019 společnost Siemens představila nový modul pro řídicí systém Simatic S7-1500 a I/O systém ET 200MP, který obsahuje čip využívající technologii umělé inteligence (AI). Díky algoritmům strojového učení je možné například účinně provádět vizuální kontroly kvality ve výrobních závodech nebo zavádět robotické systémy založené na navigaci a zobrazování a dosáhnout tak efektivnějšího, člověku podobného chování. Tento modul představuje další krok společnosti Siemens směrem k začleňování technologií budoucnosti do průmyslových aplikací.



2. dubna 1958 byla u německého patentového a známkového úřadu zaregistrována společností Siemens obchodní značka SIMATIC. Nedlouho nato způsobuje SIMATIC G – první řídicí obvod s germaniovými tranzistory – senzaci na strojírenském veletrhu v Paříži. Nová technologie je výrazně rychlejší než dosavadní ovládání přes relé, neopotřebává se a vyžaduje méně místa. Technologický pokrok se nezastavuje a již v roce 1964 přichází Siemens s další inovací: řídicí a spínací obvody začíná vyrábět s použitím křemíku. Nová generace systémů SIMATIC je označována jako řada SIMATIC N a své uplatnění nalézá především v transformovných a elektrárnách.

Nová kapitola dějin: logický programovatelný automat (PLC)

První programovatelné logické automaty, které dokázaly vypočítávat odchylky mezi žádanou a skutečnou hodnotou, se začaly objevovat již ve 30. letech minulého století. Než se ale začaly běžněji využívat, uběhlo dalších téměř 40 let. Hlavním problémem byla vysoká cena a velké nároky na instalační prostor. Složitě bylo i programování PLC, které zvládalo jen několik málo odborníků. První PLC byla navíc silně ovlivňována vnějším prostředím, vyžadovala udržování velmi

přísných provozních podmínek. Jako taková byla tedy v podstatě nepoužitelná. Průlom nastal v roce 1969, kdy společnost Bedford Associates vyrobila miniaturizované PLC, se kterým zvítězila v soutěži o dodávku počítačového řízení pro výrobní závody General Motors. O čtyři roky později, tedy v r. 1973, představuje společnost Siemens nový typ řídicí jednotky SIMATIC S3 – PLC s jednoduchou binární logikou. Díky svému výrazně vyššímu výpočetnímu výkonu se začíná široce uplatňovat v průmyslu.

Další milník přichází v r. 1979, kdy Siemens nahrazuje řadu SIMATIC S3 novou řadou PLC SIMATIC S5 řízenou mikroprocesory. Tato nová generace je již také vybavena zcela novými bezpečnostními funkcemi. K programování se využívá inženýrský software STEP 5. Programování se dále významně zjednodušuje v 80. letech, kdy Siemens začne řídicí systémy vybavovat grafickým displejem.

Éra síťové komunikace

Historie vzniku komunikační sítě se začíná psát v roce 1987, kdy se spojilo více než dvacet průmyslových firem (v čele se společnostmi Siemens a Bosch), aby společně vytvořily komunikační sběrnici se sériovou výměnou informací, tzv. „bit

po bitu“ – Project field bus. Výsledkem této aktivity byla první verze nového systému Profibus-FMS, který byl představen veřejnosti v r. 1989. Tím se nastarovala éra síťové komunikace. Nový komunikační standard Profibus se také stal v r. 1994 základem nové generace SIMATIC S7.

Plně integrovaná automatizace

Píše se rok 1996 a společnost Siemens přichází s myšlenkou integrovat jednotlivá technologická řešení na jediné konzistentní platformě a představuje svůj nový koncept plně integrované automatizace TIA. Jeho základním principem je integrace horizontálně propojených technologických řešení s výrobními informačními systémy. Siemens vsází na vzájemnou provázanost fyzických objektů s informacemi – hardwaru se softwarem. Dochází k tomu o celých 17 let dříve, než přesně stejnou myšlenku představí uskupení německých průmyslových firem pod záštitou německé spolkové vlády pod názvem Industrie 4.0. Inženýrské prostředí TIA Portal se do dnešní doby vyvinulo do vysoce komplexního prostředí, které nabízí neomezený přístup ke kompletnímu portfoliu řešení a služeb pro automatizaci a digitalizaci výrobních procesů, a to od návrhu produktu přes plánování a projektování výroby až po transparentní



provoz. V roce 2002 se k rodině SIMATIC přidává řešení pro řízení výroby (MES systém) SIMATIC IT. Jeho hlavním úkolem je další zlepšení efektivity průmyslové výroby díky bezproblémové výměně informací mezi výrobou a managementem. O pět let později, tedy v r. 2007, Siemens rozšířil své portfolio převzetím společnosti UGS – předního světového dodavatele softwaru a služeb v oblasti PLM. V roce 2009 Siemens představuje nové ovládací panely SIMATIC HMI. Od roku 2011 se TIA Portal stává skutečně jednotným inženýrským prostředím, které integruje

PLC, HMI a pohony s dalšími nezbytnými prvky průmyslové automatizace. TIA Portal představuje dokonalou bránu do světa automatizace a digitalizace. Nová verze přináší nové funkce, nastavuje nové trendy a standardy pro průmysl, neustále inovuje a zohledňuje reakce početných uživatelských komunit, zejména systémových integrátorů, konstruktérů strojů i provozovatelů výrobních a zpracovatelských závodů. Díky nové verzi inženýrského softwaru TIA Portal se výrazně zkracuje doba potřebná pro uvedení produktu nebo stroje na trh. Toho docílíte například pomocí nástrojů pro pokročilou simulaci a vytvořením digitálního dvojčete. Rozšířené funkce pro diagnostiku a monitoring spotřeby energií umožňují dosáhnout vyšší produktivity celého závodu. Nabízí také mnohem flexibilnější komunikaci a možnost propojení s nadřazenými systémy na úrovni řízení podniku. Společně se softwarovými systémy z rodiny PLM Software a MES systémy tvoří TIA Portal ucelené portfolio řešení společnosti Siemens pro digitální podnik, tzv. Digital Enterprise Suite, které firmám umožňuje úspěšnou digitální transformaci.

Budoucnost automatizace

Budoucnost automatizace bude podle společnosti Siemens zaměřena výhradně na spotřebitele. Intenzivní digitalizace prostředí zcela zásadním způsobem proměňuje B2C prostor a spolu s ním, logicky, také prostor B2B. Tyto převratné změny se nevyhýbají ani průmyslové automatizaci, která leží v samotném srdci průmyslu.

Základním pilířem budoucí vize automatizace je však umělá inteligence. Z pasivních zařízení se stanou samoučící se systémy, které budou schopny průběžně vylepšovat a optimalizovat automatizované procesy. Hmatatelné výsledky se očekávají především ve výrobě, kde hrají klíčovou roli kromě tlaku na zvyšování efektivity a snižování nákladů také nejrůznější předpisy týkající se bezpečnosti, shody a rizik. Důležitou roli může sehrát také v řízení kvality. Továrny budoucnosti budou plně digitalizované a veškerou těžkou manuální a rutinní práci zde za člověka převezmou stroje. Naplní se tak po více než 100 letech bezezbytku vize Tomáše Bati z nadpisu tohoto článku: Lidem myšlení, dřinu strojům. ●



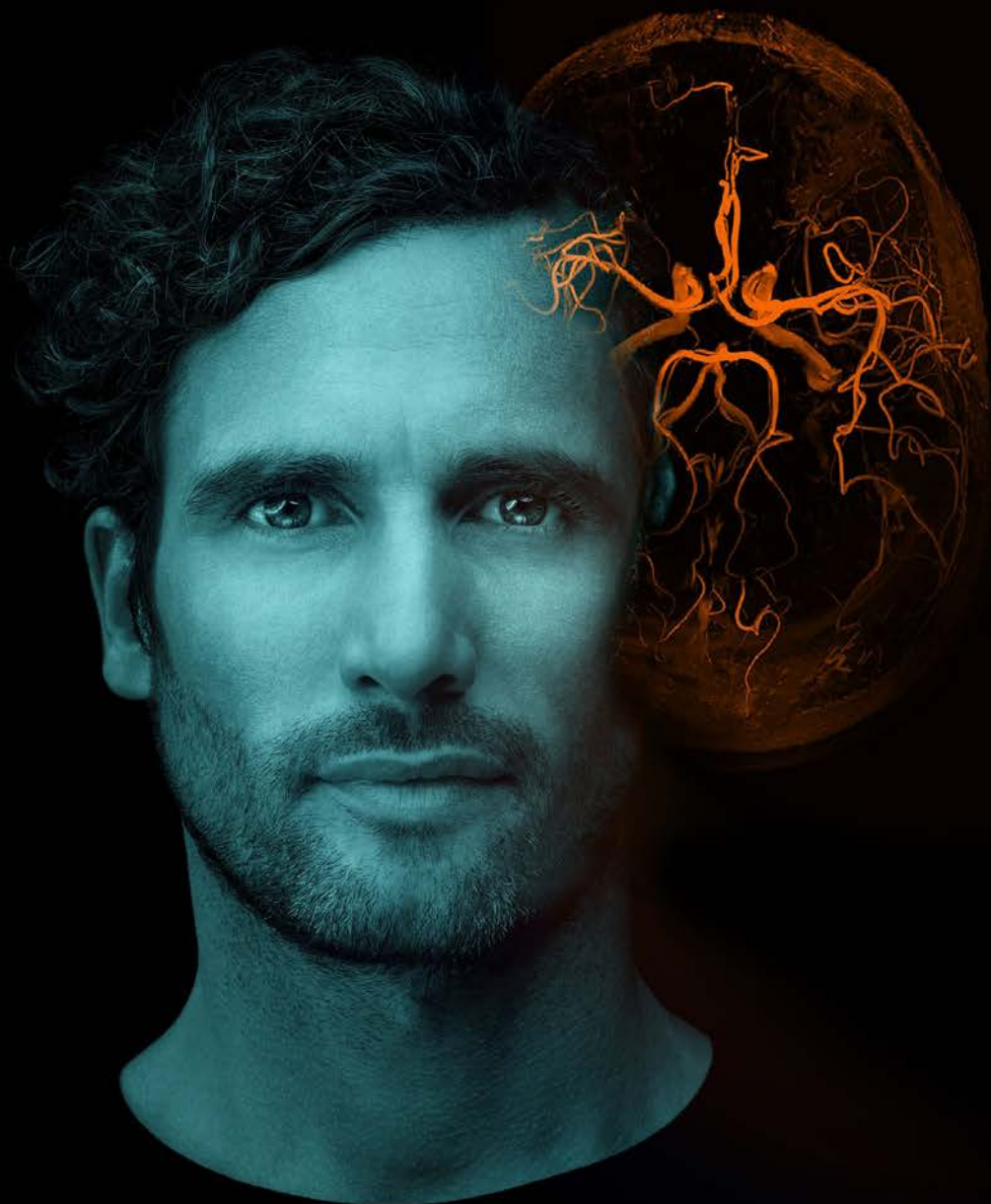
V čem se jednotlivé řídicí systémy SIMATIC liší?

Škálovatelné portfolio produktů SIMATIC představuje moderní řešení pro každou průmyslovou oblast a aplikaci. Zahrnuje základní, pokročilé, distribuované a softwarové řídicí jednotky, které poskytují nespočetné možnosti dalšího rozšíření a integraci nejrůznějších funkcí. Základní řídicí systém SIMATIC S7-1200 je určen pro automatizační úlohy malého až středně velkého rozsahu, pokročilý systém SIMATIC S7-1500 pro úlohy středně velkého rozsahu až po komplexní aplikace, distribuovaný automat SIMATIC ET 200 pro distribuované systémy a softwarový PLC SIMATIC S7-1500 pro úlohy na platformě PC. Kromě možnosti rozšíření nabízí každá řídicí jednotka i integrované systémové funkce, jako je např. účinné projektování, vysoký výkon, inovativní design, spolehlivá diagnostika a funkce Safety Integrated, Technology Integrated a Security Integrated. Tím je zajištěna vysoká flexibilita návrhu nebo možnost uzpůsobit si automatizační řešení dle potřeby bez nutnosti neustále získávat další poznatky a zkušenosti.

Od jedniček a nul k umělé inteligenci

Jak se z fotografií obrazovek vyvinula digitální dvojčata

Kdybyste vzali všechna digitální data vygenerovaná ve zdravotnictví až do roku 2020 a uložili je na tablety, byl by ten stoh tabletů nižší, nebo vyšší než Empire State Building? Tablety by jistě obsahovaly téměř nepředstavitelné množství dat.



Zatímco kapacita typického DVD je 4,7 gigabajtu, objem dat vygenerovaných ve zdravotnictví se počítá v exabajtech. U předpony exa následuje za jedničkou 18 nul. Exabajt tedy odpovídá jedné miliardě gigabajtů. Odhaduje se, že pokud by se zapsala všechna slova vyslovená během historie lidstva, zabralo by to zhruba 5 exabajtů. Naproti tomu objem dat vygenerovaných ve zdravotnictví do poloviny roku 2020 dosáhl přibližně 2 300 exabajtů – stoh tabletů by tak pokryl třetinu cesty na Měsíc.

Objem dat v medicíně roste každý rok o 48 %, rychleji než v jakémkoli jiném digitálním prostředí. Pouze se systémy Siemens Healthineers přijde za hodinu do styku kolem 240 tisíc pacientů. Digitalizace se ve zdravotnictví dlouhou dobu soustředila na rozvoj digitálních snímků. První digitální techniku v radiografii představovala výpočetní tomografie, která na počátku 70. let 20. století způsobila v medicínské komunitě velké nadšení. Tehdy však byly jedinou digitální možností pro ukládání snímků vytvořených CT přístroji magnetické pásky a nejjednodušším způsobem zaznamenání snímků bylo vyfotit obrazovku fotoaparátlem Polaroid. První dvojrozměrnou rentgenovou technikou s podporou počítače byla digitální subtrakční angiografie (DSA), jež se v klinické praxi etablovala v 80. letech 20. století. Digitální snímky se ukládaly na pevné disky, ale stále neexistovala žádná standardizovaná síť schopná snímky zaznamenávat nebo je například předávat k vyhodnocení několika specialistům v nemocnici. V roce 1982 začal Siemens vyvíjet systém pro archivaci snímků a komunikaci (PACS), který bylo možné použít v celé nemocnici či regionu – a dokonce na celém světě. Ačkoli trvalo ještě mnoho let, než nová technologie učinila průlom, systém vyvinutý společností Siemens se v roce 1988 již používal v četných nemocnicích v Severní Americe, Japonsku a pěti evropských zemích, a to dávno předtím, než se PACS řešení v klinické praxi všeobecně etablovala.



DSA – digitální subtrakční angiografie

Rentgenové snímky pomocí laseru

Na počátku 90. let již sortiment produktů společnosti Siemens obsahoval řadu hardwarových a softwarových nástrojů, které mohly využít výhod digitalizace. Jedním z klíčových milníků této doby byla rentgenová technika, která umožnila upgrade konvenčního rentgenového zařízení na digitální systémy. V zobrazovacím systému Siemens DIGISCAN obsahovala kazeta rentgenové jednotky místo obvyklého rentgenového filmu speciální film potažený fosforem. Laserový paprsek naskenoval rentgenový obraz na zobrazovací desce bod po bodu, převedl jej na světelné signály a přenesl informace do obrazového procesoru ve formě digitálních dat. Tato zobrazovací deska byla výrazně fotocitlivější než rentgenový film a podrobnosti obrazu byly proto jasně viditelné i ve špatně exponovaných oblastech. Zatímco tradiční rentgenové snímky vyžadovaly každý svůj vlastní film, jedna zobrazovací deska DIGISCAN stačila na několik tisíc snímků. Pomocí několika kliknutí

48 %

Objem dat v medicíně roste každý rok o 48 %, rychleji než v jakémkoli jiném digitálním prostředí.



Siemens Digiscan

Zatímco tradiční rentgenové snímky vyžadovaly každý svůj vlastní film, jedna zobrazovací deska DIGISCAN stačila na několik tisíc snímků.

SIENET MagicView

SIENET z roku 1996 mohl připojit zařízení včetně CT, MRI a ultrazvukových skenerů k digitálním rentgenovým systémům, jako je POLYTRON 1000, stejně jako k zařízením optimalizovaným pro digitální subtrahční angiografii, jako je MULTISKOP. Pracovní stanice s až osmi monitory umožňovaly lékařům provádět různé úkoly, například zvětšovat důležité detaily nebo skrývat nedůležité, zvýrazňovat kontury nebo upravovat kontrast obrazu.



myší, což byla v té době stále vzácná věc, mohl radiolog vyhodnotit rentgenové snímky, manipulovat s nimi na monitoru s vysokým rozlišením a uložit výsledky vyšetření do PACS.

Chyťří společníci

90. léta 20. století přinesla tak obrovské pokroky v oblasti softwaru, že systémy Siemens z roku 2000 se s těmi o deset let staršími vůbec nedaly srovnávat. Od roku 1994 například software CARE (kombinované aplikace ke snížení expozice) počítal pro každého pacienta nejnižší možnou dávku pro CT snímkování při zachování nejlepší možné kvality snímku. V roce 1999, po představení softwaru syngo, se Siemens stal prvním výrobcem medicínské technologie, jenž standardizoval provoz napříč všemi svými systémy. Na začátku tisíciletí se stal hardware tak sofistikovaným, že rentgenové konvertory známé jako ploché detektory byly přinejmenším na stejné úrovni, co se týče radiografické kvality, jako analogový rentgenový film. Moderní snímky Cinematic Rendering působivě demonstrovaly výsledky, jakých může sofistikovaný software při použití správného hardwaru dosáhnout. Dnes, 126 let po objevu rentgenových paprsků, hraje v dalším zlepšování diagnostiky a léčby stále významnější roli software. Za účelem konstruktivního a nápomocného využití obrovského množství digitálních dat naši inženýři v současnosti vyvíjejí celou řadu nových nástrojů. Je nezbytně nutné, aby se z velkých dat stala chytrá data. Již dnes speciálně vyškolené AI systémy poskytují podporu při klinickém rozhodování. Například AI-Rad Companion Chest CT je inteligentní softwarový asistent pro radiology, jenž dokáže rozpoznat orgány a potenciálně patologické změny v tkáni. Po veškerém technickém pokroku od okamžiku, kdy Wilhelm Conrad Röntgen objevil rentgenové paprsky, nyní umělá inteligence nabízí způsob, jak lidské schopnosti doplnit. V budoucnosti nám stále výkonnější softwarové aplikace pomohou rychle a přesně zpracovat záplavu medicínských dat. Digitalizace má potenciál být pro medicínu stejně revoluční, jako byl ve své době objev rentgenových paprsků. ●

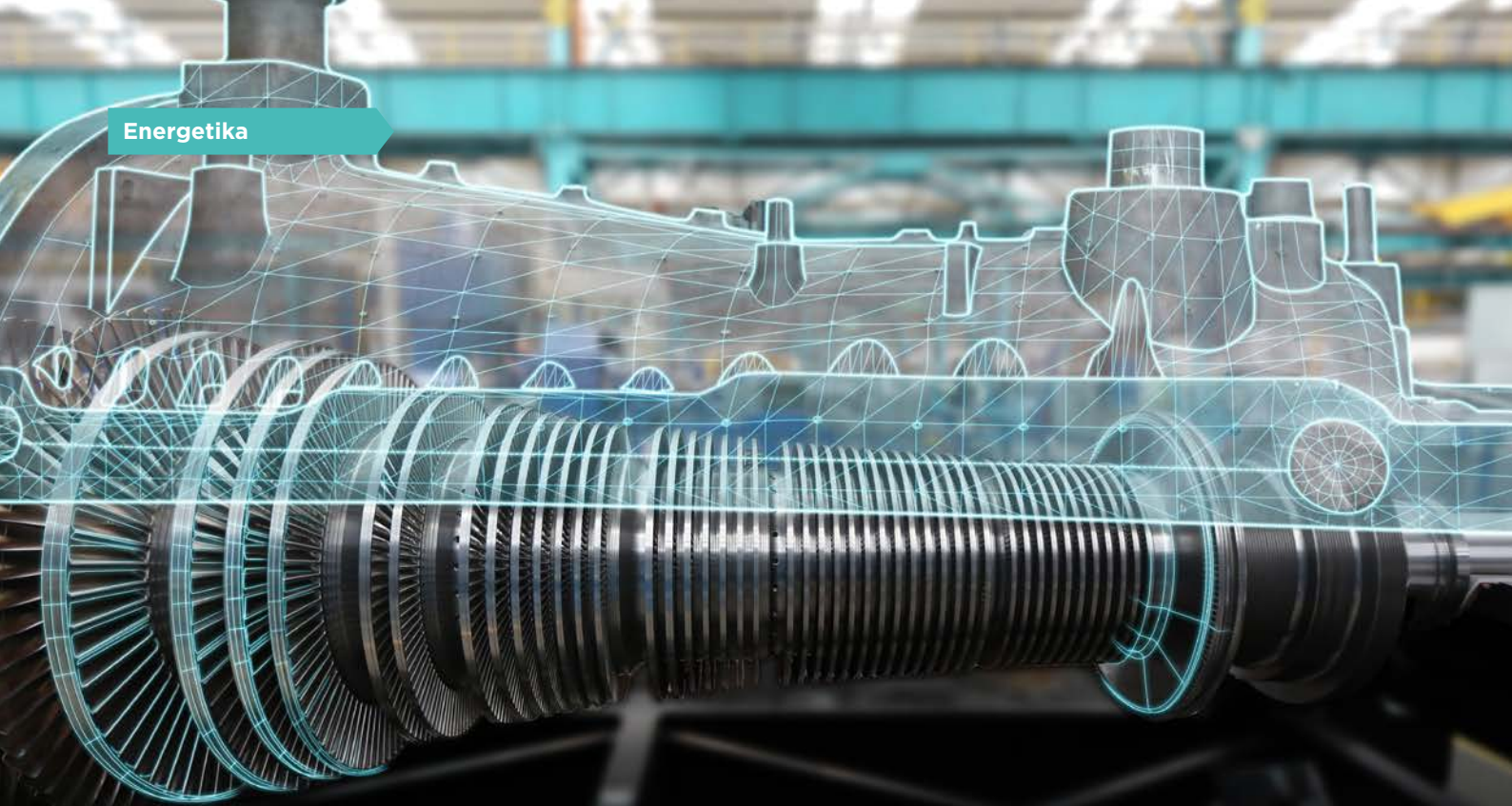
Od filmů k medicíně

Moderní 3D vizualizace anatomických struktur dokážou být opravdu působivé. Cinematic rendering (CR), tedy kinematografické renderování, je nový typ fotorealistické 3D vizualizace. Ta našla svou inspiraci v Hollywoodu, ale nejde o žádnou prvoplánově efektní podívanou. Virtuální realita v tomto případě pomáhá zachraňovat lidské životy a přináší nové možnosti, jak zlepšit péči o pacienty. Nový způsob rekonstrukce 3D vizualizací z CT a MR vyšetření může lékařům pomoci efektivněji se připravit na plánované zákroky – například u pacientů, kteří mají podstoupit operaci na kardiologii, břišní chirurgii, onkologii či traumatologii. Kvalitnější vizualizace má také potenciál usnadnit komunikaci v interdisciplinárních konziliích a mezi lékaři a pacienty.

