



NÁRODNÍ CENTRUM
PRŮMYSLU 4.0



Analýza českého průmyslu 3/2022



Národní centrum Průmyslu 4.0
Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky

Úvodní slovo

Vážení čtenáři,

právě držíte v ruce Analýzu českého průmyslu 3/2022, která mapuje situaci našeho nejvýznamnějšího sektoru ekonomiky v tomto roce a predikuje jeho vývoj pro příští období.

Analýzu připravilo Národní centrum Průmyslu 4.0 ve spolupráci se svými partnery.

Analýza českého průmyslu je zpracována na základě údajů získaných z 213 uskutečněných osobních a telefonických interview, která byla realizována s klíčovými představiteli vybraných společností českého průmyslu.

Kritériem výběru analyzovaných segmentů byl jejich podíl na českém hrubém domácím produktu, exportu a na zapojení nových technologických trendů (tj. segment strojírenského, leteckého a automobilového průmyslu, těžký průmysl, hutnictví a slévárenství, lehký a elektrotechnický průmysl, chemický a textilní průmysl, zpracování a povrchová úprava materiálů). Pro účely této analýzy budeme v dalším textu používat zkráceně „český zpracovatelský průmysl/výrobní firmy“.

Národní centrum Průmyslu 4.0 spolupracuje s českými oborovými organizacemi, které provádí své vlastní šetření, a výsledky těchto průzkumů pravidelně sleduje. Proto jsem tam, kde to bylo vhodné, referovala i na data našich partnerů. Samozřejmě se jedná o dokreslení situace, protože statistický vzorek respondentů není stejný, i když obdobný, jako je okruh námi dotazovaných firem.

Data týkající se vývoje českého průmyslu jsou dokreslena názory významných osobností z politické i akademické sféry a průmyslu a také samotných ředitelů firem českého průmyslu, kteří se do výzkumu aktivně zapojili a poskytli nám data o vývoji své společnosti.

Novinkou je návrh možných řešení či inspirace příklady dobré praxe. V tomto ohledu bych chtěla se vši pokorou zdůraznit, zejména v dnešní složité době, že Národní centrum Průmyslu 4.0 nemá ambice stavět se do role rádce českému průmyslu. Každá firma je jiná a partikulární situace mohou být velmi odlišné. Proto prosím berte tyto odstavce jako podněty k inspiraci, kdy Národní centrum Průmyslu 4.0 plní svou roli informovat o možnostech digitalizace a Průmyslu 4.0 jako účinných nástrojích při zvyšování konkurenceschopnosti firem a jejich flexibility v době krize.

Poděkovat bychom chtěli všem představitelům průmyslových firem, kteří nám věnovali svůj čas a poskytli potřebné informace pro zpracování této analýzy, dále všem zástupcům vlády, představitelům klíčových svazů a komor a osobnostem z akademického prostředí. Všem, kteří nám v rámci výzkumu odpověděli na naše otázky a poskytli cenná vyjádření k této problematice.



Alena Burešová

senior manažerka pro průmysl,
Národní centrum Průmyslu 4.0

Úvodní slovo ministra průmyslu a obchodu ČR

Podle základních statistik se českému průmyslu v posledních měsících daří. Poslední dostupná data za měsíc září vykazala velmi slušný růst, a tak tuzemský průmysl prodloužil svůj růstový trend již na pět měsíců. Zároveň si moc dobře uvědomujeme, že negativních vlivů, kterým čelí, je celá řada.

Jedná se zejména o růst nákladů v celé své šíři. S blížícím se závěrem roku řadě firem končí fixace cen energií, a tak nabírá tento problém na urgenci. Dalším limitujícím faktorem je snížení kupní síly obyvatelstva. Negativní predikce ekonomického vývoje našeho hlavního hospodářského partnera, Německa, a velká nejistota ohledně budoucího vývoje, plynoucí nejen z války na Ukrajině, ovlivní i nás.

Pozitivní zprávou je, že v příštím roce bude inflace i index cen průmyslových výrobců pravděpodobně nižší, což bude dáno nejen vyšší srovnávací základnou, ale i vládními opatřeními. Mělo by se dařit obnovovat i dodavatelsko-odběratelské vztahy.

Jedním z hlavních problémů, kterému musejí tuzemské firmy čelit, je nebyvalý růst nákladů na energie, proto vláda připravila programy, které by měly firmám pomoci. Malým a středním podnikům vláda zastropovala ceny energií na příští rok. Strop se bude vztahovat na 80 procent jejich nejvyšší spotřeby za posledních pět let.

Pro firmy, které na strop cen energií nedosáhnou, již Ministerstvo průmyslu a obchodu spustilo dotační výzvu na pomoc firmám s vysokými cenami energií. Podpora bude poskytována na základě oddílu 2.4 Dočasného krizového rámce Evropské komise pro opatření státní podpory na podporu hospodářství po agresi Ruské federace vůči Ukrajině. Na program je alokováno 30 miliard korun.

Firmy dále mohou žádat o podporu na úsporná opatření z OP TAK nebo z Národního plánu obnovy, a to v rámci výzev vyhlášených v roce 2022. Do některých je však možno podávat žádosti o podporu i v roce 2023, respektive i v roce 2024.

Do konce listopadu 2022 mohou podniky bez ohledu na svou velikost žádat o dotaci z výzvy Fotovoltaické systémy s/bez akumulace z Národního plánu obnovy.

Do konce listopadu 2023 lze požádat z OP TAK o dotace na komplexní úsporné projekty zahrnující rekonstrukci budov určených pro podnikání, zvýšení účinnosti technologických a výrobních procesů nebo instalace pro výrobu energie z obnovitelných zdrojů.

Do 1. února 2024 dále mohou z OP TAK žádat všechny firmy o podporu na výstavbu větrných elektráren.

Na podporu inovací v českých firmách máme i pro následující období připravenou celou řadu programů, ať už z prostředků státního rozpočtu, Národního plánu obnovy, operačních

programů či dalších zdrojů. Na začátku je realizace Operačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK), kde je v již vyhlášených výzvách jen na oblast výzkumu, vývoje a inovací, k dispozici přes 5 miliard korun. Jde o programy Aplikace, Inovace, Proof of Concept a Inovační vouchery.

Pokračujeme také v implementaci programu The Country for the Future, určeného na podporu inovačního podnikání. V jeho podprogramu Start-upy poskytuje agentura CzechInvest v projektu Technologická inkubace služby zaměřené na vznik a další rozvoj nových či mladých inovativních firem, a to v perspektivních oblastech mobility, umělé inteligence, kulturních a kreativních průmyslů, ekoinovací či kosmických technologií. V rámci podprogramu Inovace do praxe poskytuje MPO podporu na zavádění inovací produktů a postupů v malých a středních podnicích, včetně inovací organizačních. Aktuálně probíhá hodnocení projektů přihlášených do 4. veřejné soutěže s alokací 500 milionů Kč zaměřené na inovační projekty v oblasti digitalizace, a to v rámci realizace Národního plánu obnovy.

Nezapomínáme ani na podporu podnikového výzkumu a vývoje, na který se zaměřuje především Program TREND, který pro MPO administruje Technologická agentura ČR. Postupně vyhlašujeme veřejné soutěže na příjem projektů k podpoře ve dvou podprogramech. Podprogram Technologií lídři je zaměřen na výzkum a vývoj v podnicích za účelem posílení jejich konkurenceschopnosti, zvyšování přidané hodnoty a posun v produkčních řetězcích, a podprogram Nováčky cílí na nastartování vlastních výzkumných a vývojových aktivit u podniků, které doposud nerealizovaly na pravidelné bázi vlastní výzkumné aktivity. Aktuálně probíhá hodnocení projektů přihlášených do 6. a 7. veřejné soutěže, vyhlášena je 8. soutěž zaměřená na podporu projektů v oblasti využití a rozvoje 5G technologií s alokací 300 mil. Kč, a která bude financována z prostředků Národního plánu obnovy. Dne 24. listopadu 2022 bude zahájen příjem žádostí do 9. veřejné soutěže v podprogramu Nováčky, kde bude k dispozici 200 mil. Kč z prostředků státního rozpočtu.

Dále Ministerstvo průmyslu a obchodu navyšuje výkonnost inovačního ekosystému, jehož hlavními pilíři jsou připravovaná Evropská centra pro digitální inovace (EDIH). Ta budou sloužit jako zprostředkovatelé digitální transformace a nabídnou kompletní soubor služeb, včetně nezbytné infrastruktury, v určité oblasti a pokryjí potřeby místních malých a středních firem a veřejného sektoru s ohledem na jejich digitální transformaci. Dále jde o Testovací a experimentální zařízení pro využití umělé inteligence (AI TEF) v oblasti manufacturing, která budou využita jako specializovaná referenční pracoviště pro potřeby poskytovatelů technologií k experimentování a testování nových technologií založených na umělé inteligenci v reálném prostředí před jejich uvedením na evropský trh. Třetí složka Centra excellence pro oblast AI podpoří zejména výzkum a vývoj v oblasti umělé inteligence.



Jozef Síkela
ministr průmyslu a obchodu ČR

1

Tržby, zakázky, zisk a marže

strana 7

Český průmysl velmi pravděpodobně čeká nejtěžší rok od doby sametové revoluce. Tržby výrobních firem poklesnou v průměru o tři procenta, naprostá většina firem (sedmdesát osm procent) se připravuje na pokles zisku. Třetina dotázaných ředitelů se obává ztráty. Fírmám klesají zakázky a plně na ně dopadají kumulující se problémy z globálních krizí.

2

Ceny produktů versus náklady výroby

strana 19

Naprostá většina firem (devadesát jedna procent) zvýší v příštím roce ceny, a to v průměru o jednu pětinu. Raketově rostoucí náklady tím však zdaleka nepokryjí. Zdražení materiálů zákazníci tolerují, vyšší ceny energií však zohlednit nechtějí. Pomoci může koncept energetické náročnosti jednotky výrobku.

3

Situace v dodavatelsko-odběratelských řetězcích

strana 27

Polovina průmyslové výroby se kvůli problémům v dodavatelsko-odběratelských řetězcích zpožduje. Čtvrtina výrobních firem kvůli prodlení přišla o zakázky. Skladové zásoby jsou neoptimální a zhoršují cash-flow firem. Pomoci mohou digitální nástroje pro predikce, sledování a řízení stavu výroby.

4

Investiční aktivita výrobních firem

strana 40

Polovina firem bude v příštím roce investovat méně, své investice do digitalizace a Průmyslu 4.0 sníží pětina členů Svazu průmyslu a dopravy ČR. Čtvrtina společností odkládá prostředky dedikované na rozvojové investice a dané finance používá do snížení své energetické náročnosti. Na druhé straně nově rostou investice do digitalizovaného monitoringu spotřeby energie a její automatizované úspory (potvrzuje téměř pětina firem (osmnáct procent), zejména velké společnosti (dvacet devět procent)).

5

Digitalizace a technologie Průmyslu 4.0 jako pomocník v krizi

strana 46

Flexibilita českých výrobních firem je zatím na střední až nízké úrovni. Pokud firmy používají k jejímu zvýšení digitalizaci a umělou inteligenci, pak nejvíce oceňují možnosti 3D tisku, práce s daty, koncept digitálního dvojčete, sledování skutečného stavu výroby či virtuální/rozšířené reality. Kvůli současné nestabilitě se u malých a středních firem zvýšila poptávka po automatizování a robotizování výrob.

6

Digitalizace plánovacích a rozhodovacích procesů

strana 54

Výrobní firmy jsou nuceny digitalizovat i své plánovací a rozhodovací procesy. Dvě pětiny výrobních firem (třicet devět procent) již nějak investovaly do digitalizace plánovacích a rozhodovacích procesů, využití dat napříč podnikem a do technologií umožňující optimalizaci či simulace. Tři pětiny dotázaných ředitelů (padesát osm procent) zvažují tyto investice v blízké době učinit nebo v nich dále pokračovat. Naopak čtvrtina výrobních firem (dvacet tři procent) uvedla, že tato řešení ke své činnosti nijak nepotřebuje.

7

Změna obchodních modelů, inovace produktů a služeb

strana 65

Většina firem (šedesát osm procent) byla v důsledku současných krizí nucena upravit svůj obchodní model, třetina z nich (třicet dva procent) pak do něj nově zahrнула více prvků digitalizace a Průmyslu 4.0. Polovina (padesát čtyři procent) ředitelů uvedla, že se snaží své produkty a služby zdokonalovat za použití digitalizace a technologií Průmyslu 4.0., jedná se zejména velké společnosti (šedesát sedm procent).