Co je technologie kinematografického renderování?

Technika kinematografického vykreslování objemu (VRT) popisuje algoritmus fyzického vykreslování, který simuluje složitou interakci mezi fotony a naskenovaným anatomickým obrazem, a umožňuje pořídít fotorealistické snímky a videozáznamy. Potřebné soubory obrazových dat se přitom získávají pomocí výpočetního tomografu nebo skeneru magnetické rezonance. Algoritmus používá data pořízená při skenování pacienta a vypočítává, jak by světlo proniklo do zobrazené tkáně a rozptýlilo se v ní, a ne se pouze odráželo na povrchu. Inspiraci pro vývoj této nové zobrazovací metody získali vědci ze společnosti Siemens Healthineers ve filmovém průmyslu. Zde se totiž podobné efekty již delší dobu používají pro dosažení realistických počítačových animací. Klaus Engel, který provádí výzkum v oblasti zobrazovacích technologií u společnosti Siemens Healthineers, měl při vývoji této metody dokonce na mysli konkrétní postavu: Gluma z legendárního filmu *Pán prstenů*. U něj dosáhli tvůrci realistického vzhledu díky obrazové technice stínování. Vědci ze společnosti Siemens Healthineers šli však ještě dál. Ve filmovém průmyslu se scény vypočítávají většinou pomocí povrchových modelů a simuluje se interakce světla pouze na těchto površích. „To, co děláme my, je mnohem sofistikovanější, protože potřebujeme simulovat interakci světla na povrchu i uvnitř objemu,“ vysvětluje Klaus Engel. Proto není tato simulace založena pouze na čisté geometrické optice, ale na kvantové optice. To také umožňuje modelovat složité světelné efekty, jako je okluze okolí, rozptyl a stínování. Mezi další funkce patří vysoce výkonné vykreslování a vysoce pokročilé techniky fotoaparátu, jako jsou různé průměry clony a rozmazání pohybu. Stručně řečeno, kinematografické VRT umožňuje vznik fotorealistického obrazu se zdánlivě reálnými okolními a světelnými efekty, které naznačují lidskému oku, že je to „skutečné“.





Turbíny se protočily až do 21. století

Více než 90 % veškeré elektřiny vyráběné v České republice pochází z parních turbín – ať už jsou instalovány v tepelných, anebo v jaderných elektrárnách. Podobný poměr uvádějí statistiky také třeba ve Spojených státech. Jak vidno, parní turbína je pořádně užitečný stroj, i když není svým principem úplně nejnovější. Je dokonce starší, než by se na první pohled mohlo zdát.

120 000

Továrny Siemens Energy vyrobily a zákazníkům dodaly více než 120 000 parních turbín s výkonem od méně než 10 kW do 1 900 MW.

4 500

Brněnská továrna Industrial Turbomachinery, která je odštěpným závodem Siemens Energy, za svou historii dodala téměř 4 500 parních turbín.

Z ní to až neuvěřitelně: Na základy jejího principu přišel už v prvním století našeho letopočtu řecký myslitel Hérón Alexandrijský, o němž bychom dnešními pojmy řekli, že to byl matematik, vynálezce a konstruktér. Sestrojil zařízení, kterému se dnes obvykle říká Hérónova baňka – šlo o uzavřený kotel s vodou, v němž se tvořila pára a trubkami odcházela do duté koule uložené v ložiscích. V ní se postupně zvyšoval tlak. Z koule vedly dvě zahnuté trysky na protilehlých stranách, jimiž byla vytlačována pára, takže koule začala rotovat. Toto zařízení bylo vlastně postaveno na stejném základním východisku, který využívají některé parní i vodní turbíny, ale také proudové a raketové motory. Ze zachovalých zpráv se zdá, že Hérónova baňka byla používána jenom jako zábavná hračka. V antických historických pramenech se objevují i jiné narážky na znalost využití páry, ale pravděpodobně nikomu se nepodařilo dosáhnout víc, než dokázal Hérón.

Od hrnce k parnímu stroji

Tak jako je neuvěřitelné, před jak dávnou dobou lidé na možnost využití páry pro pohyb stroje přišli, tak je těžké pochopit, že muselo uběhnout více než půl druhého tisíciletí, než vynálezci a konstruktéři dokázali myšlenku, že pára se dá zapojit do práce, prosadit do reálného života. Otců parního stroje se dá napočítat mnoho, ale v našem povědomí asi zůstali oprávněně zapsáni především dva. Ve Francii narozený a později v Anglii působící Denis Papin, který myšlenku sestrojení parního stroje oživil. Na přelomu 17. a 18. století sestrojil nízkotlaký parní stroj a parní čerpadlo, bohužel hodně poruchové. Běžně známý je ovšem dodnes hlavně proto, že jeho jméno nese tlakový hrnec, který Papin vymyslel při cestě za parním strojem. „Papiňák“ využívá při vaření tlaku páry a jeho moderní varianty najdeme v kuchyních dodnes.

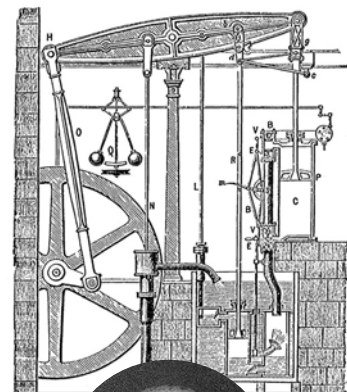
Druhým slavným jménem je pak samozřejmě Skot James Watt. V druhé polovině 18. století vylepšil už existující konstrukce parních strojů. Kondenzaci

páry například umístil mimo prostor parního válce tím, že vyrobil zvláštní kondenzátor. Odpadla tak nutnost pravidelného ochlazování silnostěnného parního válce, čímž se uspořily tři čtvrtiny tepelné energie. Watt také vložil – po vyzkoušení různých technických mezistupňů – do stroje klikový mechanismus s planetovým ozubeným soukolím a setrvačником, což umožnilo rotační pohyb strojů. Původní hřibovitý tvar parního kotle nahradil kotlem ve tvaru skříně, a tak podobně. Díky Jamesi Wattovi se technicky zdokonalený parní stroj stal univerzálně použitelným v různých odvětvích průmyslu a mohl pohánět první průmyslovou revoluci. Na parní turbínu si svět musel počkat ještě další století. Jde o točivý stroj vybavený lopatkami, který převádí tlakovou a kinetickou energii páry přicházející z parního kotle na energii mechanického rotačního pohybu hřídele. Za její hlavní tvůrce se považují Švéd Gustaf de Laval a v Irsku narozený a v Anglii působící Charles Algernon Parsons. První představil svou parní turbínu v roce 1883, druhý o rok později svou přetlakovou verzi. Parní turbína v průběhu 20. století postupně nahradila parní stroj, který svou účinností předčila. Charles Parsons se projevil i jako schopný průmyslník. V roce 1889 založil společnost C. A. Parsons and Company, která vyráběla jeho turbíny. Existuje dodnes, po několika akvizicích je nyní součástí Siemens Energy.

Hřejivé chodníky

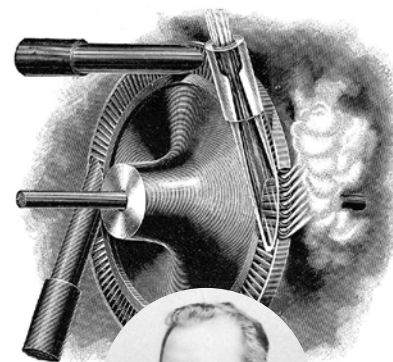
Siemens se samozřejmě začal výrobou parních turbín zabývat mnohem dřív, před více než stoletím. Od té doby jeho továrny vyrobily a zákazníkům dodaly více než 120 000 parních turbín s výkonem od méně než 10 kW do 1 900 MW. Široké spektrum průmyslových parních turbín dodává i brněnská továrna Industrial Turbomachinery, která je odštěpným závodem Siemens Energy. Za svou historii dodala téměř 4 500 parních turbín do 68 zemí světa. Dnes se dají najít v energetice stejně jako v průmyslových závodech, používají se třeba i v pumpách pro zásobování vodou. A občas najdou

Wattův parní stroj



James Watt

Lavalova turbína



Gustaf de Laval



SST-600

V Jänschwaldské elektrárně, ležící jižně od Berlína, uvedl Siemens Energy do provozu první parní turbínu SST-600 s levitujícím rotorem.

i docela nečekané uplatnění. Obyvatelé města Holland v americkém státě Michigan zažívají v průměru 32 dní v roce, kdy u nich sněží. Celkově při tom napadne téměř 180 cm sněhu. Aby na ulicích dlouho nepřekážel, vybudovalo město už v roce 1988 systém vyhřívání komunikací a chodníků – pod povrchem některých ulic v centru bylo nataženo potrubí, kterým prochází voda ohřátá odpadním teplem z výroby elektřiny.

V roce 2017 město renovovalo starou uhelnou elektrárnu a městští radní pro další spolupráci vybrali společnost Siemens Energy. Nová strojovna elektrárny, která je mimochodem umístěna uprostřed parku přístupného veřejnosti, je nyní vybavena parní turbínou SST-400 z brněnského závodu Industrial Turbomachinery společnosti Siemens Energy a ještě doplněna kombinovaným cyklem dvou spalovacích turbín SGT-800 vyrobených v Berlíně. Celý systém teď místo uhlí využívá zemní plyn, energii ze spalování odpadů, a ještě je doplněn energií z větru. Elektrárna je díky kombinované výrobě tepla a elektřiny výkonnější a ekologičtější, produkuje o polovinu méně emisí oxidu uhličitého a i nadále při sněhu vyhřívá chodníky. „Naše turbíny se běžně využívají ve městech po celém světě pro centrální zásobování teplem. Vyhřívání chodníků je ale v naší více než stoleté historii premiéra,“ okomentovalo zakázku vedení brněnského závodu.

Levitující rotor

Přestože je parní turbína dávno známou konstrukcí, pořád se dá vylepšovat. V Jänschwaldské elektrárně, ležící jižně od Berlína, uvedl Siemens Energy do provozu první parní turbínu SST-600 s levitujícím rotorem. Slouží tam jako jedna z dvanácti turbín pohánějících vodní pumpy. Má výkon 10 MW a pracuje při 5 700 otáčkách za minutu. Nejzajímavější je však na ní právě zmíněný rotor. Běžný rotor je pěkně těžké srdce turbíny – váží několik tun. Je umístěn na ložiskách, a aby se turbína nepoškozovala třením, ložiska se důkladně promazávají olejem. Je k tomu zapotřebí promyšlený mazací systém, od olejového čerpadla přes zásobník až po rozvody. Vývojáři společnosti Siemens Energy však všichni tyto součástky dokázali odstranit. Představili technologii, díky níž už mazací médium není zapotřebí. Rotor turbíny totiž není ve fyzickém kontaktu s žádnou nehybnou částí, kde by docházelo ke tření – celý se vznáší působením silného magnetického pole. Systém magnetické levitace, známý pod zkratkou maglev, se už ve světě používá na několika málo vysokorychlostních železničních tratích. Vlaky na nich nemají kola a nepohybují se po kolejích. V trati a v podvozku vozů jsou zabudovány supravodivé magnety, které vytvářejí magnetický polštář, po němž vlak klouže a vznáší se při tom několik centimetrů nad tratí.



SST-400

Nová strojovna elektrárny, která je mimochodem umístěna uprostřed parku přístupného veřejnosti, je nyní vybavena parní turbínou SST-400 z brněnského závodu Industrial Turbomachinery.

V případě turbíny dosáhli konstruktéři magnetické levitace rotoru tím, že do již existující turbíny instalovali aktivní elektromagnetická ložiska. Polohu rotoru v ložiscích přesně sleduje sestava senzorů a síla magnetického pole se upravuje tak, aby byl rotor při činnosti ve stabilní poloze. Sensory zároveň nabízejí i širší možnosti pro on-line monitorování chodu turbíny. Chlazení turbíny, jež je nutné i přes absenci tření, obstarává místo oleje patentovaný systém vzduchového chlazení. Nižší tření navíc může teoreticky vést ke zvýšení účinnosti turbíny až o 1 %, což už slušně navyšuje produkci energie. Obecně lze technologií pro levitaci rotoru vybavit turbíny s rotory vážícími až 10 t – tomu odpovídá výkon až 40 MW.

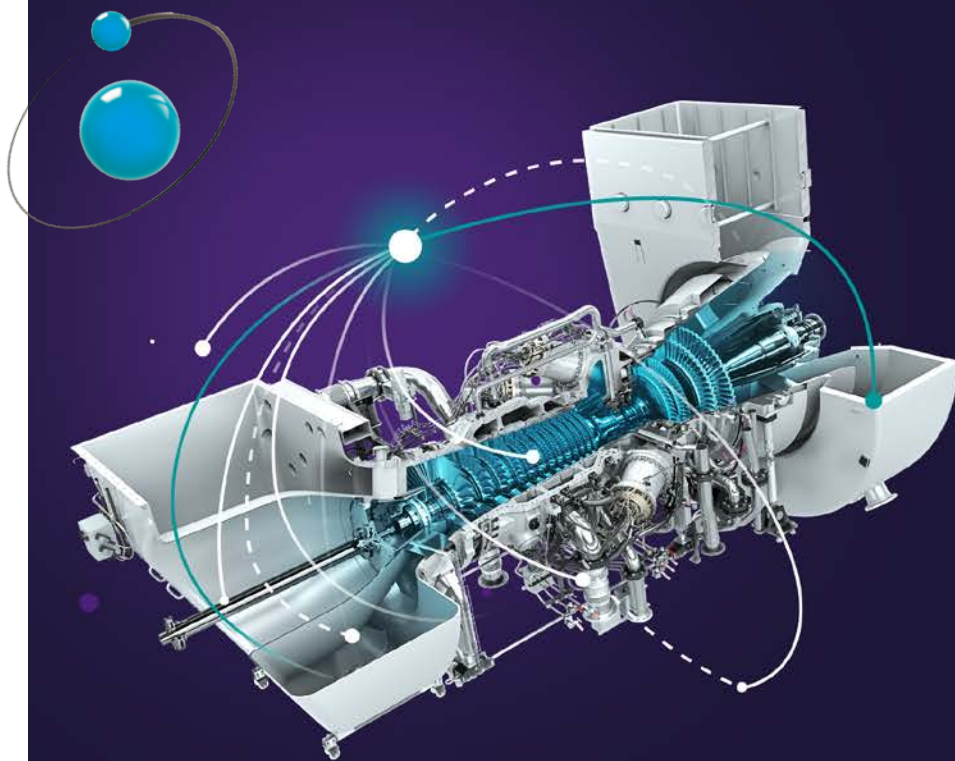
Na pevnině, na moři i ve vzduchu

Samostatnou kapitolu v historii turbín píše turbína spalovací zvaná také plynová. Přestože její princip v průběhu dějin nastínili různí myslitelé, včetně třeba Leonarda da Vinciho, do praxe se začala prodírat až na přelomu 19. a 20. století. Švédský vynálezce Nils Gustaf Dalén popsal ideu plynové turbíny v roce 1897 v dopise takto: „Jestliže foukáš dírou v peci vzduch, odchází komínem. Zajímavé je, že odtud vycházejí 3 m³, když dole zavedeš jen 1 m³. Pumpa nahoře ve výfuku by mohla pohánět jinou pumpu dole v přívodu čerstvého vzduchu. A když se pumpy nahradí turbínami...“ Dnes je to tak, že kompresor spalovací turbíny nasává atmosférický vzduch, stlačí jej a vede do spalovací komory, kam se průběžně vstříkuje palivo, které se v stlačeném vzduchu spaluje. Spalovací komora pak vede spaliny, jejichž objem se teplem několikanásobně zvětšil, na lopatky turbíny. Část vytvořené mechanické energie se odvede hřídelí, část se použije na pohon turbokompresoru. Plynové turbíny se používají v průmyslu, ale také pohánějí třeba turbovrtulová a proudová letadla či námořní lodě. A mohou mít nadějnou budoucnost i ve světě, který usiluje o bezuhlíkovou energetiku. Palivem v nich totiž může být vodík. ●

Zelené palivo

Expertkou na výzkum vodíkových turbín je Jenny Larfeldtová. Vystudovala Královský technologický institut ve Stockholmu, a ještě než v roce 2000 získala doktorát (Ph.D.), pracovala v ekologické organizaci Greenpeace se zaměřením na energetiku. Po doktorátu se rozhodla, že se už nebude tomuto tématu věnovat jako aktivistka, která poukazuje na problémy, ale jako konstruktérka, která se je snaží řešit. Posledních deset let se v závodě Siemens Energy ve švédském městě Finspång zabývá výzkumem spalovacích turbín. Už čtyři roky je také mimořádnou profesorkou na univerzitě v Lundu. Za zmíněné desetiletí ve Finspångu úspěšně zvyšovala podíl vodíku v palivové směsi pro spalovací turbíny. Zatím však jde o tzv. modrý vodík, který je složkou odpadních plynů z průmyslové výroby. „Ve Finspångu však chceme vyrobit spalovací turbínu poháněnou jenom vodíkem, a to vodíkem vyrobeným za pomoci energie z obnovitelných zdrojů, a to do roku 2030,“ říká profesorka Larfeldtová. Tento tzv. zelený vodík se získává z vody elektrolýzou s využitím elektřiny z obnovitelných zdrojů ve chvíli, kdy je jí právě přebytek. Nejlehčí plyn se tak stává „skladištěm“ energie, která pak může být použita, kdykoli je jí třeba.

Vodík je ovšem velmi reaktivní palivo, proto je potřeba přizpůsobit pro něj design spalovací komory. Siemens Energy vyvinul postupy, které umožní nejenom konstruovat nové turbíny na vodík, ale díky aditivní výrobě (3D tisku) také upravit vnitřek spalovací komory v už existujících spalovacích turbínách. „Díky tomu je možné turbíny upravit tak, aby fungovaly na ekologický vodík, aniž by přitom bylo nutné nějak měnit jejich osvědčené vnější uspořádání,“ popisuje Jenny Larfeldtová.



Spolehliví strážci elektrické sítě

Situace, když tato zařízení zasáhnou a elektrická zařízení se octnou bez dodávky energie potřebné k jejich provozu, je nepříjemná. Ale zároveň je to fyzický důkaz toho, že tito nenápadní strážci sítě bezchybně plní svou funkci.



Tou je spolehlivá ochrana „v první linii“. Řeč je o pojistkách, resp. dnes už spíše hlavně o jističích a bezpečnostních systémech, které tradiční keramické či skleněné válečky s tenkým tavným drátkem uvnitř nahradily. Zabraňují rozsáhlejším či fatálním poškozením elektrických spotřebičů, od těch běžných domácích až po komplexní strojní zařízení a sofistikované automatizované linky v továrnách, které by znamenaly riziko řádově nákladnějších oprav než výměna pojistky či investice do sofistikované jisticí krabičky. Tato nenápadná, často přehlížená zařízení přitom představují jeden z klíčových prvků prakticky všech systémů využívajících elektrickou energii a zajišťují jejich spolehlivou ochranu.

Bezpečnost především!

Pojistky jsou nejstarším typem elektrické ochrany a fungují jako automatický prostředek k odpojení napájení z vadného systému a jejich časové a provozní charakteristiky (doba, za kterou se při nadproudu určité hodnoty přetaví drátek uvnitř) a jsou konstruovány v závislosti na aplikaci. Barvy pojistek jsou normalizované podle odstupňovaného proudového zatížení, aby bylo zajištěno, že pro každou aplikaci bude použita pojistka odpovídající

hodnoty a parametrů, vložka zabraňuje, aby byla aplikována nesprávná pojistka. Jako alternativu k pojistkám lze použít jističe, které postupně pojistky nahrazují, mají však odlišné vlastnosti. Zajišťují automatické rychlé odpojení spotřebiče od sítě, dojde-li k přetížení nebo ke zkratu. Instalační jistič detekuje nežádoucí proudy a v případě rizika kritického přetížení elektrický obvod přeruší. Když je porucha odstraněna, stačí přepnout páčkový ovladač a proud může znovu protékat. Samotný jistič je proti poškození při překročení hodnoty zkratového proudu chráněn předřazenou zkratovou ochranou v podobě tavné pojistky. U některých spotřebičů (typicky např. motory, kdy se při řízení motoru od spínacího přístroje vyžaduje, aby vydržel nárazové zapínací proudy) se kromě jističů používají např. elektronická nadproudová relé reagující přesněji na přetížení, nebo pokud je motor osazený termistory, tak termistorové ochrany motorů, které při překročení určité teploty spotřebiče odpojí. Řada těchto zařízení, bez nichž se už dnes neobejde žádná moderní elektroinstalace, má svůj původ v ČR – k jejich významným výrobcům patří továrna OEZ Letohrad. Firma, která je od roku 2007 součástí skupiny Siemens, v letošním roce oslaví 80 let od svého založení.



Modulární přístroje Minia

Produktové řada Minia zahrnuje přístroje zejména pro domovní instalace. Lze je ale nalézt i v průmyslových instalacích. Minia obsahuje zejména ochranné přístroje: jističe ($I_n = 0,3 \div 125 \text{ A}$), proudové chrániče ($I_n = 6 \div 80 \text{ A}$), obloukové ochrany ($I_n = 1 \div 40 \text{ A}$) přepětové ochrany (I_{imp} až 100 kA) a spouštěče motoru ($I_n = 0,16 \div 25 \text{ A}$).

Tyto ochranné přístroje jsou doplněny o spínací přístroje, jako jsou například stykače, časová relé, spínací hodiny, monitorovací relé, a ostatní přístroje, kde naleznete různé spínače, tlačítka, světelná návěstí, elektrické zdroje, soklové zásuvky aj.

Kompaktní jističe 3VA

Pro ochranu obvodů o vyšších jmenovitých proudech nabízíme jističe 3VA. Tyto jističe nahrazují tradiční řadu kompaktních jističů Modeion, které se v současnosti již nevyrábějí. Výroba jističů 3VA probíhá v Letohradě a na trh se již delší dobu dodávají pod značkou Siemens. Jsou schopny řešit i velmi náročné aplikace v průmyslu a oproti Modeionům mají nové klíčové funkce jako schopnost datové komunikace či integrovanou funkci měření. Dostupná je i rychlá a jednoduchá náhrada dříve vyráběných přístrojů pomocí speciálních sad. Kompaktní jističe 3VA ($I_n = 16 \div 1\,600\text{ A}$) můžeme rozdělit do dvou základních skupin: 3VA1 a 3VA2. Jističe 3VA1 využívají termomagnetické nadproudové spouště a jsou primárně určeny pro jednodušší aplikace. Druhá podskupina 3VA2 využívá elektronické nadproudové spouště. Tyto jističe jsou určeny do náročnějších aplikací v průmyslu, infrastruktuře a energetice.

Výrobky OEZ se vyrábějí nejen pro český trh, ale velká část produkce se v současnosti pod značkou Siemens prodává po celém světě. Produktové portfolio společnosti OEZ zahrnuje přístroje pro domovní instalace, průmyslové aplikace a infrastrukturu rozdělené do šesti uvedených produktových skupin:

Vzduchové jističe Arion WL

Vzduchové jističe Arion WL ($I_n = 100 \div 6\,300\text{ A}$) jsou určeny pro jištění elektrických zařízení a stejně jako předchozí řady jističů chrání tato zařízení před přetížením i zkratem.

Pojistkové systémy Varius

Výrobní sortiment pojistkového programu zahrnuje řady nízkonapěťových pojistkových vložek pro jištění distribučních a průmyslových sítí. Patří sem výkonové pojistkové vložky: válcové ($I_n = 0,25 \div 125\text{ A}$) a nožové ($I_n = 6 \div 1\,600\text{ A}$). Dále pojistkové vložky pro jištění polovodičů: válcové ($I_n = 6 \div 125\text{ A}$), nožové ($I_n = 6 \div 630\text{ A}$) a se šroubovými spoji ($I_n = 10 \div 630\text{ A}$). Pojistkové vložky pro jištění polovodičů jsou pro napěťové hladiny až AC 1 500 V a DC 1 000 V. K těmto pojistkovým vložkám v sortimentu OEZ naleznete nejen řadu pojistkových spodků a držáků, ale i odpovídající

sortiment řadových a lištových odpínačů, které nabízejí pohodlné a bezpečné připojení pojistkových vložek do obvodu.

Rozvodnicové a rozváděčové skříně Distri

Rozvodnicové skříně DistriTon jsou vhodné především pro domovní, bytové a podobné instalace, dají se ovšem používat i v průmyslových rozvodech. Jsou vyráběny v provedení do dutých stěn, pod omítku a na stěnu. Nalezneme zde oceloplastové skříně (14 ÷ 56 modulů), oceloplechové skříně (72 ÷ 198 modulů) a plastové skříně, včetně řady s vyšším krytím (4 ÷ 56 modulů).

Rozvodnicové skříně DistriSet jsou určeny do aplikací s vyššími nároky jak na prostor, tak i na požární bezpečnost. Jedná se o stavebnicový typ skříně, což dovoluje kombinovat různé způsoby instalace přístrojů („U“ lišty, přístrojové lišty a elektroměrové vany). Jsou k dispozici varianty zapuštěné, nástěnné a zapuštěné s požární odolností o velikostech do 1 200 × 2 050 × 260 mm.

Rozváděčové skříně DistriBox jsou určeny pro rozsáhlejší instalace zejména v průmyslu a infrastruktuře. Jsou nabízeny ve dvou variantách: řadové skříně do 1 200 × 2 000 × 1 000 mm a nástěnné skříně do 800 × 1 200 × 400 mm. Řadové skříně lze libovolně kombinovat a vytvářet tak rozváděčové sestavy.

Ostatní produkty

Sortiment OEZ zahrnuje také další produkty, jako jsou například analyzátoři sítí PAQ nebo záskokové automaty MODI ZA. Záskokový automat se používá k zajištění dodávky elektrické energie bez dlouhodobých výpadků v různých sektorech služeb, průmyslu apod. Záskokové automaty jsou určeny pro plně automatické řízení záskoku dvou zdrojů. Záskokové automaty tedy pokryjí aplikace od 16 do 6 300 A. Multifunkční analyzátor sítě PAQ je navržen pro monitorování elektrických veličin třífázových i jednofázových sítí nn. Konstrukce přístroje je postavena na 16bitovém mikroprocesoru, který zajišťuje přesné měření se vzorkováním 25,6 kHz (pro 50 Hz) nebo 30,72 kHz (pro 60 Hz). Analyzátoři lze také vybavit datovou komunikací s protokolem Modbus RTU nebo PROFIBUS. Dále lze zvolit provedení, ve kterém jsou reléové výstupy a digitální vstupy/výstupy nebo provedení s vnitřní pamětí 1 GB. Sortiment přístrojů OEZ je schopen pokrýt drtivou většinu nejrůznějších typů aplikací od malého domovního rozváděče až po velké rozvodny v průmyslu.

Moderní doba: ve znamení IoT

Novým inovačním impulsem pro rozvoj chytrých sítí – včetně těch, které distribuují elektřinu – a moderních technických zařízení, které z nich čerpají energii, se stal internet. Konkrétně jeho nejnovější odnož, označovaná jako tzv. internet věcí (IoT – Internet of Things) a zejména jeho průmyslová varianta s dalším I (jako „Industrial“) v názvu navíc, neboli IIoT, umožňující připojení nejrůznějších zařízení a senzorů sledujících jejich parametry, které pak následně putují k případné další analýze či umožňující řízení v reálném čase podle aktuálního stavu. V případě

elektrických systémů také řízení jejich činnosti a spotřeby apod. Systémy, jako je WinPM.net společnosti Siemens, nový digitální panel s vylepšeným webovým softwarem pro správu energie, představují kompletní podniková řešení pro správu energetických informací, která pomáhají řídit náklady na energii a díky pokročilým měřičům a ovládacím prvkům je zajištěno, že bude použita pouze energie, která je potřeba v době, kdy je potřeba. Umožňuje spravovat inteligentní měřicí a ochranná zařízení, a tím pomoci snižovat náklady spojené s energií, zpracovávat, analyzovat, ukládat a sdílet údaje o spotřebě a kvalitě energie a spolehlivosti napájení v celém podniku a také tyto procesy řídit s využitím pokročilé vizualizace energie, kdy analytické nástroje počítají, modelují, předpovídají a sledují ukazatele energetické náročnosti. Detekuje i zdroje přechodných, harmonických nebo poklesů v připojených zařízeních a poskytuje také podrobnou analýzu kvality energie – i to je parametr, který hraje významnou roli, ale donedávna byl poměrně podceňován. Digitální monitorování výkonu poskytuje data k měření energie pro programy snižování její spotřeby, software pro monitorování a řízení elektrického výkonu (EPMS – Electrical Power Monitoring System) nabízí služby pro správu energie a umožňuje spravovat inteligentní měřicí a ochranné zařízení. V kombinaci s nimi umožňuje získávat, analyzovat, zpracovávat a sdílet informace o spotřebě energie a stavu v celém podniku a nabízí tak možnost efektivního řízení hospodaření s energií, které pomohou snížit náklady s ní spojené. Tyto programy si mohou také vyměňovat informace s jinými systémy, jako je např. software pro automatizaci budov.

OEZ▲

Společnost OEZ

Společnost OEZ byla založena v roce 1941 pod názvem Wágner a spol. Původně malá, takřka „rodinná“ fabrika v podhůří Orlických hor zaměstnávala na začátku zhruba třicet zaměstnanců a na samém začátku se zabývala výrobou pojistek, vypínačů a součástek pro zbrojní průmysl Německa. V současnosti je OEZ tradičním výrobcem jističů, pojistek a jiného elektroinstalačního materiálu. Díky svému umístění v malém městečku Letohrad v ní po celá léta pracují především místní obyvatelé a své zkušenosti si předávají z generace na generaci. Za svou osmdesátiletou historii prošel OEZ různými technologickými, společenskými i organizačními změnami. Mezi jeden z nejdůležitějších milníků patří rok 2007, kdy se firma stala členem skupiny Siemens.



Bateriová úložiště: klíčové technologie dneška

Evropská unie bude muset na základě závazku, který si na své cestě k uhlíkové neutralitě uložila, do roku 2030 upravit své energetické hospodářství tak, aby alespoň 32% energie získávala z obnovitelných zdrojů. To bude jinými slovy znamenat, že téměř třetina zdrojů bude z velké části závislá na aktuálních přírodních podmínkách a jejich regulační možnosti pro zajištění výkonové rovnováhy v elektrizační soustavě budou omezené; slunci a větru zkrátka neporučíme.



Řešení však existuje: jsou jím technologie umožňující ukládání energie a následné využití.

V současné dochází k rychlému rozvoji především bateriových úložišť. Úložiště totiž umožňují, aby obnovitelné zdroje vytvářely více energie, než je jí v danou chvíli potřeba, a ukládaly ji na dobu, kdy bude energie z těchto zdrojů naopak nedostatek.

Bateriová úložiště mají oproti klasickým akumulacím systémům, jako jsou například přečerpávací vodní elektrárny, několik výhod. Jsou jimi především rychlost dodávky elektrické energie, vysoká účinnost, a hlavně rychlá a snadná instalace v místech, kde je akumulace potřeba. Tato flexibilita je v současné době v mnoha oblastech lidské činnosti klíčová. Navíc zřejmě není daleko doba, kdy koncoví spotřebitelé elektrické energie budou běžně využívat služby tzv. solárního cloudu – to znamená, že nespotřebovanou elektřinu vyrobenou například fotovoltaickou elektrárnou si uloží do baterie a vyberou si ji později. První pilotní projekty běží již i v ČR. Předností bateriového úložiště může ale využít i provozovatel distribuční sítě. Jedním ze způsobů jeho využití může být například kompenzace přetoků jalového výkonu do přenosové soustavy a zajištění kvalitativních parametrů dodávek elektrické energie a spolehlivosti v místech, kde by investice

do nových vedení a trafostanic byly příliš vysoké nebo nejsou proveditelné. Bateriový systém lze využít i k rychlému vyrovnávání výkonové bilance v přenosové soustavě, a to buď v rámci lokální distribuční soustavy k vyrovnávání prudkého nárůstu nebo úbytku spotřeby, nebo k rychlému dodání regulační energie v rámci obchodování se silovou elektřinou, či k rozšíření regulačního rozsahu a zkvalitnění služeb v rámci poskytování služeb výkonové rovnováhy pro provozovatele elektroenergetické přenosové soustavy. Bateriová úložiště hrají důležitou roli i při rozvoji e-mobility.

Značný ekonomický potenciál

Respektovaná poradenská společnost McKinsey řadí bateriová úložiště, resp. nové technologie ukládání energie mezi deset zásadních technologií současnosti s obrovským ekonomickým potenciálem. K technologickému rozvoji v této oblasti aktuálně přispívá i pokles cen baterií. Ty od roku 2014 podle německého svazu BSW (Bundesverband Solarwirtschaft) zlevnily na polovinu. I díky tomu je nyní podle BSW každá druhá střešní fotovoltaická elektrárna v Německu instalována v kombinaci s bateriovým úložištěm.

Momentálně největší evropské úložiště se nachází rovněž v Německu: na severu země u města Jardelund. Jeho výkon

FLUENCE

Akumulační technologie Siemens využívají globální zázemí společnosti Fluence, která vznikla na začátku roku 2018. Jedná se o společný podnik Siemens AG a americké firmy AES kombinující know-how obou společností.

24

Fluence v současné době zrealizovala nebo získala zakázky ve 24 zemích světa

2,4 GW

o celkové kapacitě více než 2,4 GW

100 MW

včetně výstavby lithium-iontového úložiště poblíž kalifornského San Diega s kapacitou 100 MW.

30 kW – 10 MWh

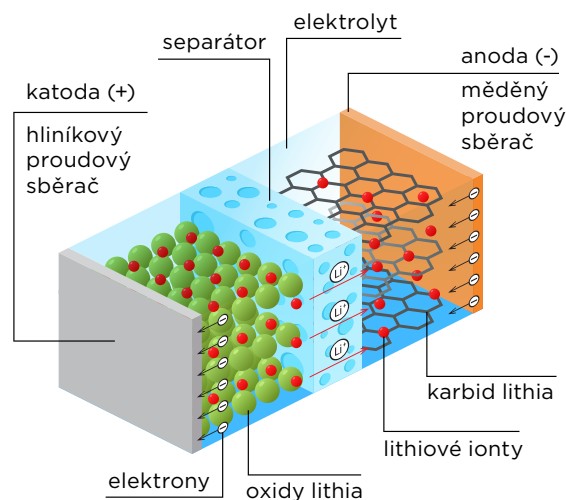
Bateriová úložiště dodávaná společností Siemens, která využívají nejnovější modely výkonových lithium-iontových baterií a výkonové elektroniky lze v současné době nalézt v mnoha různých aplikacích od výkonu 30 kW po 10 MW.



dosahuje 48 MW, kapacita činí zhruba 50 MWh. V jižní Anglii však před nedávnou dobou začala výstavba ještě většího bateriového úložiště. To by mělo dosahovat výkonu 34 MW při kapacitě 68 MWh. Zahájit provoz by mělo v průběhu roku 2021. Společnost Siemens si první velkou bateriovou referenci zapsala v roce 2012, kdy byl její úložný systém připojen k italské vysokonapěťové distribuční síti Enel Distribuzione. Úložiště slouží jako podpora lepší integrace solární elektrárny do lokální sítě a také jako dobíjecí stanice pro elektromobily. Jeho základem jsou lithium-iontové baterie o výkonu 1 MVA a kapacitě 0,5 MWh. ●

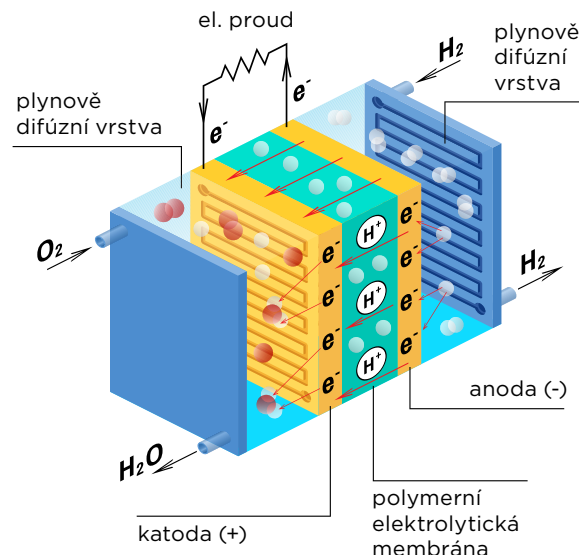
Lithium-iontové akumulátory

Historie lithium-iontových akumulátorů se začala psát již na počátku 20. století. První experimenty v tomto směru prováděl Američan G. N. Lewis v roce 1912. V 70. letech spolu v dalším vývoji soutěžily Bellovy laboratoře a laboratoře společnosti Exxon. Na komercializaci lithium-iontových baterií jsme si však museli počkat ještě dalších 20 let. Teprve na počátku 90. let začaly dodávat na trh lithium-iontové baterie společnosti Sony a Asahi Kasei. Jednalo se o malé bateriové články pro spotřební elektroniku. Až posléze se tyto baterie začaly uplatňovat i ve větších formátech – v aplikacích pro skladování energie. Lithium-iontové baterie v současné době představují nejhodnější, dostatečně vyzkoušenou technologii z hlediska poměru cena/výkon.



Elektrochemické akumulátory

Nejběžnější typy akumulátorů jsou založeny na elektrochemickém principu. Elektrochemické akumulátory využívají přeměnu elektrické energie na energii chemickou, kterou je možno v případě potřeby transformovat zpět na elektrickou energii. Procházející proud v elektrochemickém akumulátoru vyvolá vratné chemické změny, které se projeví rozdílným elektrochemickým potenciálem na elektrodách. Z elektrod se pak dá čerpat na úkor těchto změn elektrická energie zpět. Protože jsou napětí na člancích elektrochemických akumulátorů relativně malá (okolo 1,2–3,7 V), jsou tyto články také sdružovány do akumulátorových baterií pro dosažení vyššího napětí.