8

Snižování energetické náročnosti

strana 77

Většina (sedmdesát dva procent) firem nemá na příští rok nakoupené energie, pouze třetina z nich je připravena kupovat tuto nezbytnou komoditu na spojovém trhu, zbytek intenzivně jedná s dodavateli. Naprostá většina firem se snaží situaci řešit snížením své energetické spotřeby (potvrzuje devadesát sedm procent ředitelů). Jako sekundární zdroje energie v praxi průmyslové firmy nejvíce využívají fotovoltaické elektrárny (jejich výstavbu nebo rozšíření stávající potvrzují dvě třetiny dotázaných ředitelů). Téměř polovina průmyslových provozů technicky může pro vytápění svých prostor využívat odpadní teplo či biomasu.

9

Řešení energetické krize pomocí digitalizace a Průmyslu 4.0

strana 88

O využití Průmyslu 4.0 pro tvorbu energetických úspor uvažuje v budoucnu zatím pouze čtvrtina firem (dvacet sedm procent), jedná se zejména o velké společnosti (potvrzuje třicet šest procent ředitelů výrobních korporací). Monitoring spotřeby prostřednictvím digitálních řešení využívá třetina firem. Jsou to opět především velké firmy (padesát čtyři procent), malé a střední podniky zavádění těchto chytrých technologií teprve čeká.

1

Tržby, zakázky, zisk a marže

Český průmysl velmi pravděpodobně čeká nejtěžší rok od doby sametové revoluce. Tržby výrobních firem poklesnou v průměru o tři procenta, naprostá většina firem (sedmdesát osm procent) se připravuje na pokles zisku. Třetina dotázaných ředitelů se obává ztráty. Firmám klesají zakázky a plně na ně dopadají kumulující se problémy z globálních krizí.

Nejtěžší rok od revoluce před námi?

Na český průmysl plně dopadly problémy v podobě nejistých, zpožděných a drahých dodávek, vysokých cen energií a rekordně vysoké míry inflace. Řada segmentů českého průmyslu začala stagnovat nebo se ve svém výkonu propadá, na další krizi v plné míře dopadne další rok. Většina firem (sedmdesát dva procent) se kvůli skokově rostoucím cenám energií stále ještě nedohodla s jejich dodavateli a pro příští rok je odkázána na krátkodobé nákupy.

Pokles zakázek, růst nákladů

Výrobní firmy musí v mnoha případech čelit poklesu svých zakázek kvůli zhoršené koupěschopnosti svých zákazníků a odkladu jejich investic. Na druhou stranu mají limitované možnosti promítnout zvýšené náklady, které jsou v meziročním porovnání o sedmdesát tři procent vyšší, do svých prodejních cen. Dopady do hospodaření firem zpracovatelského průmyslu jsou a budou zásadní.

Třetina firem se obává ztráty

Účetní výkazy poloviny výrobních firem zčervenaly (v alespoň jednom čtvrtletí tohoto roku u padesáti sedmi procent dotázaných firem, třicet šest procent ředitelů výrobních firem se obává ztráty za letošní rok/ aktuální účetní období), ohroženy jsou zejména malé a střední podniky. V tuto chvíli je předčasné dělat ukvapené závěry, protože řada nákladů se rozpouští v delším časovém horizontu a finální výnosnost projektů lze také většinou zhodnotit až v horizontu jednoho roku a více.



Některé položky se v účetnictví rozpouštějí měsíčně, jiné na roční bázi. Další otázka je, jak se ve firmě nakládá s rozpracovanou výrobou. Některé společnosti mají dlouhodobější projekty a náklady a výnosy sečtou až na konci trvání dané zakázky. V tuto chvíli je ještě brzy sčítat válečné škody. Za období letošního roku to mohu posoudit seriózně až v létě příštího roku. A to jak kvantifikace v rámci jednotlivých firem, tak i propad daňových příjmů do státního rozpočtu.

Petr Karásek
nezávislý krizový manažer

Do dvou let ukončí svou činnost 15 % rodinných firem

Nicméně už nyní se objevují nepříjemné předpovědi kvantifikující finální dopady krize na český průmysl. Například z průzkumu Centra pro rodinné firmy, vedeného na podzim tohoto roku Fakultou podnikohospodářskou pražské Vysoké školy ekonomické vyplynulo, že do dvou let ukončí činnost patnácti procent českých rodinných firem. Dalších pět procent z nich pak za stávajících okolností předvídá svůj zánik už během nadcházejících dvanácti měsíců.

Problémy zaznamenaná především hutnictví, sklářství, těžké strojírenství, automobilový průmysl a strojírenská výroba. Podíl těchto základních segmentů průmyslu na našem hrubém domácím produktu je klíčový. Podle řady odborníků je však stále pravděpodobnější kombinace neobvyklá kombinace recese s inflací.

Předpokládaný pokles klíčových segmentů

Negativní signály např. ze společného šetření SP ČR a ČNB, z konjunkturálních průzkumů ČSÚ, propady maloobchodních tržeb či revize predikcí ekonomik v zahraničí, naznačují zpomalování ekonomiky a snižování výhledu zakázek. U nás i v eurozóně se očekává příští rok stagnace ekonomického růstu a v Německu dokonce jeho mírný propad. HDP ČR již ostatně mezičtvrtletně poklesl a ocitáme se na prahu technické recese.



Jaroslav Hanák
prezident Svazu průmyslové dopravy

V důsledku pokračující energetické krize dojde k poklesu poptávky po tvářecích a obráběcích strojích a ke zhoršení ekonomické situace většiny firem z oboru. Po odchodu z ruského trhu se firmy snaží posílit své tržní pozice na západních trzích a hledat nové příležitosti například v Asii a v Jižní Americe.



Oldřich Paclík
první místopředseda Svazu strojírenské technologie

V automobilovém průmyslu řada obtíží trvá a k nim v poslední době přibýly další. Navzdory tomu se firmám v sektoru automotive postupně daří navyšovat výrobu. Nicméně velkým otazníkem pro budoucnost zůstávají vysoké ceny energií a možný nedostatek zemního plynu. Zejména kvůli cenám energií za letošní rok zřejmě velká část z nich, podle našich průzkumů až polovina, skončí ve ztrátě.



Zdeněk Petzl
výkonný ředitel, Sdružení automobilového průmyslu



Očekáváme velmi složitý rok, pravděpodobně s poklesem zakázek tudíž i s poklesem tržeb. Co se týká vývoje marží, to ukáže především vývoj mezd a energií. Když sečteme pravděpodobný pokles tržeb s opačným vývojem nákladů, nebude to v žádném případě jednoduché.

Jaroslav Chvojka

výrobní ředitel, LINET spol. s r.o.



Situace je hodně špatná. Pracujeme se zákazníky s dlouhodobými kontrakty a nejsme schopni okamžitě reagovat na zvýšené ceny energií. Už teď mohu potvrdit, že bude 2022 pro naši firmu co týká hospodářského výsledku zřejmě nejhorší v naší skoro třicetileté historii.

Ivan Novotný

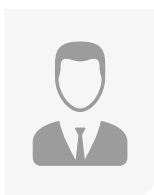
jednatel, Miroslavské strojírný, s.r.o.



Bojujeme o přežití. Zvýšené náklady obtížně promítáme do cen, nedaří se nám udržet ziskový provoz. Diverzifikujeme zakázky – rušíme projekty s nízkou přidanou hodnotou a potvrzujeme jen projekty s vysokou přidanou hodnotou, a to vše i za cenu obchodních sporů či dokonce právních sporů. Prostě odstupujeme od smluv, které jsou z důvodu zdražených vstupů neziskové.

Libor Witassek

Jednatel, STROJCAR s.r.o.



Předpokládám propad tržeb o dvacet až třicet procent. Jaký bude vývoj zisku v příštím roce, si netroufáme odhadnout. K dnešnímu dni nemáme informace o cenách důležitých vstupů jako je elektrická energie a teplo.

Vladimír Vacek

člen dozorčí rady, Svatavské strojírný s.r.o



Je to každodenní boj o přežití se zákazníky, dodavateli a především zaměstnanci. Sledujeme demotivaci pracovníků, enormní tlak na nárůst mezd bez vyšší produktivity, vysoká fluktuace pracovníků a enormní nedostatek odborníků technických profesí.

Martin Machálka

technický ředitel, TAJMAC-ZPS, a.s.

Podle odpovědí dvě stě třinácti výrobních firem by měly jejich tržby v příštím roce klesnout v průměru o tři procenta. Nutno zdůraznit, že mezi předpověďmi byly velké rozdíly. Od růstu v řádu nižších desítek procent až po zásadní propad v příjmech a očekávané ukončení činnosti. Pouze velmi malý podíl dotázaných ředitelů (3 procenta) v příštím roce očekává růst tržeb přesahující predikovanou míru inflace pro příští rok na úrovni devíti procent ze strany České národní banky. Polovině firem (51 procent) by měly tržby v příštím roce stagnovat.

Pokles tržeb o tři procenta

Připravujeme se na zásadní snížení tržeb z důvodů poklesu cen druhotných surovin (přibližně o polovinu) a menšího prodeje (snížení o desetinu). Marže a zisk nám klesnou o deset procent.

Jaroslav Tymich

ředitel a jednatel, Euro Waste a.s.



Plánujeme přibližně deseti procentní pokles tržeb na přibližně dvě miliardy korun, zisk nám klesne ve dvojnásobné výši, tedy o dvacet procent. Důvodem je zejména morální, hospodářská a energetická krize v EU.

Cyril Svozil

majitel, Fenix Group a.s.



Pro rok 2023 očekáváme růst našich tržeb o osm procent na základě nových zakázek, které jsme domluvili v průběhu roku 2022. Zisk i marže by se mohli postupně zvyšovat tak, jak budou klesat ceny energií a materiálu.

Jan Kočvara

člen představenstva a obchodní ředitel, KOVOSVIT MAS Foundry, a.s.



Zatím to vypadá opět na rekordní obrát v roce 2022 i 2023. Příčinou jsou konkurenceschopné vlastní finální výrobky technologické úrovně, prodané v opakované výrobě do 72 zemí světa.

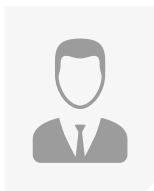
Ladislav Verner

majitel, Soma a.s.



Firmy méně investují, klesají zakázky

Předpokládaný pokles tržeb výrobních firem v roce 2023 je způsobem poklesem investiční aktivity u zákazníků. Několik let trvající nejistota se naplno projevila a ředitelé zbytné zakázky ruší nebo odkládají (více podrobností v Kapitole 4).



Naši zákazníci odkládají své investiční projekty, situace podniku se zhoršuje.

Květuše Křivánková
finanční ředitelka, BUZULUK a.s.



Naši zákazníci omezily investice. Proto očekávám snížení tržeb o dvacet až čtyřicet procent.

Jiří Kozák
jednatel, CEDIMA Meziměstí s.r.o



Očekáváme jednoznačně pokles. Už počet nových objednávek je přibližně o polovinu nižší než v podobném období loňského roku. Příčiny? Jednoznačně nárůst energií, vyšší ceny materiálů, a potřeba zvyšování mezd. Tyto nárůsty nestačí pokrývat navýšení prodejních cen, abychom byli konkurenceschopní.

Ivan Novotný
jednatel, Miroslavské strojírný, s.r.o.



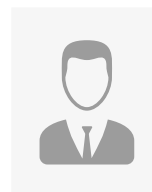
Klesá poptávka našich zákazníků, ceny vstupů jsou nejisté.

Vladimír Suchánek
jednatel, Suchánek & Walraven s.r.o

Problémy s dodavateli

Svou daň na celkovém objemu tržeb výrobních firem si vybírají i problémy v dodavatelsko-odběratelských řetězcích. V tomto ohledu je celý průmysl ohrožen kvůli špatné situaci v malých a středních firmách. Výpadek jednoho či dvou dodavatelů může fakticky zastavit celý výrobní řetězec a způsobit tak vážné problémy v celém odvětví. Tyto problémy se podle řady odborníků budou dále zhoršovat.