Největší bateriové úložiště v ČR

Dvě úložiště větších výkonů již Siemens instaloval i v České republice, konkrétně v jihočeských Mydlovarech a Plané nad Lužnicí, přičemž v druhém případě se jedná o skutečný technologický průlom. Jedná se o technologii SIESTORAGE (Siemens Energy Storage). Unikátnost bateriového systému v Plané tkví v tom, že v sobě koncentruje celou řadu pokročilých funkcionalit. Nejprve se však věnujme úložišti v Mydlovarech. SIESTORAGE v Mydlovarech je umístěn v jednom kontejneru, což zásadně snížilo náklady na stavební část a montážní práce v místě realizace. V kontejneru se nachází lithium-iontová baterie, Battery Management System, měniče, řídicí systém, Energy Management System, systémy pro napájení vlastní spotřeby a další pomocné systémy zajišťující bezpečný provoz zařízení po celou dobu jeho životnosti. Právě díky výkonnému řídicímu systému Siemens a vyspělým technologiím je SIESTORAGE možné integrovat

do stávajících systémů. Instalovaná kapacita akumulčního systému SIESTORAGE je až 1,75 MWh, maximální výkon (na straně střídačů) je 1,6 MW (s omezením na 0,99 MW na základě smlouvy o připojení). Pro větší názornost uvedme, že pokud by nastal blackout, kapacita mydlovarského bateriového úložiště by dokázala pokrýt zhruba denní spotřebu 130 rodinných domů či 650 bytů. To ale není hlavní důvod instalace SIESTORAGE v jižních Čechách. V rámci pilotního programu distribuční firma E.ON baterii primárně využívá ke kompenzaci odchylek obchodníka s elektrickou energií, přičemž cílem je vyzkoušet v praxi i další technické možnosti zařízení – rychlost reakce, kapacitu a vliv na síť. V areálu energetické skupiny C-Energy v Plané nad Lužnicí bylo v roce 2019 uvedeno do provozu bateriové úložiště SIESTORAGE, jež má výkon 4 MW a kapacitu 2,5 MWh. To z něj činí největší

úložiště v České republice. Průměrná česká domácnost by z něj mohla napájet svá elektrická zařízení až jeden rok. Společnost C-Energy používá SIESTORAGE především k zajištění spolehlivých dodávek elektřiny ve vlastním areálu, včetně fotovoltaické elektrárny o výkonu 500–600 kWp, v rámci dodávek do lokální distribuční soustavy (LDS), k vytvoření výkonové zálohy pro poskytování podpůrné služby se startem do pěti minut, přechodu a provozu LDS v ostrovním režimu, startu energetického zdroje ze tmy a k dalším pokročilým funkcionalitám v závislosti na provozu závodu, jako jsou regulace frekvence nebo výkonová regulace. Vysoká variabilita systému je umožněna především díky řídicímu systému, který byl vyvinut společností Siemens, a vhodnou volbou klíčových komponentů. Celé akumulční zařízení je umístěno ve venkovním prostředí ve třech kontejnerech, což značně usnadňuje jeho přepravu a samotnou instalaci.

650

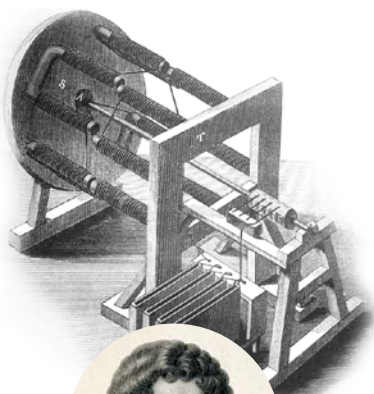
Kapacita mydlovarského bateriového úložiště by dokázala pokrýt zhruba denní spotřebu 130 rodinných domů či 650 bytů.



Elektromotory na silnici, na moři i ve vzduchu

První elektromotor

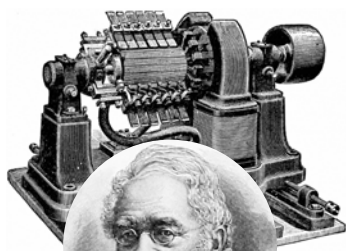
Moritze Hermanna Jacobiho.



Moritz Hermann Jacobi

Siemensovo dynamo

dokázalo oproti svým předchůdcům při zachování stejného výkonu snížit hmotnost pohonné jednotky o 85 %, potřebný výkon pohonu přibližně o 35 % a cenu stroje o 75 %.



Werner von Siemens

Říká se, že úspěch má hodně otců, zato neúspěch je sirotkem. Elektromotor, tedy stroj, který přeměňuje elektrickou energii v energii mechanickou, má v historii zapsaných otců opravdu hodně. I odborníků ze společnosti Siemens. Také to je dokladem toho, o jak úspěšný vynález jde

Poznání základního principu elektromotoru, v němž elektrický vodič stále obíhá kolem trvalého magnetu, se připisuje anglickému fyzikovi Michaelu Faradayovi. Popsal to v roce 1821, ovšem navázal na poznatky, které před ním publikovali André-Marie Ampère a Dominique François Jean Arago. Jako hlavní vynálezci, kteří dokázali zkonstruovat první opravdový elektromotor, se uvádějí dva.

Slovensko-uherský duchovní otec

Bud jím byl pruský, v Rusku působící vynálezce Moritz Hermann Jacobi. Anebo uherský, na Slovensku narozený kněz, univerzitní profesor fyziky a vynálezce Štefan Anián Jedlík. Jacobi svůj elektromotor sestavoval v letech 1834 až 1838. Jedlíkovi se totéž povedlo už v letech 1827 až 1829. Není však zcela jasné, do jaké míry svůj návrh také realizoval v praxi. Zřejmě jej používal pouze při výuce svých studentů. Nicméně jeho přínos nevyzvedávají jenom Maďaři a Slováci, ale zaznamenávají jej i světové historické publikace. Ty také uvádějí, že Jedlík například pět let před Wernerem von Siemens formuloval zřejmě dobře fungující princip dynamu, tedy „obráceného elektromotoru“: dynamo přeměňuje mechanickou energii na (stejnoseměrnou) elektřinu. Jenže ani v tomto případě Jedlík svůj

nápad nedotáhl do praktického konce. Na rozdíl od Wernera von Siemense, který proměnil své myšlenky ve svůj pravděpodobně nejúspěšnější vynález a v jeden z výrobních pilířů firmy Siemens. Siemensova dynamo, která používala namísto trvalých magnetů elektromagnety buzené z baterie budicím vinutím, dokázala oproti svým předchůdcům při zachování stejného výkonu snížit hmotnost pohonné jednotky o 85 %, potřebný výkon pohonu přibližně o 35 % a cenu stroje o 75 %. Za povšimnutí stojí, že když pak byly některé Jedlíkovy přístroje vystaveny na Světové výstavě ve Vídni v roce 1873, získal tam Štefan Anián Jedlík na doporučení společnosti Siemens cenu „Pokrok“. Mimochodem, to bylo vynálezci 73 let, zemřel pak ještě o 22 let později. Mezi otce elektromotoru se však řadí rovněž Brit William Sturgeon, Američan Thomas Davenport a další a další, včetně odborníků ze společnosti Siemens, kteří jej rozvíjeli až do dnešní podoby.

Moc těžké baterie

Brzy po vynálezu elektromotoru jej začali technici využívat pro pohon dopravních prostředků. V roce 1835 jej inženýr Sibrandus Stratingh z nizozemského Groningenu a o rok později Giuseppe Domenico Botto v italském Turíně použili k pohonu

Ve Spojených státech ještě na počátku 20. století jezdilo víc elektromobilů než vozů se spalovacím motorem.

silničního vozu, tedy elektromobilu. Již zmíněný Moritz Jacobi vyrobil v roce 1838 větší elektromotor, kterým pak poháněl motorový člun na petrohradské řece Něvě. Člun byl dlouhý 8 m a uvezl podle některých pramenů dvanáct, podle jiných i čtrnáct pasažérů. Jak na silnici, tak na vodě se však už tehdy ukázal problém, který si dopravní prostředky poháněné elektromotory stále nesou s sebou: zdroj elektřiny, tedy baterie, byl těžký, nevydržel dlouho a proud z něj byl drahý. I když tedy vůz poháněný elektřinou poprvé vyjel na cesty o půlstoletí dříve, než se rozjel první automobil se spalovacím motorem, k praktickému využití mu to nepomohlo. Elektromobily se pak vyvíjely paralelně s automobily poháněnými spalovacími motory. Ve Spojených státech ještě na počátku 20. století jezdilo víc elektromobilů než vozů se spalovacím motorem. Pak se situace obrátila, spalovací motor díky snadno doplnitelné palivové nádrži triumfoval a elektromobil se naopak stal spíše kuriozitou. Opětovná změna se začíná projevovat zase až v posledních letech, kdy elektromobily nabírají nový dech. Zčásti k tomu přispívá množství technických vylepšení. Avšak velký podíl na změně má samozřejmě legislativní podpora, která všude ve vyspělém světě tlačí na snížení emisí oxidu uhličitého ze spalování fosilních paliv.

Třetí letecká revoluce?

Elektromotory však nezůstaly jenom na zemi, dokážou vzlétnout i do oblak a pohánět letadla. S určitým zjednodušením by se dalo říci, že dopravní letectví zažilo jen pár hlavních revolucí. První se začala zvolna chystat poté, co bratři Wrightové v americké Severní Karolině prokázali v roce 1903, že letoun těžší než vzduch a poháněný benzinovým motorem se může vznášet ve vzduchu – byť při prvních

letech se v něm udržel jen desítky sekund. Nicméně vývoj pokračoval. Provoz první regulérní letecké linky pro běžné cestující byl zahájen v srpnu 1919 mezi Londýnem a Paříží. Cestující seděli v otevřených kabinách, dostávali teplé oblečení. Cesta trvala tři hodiny, a občas se stalo, že stroj musel kvůli opravám nebo doplňování paliva přistát v polích. Letenka na toto dobrodružství zpočátku stála 42 liber, což tehdy odpovídalo výdělku běžného zaměstnance asi za půl roku... Za druhou revoluci v našem cestování letadly se dá považovat zavedení tryskových motorů do letadel pro pasažéry. Ani to nebylo hned po vynálezu. Prvním proudovým letounem na světě byl německý Heinkel He 178. Poprvé vzlétl 27. srpna 1939, byl zamýšlen jako vojenská stíhačka, ale představitelé letectva tehdy nezaujal. Pasažéři začali nastupovat do proudových letounů až v polovině minulého století. Prvenství získal britský čtyřmotorový de Havilland DH 106 Comet nasazený na standardní letecké linky v roce 1952. A teď jsme možná u zrodu třetí letecké revoluce: vzniku letadel poháněných elektřinou. A přispěla k němu i společnost Siemens. Tak jako sílí požadavky na snížení emisí skleníkových plynů z dopravních prostředků na Zemi, rostou tlaky i na omezení emisí z letadel. Možnou cestou by mohly být letouny na elektrický pohon. Nedá se od nich čekat, že nahradí trysková dálková letadla, šanci mají z dnešního pohledu zatím spíše na regionálních tratích. Současnou základní variantou elektrického letadla jsou stroje poháněné vrtulemi. Ty jsou napojeny na elektromotory, které mohou využívat energii uloženou v bateriích anebo ji brát ze slunečních panelů. Čistě sluneční energii využívaly letouny Solar Impulse, které konstruoval stejnojmenný švýcarský projekt. Stroj poháněný čtyřmi elektromotory dokončil

První elektromobil

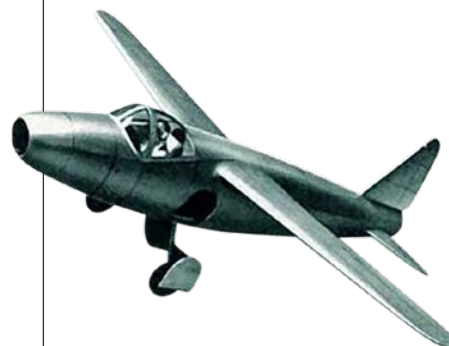
Sibranduse Stratingha o hmotnosti 3 kg a s výdrží 20 min provozu z roku 1835.



Sibrandus Stratingh

První proudový letoun na světě

byl německý Heinkel He 178. Poprvé vzlétl 27. srpna 1939, byl zamýšlen jako vojenská stíhačka, ale představitelé letectva tehdy nezaujal.



Solar Impulse

Stroj poháněný čtyřmi elektromotory dokončil v roce 2016 oblet zeměkoule. Elektřinu z fotovoltaických panelů na křídlech stroj ve dne využíval k letu a její přebytek ukládal do čtyř lithium-iontových baterií pro pohon v noci.



eAircraft

letadlo poháněné speciálně lehkým elektrickým motorem, který může energii brát nejenom z baterií, ale také z palivových článků. V nich se lehký vodík z nádrže a kyslík odebíraný přímo ze vzduchu přeměňují rovnou v elektřinu.



v roce 2016 oblet zeměkoule. Elektřinu z fotovoltaických panelů na křídlech stroj ve dne využíval k letu a její přebytek ukládal do čtyř lithium-iontových baterií pro pohon v noci. Letoun unesl jen jednoho člověka při denní cestovní rychlosti 90 km/h a noční kvůli nižší spotřebě energie jen asi 45 km/h. Už to ukazuje, že do podoby dopravního letadla je ještě hodně daleko. Projekt Solar Impulse se také nyní více soustředí na sluncem poháněné bezpilotní drony, které by se dlouhé týdny držely ve vzduchu, zprostředkovávaly připojení k internetu nad odlehlými oblastmi, sledovaly meteorologická data nebo kontrolovaly dopravní situaci na silnicích. Poněkud větší sci-fi představuje koncept, který na sklonku roku 2018 představil tým z Massachusettské techniky (MIT) ve vědeckém časopise *Nature*. Popsali v něm svůj létající stroj, který zatím létá jen ve sportovní hale. Má rozpětí křídel 5 m, ale díky lehounkým materiálům váží jen 2,5 kg. Nikdo v něm nelétá, je řízen dálkově. Elektrický letoun má elektrody, které vytvářejí nabitě částice a vysílají je směrem k zadní části letounu. Srážkami s molekulami vzduchu vzniká tlaková síla, která letoun tlačí vpřed (funguje tedy bez elektromotoru). Tento princip zvaný elektroaerodynamika (nebo také iontový pohon) je známý od 60. let, ale až teď se díky složitým počítačovým propočtům uplatnil. Ani konstruktéři z MIT však nevěří, že by stroj mohl komerčně létat dříve než za desítky let.

Není to nesmysl

Koncept, na kterém se podílela společnost Siemens, je oproti tomu mnohem realističtější. Jde v něm o vrtulové letadlo poháněné speciálně konstruovaným lehkým elektrickým motorem, který může energii brát nejenom z baterií, ale také z palivových článků. V nich se lehký vodík z nádrže a kyslík odebíraný přímo ze vzduchu přeměňují rovnou v elektřinu a elektřina pak pohání motor. Při vývoji elektrických letadel Siemens spolupracoval i s dalšími průmyslovými partnery, například Airbusem. „Když jsme začínali, celý svět si myslel, že elektrický pohon pro letadla je nesmysl. I my, stejně jako lidé z Airbusu, jsme si to mysleli. Ale brzy se ukázalo, že to opravdu může fungovat,“ popisuje Frank Anton, jeden ze šéfů vývoje nových letadel v Siemensu. Laika možná u prototypu dvoumístného elektrického letadla nejvíc zaujalo, že při letu vydávalo jen minimální hluk. I piloti si pochvalovali, že v kabině si mohou povídat bez sluchátek. Bohužel, také v tomto případě byl pokrok zaplacen lidskými životy: v květnu 2018 havaroval tento letoun poblíž maďarského města Pécs (česky zvaném také Pětikostelí) a dvoučlenná posádka zahynula. Žádné technické problémy pohonu však nebyly zjištěny. Následujícího roku Siemens svůj útvar eAircraft, vyvíjející pohony pro elektrická letadla, prodal společnosti Rolls-Royce. Siemens však zůstává zapojen do elektrifikace leteckého provozu svými digitálními řešeními.

Výroba elektromotorů v České republice

▼ Elektromotory pro rozmanité využití vyrábí Siemens také v severomoravském Frenštátě pod Radhoštěm.



Od Blanky po moře

A kde všude se tyto motory najdou?

2 000 000

Elektromotory najdete třeba v tunelu Blanka v Praze. Pohánějí zde ventilátory odvádějící exhalace, které vypouštějí průměrně dva miliony aut, jež tu každý měsíc projedou.

50m

Jiné elektromotory míří na moře. Pohánějí tam stavební plošiny na výstavbu větrných elektráren, případně na volném moři zvedají plošiny pro těžbu ropy a zemního plynu z mořského dna až do výše 50m.

4-8

Především při rekonstrukcích dálnic a silnic se využívají drtiče kamene a betonu. Starý vybagrovaný beton a kamenivo se nasypou do drtiče a ten je rozdrtí na drobné kusy podobné štěrku, které se znovu využijí při stavbě. V každém drtiči najdeme podle jeho velikosti čtyři až osm elektromotorů.

od -50 do +85 °C

Elektromotory Siemens vyrobené v Česku jsou určeny i do nejnáročnějších prostředí, kde musí vydržet teploty od -50 do +85 °C. Pohánějí tedy třeba lanovky vysoko v horách anebo pracují v oblastech s přímořským klimatem, kde je navíc pozinkování po dlouhou dobu ochrání před korozi způsobenou mořskou solí.



▼ v Mohelnici na Olomoucku či v Drásově u Brna.



Soumrak nafty na kolejích

Když začaly ve 20. letech minulého století pronikat na naši železnici benzínem i naftou poháněné motorové vozy, držely v rukou oproti parní trakci nepopiratelné trumfy. Přinesly nižší náklady, snadnější údržbu, vyšší flexibilitu, umožnily nová konstrukční řešení. Postupující elektrifikace železnice je sice vytláčila z hlavních tratí, ale na tratích „bez drátů“ dominují dodnes. Nyní se však zdá, že pokrok v technologiích a odklon od fosilních paliv je o tuto pozici připraví.

82%

Již dnes u nás zajišťuje na železnici elektrická vozba 82% dopravních výkonů v osobní a 87% v nákladní dopravě.

Z pohledu provozních nákladů, údržby, spolehlivosti, jízdní dynamiky, komfortu, spotřeby energie, dopadů na životní prostředí, hluku, vibrací i konstrukčních možností je jednoznačným premiantem na železnici elektrická vozba. V běžném provozu je jasnou volbou pro dopravce, objednatele i cestující. Již dnes proto u nás zajišťuje 82% dopravních výkonů v osobní a 87% v nákladní dopravě. To je impozantní podíl. Podstatným problémem elektrické vozby však je její závislost na elektrizaci tratí, na existenci trakčního vedení a systému napájecích stanic. Tu bohužel může nabídnout jen třetina našich tratí, což nás v rámci Evropy řadí hluboko pod průměr. Na zbytek naší železnice proto nadále kraluje naftou poháněná nezávislá trakce. Přes vyšší provozní náklady, nízkou – zhruba 40% – účinnost spalovacího motoru,

nemožnost rekuperace brzděné energie a další nevýhody. Mezi ně patří i horší dynamika vozidel, se kterými je pak těžké zejména na sklonově náročných vedlejších tratích vytvářet atraktivní jízdní řády. Nedostatečná elektrizace naší železniční sítě přináší i koncentraci nákladní dopravy na elektrizovaných tepnách. Například s Německem, naším nejvýznamnějším obchodním partnerem a naší branou k severomožským přístavům, nás spojuje jediný elektrizovaný železniční přechod. Není proto divu, že na kolejích mezi Děčínem a Bad Schandau je rušno. I zajižďka je levnější a provozně jednodušší než pálit naftu na alternativní trase.

Dráty vážnou

O výhodnosti liniové elektrizace intenzivně využívaných tratí není sporu. Ale co s tratěmi méně zatíženými?



„Z hlediska ekonomické efektivity, tedy docílení alespoň limitní hodnoty vnitřního výnosového procenta v analýze nákladů a výnosů, postačuje pro elektrizaci tratě slabší dopravní provoz, než jaký ospravedlní samotnou existenci železnice,“ vysvětluje Jiří Pohl ze společnosti Siemens Mobility. „V Česku proto máme mnoho tratí, na kterých je elektrizace účelná a velice potřebná.“ Letmý pohled do železniční mapy prozradí, že na elektrizaci čekají tak významné tratě jako Praha – Kladno, Praha – Mladá Boleslav – Liberec – státní hranice nebo Plzeň – Domažlice – státní hranice. Podmínky pro rozvoj elektrizace jsou přitom dnes lepší než kdy jindy. Již v roce 2016 schválilo Ministerstvo dopravy přechod na jednotný napájecí systém 25 kV. Ten je hospodárnější, výkonnější a při výstavbě levnější než v severní části republiky dosud používaný systém 3 kV. Používá lehčí trakční vedení a vyžaduje menší počet napájecích stanic. Umožňuje tak snadnou a relativně levnou elektrifikaci i poměrně dlouhých tratí odbočujících z hlavních páteřních tahů. Jaká je však realita? K elektrizaci již byly ministerstvem schváleny stovky kilometrů tratí, finanční zdroje jsou zajištěny. Přesto ročně přibudou maximálně jednotky kilometrů. Na vině je zejména zdoluhavý postup územního řízení, který je u nás bolestí všech liniových staveb. Elektrizace je zpravidla spojena s celkovou modernizací tratě, jejíž schvalování trvá léta. Urychlení by snad měl přinést nový zákon o liniových stavbách.

Bez fosilních paliv

Pro odklon od nafty ale nehovoří jen provozní a ekonomické důvody. Pomalu vyvstává důvod nový – ekologie. Pokud mohly být výstrahy Mezivládního panelu pro změny klimatu třicet let blahosklonně přehlíženy, nyní se doba razantně mění. Evropa chce dekarbonizovat svou ekonomiku, a také doprava se proto dostala do hledáčku Evropské komise. A to po právu.

„Doprava patří celosvětově k významným spotřebitelům energie. To platí i v ČR, kde v roce 2018 její konečná spotřeba

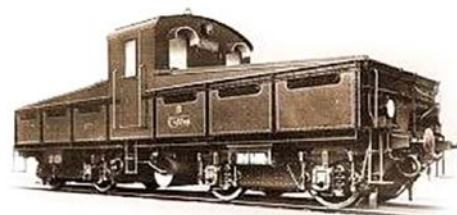
energie činila zhruba 79 TWh/rok, což je srovnatelné s celým průmyslem,“ vypočítává Jiří Pohl. Vysoká spotřeba energie v dopravě jde na vrub nejen rostoucím přepravním výkonům, ale také nízké účinnosti spalovacích motorů. Ještě horší je dopad z pohledu emisí. „Plných 93 % energie použitých v ČR v dopravě bylo získáno spalováním fosilních paliv,“ upozorňuje Jiří Pohl. „Doprava u nás tak produkuje zhruba 21 milionů tun oxidu uhličitého ročně, což je více než dvojnásobné množství ve srovnání s průmyslem.“

Již v roce 2021 proto vstupuje v účinnost nařízení Evropského parlamentu a rady, které předepisuje mezní průměrnou uhlíkovou stopu celkové roční produkce osobních automobilů na hodnotu 95 g CO₂/km. Dnešní běžné automobily se spalovacími motory ale produkuje kolem 125 g CO₂/km. Pokud tedy mají automobilky podmínku splnit, musí být každým čtvrtým prodaným vozidlem elektromobil. Obdobné nařízení přitom vstoupí o čtyři roky později v účinnost i pro nákladní automobily. A regulaci se nevyhne ani hromadná doprava. Již brzy bude účinný zákon, stanovující minimální podíly nízkoemisních a bezemisních vozidel při pořizování veřejných služeb v přepravě cestujících. Od nabytí účinnosti zákona do konce roku 2025 tak bude muset být podíl nakupovaných nízkoemisních vozidel alespoň 41 %. V následujících pěti letech pak musí být podíl nakupovaných vozidel dokonce 60 %. Přitom alespoň polovinu takto stanovených podílů musí objednatel dosáhnout vozidly bez spalovacího motoru.

Železnice je zatím takové regulace ušetřena. „Nezapomínejte ale, že životnost železničního kolejového vozidla je zhruba třikrát až čtyřikrát delší než životnost autobusu. Nyní pořizovaná kolejová vozidla jsou nakupována s předpokladem služby až k horizontu roku 2060,“ připomíná Jiří Pohl. Nová vozidla nezávislé trakce jsou tak pro dopravce i financující banky rok od roku stále rizikovější investicí. Do kdy budou využitelná na výkonech na veřejnou objednávku? Do kdy budou vůbec využitelná? To se již zřetelně projevuje

E470

Akumulátorová posunovací lokomotiva E470 sloužila u tehdejších ČSD od roku 1926. Plně se osvědčila, a dostala proto své nástupce.



Desiro ML

Ukončit provoz naftou poháněných motorových vozů se rozhodlo také Rakousko. Ve spolupráci ÖBB a Siemens Mobility proto vznikla elektrická regionální jednotka Desiro ML Cityjet eco. V pravidelném provozu s cestujícími dokládá funkčnost a výhody dvouzdrojového vozidla trolej/akumulátor.



Mireo

Jednotka Siemens Mireo Plus H využije novou vodíkovou technologii. Ta jí poskytne výkon 1,7 MW, nejvyšší provozní rychlost 160 km/h a dojezd až 600 km.



na trhu. „Dopravci, až na výjimky, prakticky přestali nově naftou poháněné motorové vozy a jednotky nakupovat. Na to obratem reagovali renomovaní výrobci naftových motorových vozů útlumem vývoje a výroby. Tradiční obor rychle spěje k zániku,“ konstatuje pan Pohl.

Vlaky na baterky

Většina našich tratí na svou elektrizaci ještě čeká a éra nafty se chýlí ke konci. Co s tím? Jako řešení se nabízejí trakční vozidla se zásobníky energie. Na železnici se rýsují dvě možnosti – vozidla se zásobníky vodíku a palivovými články nebo vozidla s akumulátory. Podle Jiřího Pohla jsou pro Česko zajímavá zejména moderní dvouzdrojová vozidla trolej/akumulátor (BEMU). „Velmi vhodně se doplňují s postupně budovanou liniovou elektrizací železničních tratí,“ vysvětluje. „Pokračující elektrizace důležitých železničních tratí vytváří svým trakčním vedením zázemí pro nabíjení trakčních akumulátorů ve vozidlech a zároveň zkracuje délku tratí bez elektrizace. Akumulátory pak poskytují dostatečný dojezd k zajištění bezemisního provozu i na méně zatížených odbočných tratích bez nutnosti jejich liniové elektrizace.“ Na odbočných tratích se pak zužitkují i další výhody nových vlaků. „Moderní elektrické jednotky dosahují svým měrným trakčním výkonem 15 kW/t zhruba dvoj- až pětinasobku měrného trakčního výkonu naftou poháněných vozidel, která jsou u nás dosud používána na regionálních zastávkových spojích,“ porovnává pan Pohl. „Pro elektrické jednotky je navíc typický pohon velkého počtu dvojkolí, který jim dává vysokou adhezni jistotu. Na vedlejších tratích se tyto vlastnosti dokonale zužitkují. Rychlejší akcelerace a schopnost udržet rychlost i ve stoupáních umožní vlakům

plně využívat maximálních traťových rychlostí. Akumulátorová vozidla tak mají předpoklady pro vydatné zkrácení jízdních dob osobních zastávkových vlaků a atraktivněji jízdních řádů.“

Staletá novinka

Akumulátorové vlaky přitom nejsou žádnou neozkoušenou novinkou. Například v sousedním Německu byly hojně využívány už od přelomu 19. a 20. století. Od roku 1907 byly drahám dodávány snadno rozpoznatelné dvouvozové a třívozové elektrické trakční jednotky podle návrhu Gustava Wittfelda s akumulátory umístěnými pod nízkými kapotami nad pojezdem na čelech vozidla. Vrcholnou konstrukcí pak bylo 232 elektrických trakčních vozů ETA/ESA 150 dodávaných pro Deutsche Bahn v letech 1959 až 1965. Vynikaly lehkou samonosnou vozovou skříní, která pod podlahou ukrývala těžké olovené trakční akumulátorové baterie. Jejich jmenovitá energie byla postupem času navyšována z 352 kWh až na 603 kWh, což vozu dosahujícímu maximální rychlosti 100 km/h poskytovalo dojezd 250–400 km. Akumulátory byly nabíjeny v režimu pomalého nočního nabíjení ze stejnosměrné nabíjecí stanice. Zajímavostí je, že vytápění vozů bylo z důvodů úspory energie řešeno naftovým teplovzdušným agregátem. Provoz těchto vozidel u DB skončil až v roce 1995. Zkušenosti s provozem akumulátorových vozidel získaly i tehdejší ČSD, byť pouze v posunu. Již v letech 1926 až 1928 uvedly v Praze do provozu první dvě čtyřnápravové akumulátorové posunovací lokomotivy řady E 407.0. Jejich konstrukce využívala dílů převzatých z parních lokomotiv. Například trakční podvozky osazené tlakovými trakčními motory byly odvozeny z podvozků tendrů rychlíkových

lokomotiv 375.0 a 387.0. Lokomotivy byly symetrické – uprostřed vozidla umístěnou krátkou kabinu strojvedoucího z obou stran obklopovaly nízké kapotáže kryjící 34 t těžkou trakční akumulátorovou baterii o jmenovité energii 300 kWh. Vozidla se v provozu osvědčila, a tak na ně mohly později navázat dodávky dvanácti obdobně řešených lokomotiv řad E 417.0 a E 416.0 ze Škodových závodů. Vyřazeny byly počátkem 60. let. Na tradici čistého posunu navázalo až v roce 1993 ČKD svou dvounápravovou akumulátorovou lokomotivou A 219.0001, odvozenou z tehdy vyráběné dieselelektrické lokomotivy 704.5 (T 238.0). Byla vybavena olovněnou trakční akumulátorovou baterií se jmenovitou energií 192 kWh a GTO pulsním měničem pro jízdu, elektrodynamicke rekuperační brzdění i pro nabíjení přes kabel. Prototyp se v ověřovacím provozu osvědčil a dodnes slouží, ale v té době ještě nebyla po bezemisních vozidlech poptávka.

Inovace přinesly nový impulz

Doba olovených trakčních akumulátorů je pryč. Dnešní akumulátorové elektrické jednotky používají, stejně jako elektromobily, moderní lithiové akumulátory. Kladou na ně však výrazně odlišné požadavky. U elektromobilů je žádána vysoká měrná energie, aby měl vůz velký dojezd a byl lehký. Na železnici, kde je turnusové vozidlo využíváno zhruba 16 hodin denně, je rozhodující životnost, spolehlivost a energetická hospodárnost akumulátoru. Používají se proto dražší lithiové LTO akumulátory typu HP (High Power) s hrubší vnitřní strukturou a s nízkým vnitřním odporem. Ty zvládnou desítky tisíc nabíjecích cyklů, vysoké odběry při rozjezdech, ale také vysoké nabíjecí výkony při rekuperaci brzděné energie nebo rychlém nabíjení,

které si provoz žádá. „Vysoce odolné lithium-titanátové akumulátory lze z trakčního vedení 25 kV nabíjet virtuální rychlostí až 400 km/h, respektive 6,7 km/min. Tedy, za jednu minutu vozidlo získá energii potřebnou pro ujetí téměř sedmi kilometrů. Pro běžné provozní nabíjení je rozumné uvažovat hodnotu zhruba poloviční,“ vysvětluje Jiří Pohl. Dojezd dnešních akumulátorových vozidel s baterií na konci životního cyklu dnes činí okolo 100 km. Pro jejich typickou aplikaci – tj. obsluhu odbočných tratí – je to dostatečné. Nabíjet je lze několikrát denně, a to buď staticky, během stání v elektrizované železniční stanici, nebo dynamicky, za jízdy po líniově elektrizované trati i po trati bez trakčního vedení umožňuje nabídnout i přímá spojení bez nutnosti přestupu z centra regionu do jeho okrajových oblastí,“ upozorňuje na jednu z výhod Jiří Pohl. ●

Vysoce odolné lithium-titanátové akumulátory lze z trakčního vedení 25 kV nabíjet virtuální rychlostí až 400 km/h.

H₂ Alternativou je i vodík

Zajímavou alternativou pohonu železničních vozidel je také použití palivových článků. To se dobře doplňuje s rozvojem nových obnovitelných zdrojů elektřiny. Využití energie větru a slunce nevyhnutelně vede v určitých částech dne k přebytku dodávaného výkonu nad spotřebou. Právě tehdy lze přebytečnou elektrickou energii uložit pomocí moderních elektrolyzérů (viz Visions 1/2018) do vodíku, který lze kdykoliv později v palivových člancích přeměnit zpět v elektřinu. Ta může pohánět třeba vlak.

Na společném testování takové technologie se v listopadu dohodli společnosti Deutsche Bahn a Siemens Mobility. Cílem je uvést v roce 2024 do provozu mezi městy Tübingen, Horb a Pforzheim prototyp dvouvozové trakční jednotky Siemens Mireo Plus H vybavené novou vodíkovou technologií. Deutsche Bahn ve stejný čas otevře servisní zázemí ve městě Ulm a nový typ plnicí stanice, která dokáže doplnit vodík do vozidla během patnácti

minut. Mireo Plus H, poskytující nejvyšší provozní rychlost 160 km/h a dojezd až 600 km, má v průběhu testu najezdit okolo 120 000 km v pravidelné dopravě. Přitom bude ověřováno nejen vozidlo, ale i související infrastruktura. Deutsche Bahn dnes provozují přibližně 1 300 vozidel s naftovým pohonem, které chtějí v rámci snahy o dosažení uhlíkové neutrality postupně vyřadit. Pomoci k tomu mají elektrifikace tratí i akumulátorová a vodíková vozidla. Jednotka Mireo dobře ilustruje i další velkou výhodu nových vlaků. To jsou konstrukční synergie. „V Siemens Mobility byla vytvořena rodina tří regionálních elektrických trakčních jednotek. Kromě typu Mireo pro líniové trolejové napájení je to i dvouzdrojové uspořádání trolej/akumulátor Mireo Plus B a vodíkové Mireo Plus H. Komponenty a principy mechanické části vozidel i trakční pohon jsou přitom u všech tří alternativ stejné, odlišnost je jen a pouze v oblasti zdroje elektřiny,“ uzavírá Jiří Pohl.



Dobíjecí infrastruktura pro dnešní a budoucí potřeby

S přibývajícím počtem elektrických vozidel na silnicích se stále aktuálněji dře do popředí i problematika jejich dobíjení. A je zřejmé, že dnes běžná řešení už v budoucnu stačit nebudou.

Elektromobilitu „zabil“ Henry Ford

Na počátku 20. století byly elektromobily a elektrické taxíky v Americe zcela běžné, měly dojezd přes 100 mil. Například v New Yorku byla každých pár bloků dobíjecí stanice a lidé často místo benzínového taxi čekali na čistší a elegantnější elektromobil. Náklady na základní model elektromobilu na počátku 20. století činily přibližně 1 000 \$. Jenže pak přišel v roce 1915 Henry Ford, který mohl nabídnout svá auta za základní cenu kolem 500 \$, díky čemuž se stala cenově dostupná i pro běžné lidi, zatímco průměrná cena elektromobilu v té době vystoupala na zhruba 1 700 \$.



Kritizovaný nedostatek dobíjecích stanic, jedna z překážek brzdící rozvoj elektromobility, se stává minulostí. V Evropě aktuální skóre představuje 160 tisíc čerpacích stanic vs. 210 tisíc dobíjecích stanic. V roce 2019 podle údajů Evropské federace pro dopravu a prostředí (AISBL) potvrdila EU investice do výroby elektromobilů na 60 miliard eur, což je zhruba třikrát více než investice do tohoto segmentu v Číně, a podstatná část jde i do oblasti výroby baterií a budování dobíjecí infrastruktury. Celosvětově má dlouhodobě největší podíl elektromobilů Norsko. Vzhledem k počtu obyvatel jej ale mnohé státy v absolutních číslech předčí. První na světě je Čína, druzí jsou naši sousedé, Německo, kde se za celý rok 2020 prodalo téměř 395 000 elektrických aut.

A jak si vedeme v České republice? K 30. dubnu bylo u nás registrováno 11 000 osobních elektrických vozidel s externím dobíjením. Z toho je přibližně 7 000 BEV (bateriových elektrických vozidel) a 4 000 PEV (plug-in hybridů). Na toto množství je v současnosti k dispozici lehce přes 700 veřejných dobíjecích stanic, přičemž doporučený počet je 10 vozidel na jednu. Ministerstvo

dopravy chce do roku 2023 podpořit z Operačního programu Doprava vybudování minimálně 800 dalších dobíjecích stanic po celé ČR, které mají nabízet jak 50kW výkonné dobíjení, tak možnost dobíjení střídavým proudem o výkonu až 22 kW. Do roku 2030 by mělo být v ČR dle Národního akčního plánu čisté mobility (NAP ČM) k dispozici 9 500 (nízký scénář), respektive 17 500 (vysoký scénář) dobíjecích stanic.

Investice do infrastruktury související s elektromobilitou ale nadále zůstávají poměrně náročným úkolem, který musí splňovat budoucí technické vývojové trendy. Přestože dobíjecí výkon většiny elektromobilů je dnes stále ještě omezen, v budoucnu budou elektromobily schopny pracovat s vyšším napájecím napětím. Nejnovější dobíjecí stanice Siemens, Sicharge D, proto nabízí rozšiřitelný dobíjecí výkon až na 300 kW a podporuje napětí od 150 do 1 000 V (proud až 500 A). To umožňuje využít potenciál elektromobilů s dobíjecím napětím 800 V a samozřejmě uspokojit možnosti dobíjení většiny stávajících elektromobilů s dobíjecím napětím 350–400 V. „Rozšiřitelnost, modularita a dynamické dobíjení několika elektromobilů



Počet čerpacích stanic v EU v roce 2020

160 000

dobíjecích stanic je již



210 000



Prodej elektromobilů v Německu za rok 2020

395 000

v České republice



5 000

najednou je směr, kterým se Siemens u ultra výkonných dobíjecích stanic vydal. Naším zákazníkům připravujeme dobíjecí infrastrukturu, která dokáže reagovat na zvýšenou potřebu dobíjení elektromobilů nebo požadavky na vyšší rychlosti dobíjení," uvedl Martin Šilar, koordinátor aktivit pro elektromobilitu v Siemens.

Výkon v první řadě, ale...

Kromě parametrů dobíjecího výkonu, na který se konstruktéři dobíjecích stanic soustředili ve snaze zredukovat tradiční handicap elektromobilů, dobíjecí čas, začínají hrát stále větší roli i další faktory, např. doplňkové funkce a také design. Podle dosavadních zkušeností s elektromobilitou z rozvinutých trhů tvoří zhruba 80% podíl soukromé dobíjení. Ten však mírně klesá vzhledem k počtu elektromobilů, které si pořizují obyvatelé bytových domů bez soukromého stání. Ti pak využívají spíše veřejné dobíjecí stanice. Na parkovištích v nákupních centrech nebo na dálnicích provozovatelé design dobíjecích stanic obvykle řešit příliš nemusí, ale jiná je situace v historické zástavbě městských center, kde elektromobily navíc mají velký význam. Zde se lze setkat třeba s dobíječkami v podobě sloupů městského pouličního osvětlení (nebo do nich integrovanými). Takovéto řešení, které navíc využívá výhody již instalovaného přívodu elektřiny, představila společnost Siemens s britskou firmou Ubitercity a na londýnské Sutherland Avenue vytvořila „první elektrickou ulici“ nazvanou „Electric Avenue, W9“.

Jde to i jinak?

Kromě stacionárních nabíjecích stanic se stále hledají i další možnosti řešení. K nim patří např. projekty výměny baterií,

dobíjení za jízdy nebo elektrifikace silniční sítě pro nákladní dopravu pomocí trolejových vedení. Každá má však své pluses i úskalí. V případě výměny celých baterií za nabitě články – řešení, které zvažoval např. Izrael – tkví jeden z hlavních problémů v potřebě standardizace: muselo by jít o prakticky shodné bateriové bloky (nebo sady několika vybraných typů), což je u různorodých typů vozidel samozřejmě komplikované, navíc integrované baterie u některých moderních elektromobilů už tvoří přímo součást konstrukce vozidla. Systém takového rychlého doplňování energie by tak dával smysl jedině u velkých flotil shodných vozidel, jako jsou např. taxislužby nebo firemní autoparky, a byl by pravděpodobně omezen jen na určité lokální využití, ne jako varianta uplatnitelná pro rozsáhlejší, či ideálně globální nasazení.

Energie doplňovaná za jízdy

Smysluplnější je spíše další možnost – dobíjení během jízdy, konkrétně průjezdu po speciálně upravené silnici, která by to umožňovala. Jeden z pilotních projektů, první zkušební úsek indukčních cívek uložených 8 cm pod povrchem silnice, aplikovala izraelská start-upová firma ElectReon, která tuto technologii vyvíjí, v pobřežním městě Bejt Janaj, kde vyzkoušela dobíjení Renaultu Zoe za jízdy výkonem 8,5 kW. Nyní probíhá další testování. I když je indukční dobíjení vůči přímému doplňování energie „ze zásuvky“ kabelem obecně ztrátové, firma uvádí, že podle dosavadních výsledků je účinnost přenosu energie 91–95%. Výhodou je, že systém má být kompatibilní se všemi druhy elektromobilů. Jediné, co je potřeba, je zhruba 12kg modul pro bezdrátové dobíjení, přičemž větší vozidla mohou mít těchto modulů i více, aby se zvýšil



24

Siemens ve Velké Británii představil první ulici kompletně vybavenou 24 nabíjecími stanicemi, které jsou umístěny ve sloupech veřejného osvětlení – projekt se jmenuje Electric Avenue, W9.