Hlavnímu odběrateli chybí další komponenty, výroba stojí. Situace se stále zhoršuje. Momentálně řešíme pokles výroby o 75 %. Zaměstnanci zatím vybírají dovolené nebo čerpají 60 % - částečná nezaměstnanost. Snažíme se přežít a využíváme rezerv z minulých lepších let.



Alena Aksamitová

jednatel společnosti, Fluokov s.r.o.

Dodáváme rezné nástroje do přibližně 1300 fabrik na našem trhu. A spotřeba nástrojů je ukázkou toho, jak každé firmě anebo každému odvětví strojírenství daří. V letošním roce budeme mít propad o dvacet procent oproti normálnímu stavu našich dlouhodobých obrátů.



Na rok 2023 očekáváme optimisticky třiceti procentní propad a pesimisticky pokles až o polovinu. Investice všech našich zákazníků jsou u ledu, a to nakonec musí odrážet čísla prodeje CNC strojů a dalších základních prostředků. Před očima se hroutí automobilový průmysl a na něm závislá celá řada subdodavatelů v tomto odvětví. Také očekáváme značný propad všech fabrik kvůli nesmyslně drahým cenám energií.

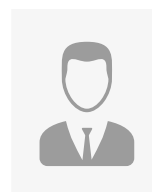
Valeri Zakrepa

jednatel, GRUMANT s.r.o.

Ztráta trhů na Ukrajině, v Ruské federaci a Bělorusku nemá výraznější dopad do průmyslu jako celku (nižší jednotky procent), nicméně pro některé strojírenské firmy se jedná o zcela zásadní ztráty. Náhrada trhů je sice možné, ale velmi obtížná.

**Ztráta trhů v Rusku
a na Ukrajině**

Ztratili jsme úplně ruský trh, tedy přibližně pětinu našeho odbytu. Překvapivě přesto aktuálně nemáme úplně nouzi o zakázky. Nejsme si však vůbec jisti, zda budeme schopni z pohledu termínů dostát svým závazkům, což pochopitelně může značně ohrozit jak výsledky hospodaření, tak i cash-flow.



Jan Müller

ředitel, RETOS VARNSDORF s.r.o



Naše firma se musí vypořádat s výpadkem odbytu na Ukrajině a v Rusku. Dodávky do tohoto regionu tvořily čtyřicet procent našich celkových tržeb. Podařilo se nám vstoupit na nové trhy a nahradit výpadek z blízkého východu.

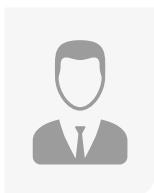
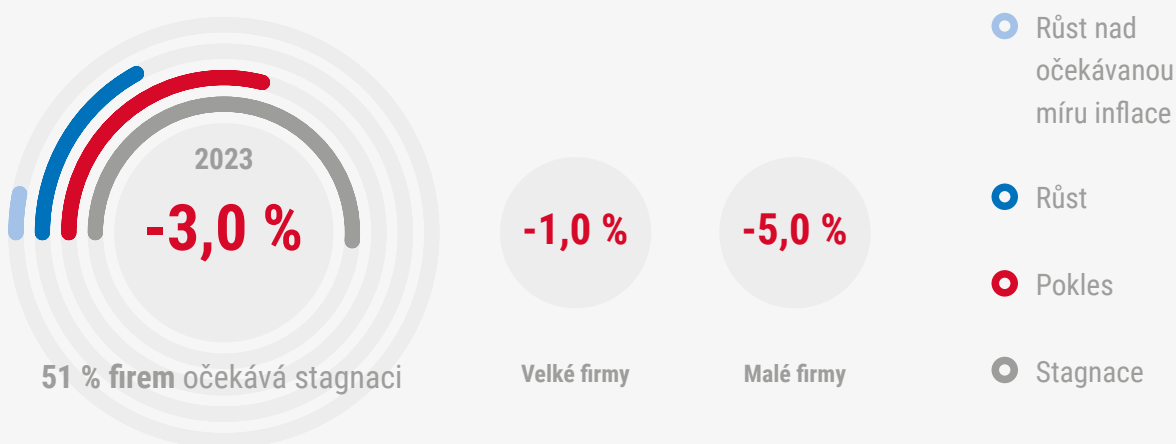
Martin Urban

Chief Sales Officer, Prestar, s.r.o

Rozdíly mezi velkými a malými firmami

Krise dopadla tradičně více na malé a střední podniky, které očekávají pokles svých tržeb o pět procent. Důvody jsou zřejmé – tradičně mají nasmlouvané zakázky na nižší časový horizont než firmy velké, a proto se u nich pokles světové poptávky projevil dříve. Kromě toho hůře shánějí finance a kvůli nižší úrovni digitalizace mohou méně flexibilně reagovat na změny výroby dle globální poptávky.

Jaký vývoj tržeb ve své společnosti očekáváte v příštím roce?



Malé a střední podniky silně ovlivňuje ztráta trhů, které obsazují konkurenti, jejichž země ceny energií již od jara letošního roku intenzivně a funkčně řeší. Téměř bez šance jsou nyní české firmy v konkurenci například s Polskem, kde se spotová cena elektřiny pohybuje do 150 EUR / MWh, zatímco české firmy jsou na ceně kolem 500 EUR / MWh. Dalšími

výraznými vlivy na podnikání jsou nedostupnost vstupů a rovněž propad přístupu k solidnímu financování.

Komentář Asociace malých a středních podniků

Firmy, kterým v současné době zakázky rostou, sice nečelí tak vážným problémům jako společnosti, které se musí vypořádat s jejich poklesem, nicméně i ony musí čelit řadě problémů. Vzhledem k dynamicky rostoucím nákladům mají potíže zachovat stejnou efektivitu výroby, investic a ziskovosti.

Vzhledem k celoevropskému nedostatku máme výrazné navýšení poptávek po zásobnících k tepelným čerpadlům a po akumulacích nádržích k topným systémům. Nicméně jsme nuceni zvýšené výrobní náklady promítat do prodejních cen, meziroční navýšení činí dvacet devět procent. Hledáme další nové alternativní dodavatele.

Václav Michálek

obchodní ředitel, Družstevní závody Dražice – strojírna s.r.o.

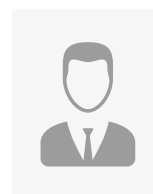
Naše firma získala v posledním roce a půl velké množství zakázek, díky čemuž jsme byli nuceni investovat přes sto milionů korun do rozšíření výrobních kapacit, které nyní nejsme schopni využít naplno díky všem okolnostem v dodavatelském řetězci. To způsobuje vysokou neefektivitu investovaných prostředků a zásadně ovlivňuje finanční výsledky závodu. V rámci přežití aplikujeme vysoké množství osobních setkání s dodavateli na pravidelné bázi, akceptujeme navyšování cen od dodavatelů, abychom uspokojili požadavky zákazníků v maximální možné míře a neztratili tak podíl na trhu u jednotlivých produktů.

Jan Večeřa

General Manager PC Lutin, Vacuum Technique,
Atlas Copco Vacuum Technique

S ohledem na pozitivní vývoj leteckého průmyslu a dalších odvětví očekáváme narůstající poptávku. Negativně nás ale ovlivňují faktory, jako jsou drahé vstupy, které se dále často mění, vysoké mzdové náklady, nedostatek kvalifikovaných pracovníků a snižování konkurenceschopnosti díky extrémně vysokým nákladům. Proto

**Ani firmy s nárůstem
zakázek to nemají
jednoduché**



očekáváme sice nárůst tržeb z exportu, ale zcela minimální zisk (pokud nějaký vůbec bude).

Pavel Sobotka

managing director, Frentech Aerospace s.r.o.

**Vliv vysoké inflace
na výši tržeb**

Očekávaný pokles tržeb výrobních firem je o to více alarmující, uvědomíme-li si rekordně vysokou míru inflace v tomto roce (osmnáct procent) a další předpokládané zdražování o jednu desetinu v roce příštím. Pětina výrobních firem sice uvedla růst tržeb, zároveň se však v naprosté většině připravuje na snížení svých zisků.



Očekáváme mírný vzestup tržeb z důvodu obecného navyšování cen a inflačního tlaku. EBT předpokládáme obdobné jako v roce 2020, tedy mírně nižší marži.

Aleš Mikula

CEO, ZPA Smart Energy a.s.

**Výrobním firmám
klesne zisk**

Nezadržitelně rostoucí náklady na všech frontách výrobní linie, omezená možnost promítnout dražší vstupy do prodejních cen (viz. Kapitola 2), očekávané snížení objemu zakázek pro příští rok u třetiny dotázaných firem (potvrzuje třicet šest procent ředitelů). Výsledkem je pokles zisku v příštím roce u naprosté většiny výrobních firem (sedmdesát osm procent).



V příštím roce očekáváme nárůst tržeb z důvodu náběhu nových projektů a negativní vliv na marži z důvodu nárůstu cen materiálu a navýšení mezd.

Tomáš Vondrák

Managing Director, Continental Automotive Czech Republic



Očekáváme vyšší úroveň tržeb než v letošním roce. Pokud jde o marže a zisky, protože většina těchto tržeb pochází z dlouhodobých kontraktů, bude záležet na vývoji cen energií a subdodávek. Nicméně očekáváme, že k dalšímu meziročnímu nárůstu cen již nedojde.

Kamil Košťál

Marketing Director, TATRA TRUCKS a.s.

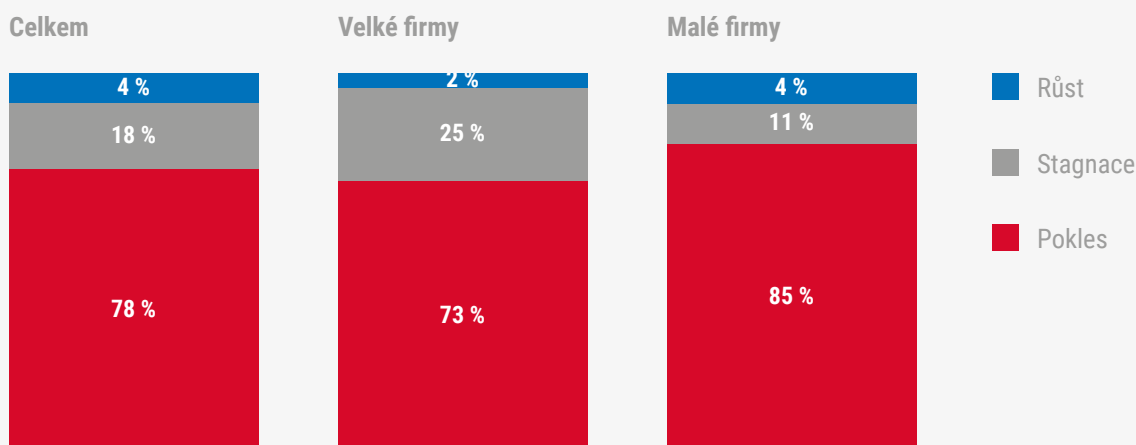
Připravujeme se na těžko předvídatelný pokles zisku z důvodu neúměrně vysokých cen energií, neúměrně vysokých cen materiálů a kooperací a extrémně dlouhých dodacích termínů materiálů.

Jaroslav Teplý

člen představenstva, EXMONT-Energo a.s.



Jaký vývoj své ziskovosti očekáváte v příštích letech?



Výrobní firmy se na náročné období připravují a snaží se být co nejvíce flexibilní, mít promyšlená záložní řešení. Není proto divu, že většina dotázaných firem (osmdesát dva procent) si připravila na příští rok rámcový krizový plán, jak postupovat v případě, kdyby se situace náhle zhoršila.

Tvorba krizových plánů

Pro případ výrazného snížení objemu máme zpracován tzv. „contingency plan“. Ten obsahuje případné úspory v údržbě, v množství zaměstnanců či v redukci množství odpracovaných hodin (32 či 36 hodin namísto 40 týdně apod.)

Roman Weiss

Plant Manager, Greif Czech Republic s.r.o





Máme plány pro snížení objemu na 80%, 50% a 30%, které obsahují zkrácení pracovní doby, přerušení smluv s agenturami práce apod. Nejdůležitější je udržení cash flow zde jde hlavně o snížení skladů materiálu a redukce fixních nákladů.