91–95 %

Jeden z pilotních projektů – dobíjení během jízdy pomocí cívek uložených 8cm pod povrchem silnice – aplikovala izraelská start-upová firma ElectReon a podle dosavadních výsledků je účinnost přenosu energie 91–95%.

Sicharge D

Dynamické paralelní dobíjení bere ohled na individuální požadavky každého připojeného vozu a automaticky přizpůsobuje dobíjecí proces technologii, kterou využívá akumulátor elektromobilu. Toto řešení zajistí maximální dobíjení připojených vozidel bez nutnosti manuální zásahu.



dobíjecí výkon. Nejde ovšem o úplnou novinku – vůbec první silnici, která je schopna dodávat energii a dobíjet baterie projíždějících osobních i nákladních elektromobilů, otevřeli už v roce 2018 ve Švédsku. Dvoukilometrový úsek „dobíjecí silnice“ spojuje stockholmské letiště Arlanda s logistickým centrem poblíž Stockholmu. Energie se v tomto případě ovšem nepřenáší indukčně, bezdrátově, ale přímo ze dvou kolejnic prostřednictvím pohyblivého ramene připevněného ke spodní části vozidla, které se pak automaticky odpojí. Cesta je rozdělena na 50m úseky, přičemž každý je aktivní a nabíjí jen tehdy, když po něm vůz právě jede, při zastavení vozidla se proud vypne. Tzv. dynamické nabíjení však znamená, že baterie vozidla mohou být menší, systém jako takový je navíc velmi bezpečný. Kolejnice jsou zapuštěné a na povrchu napětí není, takže i když je silnice zaplavena vodou, na povrchu je napětí pouhého jednoho voltu a je možné po ní klidně chodit i naboso. Systém umí pro každý automobil spočítat spotřebu energie a začít ji na vozidlo a uživatele. Nevýhodou je však nutnost údržby elektrické kolejnice, vyžadující čištění vodicích drah.

To by mohl eliminovat obdobný projekt, který rovněž ve Švédsku realizuje pod názvem Smart Road Gotland zmíněný izraelský start-up ElectReon ve spolupráci s konsorciem Wireless Smartroad Gotland. Do zhruba 1,6km úseku silnice na ostrově Gotland spojující tamní letiště s centrem města Visby jsou vestavěny indukční cívky v gumovém obalu, poté opět zalité asfaltem. Vloni v březnu byl v rámci projektu Smart Road Gotland proveden úspěšný 10denní test dynamického bezdrátového nabíjení 40t dálkového elektrického nákladního vozu – jde o vůbec první provoz nákladních vozidel na světě na veřejné bezdrátové elektrické komunikaci. Test provedený za deště a sněhu ověřil, že silniční infrastruktura na veřejném úseku elektrické silnice úspěšně funguje v reálném prostředí a není ovlivněna nepříznivými klimatickými podmínkami. Systém byl otestován pro dynamické nabíjení kamionu na 50 m dlouhém úseku rychlostí až 30 km/h – fungoval, když bylo vozidlo

v pohybu, a všechny přijímače přenesly 45 kW do baterie vozidla. Přenášený výkon a rychlost vozidla se budou postupně zvyšovat, aby bylo dosaženo cíle 125 kW a dálniční rychlosti.

Má to ale samozřejmě háček – toto řešení by vyžadovalo upravit miliony kilometrů silnic po celé Evropě a vybavit elektromobily technologií umožňující indukční nabíjení, přičemž obojí představuje značné náklady.

...nebo na elektřinu shůry

Poměrně nadějnou cestou by však pro elektrickou nákladní dopravu mohlo být doplnění silniční a dálniční infrastruktury o dobíjení během cesty na způsob elektrické městské dopravy, jak ji známe z tramvajových či trolejbusových linek. K elektrickému vedení by se nákladní elektromobily či kamiony připojovaly pomocí výsuvných (a sklápěcích) pantografů, což by jim zajišťovalo přísun energie i pro transport těžkých nákladů, energie z vedení by se navíc ukládala do baterií, jež by umožňovaly bezproblémové přejezdy neelektrifikovaných úseků. Příkladem takového řešení je první elektrická dálnice na světě pro hybridní nákladní automobily, která od května roku 2019 funguje pod názvem „eHighway“ v rámci jedné z nejrušnějších německých tras. Na zkušebním zhruba 9km úseku dálnice A5 mezi Frankfurtem a Darmstadtem byl uveden do provozu systém vyvinutý společností Siemens, který kombinuje účinnost elektrické traktce s flexibilitou nákladní dopravy. Umožňuje nákladním vozidlům se speciálním vybavením namontovaným na střeších připojit se k elektrifikovaným traktcím při jízdě rychlostí až 90 km/h a tím odebírat potřebnou elektrickou energii, a samozřejmě využívat i rekuperace při brzdění. Senzory detekují, zda je k dispozici trakční vedení. Když jsou vozidla připojena k trolejovému vedení, jsou poháněna elektromotory, hybridní systém nastoupí, když se vracejí na tradiční silnici. Vedle výrazné úspory na palivu je další výhodou výrazné snížení emisí CO₂ a oxidů dusíku. Dálničnímu projektu v Německu předcházely v letech 2016–2018 obdobný

experiment ve Švédsku, kde Siemens „elektrifikoval“ pomocí stejnosměrného trolejového vedení 750 V 2km úsek silnice E16 u města Gävle. Výhodou je, že eHighway pracuje se stávajícími silnicemi – řešení lze relativně jednoduše integrovat do již existující silniční infrastruktury. Podle studie německého ministerstva dopravy může být brzy elektrifikováno až 80 % tamní nákladní dopravy. Zkušební úsek bude testován do roku 2022, ve výstavbě jsou nyní nicméně již další

dvě tratě eHighway – v severní oblasti Šlesvicko-Holštýnsko a v Bádensku-Württembersku v jihozápadním Německu. Jisté je, že v každém případě bude nutné pro dopravní systémy budoucnosti zásadně reorganizovat a dobudovat celou potřebnou infrastrukturu k dobíjení elektromobilů, pravděpodobně navíc kombinovanou s podporou pro další alternativní paliva, jako je např. vodík (vyžadující ovšem rovněž specializovanou dedikovanou infrastrukturu). ●

80 %

Podle studie německého ministerstva dopravy může být brzy elektrifikováno až 80 % tamní nákladní dopravy.



⚡ Udržitelná bezemisní budoucnost

Společnost Siemens, která se v oblasti elektromobility silně angažuje, pojala tento trend komplexně – její portfolio pokrývající tento segment zahrnuje prakticky celou škálu řešení současných i budoucích potřeb udržitelné dopravy, od dobíjecích stanic po spolehlivý backendový systém. Vše je koncipováno s ohledem na škálovatelnost a kompatibilitu s využitím odpovídajících standardů. K základním prvkům patří dobíjecí stanice od nejmenších pro rezidenční uživatele, jako je wallbox VersiCharge, přes AC a DC dobíječky (reprezentované řadou SICHARGE, včetně varianty UC určené

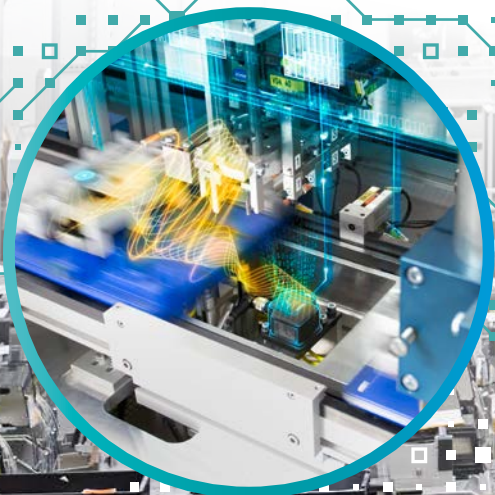
pro dobíjení užitkových vozidel a elektrobusů) zahrnující i vysoce výkonné 50kW a 150kW dobíjecí stanice (řada CPC) až po řešení pro hromadnou dopravu. Udržovat komplexní infrastrukturu, jakou elektromobilita potřebuje, v chodu a v bezvadně fungujícím provozu je samozřejmě náročná záležitost vyžadující i odpovídající systémové prostředky, a ani Siemens nezůstává v této oblasti stranou. Pod označením E-Car Operation Center vyvinula firma komplexní platformu pro správu dobíjecí infrastruktury a poskytování předzpracovaných dat navazujícím systémům (vyúčtování,

telematika apod.) a rozvíjí backendový systém EVC3 pro komplexní správu elektrifikovaných firemních fleetů a Depot Software site pro řízení dep elektrických autobusů. Tato řešení může využít jakýkoli subjekt zapojený do procesů, které souvisí s elektromobilitou (poskytovatelé služeb, provozovatelé dobíjecích stanic, operátoři na trhu s energiemi a distributoři elektřiny, samosprávy, společnosti městské hromadné dopravy a fleetoví manažeři, výrobci vozidel), ale i koncoví uživatelé. Umožňuje např. dálkově řídit dobíjecí výkon nebo řidičům rezervovat si v určitý čas místo u nabíječky.



Průmyslová lokalizace a identifikace: vše pod kontrolou

Už v dávných dobách používali řemeslníci na výrobcích, které vznikly v jejich dílně, svou značku potvrzující, že příslušnou věc vytvořil určitý člověk, což dávalo vlastně záruku jakosti. V podmínkách moderní průmyslové velkovýroby to však nestačí.



Automatizace výrobních procesů je stále náročnější, protože zvyšování počtu verzí produktů a často přechod na menší, zákaznický řešené série komplikuje výrobu i dodavatelský řetězec. Stále důležitější je proto možnost výrobu flexibilně řídit, důsledně sledovat produkty a komponenty i procesy související s jejich výrobou a inteligentně synchronizovat zásobování. To znamená mj. zajistit spolehlivé, rychlé a přesné vyhledání konkrétního produktu, rozeznávání výrobku a uložení všech potřebných informací o něm, a také kompatibilitu s podnikovými ERP systémy. Klíčem jsou moderní řešení v podobě profesionálních komerčních lokalizačních a identifikačních systémů v oblasti výroby, logistiky a skladového hospodářství, které jsou páteří moderního průmyslu a ekonomiky – a z nich získané informace pro inteligentní data management: řízení a správu dat vztahujících se k příslušnému výrobku. Identifikační technologie jsou v podstatě dvojího typu: optické a elektronické, resp. rádiové. Ty první známe obvykle v jejich nejčastější podobě jako čárové kódy, nyní doplňované či nahrazované pokročilejší technologií datamatrixových kódů (jedním z nich je např. QR kód), které dokážou pojmout ještě více informací, druhé jako RFID transpondéry (tagy).

Průmyslová identifikace pro digitální podnik

Se systémy optické a rádiové identifikace zajišťujícími výkonný a efektivní automatický sběr dat se můžeme setkat jak ve výrobě při identifikaci a kontrole dílů, správě nástrojů ve výrobních strojích, tak u pokladen supermarketů nebo na letištích při průchodu pasovou kontrolou; aplikační možnosti jsou velmi rozsáhlé. Stěžejní roli však mají právě v moderní průmyslové výrobě a logistice. Obecně vzrůstá trend customizace, což vyvolává potřebu optimalizace a plánování výroby (včetně materiálových toků) a logistických procesů. Zjednodušeně řečeno – vědět, co je kde v jakém okamžiku na výrobní lince, ve skladu nebo na cestě apod. S tím souvisí i kontrola kvality – vědět, kdo je kdy a za co zodpovědný, a v případě problému rychle zjednat nápravu. Možnost detailně sledovat kvalitu produktu – a také zaznamenat případné výkyvy a zpětným trasováním (backtrackingem) zjistit kdy, kde, a hlavně proč k nim došlo – poskytuje důležitou příležitost identifikovat a napravit zdroje chyb v rané fázi, než může dojít k rozsáhlejší škodám, jejichž náprava je samozřejmě komplikovanější a dražší; nebo ještě lépe: včasným varováním, případně i zastavením výroby v automatizovaných systémech zabránit, aby k problémům

překročením kritické fáze vůbec došlo. To má mimořádný význam např. v chemickém či farmaceutickém průmyslu, kdy identifikace hlídá použití výhradně správných ingrediencí ve správném čase a množství, sterilizaci obalů či kontejnerů apod. Podobně rychlá a spolehlivá identifikace nástroje ve strojírenství pomocí ověření v reálném čase (RTI – Real Time Identification) a ukládání dat eliminuje chyby ve výrobě. To samé platí i v logistice – transparentní proces sledování zboží, výrobku či dílu od výroby až po doručení k zákazníkovi; i ten má pak dokonalý přehled o tom, co se s výrobkem, zakázkou celou dobu předtím dělo. Mimořádný význam má průmyslová identifikace ve výrobních a technologických procesech pro ověřování toho, že budou použity vždy správné odpovídající ingredience. V medicínských aplikacích slouží identifikační technologie kromě klasických logistických účelů (např. doplňování zásob v závislosti na reálné spotřebě nejen léků, ale i zdravotnického materiálu apod.) mj. i k tomu, aby se v rušném nemocničním provozu zabránilo podání nesprávných léků.

Jako první přišly na řadu v průmyslových aplikacích a logistice optické systémy, zajišťující spolehlivé a rychlé čtení, ověřování grafického označení,

Pořádek musí být

Siemens nabízí konzistentní end-to-end řadu identifikačních a lokalizačních systémů pro aplikace specifické pro zákazníka. Zahrnuje např. systémy řady MV500 pro optickou identifikaci nebo kompaktní RFID systémy v HF spektru, výrobní řady SIMATIC RF200, RF300 výkonný systém vyhovující většině požadavků či vysokovýkonný UHF systém SIMATIC RF600 pro globální logistické řetězce. SIMATIC RTLS (Real-Time Locating System) je lokalizační platforma, kterou lze použít k navigaci v materiálových tocích, ovládnutí mobilních robotů, sledování používání komponent a úplnou dokumentaci finální sestavy produktu. Tato data je nutné samozřejmě spravovat. K tomu je určeno řešení SIMATIC Ident – inteligentní data management s průmyslovou identifikací, umožňující digitálně sledovat a dokumentovat každý produkt ve všech fázích od jednotlivých komponent až po recyklaci. Díky RTLS technologii, RFID a optickým čtecím systémům Siemens lze mít okamžitě informace o tom, jaké produkty nebo komponenty jsou k dispozici, a také kdy, kde a v jakém stavu, a vytvořit transparentní přehled o pohybu dílů, materiálu, zboží apod., nezbytný pro efektivní plánování výroby. Spojení s TIA umožňuje bezproblémovou integraci produktů do automatizačních řešení, propojení do cloudových aplikací maximalizuje flexibilitu a systém MindSphere umožňuje analyzovat a efektivně využívat velké objemy dat.



rozpoznávání textu (OCR) či objektů, včetně nástrojů na výrobních linkách apod.: čárové kódy. Správné označení zní ovšem EAN (European Article Number) kód. Nejčastější (a asi nejběžnější) čárový kód vůbec je EAN-13, právě ten charakteristický proužek tvořený kombinací tenkých a silnějších čar s drobnými písmeny a číslicemi na okraji. Stále častěji se však lze setkat i s různými druhy tzv. 2D značení (datamatrixové kódy), jejichž typickým zástupcem je např. QR kód složený z matrice černých a bílých plošek. Jsou sofistikovanější a na stejné, nebo dokonce menší ploše umožňují uložit obsáhlejší informaci. V nejpokročilejší formě v podobě hologramů dokonce i zabránit padělkům.

(tagem), obsahujícím čip propojený s anténou, jenž umožňuje bezdrátový zápis a čtení informace. Čtečka vysílá rádiový signál a tag odpovídá vysláním svého unikátního identifikačního čísla nebo odesláním obsahu své datové paměti. Na rozdíl od čárových či 2D kódů umožňuje informace nejen uchovávat a předávat (a to bez nutnosti přímé viditelnosti pro čtečku), ale i zapisovat a upravovat. Výhodou je i možnost zapouzdřit RFID tagy a poskytnout jim tak odolnost i pro aplikace, které by EAN kódy nepřežily – např. identifikace výrobku, který prochází procesem lakování, vypalování, mytí apod. Podobně jako u čárových kódů i RFID systémů je více variant. Základní rozlišení se odvíjí zpravidla podle toho, zda jde o systémy aktivní, nebo pasivní a jakou pracovní frekvenci využívají. Pasivní systémy se aktivují čtecím zařízením (RFID čtečka, která do svého okolí vysílá periodické pulsy, nabije kondenzátor čipu pasivního transpondéru, který se objeví v její blízkosti, a tím mu předá energii k odeslání odpovědi) a transpondéry již nevyžadují žádné další napájení, zatímco součástí aktivních systémů je i integrovaná baterie. Jako mezistupeň ještě existují tzv. poloaktivní, resp. polopasivní transpondéry, které sice disponují vlastním zdrojem energie, avšak nefungují jako samostatný vysílač. Pokud jde o frekvenční pásmo, jímž se jednotlivé varianty RFID liší, využívají tagy a RFID čtečky čtyři vlnová pásma: nízkofrekvenční LF (Low Frequency, 30 až 300 kHz), vysokofrekvenční HF (High Frequency, 3 až 30 MHz), ultravysoké UHF (Ultra High Frequency, pásmo 300 až 3 000 MHz; nejčastěji 865 až 868 MHz pro Evropu) a mikrovlny MW. To určuje i dosah jejich působnosti, tzn. maximální operační vzdálenost, na kterou lze informace z RFID transpondéru přečíst – nebo je také na ně zapisovat –, která se pohybuje v rozmezí

A věděli jste, že ...

... první zemí tzv. východního bloku, která vstoupila do mezinárodního sdružení IANA EAN a začala používat čárové kódy mimo kapitalistické průmyslově vyspělé státy, bylo právě Československo? Stalo se tak v roce 1983 a od té doby se u nás také datuje začátek používání čárových kódů, byť jejich nástup byl tehdy skutečně velmi pozvolný.

Optické versus rádiové čtení

Ovšem tištěné čárové kódy, a to i jejich vylepšená varianta ve 2D podobě, mají svá omezení. A to je v první řadě skutečnost, že jsou fixní bez možnosti jakýchkoli dodatečných úprav, obsah etikety nelze za použití čtečky změnit ani do ní nic nelze zapsat, takže pokud dojde k nějaké změně, je nutné vytvořit štítky s novým čárovým kódem. Pro přenos informace obsažené v čárovém kódu je nutný přímý vizuální kontakt se čtecím zařízením, navíc pokud nejde o odolnou variantu a tištěný údaj je nějakým způsobem poškozen nebo rozmazán, laserový paprsek nebo infračervený systém čtecího zařízení obvykle nedokáže identifikaci korektně provést.

Ke slovu proto přišel další vývojový stupeň: radiofrekvenční identifikace, známá pod označením RFID, jak zní zkratka anglického termínu Radio Frequency IDentification. Nejde však jen o štítek s informací, jako EAN kód, ale miniaturní technické zařízení, které využívá rádiové komunikace mezi čtečkou a identifikačním prvkem – tzv. RFID transpondérem



od několika mm do 6 m. Výsledná maximální operační vzdálenost je vždy dána kombinací konkrétní RFID čtečky a konkrétního RFID transpondéru. Aktivní verze transpondérů jsou však výrazně dražší než pasivní varianta, která je tak mnohem rozšířenější. Nutno ale poznamenat, že RFID nelze chápat jako pouhého nástupce či nahrazení čárových kódů, jak se kdysi předpokládalo, ale spíše jako jejich alternativu, doplnění a rozšíření jejich možností tam, kde to dává smysl a je to potřeba, než jako přímou konkurenci.

Vývoj nicméně postupuje dále, a i systémy průmyslové identifikace nabírají nový směr. Jejich možnosti výrazně rozšířil nástup internetu věcí (IoT) a přesun dat do cloudových systémů, umožňujících rychlé zpracování velkého množství informací v reálném čase. To otevřelo zcela nové perspektivy automatizace průmyslové výroby a jejího monitorování, včetně systémů prediktivní údržby apod. A samozřejmě se promítlo i do možností souvisejících a následných logistických procesů. Možnost propojení do cloudu prostřednictvím IoT gateway je pro tyto systémy, řečeno „ajťáckou“ terminologií, „nový level“.