Michael Dostálek

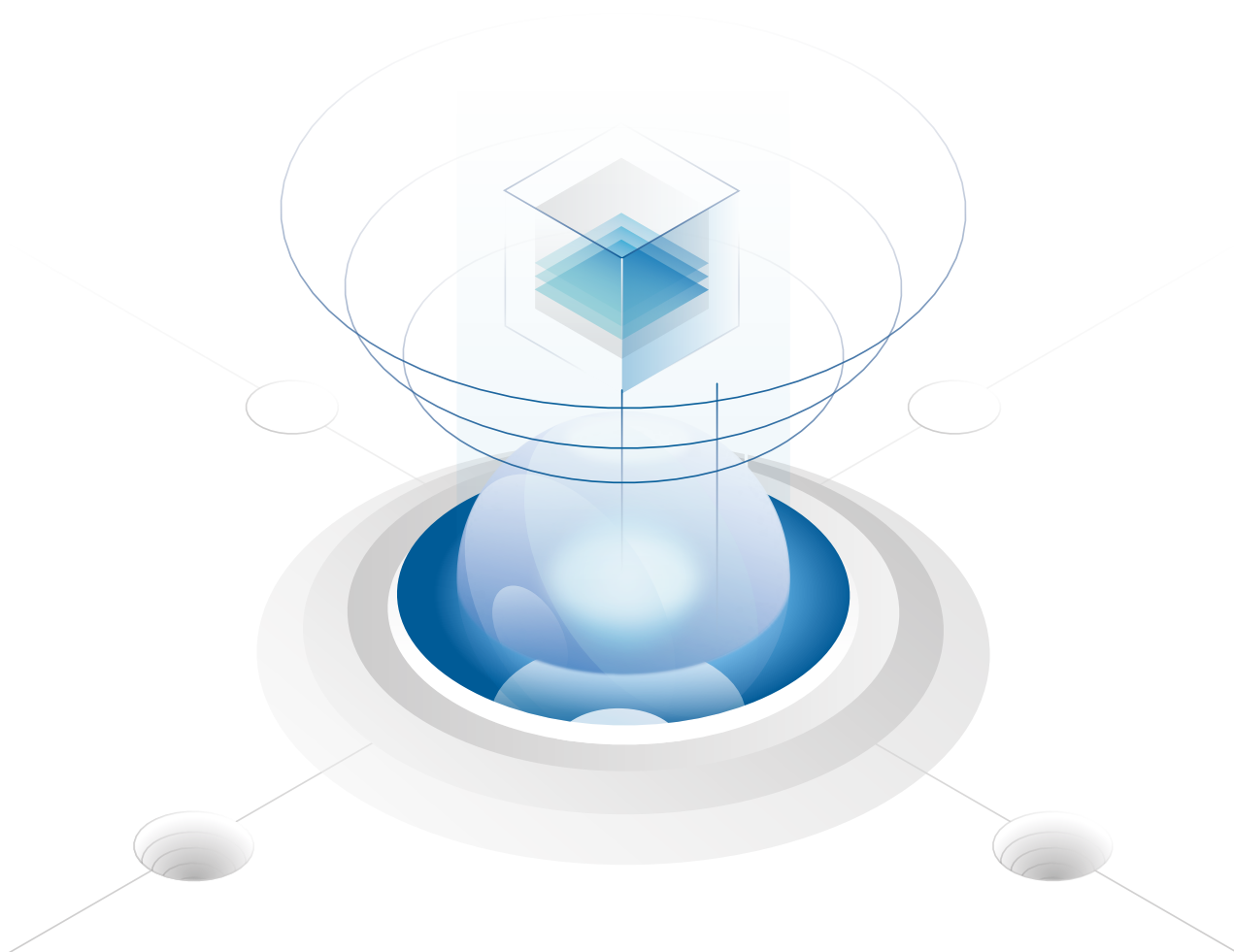
General Manager, Busch Výroba CZ s.r.o.



Mám propočítané při jak vysokých nákladech a cenách energií se mi již nevyplatí vyrábět na Ostravsku. V tom případě jsem připraven výrobu dočasně přesunout do Polska.

Jan Světlík

majitel, Vítkovice Cylinders a.s.



2

Ceny produktů versus náklady výroby

Naprostá většina firem (devadesát jedna procent) zvýší v příštím roce ceny, a to v průměru o jednu pětinu. Raketově rostoucí náklady tím však zdaleka nepokryjí. Zdražení materiálů zákazníci tolerují, vyšší ceny energií však zohlednit nechtějí. Pomoci může koncept energetické náročnosti jednotky výrobku.

Růst cen průmyslové produkce

V reakci na současnou rekordní míru inflace zvýší v příštím roce své ceny naprostá většina výrobních firem (devadesát jedna procent). Průměrné zdražení o devatenáct procent jim však zdaleka nepokryje skokově zvyšující se náklady na materiál a komponenty, které se výrobním firmám v meziročním srovnání zvýšily v průměru o sedmdesát tři procent.



Některé výrobní náklady nám v meziročním porovnání vzrostly až na dvojnásobek. Samozřejmě se snažíme promítnout do cen tam kde to jde.

František Kulovaný jr.

generální ředitel, BAEST Machines & Structures, a. s.



Dokážeme promítnout navýšení do deseti procent, zbytek řešíme racionalizací a úsporami.

Aleš Mikula

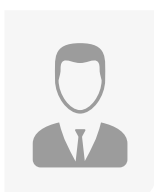
CEO, ZPA Smart Energy a.s.



Do prodejních cen můžeme promítnout přibližně šedesát procent našich nákladů. Zbytek řešíme na vlastní náklady nebo právě pomocí zmíněného outsourcingu či optimalizací.

Jiří Švec

jednatel, MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o.



Přibližně sedmdesát procent zvýšení nákladů promítneme do cen, zbytek si bereme ze své marže.

Jakub Nešpor

jednatel, Excor-Zerust s.r.o.

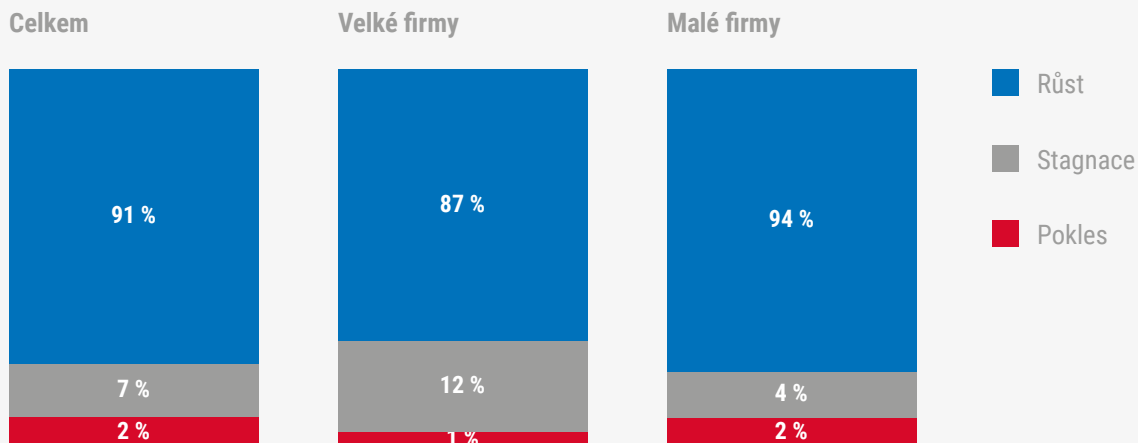


Ceny našich výrobků jsme zvýšily v průměru o deset procent. Zbytek řešíme navýšením prodejů a zvýšením produktivity.

Ladislav Verner,

majitel, Soma a.s.

Plánujete v příštím roce růst nebo pokles cen svých výrobků?



Naše prodejní ceny prozatím nezvyšujeme. I přes výrazné navýšení nákladů zatím zůstáváme v zisku, hlavně díky neustálým interním zlepšováním našich výrobních procesů.

Miloš Hnízdl

President, AISIN EUROPE MANUFACTURING CZECH s.r.o.



Do ceny musíme promítnout veškeré zvýšení nákladů (růst meziročně o sedmdesát procent). Pokud to neuděláme jsme ve ztrátě.

Jan Kočvara

člen představenstva a obchodní ředitel, KOVOSVIT MAS Foundry, a.s



Přestože jsme nechtěli, byli jsme donuceni část nárůstu nákladů promítnout do konečných cen. Na různých trzích je to odlišné, u různých produktů také. V našem případě nešlo o obecný přístup. Zbytek musíme pokrýt úsporami.

Jaroslav Chvojka

výrobní ředitel, LINET spol. s r.o



Situaci firmám komplikují dlouhodobé kontrakty

Na velké množství průmyslové výroby jsou uzavřeny dlouhodobé kontrakty s pouze omezeným manévrovacím prostorem pro zohlednění zvýšených nákladů u výrobce. Typicky tento problém řeší firmy se sériovou výrobou, kde jsou nominovány do projektů na více leté období.

Volnou ruku však zdaleka nemají ani finalisté či výrobci na zakázku – zejména u složitějších výrobků, kde je vyšší časová prodleva mezi dobou uzavření kontraktu a realizací zakázky. Speciální skupinu tvoří dodavatelé veřejných institucí – ani zde se jim v praxi nedaří své zvýšené náklady na odběratele přenést.



Vzhledem k tomu, že většinu zakázek tvoří déle době kontakty, je prostor pro zvýšení prodejích cen omezen na nové zakázky. U těch ostatních řešíme systematické snižování nákladů, a to jak v naší společnosti, tak u našich dodavatelů.

Kamil Košťál

Marketing Director, TATRA TRUCKS a.s.



Snažíme se promítnout všechny náklady, nicméně ne u všech to lze. Především na dlouhých exportních smlouvách máme problémy. Zde očekáváme skokové snížení marží.

Robert Masarovič

generální ředitel, Pražská strojírna a.s.



Narůstající náklady do koncových cen promítnout nemůžeme. Našimi odběrateli jsou státní instituce v ČR a zahraničí, a právě v ČR toto promítnutí cen není možné.

Pavel Koutný jr.

CEO a ředitel, Koutný spol. s r. o.



Pracujeme pro kolejový průmysl, kde je složité jednat o navýšení cen u stávajících projektů, na které máme uzavřené dlouhodobé kontrakty. Jednání o cenách často končí bez úspěchu, nebo jen zvolna se nám daří domlouvat nové ceny. O navýšení jiném, než materiálovém odmítají jednat.

Ivan Novotný

jednatel, Miroslavské strojírně, s.r.o.

Klíčovým faktorem je přenést zvýšené náklady na suroviny a komponenty do ceny našich finálních výrobků k OEMs.

Michal Zechovský

Senior Director, Purem Rakovník spol. s r.o.



Při přípravě svých kalkulací na další období však výrobní firmy už vyšší ceny výrobních vstupů zohledňují, a tak lze čekat další vlnu zdražování v následujícím období. Predikované zdražení oficiálních institucí nemá v příštím roce přesáhnout deset procent, řada odborníků se však právě kvůli „odsunutému“ zdražování obává, že míra inflace v první polovině roku 2023 zůstane dvojčífernou.

**Zdražování
v příštím roce**

Náklady se nám oproti loňsku zvýšili o osmdesát až sto procent. Pružně upravujeme naši cenovou politiku, zakázková výroba je k tomu vhodná, protože na každou zakázku připravuje nabídku zvlášť. Pak se dá výrobek ocenit včetně zvýšených nákladů na materiál, energie a lidi. Trh to zatím přijímá.

Petr Jeřábek

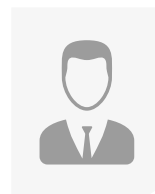
místopředseda představenstva a ředitel společnosti, ZVU Servis a.s.



Zvýšení cen nám letos pokrátilo zisky. Se zpožděním jsme ale ceny navýšili.

Jakub Nešpor

jednatel, Excor-Zerust s.r.o.



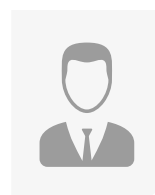
Bohužel je realitou, že míra inflace, stejně jako růstu cen energií, je v jiných státech Evropské unie pomalejší. Většina ředitelů výrobních firem se tak dostává do poměrně prekérní situace a musí řešit dilema – promítnu své vyšší náklady do cen účtovaným svým zákazníkům a znevýhodním své postavení na trhu oproti zahraniční konkurenci či je poneseme jako firma a snížím tak marže/zisk/ohrozím její stabilitu?

Boj o konkurenceschopnost

Za předpokládané optimální ceny nic neprodáte, a za aktuální, byť valorizované, asi nevyrobíte. Zatím na všech frontách, někde rychleji a někde pomaleji přitahuje.

Jan Müller

ředitel, RETOS VARNSDORF s.r.o.





V ČR vyšší náklady do cen nepromítneme, žádné, v zahraničí růst cen našich výrobků kopíruje inflaci.

Pavel Koutný jr.

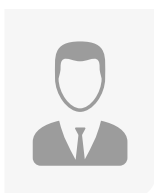
CEO a ředitel, Koutný spol. s r. o.



Zvýšení promítáme do cen, jinak bychom se dostali do ztráty. Na zahraničních trzích se ale stáváme nekonkurenceschopnými.

Jaroslav Teplý

člen představenstva, EXMONT-Energo a.s.



V roce 2022 se nám podařilo veškeré zvýšení nákladů promítnout do prodejních cen. V příštím roce očekáváme další růst nákladů, prodejní ceny však již upravit nemůžeme, nebyli bychom konkurenceschopní. Budeme tedy muset snížit marže. A zvýšit produktivitu robotizací.

Vladimír Vacek

člen dozorčí rady, Svatavské strojírný s.r.o

Lze přenést rostoucí náklady na energie na své zákazníky?

Většina firem se až na výjimky shodne, že toto je velmi komplikované. Zákazník většinou akceptuje přírážku kvůli dražšímu materiálu, ostatní faktory jako jsou mzdy nebo právě energie zohlednit odmítá. Přesto se o to řada firem pokouší. Některé jdou firmy cestou tzv. energetického příplatku, jiné se snaží se svým zákazníkem dohodnout, a o zvýšené náklady na energie se podělit.



Zavádíme energetický příplatek do kalkulací cen pro zákazníky.

Libor Witassek

jednatel, STROJCAR s.r.o.



Zásadní změnou obchodního modelu je zahrnutí energetické náročnosti do prostředí mezi námi a zákazníky paritní formou (zásada spravedlivého přístupu v partnerském vztahu).

Svatopluk Runčík

generální ředitel, BENEŠ a LÁT, a.s.

Zejména dlouhodobé kontrakty s růstem cen energií nepočítají (typicky v segmentu automotive nebo státní zakázky). Nechceme-li jít do zakázkového rizika a uzavírat smlouvy na kratší časový horizont, může nás inspirovat následující příklad dobré praxe docenta Petra Kadery, špičkového experta na umělou inteligenci Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky, který vynalezl algoritmus, jak transparentně spočítat energetickou jednotku náročnosti výrobku. Kromě cenné informace o efektivitě a udržitelnosti výroby může kalkulace sloužit i jako objektivní podklad pro zákazníky/odběratele o tom, jak vyšší energie konkrétně prodražili produkty vyrobené pro něj.

Vědci a experti na umělou inteligenci pod vedením docenta Petra Kadery, ředitele Oddělení inteligentních systémů pro průmysl na Českém institutu informatiky, robotiky a kybernetiky při ČVUT vytvořili systém na propočet energetického účtu výrobku. Konkrétní řešení sloužící jako demonstrátor funkcionalit je nasazen v laboratoři 3D tisku v Testbedu pro Průmysl 4.0.

Umí určit energetickou náročnost každého výrobku tím, že propojí informace o spotřebě energie jednotlivých strojů a dalších zařízení ve výrobě s EMS systémy pro řízení výroby z ERP systému o zakázkách. Tím poskytuje cenou informaci o efektivitě výroby. Celková spotřeba energie firmy/výrobního zařízení totiž o její úspornosti a udržitelnosti mnoho nevypoví. Velmi záleží na tom, jakým způsobem je energie ve výrobním procesu využita – musí se tedy porovnat časový průběh spotřeby energie na konkrétním stroji s tím, co za tu dobu vyrobil.

Na základě těchto informací může upravit výrobní postup nebo změnit technologie. Řešení míří na to mít rozpad celkové energetické náročnosti na jednotlivé operace tak, aby šlo kalkulovat, modelovat a optimalizovat.

Proto může být tento model pro firmy v současné době velmi přínosný. Nabízí jim nejen cenné informace pro tvorbu úspor a zvýšení efektivity, ale může velmi pomoci i při jednání s jejich zákazníky. Díky sofistikovaného propočtu nabízí firmám tým Petra Kadery k dispozici kvalitní podklady pro kalkulaci cen, včetně energie, která pro jeho výrobu byla spotřebována. Firma bude moci vytvářet ceny s pohyblivou složkou, která se bude odvíjet od ceny spotřebované energie na daný produkt v době jeho výroby, a tato spotřeba nebude pouhý odhad, ale bude velmi dobře doložena.



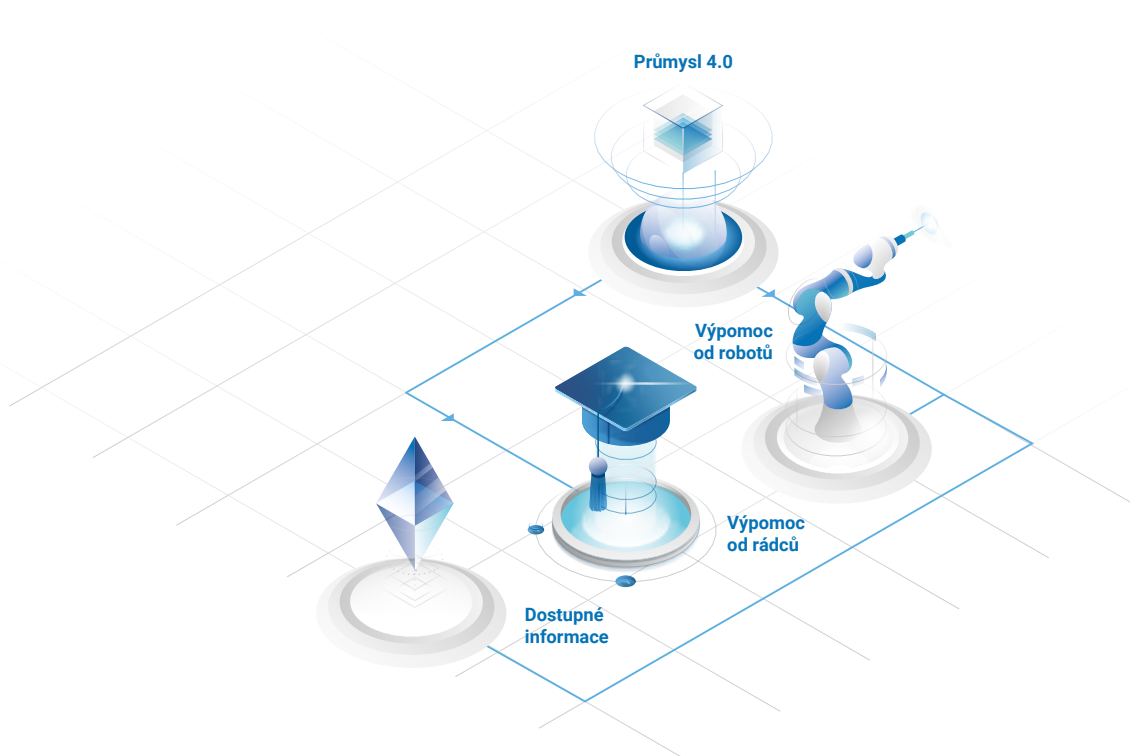
Umíme firmám dodat přesné podklady o tom, jak se všeobecný růst ceny energie promítá nákladově do všech operací podniku potřebných k výrobě daného produktu, například pro lepší a efektivnější komunikace se svými zákazníky. Dovedu si představit, že by si firmy mohli práci zasmluvňovat parametricky – že by součástí smlouvy byla cena za kWh, aby riziko nenesla pouze ta výrobní firma.

I to může udržet v chodu dodavatelské firmy a vazby celého řetězce. Firma na konci dodavatelského řetězce je vždy slabším článkem s horšími vyjednávacími podmínky. Pokud je však příliš nevýhodné obchodní podmínky pohřbí, budou na tom trpět všichni.

Dokážu si představit, že firma typu Škoda Autobude od decizovaných firem odebírat výrobky a služby za přesně daných podmínek certifikovaným měřením, navázat pohyblivou složku ceny na cenu energie.

Petr Kadera

ředitele Oddělení inteligentních systémů pro průmysl na Českém institutu informatiky, robotiky a kybernetiky při ČVUT



3

Situace v dodavatelsko- odběratelských řetězcích

Polovina průmyslové výroby se kvůli problémům v dodavatelsko-odběratelských řetězcích zpožďuje. Čtvrtina výrobních firem kvůli prodlení přišla o zakázky. Skladové zásoby jsou neoptimální a zhoršují cash-flow firem. Pomoci mohou digitální nástroje pro predikce, sledování a řízení stavu výroby.

Problémy napříč dodavatelským řetězcem

Velká část materiálů, dílů a komodit se nedá objednat, zbytek stojí mnohonásobně více. V praxi není výjimkou, že dodávka potvrzená několik dní předem, je náhle odvolaná. Nelze plánovat, výroba se zpožďuje a prodražuje. Skladové zásoby jsou neoptimální, předzásobení tím nezbytným paralyzuje firmám disponibilitu financí. Řešení je těžké, výrazně mohou pomoci digitální nástroje pro predikce, sledování a řízení stavu výroby.



V letošním roce představují zpoždění v subdodávkách největší problém při realizaci dohodnutých zakázek a situace se stále zhoršuje. Dodávky jsou extrémně nestabilní, kdy se nelze plně spolehnout na to, že slíbené termíny dodání budou skutečně splněny. Musíme neustále měnit výrobní plán, máme příliš vysoký stav našich zásob a musíme posouvat termíny dodávek našim zákazníkům (přibližně osmdesát procent objemu výroby). Snažíme se s našimi zákazníky dohodnout na odsunech dodacích termínů, nicméně ne vždy je to možné. Řešíme to přesčasy, víkendovými směny apod.

Kamil Košťál

Marketing Director, TATRA TRUCKS a.s.



V současné době je to převážně nespolehlivost včasnosti. Pravděpodobnost, že dodávky materiálu vypadnou i přesto, že je jsou potvrzeny dva dny před doručením, je velmi vysoká. Dále je obrovský problém s kvalitou dodávaných komponent. Mnohem častěji se nám stává, že přijde nekvalitní materiál (měřeno hodnotou dodavatelské nekvality DPPM). Situace se jednoznačně nezlepšuje, naopak.

Jan Večeřa

General Manager PC Lutín, Vacuum Technique,
Atlas Copco Vacuum Technique



Dodavatelé razantně mění své podmínky na zaplacení – požadují platby předem, ihned a v krátkém časovém termínu. Banky odmítají spolupracovat. Nedůvěra a obavy našich odběratelů se promítají do zajištění obchodu (platební podmínky...). A situace se stále zhoršuje. Problematické jsou zejména CU vodiče, ocelové plechy, lepenka, ...

Roman Choc

finanční ředitel, ETD TRANSFORMÁTORY a.s.

Potíže pociťujeme zejména v zásobování surovin (ruda, uhlí) a také v logistice. Situace je stále velmi komplikovaná.

Jan Czudek

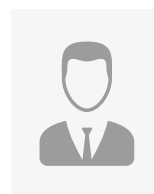
generální ředitel, Třinecké železárny – Moravia Steel



Kvůli problémům v dodavatelsko-odběratelských řetězcích se českým firmám zpožďuje polovina jejich výroby (v průměru čtyřicet šest procent celkového objemu měřeno ve finančním vyjádření). Nutno podotknout, že u řady firem se vyskytly velké extrémy, kdy uváděly, že prodlení mají téměř u všech svých zakázek. Medián odpovědí činil přibližně jednu třetinu celkové výroby v prodlení.

Polovina výroby se zpožďuje

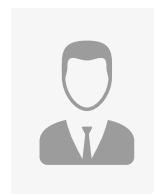
Doba realizace se nám u většiny zakázek (75 procent) prodloužila na dvou až tří násobek. Jedna věc je problém se zpožděním smluvně zajištěných zakázek, u kterých dochází ke zpoždění zejména z důvodu nedostatku elektronických součástek a řídicích systémů. Druhá věc je současná dodací doba komponentů, která se prodloužila ze 2-6 měsíců (dle typu) na 20 a více měsíců. Tedy prodloužení doby realizace zakázek ze 6-12 měsíců na 24 měsíců a více.