Mezinárodní standardizace a technologie značení

Klíčovou roli hraje ve vývoji identifikačních systémů standardizace – umožňuje, aby spolu mohly spolehlivě fungovat systémy různých výrobců. Proto vznikla specializovaná organizace – mezinárodní sdružení IANA EAN –, která určuje standardy pro identifikaci a automatický sběr dat a stanovuje parametry, jež musí tyto systémy splňovat. S průmyslovou optickou identifikací se pojí ještě jeden důležitý aspekt, a tím je technologie značení identifikačních kódů a štítků – existuje poměrně široká škála možností od nejjednoduššího inkjetového a termotisku přes laserový potisk a gravírování až po tzv. mikroúderu. Poslední zmiňované se používají hlavně v drsném průmyslovém prostředí a všude tam, kde je důležitá odolnost a trvanlivost vyznačených informací – ve strojírenství, v automobilovém, leteckém i ocelářském průmyslu, u výrobců náradí. ●

Kousek historie aneb od žvýkaček k průmyslové logistice

Myšlenka využívající kombinace silných a tenkých linek pochází z roku 1949, kdy na pláži přemýšlel Norman Joseph Woodland o principu Morseovy abecedy. Se svým společníkem Bernardem Silverem požádali v roce 1949 o patent, který jim byl však udělen až o tři roky později. Historický mezník, kterým do praktického nasazení vstoupil čárový kód, byl obyčejný balíček žvýkaček v hodnotě 67 centů, koupený 26. června 1974 v supermarketu v americkém městě Troy – první zdokumentovaný případ použití čárového kódu v maloobchodu. Původní návrh však počítal s bílými linkami na černém podkladu – tedy opačně, než v jaké podobě známe čárové kódy dnes, a kromě lineární formy byla součástí patentu i varianta založená na různě širokých soustředných kružnicích, kdy obrazec podobný terči mohl být nasnímán z jakéhokoliv úhlu. Do praxe se však nakonec prosadila

praktičtější „pásková“ verze, umožňující lepší kombinaci se znakovými informacemi. Počátek technologicky pokročilejšího systému RFID je paradoxně historicky starší než čárového kódu – začíná v období druhé světové války, kdy měl pomoci odlišovat vlastní letadla od nepřátelských strojů. Němci využili změny odrazu rádiového signálu při návratu letadel na základnu k upozornění radarové obsluhy na zemi, že jde o vlastní, a ne spojenecká letadla, což byl v podstatě první pasivní systém RFID. Britové pak vyvinuli první aktivní systém identifikace přtele nebo nepřitele (IFF) a vybavili své letouny vysílači, které při příjmu signálu z pozemních radarových stanic na zemi začaly vysílat zpětný signál identifikující stroj jako přátelský. Do komerčního civilního prostředí vstoupila technologie však hlavně až v 80. letech minulého století.



Od termostatu k automatizovanému řízení budov

Podle statistik se budovy na celém světě na spotřebě energií podílejí přibližně 40 %. Snížit jejich energetickou náročnost, resp. zvýšit energetickou účinnost je proto jedním z velkých úkolů dnešní doby. Lidé navíc tráví uvnitř budov velkou část života, a proto je velmi důležité vytvářet pro ně v budovách komfortní prostředí. K tomu, aby bylo možné dosáhnout vysoké míry energetické efektivity a současně i uživatelského komfortu, je nezbytně nutné celou budovu integrálně řídit.

Komunikační protokol BACnet

BACnet je určen pro sítě automatizace a řízení budov. Byl navržen tak, aby umožňoval komunikaci automatizačních a řídicích systémů budov v aplikacích, jako je ovládání vytápění, větrání a klimatizace (HVAC), ovládání osvětlení, řízení přístupu a systémy detekce požáru a s nimi související zařízení. Protokol BACnet poskytuje mechanismy pro počítačově ovládaná zařízení automatizace budov, díky nimž může docházet k výměně informací bez ohledu na konkrétní podobu realizovaných služeb v dané budově.

Tento tlak na provozovatele budov je ještě umocněn tím, že ve stále více digitalizovaném světě rostou očekávání, že budovy se budou tomuto vývoji průběžně přizpůsobovat. Je proto zřejmé, že na neustále se měnící požadavky může reagovat adekvátně pouze vysoce flexibilní a škálovatelný systém automatizace budov. Takovým systémem je otevřené a modulární řešení Desigo, které splňuje všechny tyto nároky. Pomáhá vytvářet prostředí, ve kterém se lidé cítí příjemně a které pozitivně působí na jejich zdraví, produktivitu i kreativitu.

To vše při maximálně efektivním hospodaření s energiemi.

Historické milníky

Komfort, který dnes Desigo nabízí, však nespádá shůry. Je výsledkem dlouhého vývoje, který začal již před několika staletími. Za první historicky doložený pokus o mechanizaci řízení budovy lze považovat vynález primitivního rtuťového termostatu Cornelia Drebbela. Tento v Londýně žijící Nizozemec vynalezl kolem roku 1600 regulační zařízení se zpětnou vazbou, které dokázalo

udržovat konstantní teplotu v kuřecí líně. Kromě toho Drebbel vyvinul také první klimatizační systém. Na jeho životě je zajímavé i to, že se zabýval také alchymii a v letech 1610–1612 pobýval na pozvání císaře Rudolfa II., známého podporovatele alchymistů, v Praze. Dalším milníkem byl rok 1883, kdy Warren Seymour Johnson, učitel z amerického Milwaukee, vynalezl termostat, který již nesl určité rysy toho, co dnes označujeme za systém řízení budovy. Johnson byl frustrován z toho, že ve třídách nešlo regulovat výkyvy teploty.

Vytápění, větrání, chlazení

Primární regulace zdrojů tepla, zdrojů chladu a vzduchotechnických jednotek, pokojová (IRC) regulace.



Osvětlení, stínění

Regulace osvětlení a stínění v jednotlivých místnostech (IRC).



Bezpečnostní systémy

Součinnost dílčích bezpečnostních systémů, jako je detekce vniknutí, kontrola vstupu nebo videodohled.



Systémy řízení a automatizace budov zpravidla integrují tyto segmenty:

Energetický management

Management výroby, ukládání, distribuce a spotřeby energie. Díky získaným datům, sledování trendů a pokročilým reportům lze optimalizovat procesy vyvažování spotřeby energie při zachování komfortu.



Požární bezpečnost

Promyšlená kombinace detekce požáru, vyhledávání poplachu, organizace evakuace, hašení a grafických nadstavbových systémů.

Integrovaná platforma Desigo CC

Na vrcholu dosavadní, již velmi dlouhé historie snah o efektivní řízení a automatizaci budov stojí systém Desigo CC. Díky jeho škálovatelnosti a modularitě jej lze využít pro automatizaci, řízení, dohled a optimalizaci provozu jedné nebo více technologií v budovách různých velikostí. Vedle kompletního portfolia nástrojů pro řízení vytápění, větrání, klimatizace či osvětlení nabízí i nejflexibilnější řídicí systém pro správu budovy (BMS).

Využívání jediné a efektivní platformy, jakou je právě Desigo CC, ke správě všech technologií v budově tak přináší její výrazné zjednodušení – jak v oblasti jednotlivých pracovních postupů, tak analýzy dat či optimalizace provozu celého objektu. Není nutné příliš zdůrazňovat, že díky jednotnému a unifikovanému přístupu ke všem technologiím, jaký nabízí Desigo CC, je rovněž možné dosáhnout značných časových a finančních úspor.



Vynalezl proto automatický vícezónový pneumatický řídicí systém, kterým problém vyřešil.

Systém obsahoval bimetalový termostat ke kontrole průchodu vzduchu tryskou, a tím řídil pilotní regulátor. Zesílený vzduchový signál z regulátoru následně ovládal parní nebo horkovodní ventil na tepelném výměníku nebo řídil klapku klimatizačního systému. Johnson si tento systém nechal v roce 1895 patentovat. Jeho řešení se postupně rozšířilo a vedle škol našlo uplatnění i v kancelářských budovách, nemocnicích nebo hotelech. Zakázek začalo rychle přibývat a Johnson, aby je dokázal uspokojit, založil společnost Johnson Electric Service Company, z níž se posléze stal koncern Johnson Controls.

Hledání standardu

První skutečné řídicí systémy budov fungovaly na pneumatické bázi a řídila se jimi vzduchotechnika, tedy to, co je dnes součástí HVAC (heating, ventilation and air conditioning). V západním světě, zejména pak v metropolitních oblastech, se začaly výrazněji šířit v 60. letech minulého století. 80. léta se nesla ve znamení nástupu analogových elektronických řídicích zařízení. Ta oproti svým pneumatickým předchůdcům poskytovala rychlejší odezvu a vyšší přesnost. O skutečné automatizaci řízení však můžeme hovořit až v 90. letech, kdy se na scéně objevily první digitální systémy označované jako Direct Digital Control (DDC). V polovině 90. let také začalo docházet k připojování řídicích systémů k rychle expandujícímu internetu. Protože však pro digitální komunikaci tohoto typu tehdy ještě neexistovaly žádné standardy, vytvořili si výrobci své vlastní komunikační metody.

Automatizační systémy tak postrádaly interoperabilitu a nedokázaly propojovat produkty od různých výrobců. To pak často znamenalo, že budova byla de facto daným technologickým dodavatelem „uzamčena“. Na konci 90. let a zejména pak v prvním desetiletí nového milénia proto

sílily snahy o standardizaci otevřených komunikačních systémů. Americký Svaz inženýrů pro vytápění, chlazení a klimatizaci (ASHRAE) tehdy vyvinul komunikační protokol BACnet, který se celosvětově prosadil a stal průmyslovým otevřeným standardem. Na vývoji tohoto protokolu se ale začalo pracovat již od roku 1987, kdy se v americkém Nashvillu konalo první zasedání výboru ASHRAE sestaveného speciálně pro přípravu BACnet. V americkém standardizačním systému ANSI/ASHRAE je standardem od roku 1995 (Standard 135), v ISO od roku 2003 (ISO 16484-5).

Pro vyšší bezpečnost

V současné době je vyvíjen nový standard BACnet Secure Connect (BACnet/SC), který by měl stávající BACnet/IP nahradit. Jedná se o zabezpečenou, šifrovanou spojovou vrstvu, která je navržena tak, aby splňovala nároky a zásady na moderní komunikační vrstvu propojující automatizační a řídicí úroveň automatizace budovy, přičemž zároveň splňuje veškeré požadavky v rámci kybernetické bezpečnosti. Vývoj tohoto nového standardu si vynutila rostoucí potřeba používat standardizovaných a často již existujících síťových IP infrastruktur pro komunikaci přes BACnet. Nový protokol s možností šifrované komunikace by tedy měl být klíčovým bezpečnostním prvkem v síťových technologiích budov, resp. v internetu věcí budov (Building Internet of Things – BIoT). Vedle BACnet existují ještě další velmi používané protokoly, například EIB/KNX, Modbus, LON nebo M-Bus. V této souvislosti je přitom třeba zmínit skutečnost, že Evropská instalační sběrnice EIB (European Installation Bus) vznikla z elektroinstalační sběrnice Instabus firmy Siemens. Jejím prostřednictvím již mohla být bez problémů propojována zařízení různých výrobců. Následně vytvoření standardu KNX znamenalo, že se původně ryze evropská sběrnice EIB stala mezinárodně uznávanou technologií. ●

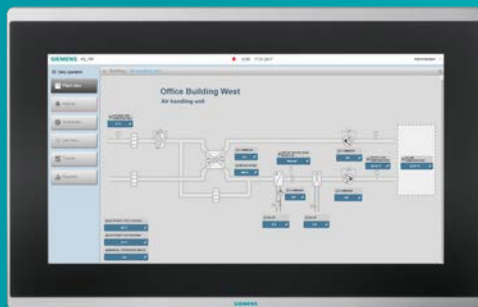
Flexibilní Desigo

Řešení Desigo od společnosti Siemens se vyznačuje velkou otevřeností. Jeho obrovskou výhodou je, že jako základní komunikační platformu využívá právě protokol BACnet. Ten nejefektivnějším způsobem propojuje automatizační a řídicí úrovně budovy. Desigo ale aktivně využívá i další otevřené standardy, jako je KNX, Modbus, M-Bus, DALI-2 a další.



Room Automation

Řešením, které integruje řízení vytápění, větrání, klimatizace, osvětlení a stínění do jednoho koordinovaného a kompaktního celku, je Desigo Room Automation. Nejenže dokáže vytvářet optimální vnitřní klima (řízení teploty, relativní vlhkosti a koncentrace oxidu uhličitého), ale umí také maximálně efektivně využívat denní osvětlení. Velkou předností celého systému pak je řada ovladačů rodiny Total Room Automation (TRA) pro integrované řízení jednotlivých místností. Provozovatelé i uživatelé tak mají možnost aktivně se zapojit do hospodaření s energiemi, jehož výsledkem je trvalé snížení energetické náročnosti i nákladů na údržbu. Systém TRA zajišťuje řízení topení, větrání a klimatizace, řízení osvětlení a ovládání žaluzií a současně optimalizuje spotřebu energie pomocí inovační funkce s názvem RoomOptiControl, která automaticky detekuje nadbytečnou spotřebu energie v místnosti a uživatele na ni upozorní.



Desigo Control Point

je systém pro ovládání a monitorování vytápění, větrání, klimatizace, osvětlení a stínění v menších a středně velkých objektech. Umožňuje dohled nad technologiemi prostřednictvím dotykových panelů umístěných na dveřích rozváděčů nebo kdekoli v místnostech. Díky svému komplexnímu pojetí je určen jak pro ovládání primárních zdrojů tepla, chladu a vzduchotechniky, tak pro ovládání jednotlivých místností, jako jsou třeba kancelářské prostory, zasedací místnosti nebo konferenční sály.

Desigo PXC

Řešením určeným pro regulaci a monitorování zdrojů tepla, chladu a vzduchotechniky je produktové portfolio Desigo PX. Vyznačuje se vysokou spolehlivostí a rozsáhlou funkcionalitou splňující veškeré nároky na řídicí systém budovy. Portfolio procesních podstanic Desigo PXC určených pro regulaci kotelen, výměňkových stanic, strojoven vzduchotechnik a dalších technických zařízení budov již několik let úspěšně navazuje na své předchůdce Unigyr, Visonik nebo Integral.



Digitalizace

jedno slovo, dva různé procesy, obrovské důsledky

I když je čeština květnatý jazyk s bohatou slovní zásobou, občas se stane, zvláště při překládání z cizích jazyků, že nám „dojdou slova“. Například, když chceme přeložit z angličtiny pojmy „digitization“ a „digitalization“. Čeština nám pro obojí nabídne pouze jedno slovo – digitalizace. Jak zavádějící to může být, pochopíme, když si připomeneme význam uvedených anglických pojmů.

Zatímco „digitization“ v podstatě odpovídá definici digitalizace podle IT slovníku (digitalizace je proces konverze informací do digitálního formátu), význam pojmu „digitalization“ je mnohem širší. Poradenská společnost Gartner ho definuje jako „využívání digitálních technologií ke změně obchodního modelu a poskytování nových příležitostí k vytváření výnosů a hodnot; je to proces přechodu na digitální podnikání“. Zjednodušeně řečeno: zatímco dokument budete digitalizovat, továrnu budete zcela jistě digitalizovat. Nechápete? Může za to čeština.



Digitalizace-1 a tzv. digitální revoluce

Digitální revoluce zasáhla svět v prvních poválečných letech a převrátila naruby doslova vše, především pak komunikaci a přenos a záznam informací. Technologie, které byly dosud analogové, převedla do digitální formy, tedy do jedniček a nul. Tento historický milník bývá dnes také označován jako třetí průmyslová revoluce. Symbolem třetí průmyslové revoluce se stal tranzistor – třívrstvá polovodičová součástka, která je dosud klíčovým prvkem všech integrovaných obvodů, jako např. procesorů a pamětí. Tranzistorový jev, který je základem součástky – tranzistoru, byl objeven v roce 1947 týmem badatelů v Bellových laboratořích, který za něj v roce 1956 získal Nobelovu cenu za fyziku. Tranzistory umožňují nejen zesilovat signál a přenášet ho bez ztráty informace, ale také přenášet paralelně velká množství vzájemně nezávislých digitálních signálů. Tato jejich schopnost způsobila doslova převrat v elektrotechnických oborech a velmi brzo vedla k masovému rozšíření počítačů a obecně digitálních technologií. V 50. letech minulého století vše silně

ovlivňovala studená válka mezi USA a tehdejší SSSR. Kromě spousty zla ale přinesla světu i něco dobrého, ba nejen dobrého; něco, co mělo jednou provždy zcela proměnit jeho fungování – ARPANET, dnešní internet. Hrozbou studené války bylo mj. zničení komunikační infrastruktury (tedy počítačových sítí) s využitím jaderných zbraní. USA tehdy na to reagovaly tím, že zadaly agentuře DARPA, aby vyvinula decentralizovanou komunikační síť pro počítače, která by mohla dál fungovat i v případě, že by byly některé její části narušeny či úplně zničeny. Výsledkem byl celosvětový systém propojených počítačových sítí, ve kterých spolu počítače a další zařízení komunikují prostřednictvím NCP komunikačních protokolů, které v 70. letech nahradily protokoly TCP/IP.





Digitalizace-2 a Průmysl 4.0

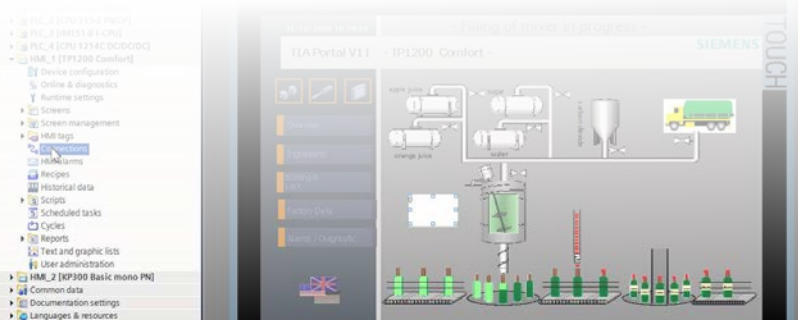
Stačilo pouhých 60 let, čili ani ne jeden lidský život, k tomu, aby se digitalizace stala nedílnou součástí našich životů. Česká republika se připojila do světové počítačové sítě v lednu 1991. V listopadu 2008 mělo připojení k internetu 32 % českých domácností a již na jaře 2009 mělo v ČR možnost připojit se k internetu více než 90 % domácích počítačů. Internet změnil zcela od základů chování i očekávání lidí. Je logické, že to, co jsou lidé zvyklí mít k dispozici v běžném životě, začnou vyžadovat také v rámci podnikání. Rostoucí požadavky zákazníků na kvalitu produktů, rychlost dodání, přizpůsobení specifickým požadavkům a snížení cen začalo silně ovlivňovat i průmysl. Převratné změny, které odstartovalo masové rozšíření internetu a k nimž pak přispěl rozvoj dalších nových technologií – především tzv. chytrých –, jsou dnes označovány jako čtvrtá průmyslová revoluce. Před deseti lety již začalo být jasné, že průmysl musí na nastalé změny začít rychle a adresně reagovat. Jinak by mohlo hrozit, že ztratí své zákazníky v zahraniční konkurenci a kvůli zaostávání za celosvětovými trendy ztratí svůj dominantní podíl na tvorbě HDP. V roce 2011 byl na veletrhu Hannover Messe poprvé představen koncept Industrie 4.0, který vznikl z iniciativy Německé spolkové vlády a za přispění významných průmyslových partnerů, v čele se společností Siemens. Jeho cílem bylo pojmenovat aktuální výzvy plynoucí z dění tzv. čtvrté průmyslové revoluce a současně představit plán a konkrétní kroky, které povedou k udržení konkurenceschopnosti nejen německého, ale vůbec evropského průmyslu. Bezprostředně poté začaly podobné iniciativy vznikat i v ostatních rozvinutých zemích. U nás byla naše národní iniciativa s názvem Průmysl 4.0 poprvé představena tehdejším ministrem průmyslu Janem Mládkem na Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně v roce 2015.