Květuše Křivánková

finanční ředitelka, BUZULUK a.s.

Průběžná doba realizace kontraktu je za standardní situace dle složitosti od 6 do 12 měsíců. V současné situaci jsme ca na 1,5násobku, tj od 9 do 15 měsíců. To už se nedá při tak turbulentním vývoji prostředí plánovat prakticky nic. Snad jen s nadsázkou úpadek. Problémy se vyskytují napříč všemi vstupy. U vyráběných dílců lze ještě hledat alternativní dodavatele, upravovat technologii výroby či změnit vstupní materiál, ale u elektroniky často alternativa neexistuje (především Heidenhain a Siemens). Když chybí jedna součástka, není stroj...



Jan Müller

ředitel, RETOS VARNSDORF s.r.o.

Kvůli problémům s dodávkami se zpožďujeme téměř v celé výrobě.

Ondřej Sedlák

Plant Leader, Moog Brno s.r.o.



Firmy přišly kvůli zpoždění o pětinu zakázek

Zákazníci nejsou vždy ochotni časové prodlevy akceptovat. Kvůli zpoždění s plněním nasmlouvaných termínů přišly české výrobní firmy v průměru o pětinu (dvacet jedna procent) svých nasmlouvaných zakázek. Ztrátu zakázek potvrdila čtvrtina dotázaných firem (dvacet osm procent).

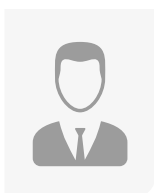


Potvrzené termíny velmi často neplatí a jsou nahrazeny novými termíny. Promítá se to do zpoždění výroby a ztráty zakázek.

Jiří Kotyška
ředitel, Deprag, a.s.

Obtížné řešení

Situaci se snaží řešit dialogem, diversifikací jak dodavatelů, tak svých odběratelů. Ne vždy se však podaří uspět. Pouze v případech, kdy se zpožďuje celý segment nebo kdy se jedná o finální výrobní jedinečného typu, se zákazníci musí smířit s prodlevami. Někdy je akceptují, jindy tolerují za cenu penalizace.



Dodací termíny materiálů se prodloužily o cca 50 až 100 %. Vzhledem k tomu, že situace je stejná i u ostatních výrobců, nedošlo ke ztrátě zakázek. Daří se dohodnout pozdější termíny dodání.

Vladimír Vacek
člen dozorčí rady, Svatavské strojírny s.r.o



Přestože máme problémy s dodavatelským řetězcem, jsou spíše drobné a aktuálně díky tomu neztrácíme ani nezpožďujeme zakázky.

Jaroslav Chvojka
výrobní ředitel, LINET spol. s r.o



V roce 2022 chybí hlavně kolejnice typu RT (Moravia Steel), které jsou jediným výrobcem. Vzhledem ke specifikům naší produkce jsme zakázky neztratili, ale posouvají se dodávky. Problémy řešíme dialogem.

Robert Masarovič
generální ředitel, Pražská strojírna a.s.

Dodací termíny některých komponent se zvýšily brutálně i na osm až deset měsíců. Zvýšený zájem o naše výrobky dovoluje kompenzovat tento ohromný problém prodloužením termínů dodání našich výrobků.

Ladislav Verner,
majitel, Soma a.s.



Zpoždění má kromě obchodních důsledků velmi negativní dopady i do hospodářského chodu firmy: velký objem rozpracované výroby, zhoršené cash-flow, vyšší náklady na logistiku a změnu výrobního plánu, snižování návratnosti investic do výroby, pokles rentability zakázek a projektů.

Zpoždění firmám výrazně narušuje plánování výroby, tím rostou jejich náklady

Vzhledem k vysokému počtu dodávaných dílů nám výpadek i malého množství dílů neumožní zkompletovat naše produkty. Což vede k prodlužování dodacích dob a nárůstu objemu zásob. Plánování výroby se výrazně ztížilo, musí být co nejvíce flexibilní. Oproti minulým létům se situace zhoršila.

Kamil Košťál
Marketing Director, TATRA TRUCKS a.s.



Kvůli problémům v dodavatelských řetězcích nemůžeme plánovat a určit termíny dodání. Máme velký objem rozpracované výroby. Situace je poslední dva roky stabilně špatná.

Jiří Kozák
jednatel, CEDIMA Meziměstí s.r.o.



Komponenty pro další zpracování nejsou k dispozici, případně nejsou k dispozici včas a jejich cena je přestřelená. Jedná se o motory, měniče, převodovky, řemeny, řemenice, robotické jednotky.

Nemůžeme plánovat a dokončovat zakázky. Situace se zhoršuje.

Bohumil Říha
jednatel, ISOS Automation s.r.o.





Zpoždování dodávek od dodavatelů má negativní vliv na OTD k našim zákazníkům. Výsledkem je nutnost kontinuální změny výrobního plánu a vyšší náklady na logistiku. Situace se pomalu zlepšuje.

Michal Zechovský

Senior Director, Purem Rakovník spol. s r.o.



Kvůli problémům v dodávkách musíme často měnit výrobní plán, není možné dosáhnout rovnoměrné produkce. To má negativní vliv na náklady firmy. Situace se zlepšuje pouze mírně.

Marek Janků

ředitel, Koyo Bearings CZ s.r.o.

O něco lépe jsou na tom projektové firmy

Projektové firmy s krátkodobějšími kontrakty, typicky zakázkové výroby, mohou sice výrobu naplánovat tak, aby vůči svým externím partnerům nebyly v prodlení, nicméně interně jsou i ony vystaveny rizikům.



Jsme projektová firma, tj. termíny stanovujeme dle reálné dostupnosti materiálů a vstupů. Proto se ve svých dodávkách nezpožďujeme. To ale neznamená, že nás současná situace nezatěžuje. Ceny vstupů jsou extrémně nestabilní, musíme řešit krátké termíny platnosti nabídek a cen, nespolehlivost dodávek.

František Kulovaný jr.

generální ředitel společnosti, BAEST Machines & Structures, a. s.

Neoptimální stav zásob s negativním dopadem do cash-flow firem

Disrupci dodávek se firmy snaží řešit předzásobením se klíčovými materiály a komoditami. Na úkor svého cash-flow. Rozpracovaný stav výroby je u některých vysoký – vypadne jeden díl, šroubek, a kompletace stroje je ohrožena. Pomoci může aditivní výroba (viz. Kapitola 5).



Kvůli problémům s dodávkami musíme tvořit vysoké zásoby.

Josef Šmíd

generální ředitel, ROSSO STEEL, a.s.

Hlavním problémem jsou umrtvené prostředky ve vysokých zásobách nutných k zajištění plynulé výroby!

Cyril Svozil

majitel, Fenix Group a.s



Zpomalení dodávek surovin je o polovinu větší než před pandemií. To vše se promítá do zpoždění dodávek a delších dodacích lhůt, se kterými se nevyhnutelně musí nyní počítat. Musíme se více předzásobovat, se všemi negativními dopady do našeho cash-flow.

Pavel Koutný jr.

CEO a ředitel, Koutný spol. s r. o.



Dodací lhůty se prodloužily ze dnů na týdny, z týdnů na měsíce, až po nejdelší dodací lhůty, které činí 12 – 15 měsíců. Největší problémy máme s elektronikami, součástkami, konektory, ale někdy i donedávna běžně dostupným materiálem. Řešíme zvýšeným předzásobením v některých komoditách.

Jiří Švec

jednatel, MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o.



Je zřejmé, že kvůli globální propojenosti průmyslové výroby se problémy v dodavatelských řetězcích posouvají všemi jeho články. Firmy se ocitly v situaci, kdy jejich existenci mohou ohrozit problémy u dodavatele nebo zákazníka. Včasnou identifikaci disruptí může odhalit 3D model světa výzkumníků CIIRC, ČVUT (viz. konec Kapitoly).

**Problémy se posouvají
napříč řetězcem**

Máme problém kvůli náhlým změnám v objemu zakázek způsobené náhlými odstávkami výroby u našich zákazníků způsobených tím, že nemají dostatek komponentů, hlavně čipů. Nyní je situace o něco lepší, protože náš hlavní zákazník si jejich dostatečné množství již zajistil a na tohoto konec roku naplánoval dodatečnou výrobu k nahrazení dříve ztracených objemů.

Miloš Hnízdl

President, AISIN EUROPE MANUFACTURING CZECH s.r.o.



Situace se spíše nezlepšuje

S řediteli jsme diskutovali, do jaké míry se situace zlepšuje. Odpovědi jsou rozpačité. Je zřejmé, že k narovnání obchodních vztahů v blízké době nedojde a že nevypočitatelnost dodávek musí firmy zohledňovat ve svých obchodních modelech a výrobních plánech.



Petr Jeřábek

místopředseda představenstva a ředitel společnosti, ZVU Servis a.s.

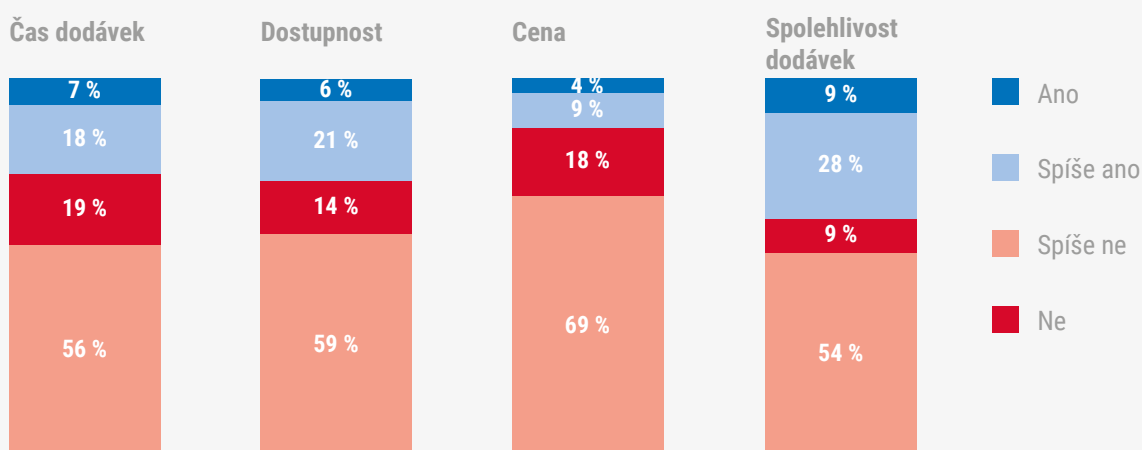


Situace se zhoršuje. Chybí nám subdodávky se západu (Německo, Francie) nevíme, zda vůbec a kdy dorazí. Největší problém je komunikovat změny v týmu uvnitř firmy a přenést je k zákazníkovi. Mluvíme o tom, vnímáme to a školíme na to naše lidi. Chceme vypěstovat odolnost a „vždy připraven“.

Jiří Kotrba

CEO, Strojírny Podzimek, s.r.o.

Zlepšuje se situace v dodavatelsko-odběratelských řetězcích?



Ceny se stále zvyšují, termín pro dodávky se buď prodlužují nebo dané komodity nejsou vůbec k dispozici. Situace se spíše zhoršuje.

Jakub Kaloč

finanční ředitel, prokurista, MATRIX a.s.



Situace zůstává stejná.

Josef Šmíd

generální ředitel, ROSSO STEEL, a.s.



Možná řešení problémů s dodavateli

Většina firem se snaží diversifikovat své dodavatele (87 procent), vzhledem k problémům v dodavatelských řetězcích téměř u všech materiálů a komodit se se to daří pouze polovině z nich (48 procent). Ceny jsou vysoké a dalo by se říct, že srovnatelné. Pouze necelá pětina ředitelů (18 procent) uvedla, že se jim podařilo najít dodavatele pro ně důležité komodity či materiálu s výhodnějšími obchodními podmínkami.

Diversifikace obchodních partnerů

Máme pro všechny strategické materiály minimálně dva dodavatele, a proto je situace stabilní.

Petr Holeček

jednatel, KERMI s.r.o



Situaci se snažíme řešit společně s našimi zákazníky a v případě možnosti chybějící komponenty nahradit díly od jiných dodavatelů.

Jaroslav Franc

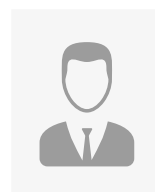
project manager, LUX spol. s r.o.



Podnikáme v oblasti plastů, tady je momentálně surovina dost. Navíc máme na každou důležitou komoditu více dodavatelů.

Jakub Nešpor

jednatel, Excor-Zerust s.r.o.





Zavádíme nové dodavatele, abychom měli větší výběr.

Roman Senecký

Mondi Štětí, a.s.



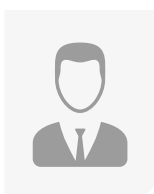
Tlačíme na dodavatele a udržujeme si minimálně dva na jednotlivé skladové položky.

Roman Weiss

Plant Manager, Greif Czech Republic s.r.o

Zvyšování flexibility výroby

V praxi se objevují i snahy flexibilně přizpůsobit svou výrobu. Například aktuálnímu stavu zásob, komponent k dostání, stavu zakázek. Pro firmy je zásadní, aby uměly současnou složitou situaci rychle zhodnotit a pružně na ni reagovat. V tom jim velmi účinně může pomoci digitalizace, která vedle vyšší efektivity a přidané hodnoty přináší výrazně vyšší flexibilitu a odolnost. Jakékoliv rozhodování výrazně usnadňují data a jejich analýzy, která digitalizovaný hodnotový řetězec nabízí v reálném čase (více v Kapitole 5).



Současná situace nás přinutila měnit skladbu výroby podle dodávek komponentů. Musíme jednat více operativně a v případě nutnosti zavádět mimořádné směny v sobotu. Pozoruji mírné zlepšení s výjimkou dodávek řídicích jednotek. Nejvíce chybí řídicí jednotky pro výrobu tepelných čerpadel.

Nejvyšší dynamika růstu cen je v cenách smaltu (obsahuje lithium), dále v elektronice a vodičových svazcích.

Václav Michálek

obchodní ředitel, Družstevní závody Dražice – strojírna s.r.o.



Nedostatek aktivních elektronických součástek je naprosto kritický a zásadně omezuje naše aktivity. Kontrakty máme, nemáme procesory. Dodávky musíme posouvat nebo rušit. Avizovaná dodací lhůta u některých aktivních komponent je okolo 2 let, tzn. musíme produkty modifikovat na nové komponenty. Toto je nejzásadnější problém našeho podnikání.

Dílčím způsobem produkty modifikujeme, tlačíme na subdodavatele, odsouváme dodávky u zákazníků.

Aleš Mikula

CEO, ZPA Smart Energy a.s.

Model „just-in-time“ již přestává platit a o to větší nároky na efektivitu řízení výrobních, skladových a logistických prostor jsou. Pokud je firma dostatečně digitalizovaná, může její vedení mnohem snadněji modifikovat její celkové uspořádání, od příjmu materiálu, rozestavění jednotlivých strojů až po odbavování zboží pro zákazníka. Mění-li se neustále dodávky nebo přizpůsobují-li výrobu aktuální situaci, je digitalizace jediným řešením, jak situaci v podniku určité velikosti (závisí dle typu výroby) efektivně zvládnout.

Současnou krizi doporučujeme řešit maximálním využitím digitálních řešení a technologií. Digitální napojení na globální dodavatelsko-odběratelské řetězce nám poskytuje flexibilitu, která nám pomáhá u celé řady komponent minimalizovat logistické výpadky. Dokážeme měnit jak parametry dodávek, tak jednotlivé dodavatele. A umíme to opravdu rychle. Digitalizace výroby nám umožňuje flexibilně měnit parametry výrobků tak, jak zákazníci potřebují. Dokážeme také rychle přizpůsobovat naše výrobky komponentům, které jsou k dispozici, a to za zachování stoprocentní kvality a spolehlivosti.

Eduard Palíšek

generální ředitel, Siemens

Strategií řady firem dnes je předzásobit se klíčovými komponenty, jejichž výpadek může být pro jejich výrobu zásadní (potvrzuje 73 procent dotázaných firem). Dostatečná digitalizace skladových a logistických procesů jim pak umožňuje dosáhnout nejen vyšší efektivitu celého logistického systému, uspoří náklady, čas a prostor, ale v dnešní krizi firmy oceňují zejména flexibilitu, které lze s její pomocí dosáhnout. Kvalitní a přesná data, která jsou potřebná k efektivnímu řízení skladu a skladových zásob, umožňují firmě efektivněji nakládat se svými zdroji a lépe plánovat logistiku.

Digitalizace pomáhá flexibilitě



Optimalizace řízení skladových a logistických procesů



Naše společnost si vždy zakládala na včasném zásobování a dobře nastavených logistických kanálech. Proto, i vzhledem k předzásobení materiálem, neřešíme problémy jako je ztráta zakázek nebo prodlužování dodacích termínů způsobené vlivem nedostupnosti materiálu v době, kdy ho potřebujeme.

Lukáš Novák

obchodně-technický ředitel, EMUGE-FRANKEN servisní centrum, s.r.o.



Díky předzásobení částečně zvládáme zhoršenou termínovou dostupnost komponentů.

Martin Urban

Chief Sales Officer, Prestar, s.r.o.

**Příklad dobré praxe
– Využití umělé
inteligence k predikci
ceny a dostupnosti
surovin a materiálů**

Vědci a experti na umělou inteligenci pod vedením docenta Petra Kadery, ředitele Oddělení inteligentních systémů pro průmysl na Českém institutu informatiky, robotiky a kybernetiky při ČVUT a Michala Kořana z Global Arena Research Institute využili potenciál umělé inteligence a za pomoci metod analýzy velkých dat, časových řad, metod strojového učení, zpětné kontroly a autokorekce, vyvinuli tzv. 3D model světa. Může sloužit jako výborné vodítko pro manažerská rozhodnutí v dnešní komplexní době, protože s více než devadesátiprocentní přesností umí v horizontu jednoho měsíce až jednoho roku predikovat cenový vývoj a dostupnost různých komodit, vyhodnotit obchodní rizika a další důležité aspekty ovlivňující globální dodavatelsko-odběratelské řetězce.

Díky umělé inteligenci je možné zpracovávat stovky milionů dat a zohledňovat vzájemné vazby mezi jednotlivými faktory. Pro vlastní analýzu a modelování tým používá širokou paletu existujících nástrojů strojového učení, která sahá od automatického stahování a čištění dat přes analytické funkce využívané pro regresi, klastrování, projekce až po testování modelů, určování validity modelů, poměrových vah jednotlivých indikátorů a podobně.

Vědci mají propracované modely pro desítky základních surovin, jako je ropa, zemní plyn, kovy, káva, nebo druhotných veličin vznikajících jejich zpracováním. Dále umí předpovědět i dostupnost materiálů, znají-li jeho surovinové složení. A v neposlední řadě umí detekovat problém ještě dříve, než je pozorovatelný na trhu. Monitoruje, jak se posouvá dodavatelsko-odběratelským řetězcem.

Digitální 3D model světa je nasazen u prvních klientů. Světových logistických, energetických a průmyslových firem, a jeho funkce sledují i Evropská komise nebo ministerstva průmyslu unijních států. Ve své komplexnosti, schopnosti rychlé analýzy, míře flexibility a cenové dostupnosti se jedná o unikát.

Více informací naleznete v mém článku pro Forbes Next (forbes.cz/umi-predpovidat-ceny-ci-dostupnost-materialu-vedci-z-cvut-vyvinu-li-unikatni-model/) nebo poskytně docent Petr Kadera a Michal Kořan.



4

Investiční aktivita výrobních firem

Polovina firem bude v příštím roce investovat méně, své investice do digitalizace a Průmyslu 4.0 sníží pětina členů Svazu průmyslu a dopravy ČR. Čtvrtina společností odkládá prostředky dedikované na rozvojové investice a dané finance používá do snížení své energetické náročnosti. Na druhé straně nově rostou investice do digitalizovaného monitoringu spotřeby energie a její automatizované úspory (potvrzuje téměř pětina firem (osmnáct procent), zejména velké společnosti (dvacet devět procent)).

Nejistota na trzích, stále rostoucí náklady, vyčerpanost vlastního kapitálu a dražší investiční úvěry, kdy základní sazba České národní banky na úrovni sedmi procentních bodů zvýšila úrokové sazby nových úvěrů až na čtyřnásobek v meziročním srovnání. Výsledek je zřetelný. Výrobní firmy přehodnocují své investiční plány na příští rok. Zbytné škrtají, nutné, ale aktuálně nedostupné, odkládají. Výsledkem je predikovaná stagnace investic v roce 2023 (celkový pokles ve výši půl procenta pro segment výrobních firem).

V zářiovém průzkumu Svazu průmyslu a dopravy plánuje polovina dotázaných členů snížit v příštím roce objem svých investic, a investice do digitalizace a Průmyslu 4.0 sníží pětina z nich. Také v diskusi s Národním centrem Průmyslu 4.0 ředitelé výrobních firem (jiný vzorek), se kterými jsme ve větším detailu diskutovali především jejich investice do nových technologií (snížení energetické náročnosti), digitalizace a Průmyslu 4.0, uvedli podobné trendy.

Plánujeme pouze nezbytné investice pro náběh nových projektů. Omezili jsme investice s dlouhou dobou návratnosti.

Tomáš Vondrák

Managing Director, Continental Automotive Czech Republic



Vzhledem k finanční situaci skupiny JTEKT v Evropě máme velmi omezené investice – vše je odloženo.

Marek Janků

ředitel, Koyo Bearings CZ s.r.o.



Snažíme se omezit všechny ne nutné investice. Důvodem je příprava na očekávané složité období.

Jaroslav Chvojka

výrobní ředitel, LINET spol. s r.o.



V oblasti investic plánujeme čistou obnovu zařízení, které již není možné dále provozovat. Na inovativní investice nám již bohužel, stejně jako letos, nezbydou prostředky.

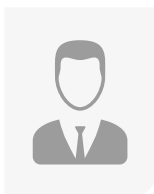
Jan Kočvara

člen představenstva a obchodní ředitel, KOVOSVIT MAS Foundry, a.s



**Polovina firem
bude v příštím roce
investovat méně**

**Pětina firem omezí
své investice
do digitalizace
a Průmyslu 4.0**



V investicích dojde k výraznému omezení. Plán je přibližně osm milionů korun,, což je necelá polovina letošního objemu. Investice půjdou do robotizace.

Vladimír Vacek

člen dozorčí rady, Svatavské strojírny s.r.o



Objem investic potřebných v příštím roce jsme zatím nestanovovali. Vyčkáváme s plánováním na první čtvrtletí roku 2023, které daleko více napoví, jak se dokázal trh vypořádat s vysokými cenami energií a získáváním zakázek, a tedy i naplňováním výrobních kapacit. Omezování výdajů se snažíme provádět citlivě tak, abychom co nejméně ovlivňovali chod naší společnosti.

Lukáš Novák

obchodně-technický ředitel, EMUGE-FRANKEN servisní centrum, s.r.o.

Investiční aktivita firem se liší

Nutno podotknout, že investiční dynamika jednotlivých firem se liší. Některé firmy totiž své investice výrazně omezily již v době covidové pandemie a další snížení se nemůže dovolit, nemalá skupina firem musela najít dodatečné prostředky na investice pro snížení své energetické spotřeby (někdy na úkor inovativních investic), viz dále. A stále existuje velká skupina firem, která si uvědomuje nutnost inovací a digitalizace svých procesů, a dlouhodobé rozvojové plány na tomto poli nezastavila.



Naše firma je na investicích do inovací založená. V minulém roce jsme investovali celkem 78 milionů korun, letos to byl dvojnásobek v příštím roce plánujeme investovat dalších dvě stě milionů korun.

Ladislav Verner.

majitel, Soma a.s.



Plánujeme vyšší objem investic než v letošním roce. Jejich cílem bude jednak zvýšení produktivity výrobních operací, jednak úspory energií, stejně jako výroba vlastní energie. Investicemi chceme vyřešit nárůst objemu výroby při nedostatku kvalifikovaných zaměstnanců a samozřejmě i snížení závislosti na pohybech cen energií.

Kamil Košťál

Marketing Director, TATRA TRUCKS a.s.

Neomezujeme investice a ve srovnání s letošním rokem budou v 2023 vyšší.