Digitální podnik od Siemens

Odpovědí společnosti Siemens na implementaci konceptu Průmysl 4.0 je tzv. digitální podnik (Digital Enterprise). Jedná se o komplexní řešení pro výrobní i zpracovatelský průmysl, které zákazníkům umožňuje plnou datovou integraci všech procesů. Cesta k tomuto digitálnímu podniku vede přes podporu digitalizace v každé fázi hodnotového řetězce. S tím těsně souvisí následná „chytrá“ analýza dat a jejich vyhodnocení, jež zlepšují rozhodování a zvyšují produktivitu v průmyslu. Společnost Siemens nabízí kompletní portfolio softwarových a automatizačních řešení pro digitální podnik. Díky těmto řešením mohou podniky maximálně využít všechny příležitosti, které jim digitalizace nabízí, a zvýšit svou flexibilitu, efektivitu a schopnost uvádět nové, inovativní produkty rychle na trh. Siemens Digital Enterprise Software Suite obsahuje softwarové produkty pro diskrétní průmysl, které splňují všechny požadavky průmyslového hodnotového řetězce. Tento balík zahrnuje kompletní 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 pro navrhování, plánování a simulaci digitální továrny. Součástí tzv. Digital Enterprise Suite jsou ale také výrobní informační systémy (MES) – softwarová řešení, která aktivně zvyšují kvalitu a efektivitu výrobních procesů. Výrobní informační systémy propojují data závodů, pracovišť a dodavatelů a integrují se snadno s vybavením, řídicími systémy a podnikovými aplikacemi. Výsledkem je vynikající transparentnost, správa a optimalizace procesů v celém podniku. Třetím z pilířů portfolia řešení společnosti Siemens pro digitální podnik je inženýrské prostředí TIA Portal (Totally Integrated Automation Portal), které nabízí neomezený přístup ke kompletnímu portfoliu řešení a služeb pro automatizaci a digitalizaci výrobních procesů, a to od návrhu produktu přes plánování a projektování výroby až po transparentní provoz. Inženýrský software TIA Portal především výrazně zkracuje dobu potřebnou pro uvedení produktu nebo stroje na trh. Rozšířené funkce pro diagnostiku a monitoring spotřeby energií umožňují dosáhnout vyšší produktivity celého závodu. Nabízí také mnohem flexibilnější komunikaci a možnost propojení s nadřazenými systémy na úrovni řízení podniku.





Digitální dvojče a virtuální zprovoznění

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 najždění 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 produktu i výroby. Díky unikátnímu know-how, znalostem a nepřetržitým investicím do výzkumu a vývoje, je společnost Siemens jediná na světě, která nabízí kompletní řešení digitálních dvojčat.



Internet věcí a Mindsphere

Zatímco vznik a rozšíření internetu je záležitostí spíše ještě třetí průmyslové revoluce, čtvrtá revoluce přinesla internetovou komunikaci mezi „věcmi“, tzv. internet věcí – IoT. Technologie pro internet věcí momentálně patří k těm, které se nejen nejrychleji rozvíjejí, ale od kterých se také nejvíce očekává. V roce 2016 na veletrhu SPS IPC Drives představila společnost Siemens poprvé světu otevřený operační systém a cloudové řešení pro

průmyslový internet věcí s názvem MindSphere. Zjednodušeně lze říci, že slouží k připojování různých zařízení ke cloudu a ke sběru dat. „Zařízeními“ jsou pak mýněny všechny věci, stroje, přístroje apod., které lze nalézt v oblastech, ve kterých je Siemens aktivní. Všechna tato zařízení mají společné to, že generují velké množství dat, které je možné sbírat a ukládat v cloudovém úložišti. Tím ale role systému MindSphere

nekončí. MindSphere umožňuje s těmito daty dále nakládat pomocí aplikací a pokročilých analytických funkcí, které rovněž běží v cloudu. Tyto aplikace vytváří buďto přímo společnost Siemens, anebo třetí strany, tj. nezávislí vývojáři. Další možností je, že si je připravují sami zákazníci. Velká část těchto aplikací míří například na optimalizaci správy, provozu a údržby zařízení, ze kterých jsou data sbírána.



Digitalizace jako evoluce

„Digitalizace je evoluce, která se stala trendem,“ řekl v rozhovoru pro *České noviny* GŘ společnosti Siemens Eduard Palíšek v říjnu 2019. A pokračuje: „Jednoznačně odráží měnící se situaci na trhu. Když se podíváme na českou ekonomiku, vidíme, že je hodně závislá na pracovní síle, které je nedostatek. To je jedním z pádných argumentů, který podporuje snahu o vyšší stupeň digitalizace a automatizace. Obecně platí, že pokud chtějí firmy zůstat konkurenceschopné, musejí umět zkrátit svůj inovační cyklus, aby přicházely s výrobky, které lépe odpovídají požadavkům zákazníka. Mohly by to zvládnout i za současných podmínek, jenže by si to vyžádalo hodně času. Bylo by to s velkými náklady a za příliš velkého úsilí. Ve finále by takový podnik nepřežil: stal by se nákladově nekonkurenceschopným.“

Digitalizace by se ale neměla provádět formou solitérních aplikací bez celkové strategie a vize, kam se firma chce dostat,“ zdůrazňuje dále Eduard Palíšek. „Když tomu tak je, může se stát, že v jisté fázi implementace nastane moment, že aplikace instalované v dané firmě nepokrývají všechny procesy a nespojují se do požadovaného celku. V takovém případě je musíte nahradit jinými, nebo vytvořit složité konverze dat, abyste docílili kýženého výsledku.“

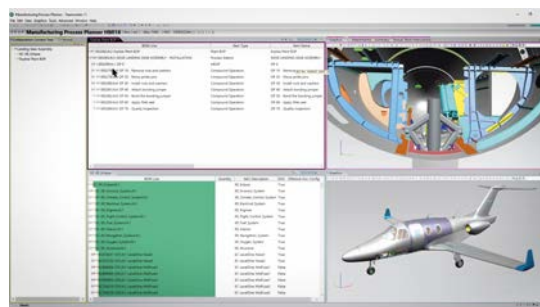


Expanze Siemens v průmyslovém softwaru

Základní kameny dnes již velmi širokého portfolia průmyslového softwaru položil Siemens v roce 2007, kdy získal akvizicí společnosti UGS CAD systém (NX) a PLM software (Teamcenter). Dalším milníkem byl rok 2012 a akvizice společnosti LMS, se kterou přišly do stáje Siemens produkty zaměřené na simulaci a testování (LMS Virtual Lab, Imagine Lab, Test Lab). Společnost udělala v tomto roce další rozhodující krok ve směru rozšiřování své nabídky a oznámila převzetí americké společnosti CD-adapco.

CD-adapco je globální dodavatel simulačního softwaru s řešeními pokrývajícími širokou škálu inženýrských oborů, včetně dynamiky tekutin (CFD), mechaniky těles (CSM), přenosu tepla, dynamiky částic, proudění reaktantů, elektrochemie, akustiky a reologie (STAR-CCM+ a ostatní).

Během uplynulých 15 let Siemens průběžně rozšířil své portfolio softwarových nástrojů, které tvoří Digital Enterprise Software Suite. Spolu s průmyslovými komunikačními sítěmi, komplexním řešením zabezpečení a rychlým a chytrým vyhodnocováním velkých objemů dat na základě MindSphere – cloudového řešení Siemens pro průmysl – má Siemens v nabídce již tolik nástrojů, že může své zákazníky plně podpořit v realizaci transformace směrem k digitálnímu podniku. Platforma MindSphere, která využívá cloudové řešení SAP HANA, nabízí průmyslovým podnikům otevřenou infrastrukturu a umožňuje zavádění nových digitálních služeb.



Jak se kdysi psalo o technických novinkách

České, resp. československé noviny a časopisy zhruba od 70. let 19. století referovaly o technických novinkách, které společnost Siemens uváděla do praxe, ať již v zahraničí, nebo přímo na českém, resp. později na československém území. Přinášíme několik ukávek takových příspěvků, včetně inzertních, přičemž texty jsou ponechány v podobě, v níž byly uveřejněny, tzn. se všemi odchylkami od současných gramatických a pravopisných kodifikací.



1847

Založení podmořské telegrafie

První prostředek chrániti elektrické vedení před vodou, pochází od Sömmeringa a záleží v tom, že drát se obalil vrstvou šelakovou. Jacobi r. 1842 v Petrohradě při pokládání telegrafního vedení řekou Něvou, obalil drát voskem, pak opředl přízí a uložil do skleněných rour. Všechna uvedená opatření nebyla dosti účinná. Teprve když Werner Siemens obdržel od svého bratra novou hmotu zv. gutaperča, a vykonal r. 1846 s úspěchem pokusy s dráty obalenými gutaperčou, byl od něho v r. 1847 vyroben první kabel. Od této doby můžeme datovati vznik nového odvětví elektrotechnického průmyslu – výrobu kabelů zemních a podmořských a založení podmořské telegrafie.

(Triumf techniky, sborník článků ze všech oborů technického vědění, r. 1926, č. 1)



1881

Doprava vnitroměstská provozovaná na tramwayích

Velmi důležitou stala se za našich dnů zejména doprava vnitroměstská provozovaná na tramwayích a na drahách podzemních i nadzemních. Na tramwayích chýlí se vláda koně ku konci a jedná se toliko o to, kdo má býti jeho nástupcem. Pára a stlačený vzduch trvají posud v nerozhodnutém boji a již přistoupil k nim soupeř třetí, soupeř čtenářům našim až k omrzení známý – totiž elektrina. Od té doby co Siemens a Halske měli na výstavě Berlínské postavenou elektrickou dráhu, opakován týž pokus také ve Vídni a v Bruselu, a nyní jedná se již docela vážně o zřízení naduliční elektrické dráhy v Berlíně. Původnímu projektu, dle něhož měla býti vedena trať hlavními ulicemi Berlína (zejména skrze Friedrichstrasse), odporují sice majitelé domů, nechtějíce připustiti, aby drahou ležící ve výšce prvních pater byla jim zkažena vyhlídka z oken, nicméně bude myšlenka Siemensova přece snad uskutečněna a sice provedením elektrické dráhy mezi Teltovem a Lichtenfeldem. Patrně tedy, že elektrické lokomotivy – nedávno ještě pouhá hračka – vstoupily již ve stadium praktické, a než uplyne desítiletí, bude nám bezpochyby elektrická doprava právě tak všední jako nyní doprava parní.

(Osvěta, listy pro rozhled v umění, vědě a politice, r. 1881, č. 1)

1891

Také dárek vánoční

Dělnictvo elektrotechnického velezávodu „Siemens & Halske“ ve Vídni překvapeno bylo dárkem, který jim „Ježíšek“ nadělil. Dne 24. prosince m. r. uveřejnilo ředitelství jmenované firmy následující vyhlášku: „Naším milým dělníkům! Ústřední ředitelství našeho závodu usneslo se, zkrátiti dobu pracovní svému dělnictvu na 9 hodin, tak že počínaje 2. lednem 1891 pracovati se bude v zimním semestru od 8 hod. ráno do 12 h., a od 1 h. do 6 h., v létě od 7-12 a od 1-5 h. odpoledne. Odměna týdlní zvýšena bude o 20 % každému jednotlivému dělníku.

(Český mechanik, orgán mechaniků a strojníků, se zvláštním zřetelem na všechny z kovů pracovatele, r. 1891, č. 1)

Nedoslýchaví



nezapomenou nikdy na letošní vánoce, na radost, že mohou znovu dobře slyšet. Pomůže jim bezpečně jen nový elektrický Siemensův fonofor, div moderní techniky a

nejvhodnější vánoční dárek.

Bezplatné a nezávazné předvádění v našem závodě denně od 10-12 a od 3-4 hodin (v sobotu od 10-12 hodin). Regulace svuku. Pro těšné případy se zesilovačem.

Nenápadný při používání!

Žádejte prospekt
ELEKTROTECHNA a. s.
Zastoupení firmy
SIEMENS-REINIGER-VEIFA
Praha—Karlín, Královská 80. Telefon 280-39.

1898

Trvalejší a výkonnější žárovka

Nová žárovka, kterouž vynášel prof. Nernst v Gotinkách, jest nejen trvalejší a výkonnější, nežli žárovka Edisonova, nýbrž tak úsporná, že potřebuje ke stejné svítivosti jen asi třetiny elektřiny. Zásada, na níž její sestavení spočívá, je ta, že některé kovy zemin a žiravých zemin mají kysličníky velmi těžce tavitelné, při vysoké teplotě velmi jasně svítivé a elektřinu špatně vodící, tak že se snadno rozžhavují. Jsou to hlavně hořčík, vápník a cirkon. Nernst užívá za žárové tělisko malého dutého válečku, 8 mm dlouhého a 1,6 mm tlustého z pálené magnésie, jímž provádí střídavý proud o slabém napjetí. Spotřeba elektřiny jest tak malá, že 1 Watt dává svítivost 1,04 normalné svíčky, kdežto se dosud stejným proudem dosahovalo jenom 0,35, nejvýše pak 0,4 normalné svíčky. Nernstův patent zakoupen byl firmou Siemens & Halske v Berlíně za 5 000 000 marek.

(Z říše vědy a práce, volné rozhledy na poli průmyslu, obchodu a řemesel, r. 1898, č. 14)



1927

Radio a železniční doprava

Na hlavních tratích německých drah byly dány v používání – prozatím na zkoušku – různé typy signálových zařízení bez drátu. Nejdokonalejší zdá se býti systém firmy Siemens a Halske. Je to přístroj, záležející z vysílacího zařízení, které je umístěno v určité stanici, relaisního zařízení na koleji ve vhodné vzdálenosti od nádraží a vlastního přijímače vespod lokomotivy, která spojuje strojvůdce s dopravním úředníkem pomocí sluchátka. Vyskytla se též kombinace, která reprodukuje signál akusticky i mechanicky, takže vedle slyšitelných signálů i různobarevná světla magnetickým zařízením se mění na základní významy: »Volno!« a »Stůj!«

(Rozkvět, obrázkový čtrnáctideník, r. 1927, č. 44)





1928

Protos slouží hospodyňce

Pod tímto heslem uvádí firma Siemens a. s. velký počet výborných malých strojů a přístrojů na trh, jež se staly v moderní domácnosti tak nezbytnými jako jiné předměty denní potřeby. Především nutno uvést vysavač prachu PROTOS, jenž, díky své konstrukci, získal a získává stále více příznivců. Mocný ssací a dmychací účinek, pohodlné vyprazdňování, klidný chod stroje bez udržování, potvrzují jeho výbornou pověst, za kterou děkuje též i hravě lehké a pohodlné obsluze. Možnost všestranného použití nejen v domácnosti, ale i v živnostech, průmyslu a zemědělství činí z něho nepostradatelného pomocníka. Novinkou jest, že lze vysavače prachu PROTOS použít též ku zlepšení vzduchu v obydlích, nemocničních sálech a pod.

Postrach ze slova »den praní« zmizí, kde se pere elektrickou turbo-pračkou PROTOS. Veškerou namahavou práci ždímání nahraňuje pračka PROTOS odstředěním. Prádlo

se neobyčejně šetří i přes důkladnou práci stroje. Vložené prádlo se nejprve v šikmé poloze pračky promáčí ve vodě nebo v roztoku a vyčištěné se pak odstřeďuje, při čemž se pračka bez námahy postaví do svislé polohy. Voda vystřiká z prádla odstředivou silou, prádlo je po odstředění jen málo vlhké, takže za velmi krátkou dobu na šňůře uschne.

Prádlo se neobyčejně šetří i přes důkladnou práci stroje. Bylo-li usušeno, pak možno je v elektrickém žehliči PROTOS bez námahy žehliti, anebo se použije žehličky PROTOS, kterou lze obdržeti v různých velikostech.

Kromě zde uvedených strojů a přístrojů vyrábí firma Siemens a. s. ještě celou řadu jiných, jako pohony pro šicí stroje, elektrická kamna různého tvaru, plotýnky, vařidla, radiophony, pařáky na krmivo, stolní a jiné ventilátory atd.

(Pestrý týden, r. 1928, č. 43)



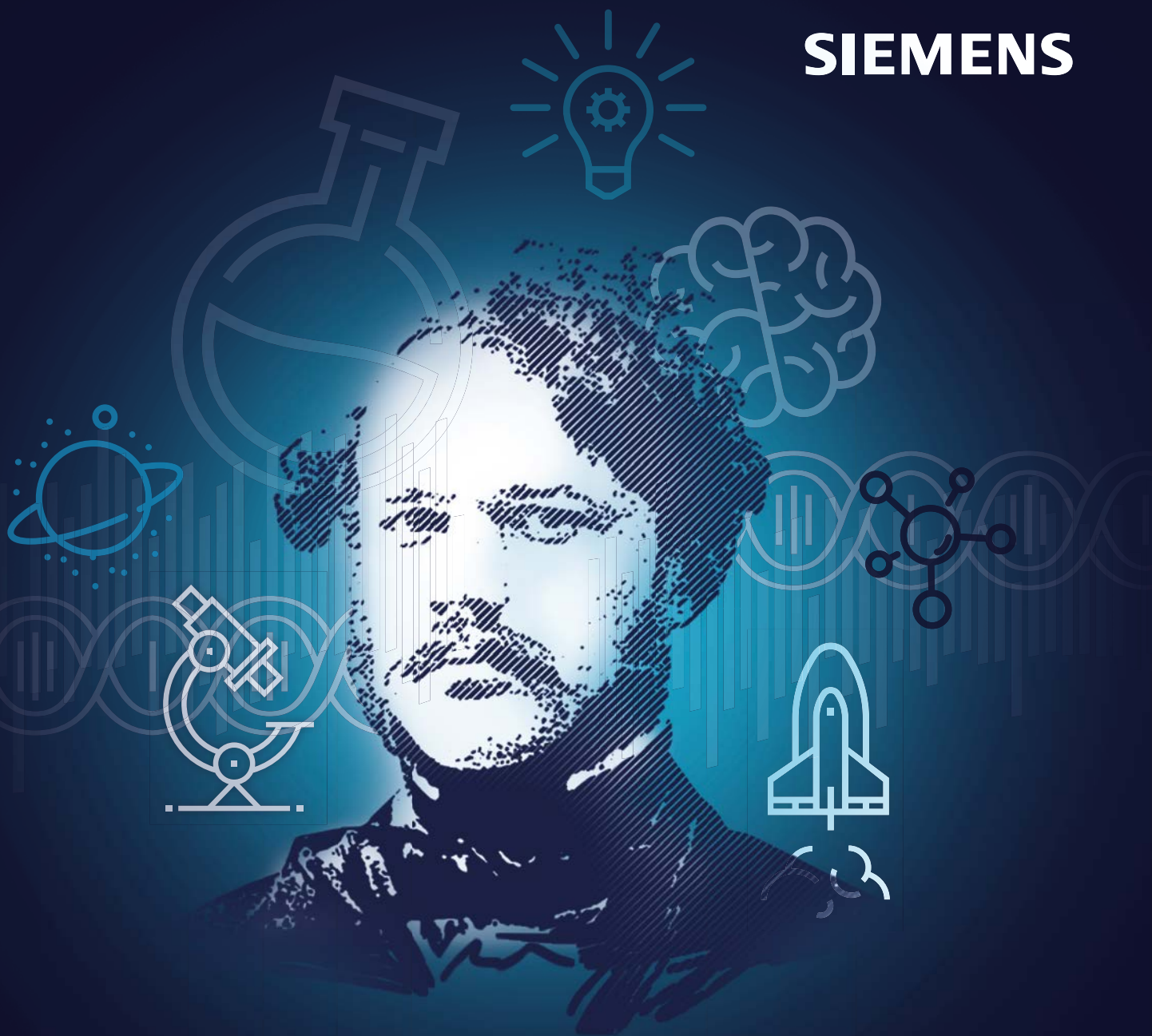
1946

Tesla ve službách dvouletky

Národní podnik se světovými zkušenostmi dvaceti závodů – to je TESLA. Vznikla znárodněním největších čl. radiotechnických a slaboproudých továren s dlouholetou tradicí. Jsou to závody dřívějších firem Telegrafia, Philips, Telefunken, Mikrofona, Tungsram, Always, Elektra, Elektrotechna, Modrý Bod, Prchal-Ericsson, Radioelektra, Radiotechna, Siemens-Halske, Siemens-Radio a Triotron. Školení českoslovenští dělníci a technické spojují v národním podniku TESLA své síly, aby v nadcházející dvouletce vyrobili dostatek spolehlivých telefonů pro rozvoj našeho hospodářského života, dostatek žárovek pro lepší elektrické osvětlení a dokonalé radio pro každého z nás.

(Inzertní text, který se objevoval v různých čl. tiskovinách na přelomu let 1946 a 1947)

SIEMENS



Cena Wernera von Siemens

Doporučte vítěze a vyhraďte 10 000,- Kč.
Více informací na webu cenasiemens.cz

A close-up photograph of a green Raspberry Pi Pico microcontroller board resting on a bed of fresh, vibrant red raspberries. The board is angled, showing its gold-plated pins and various components like a black integrated circuit and a silver crystal oscillator. The text 'Raspberry Pi Pico' is printed in white on the board, along with the Raspberry Pi logo. The background is a dense field of raspberries, creating a strong visual link between the fruit and the technology.

SIEMENS

Siemens Advanta

KDYŽ SE ŘEKNE RASPERRY, CO SI PŘEDSTAVÍTE JAKO PRVNÍ?

Budeme si rozumět!

Pojďte s námi pracovat na zajímavých
projektech v průmyslové automatizaci.

Přidejte se k nám. [siemensvyvojar.cz](https://www.siemensvyvojar.cz)