Jiří Kotyška

ředitel, Deprag, a.s.



Plánujeme srovnatelný objem v inovativních a rozvojových oblastech a ve vývoji, mírně snížený objem v „soft“ oblastech – reklama, vzdělávání, regionální podpora atd.

Aleš Mikula

CEO, ZPA Smart Energy a.s.



Pro příští rok plánujeme největší investici v historii firmy v objemu sto šedesáti milionů korun, a to do nové přístavby a nových výrobních technologií. Hledáme úspory pomocí outsourcingu a provozních optimalizací.

Jiří Švec

jednatel, MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o.



V roce 2022 a 2023 realizujeme investici do technologie čistých prostor v objemu padesát tři milionů korun. Na technologiích se šetřit nedá. Buď to utáhneme anebo ne.

Pavel Sobotka

managing director, Frentech Aerospace s.r.o.



Investovat budeme minimálně stejně jako v letošním roce, souvisí to hlavně se zvyšování úrovně automatizace a robotizace v závodě.

Roman Weiss

Plant Manager, Greif Czech Republic s.r.o



Objem investic plánujeme nižší z důvodu stabilizace cash flow. Více budeme investovat do obnovitelných zdrojů a vývoje.

Pavel Koutný jr.

CEO a ředitel, Koutný spol. s r. o.



Přesun investic z digitalizace do energetiky

V průmyslu je patrný nový trend – výrobní firmy musí kvůli náhlé krizi sáhnout do svých rezerv vyčleněných na rozvojové investice. Ukrajují z inovativního a technologického koláče a dané prostředky přesouvají do energetických investic, jejichž cílem je především snížit energetickou náročnost firmy, nebo vybudovat lokální zdroje energie. Tento trend přiznala čtvrtina ředitelů (dvacet tři procent). Jedná se především o malé a střední podniky (třicet pět procent).

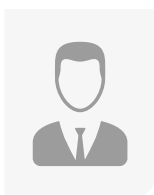
Růst investic do monitoringu energie

Na druhé straně nově rostou investice do digitalizovaného monitoringu spotřeby energie a její automatizované úspory (potvrzuje téměř pětina firem (osmnáct procent), zejména velké společnosti (dvacet devět procent) - viz Kapitola 8).



V roce 2022 jsme přesměrovali investice z rozvojových do investic pro snížení energetické náročnosti. Zdražení ceny peněz nás tlačí do restrukturalizace rozvojových investic i v roce 2023 a 2024.

Robert Masarovič
generální ředitel, Pražská strojírna a.s.



Plánované investice pro rok 2023 jsou zejména do energetických úspor (tyto investice budou vysoké, vyšší než celkové investice v tomto roce). Investice do technologií se budou odvíjet od aktuální možnosti firmy. Zatím s nimi na rok 2023 nepočítáme.

Vladimír Vacek ml.
vedoucí OŘJ, Svatavské strojírny s.r.o.



Plánujeme velkou míru investic (vyšší než v aktuálním finančním roce) do alternativních zdrojů energie a úsporných programů.

Svatopluk Runčík
generální ředitel, BENEŠ a LÁT, a.s.



Zvažujeme pouze rekuperační jednotku a instalaci solárních panelů, ale máme problémy v cash-flow

Jiří Kozák
jednatel, CEDIMA Meziměstí s.r.o.

Přestože se inovační aktivita firem v příštím roce sníží, stále větší množství průmyslových podniků si uvědomuje nutnost investovat do digitalizace a Průmyslu 4.0. Důvody jsou zřejmé. Digitální nástroje umožňují firmám větší flexibilitu, přehled v reálném čase o všech parametrech výroby, a tedy lepší říditelnost, možnost lépe predikovat, propočítávat, simulovat, modelovat....

S řediteli výrobních firem jsme diskutovali, jaká je jejich motivace pro investice do digitalizace. Zatímco velké firmy vidí největší potenciál v zvýšení efektivity svých zaměstnanců, malé a střední podniky si od digitalizace slibují zvýšení kvality svých výrobků a jejich snadnější dohledatelnost.

Výrobní firmy si bohužel stále ještě plně neuvědomují potenciál digitalizace ve zvýšení flexibility své firmy (pouze 0,93 bodu). Zvýšení udržitelnosti a efektivity energií je při nákupu digitálních technologií pro výrobní firmy zatím minoritním motivem (pouze 0,2 bodu a 0,26 bodu). Většina firem sice odpoví, že i z těchto důvodů digitalizují, pokud však mají své motivace kvantifikovat a porovnat s jinými faktory, jejich bodové ohodnocení je mizivé.

Motivace pro investice do digitalizace

Zvýšená efektivita, lepší kvalita a dohledatelnost

Vyšší flexibilita a udržitelnost stále nerozhodují

Motivace výrobních firem pro digitalizaci

Přínos	Celkem	Malé a střední společnosti	Velké společnosti
Rychlost uvedení na trh	0,52	0,61	0,06
Kvalita a dohledatelnost	1,84	1,76	2,68
Flexibilita, množství variant, velikost dávky	0,93	0,89	1,19
Technická vyspělost, nové obchodní modely	1,44	1,5	1,32
Efektivita vybavení	1,21	1,19	1,35
Efektivita lidí	2,06	2,18	1,48
Efektivita energií	0,26	0,25	0,19
Bezpečnost a zabezpečení	1,16	1,09	1,48
Udržitelnost	0,2	0,21	0,23

5

Digitalizace a technologie Průmyslu 4.0 jako pomocník v krizi

Flexibilita českých výrobních firem je zatím na střední až nízké úrovni. Pokud firmy používají k jejímu zvýšení digitalizaci a umělou inteligenci, pak nejvíce oceňují možnosti 3D tisku, práce s daty, koncept digitálního dvojčete, sledování skutečného stavu výroby či virtuální/rozšířené reality. Kvůli současné nestabilitě se u malých a středních firem zvýšila poptávka po automatizování a robotizování výrob.

Odklad investicí do inovací a digitalizace vnímají odborníci jako začátek konkurenceschopnosti českého průmyslu. Série krizí, které aktuálně zažíváme, jasně prokázaly, že firmy, které se digitalizaci věnují, dokážou mnohem lépe na turbulence a nepříjemné změny reagovat.

Odklad digitalizace se nevyplácí

Naprostá většina firem (96 procent), které mají digitální řešení na poli zpracování dat nebo ve výrobě, které jim umožňují flexibilněji reagovat na změny v poptávce nebo produktech, tak krize přestály proto, že jsou schopni problémy mnohem rychleji detekovat a reagovat na ně než firmy, které do těchto řešení neinvestovali.



Lubomír Kristek

expert na digitalizaci, Národní centrum Průmyslu 4.0.

S řediteli firem jsme si povídali o tom, jak rychle je jejich firma schopna reagovat na nečekané změny a přizpůsobit jim své fungování. Nejmenší problém vidí průmyslníci ve snížení objemu kapacit (7 bodů na škále 0 až 10, kde deset bodů znamená, že firma je danou oblast schopna přeplánovat tak, aby ji změny nestály zásadnější náklady navíc).

Oproti tomu zvýšit kapacity vnímají ředitelé jako obtížné. Situace na pracovním trhu je pro ně stále velmi limitující. Problematické jsou také oblasti závislé na dodavatelích – řízení zásob (3 body) a změna poměru interní a externí výroby u dodavatelů (4 body).

Jaká se flexibilita výrobních firem?

Schopnost firem flexibilní reakce v reakci na změny v dodavatelsko-odběratelských řetězcích

Hodnotící škála 0-10, kde 0 = firma není schopna v potřebném čase cokoli změnit až po 10 = firma je schopna vše přeplánovat tak, aby ji změny nestály zásadnější náklady navíc)



Řešení Průmyslu 4.0 pro větší flexibilitu

3D tisk

Výrobní firmy se začínají učit pracovat s technologiemi, které mohou jejich flexibilitu výrazně zvýšit. Nejvíce námi dotázaní ředitelé ocenili výhody aditivní výroby (8,7 bodu na škále nula až deset pro maximální přínos pro zvýšení flexibility.)

Aditivní výroba pomáhá pružně reagovat na potřeby provozu dle aktuální situace. Náhradní díly lze vyrobit rychle podle potřeby. To je v současné situaci problematických dodávek pro firmy velmi užitečné. Nemusí držet nadměrné skladové zásoby nebo jsou chráněny před drahými odstávkami. Šetří se náklady a čas na dopravu. Potřebné součásti je možno vytisknout po celém světě všude tam, kde je zrovna třeba.



3D tisk ve Škoda Auto šetří náklady a čas, podporuje inovativní myšlení a postupy – sami zaměstnanci přichází s nápady na pomocné nástroje a vylepšení, které jim usnadní práci a zlepší kvalitu výroby. 3D tiskárna se zde stala standardním pracovním nástrojem – jako je počítač, šroubovák nebo soustruh. Ve Výrobě a logistice Škoda Auto jsou nyní čtyři desítky kolegů, členů pracovní skupiny 3D tisku plastů, které aditivní výroba fascinuje. Jejich nadšení se rychle přenáší do všech provozů a jsem si jistá, že do tří let počet aktivních uživatelů 3D tisku v oblasti Výroby a logistiky Škoda Auto překročí dvouciferné číslo. Věřím, že aditivní výroba bude i v budoucnu nedílnou součástí našich výrobních provozů a užitečným nástrojem pro optimalizaci výrobních procesů.

Jana Polášek Filová

odborný koordinátor digitalizace a inovací,
Výroba a logistika ŠKODA AUTO

Umělá inteligence a práce s daty

Umělá inteligenci firmám umožňuje monitorovat a analyzovat obrovské množství informací včetně dat ze senzorů, s takovou úrovní aktuálnosti, přesnosti a důkladnosti, jakou samotní lidé nemůžou dosáhnout. S pomocí AI lze dosáhnout nejen vyšší efektivity a zisků, ale i lepšího rozhodování na základě dat. V současné turbulentní době, kdy se jednotlivé faktory mění v rekordně krátké čase, se může AI pro určité typy firem stát již nepostradatelnou.

Český průmysl se s umělou inteligencí učí pracovat, a i když je její použití mezi firmami stále na nízké úrovni (poloviční oproti sousednímu Německu), začíná se v praxi objevovat čím dál více případů, kdy firmám velmi usnadňuje život. Používají ji zejména k:

- optimalizaci výkonu průmyslových strojů, předvídání poruch a předávání požadavků na údržbu
- zefektivnění výrobních a plánovacích procesů – a snížení neočekávaných prostojů
- analýze dat ze sítí senzorů v terénu v reálném čase
- snadnějšímu navádění pracovníků v terénu, zlepšení jejich přístupu ke kritickým informacím a jejich proškolení (metody zpracování přirozeného jazyka (NLP) a virtuální reality)
- rozpoznání nebezpečných pracovních podmínek a k automatickému generování výstrah (použití rozšířené reality a algoritmů strojového učení)
- předpovídání energetického zatížení a špičky v poptávce (algoritmy umělé inteligence a prediktivní analýza)
- správě dat k urychlení vývoje materiálů a chemikálií.
- vytváření a analýze digitálních modelů strojů a továren v reálném světě – což umožňuje zlepšit provoz bez narušení výroby.
- zlepšení transparentnosti dodavatelského řetězce, optimalizaci přepravních tras a minimalizaci narušení dodávek.

Měření OEE (Overall equipment effectiveness), které slouží pro stanovení celkové efektivnosti zařízení používaných ve výrobě, je odborníky obvykle označováno jako nejlepší metrika pro identifikaci ztrát, postupu v pokroku a zlepšování produktivity výrobních zařízení. Lze tak získat důležité informace o tom, jak systematicky zlepšovat výrobní proces.

Tuto metodiku oceňují zejména podniky, které chtějí neustále zlepšovat a zeštíhlovat svoje výrobní procesy. Ukazatel v sobě zahrnuje více složek ovlivňujících celkovou efektivnost, které lze samostatně vyhodnotit, a proto je vhodný pro snižování nalezených ztrát a zlepšovat tak výkon nebo kvalitu ve výrobě a zvýšit tak provozní zisk. V době neustálých rychlých změn jednotlivých faktorů vstupujících do výroby dává managementu firmy cennou informaci o její efektivitě v návaznosti na proměnu situace.

Intenzivně se věnujeme zvyšování naší konkurenceschopnosti, do níž spadá i flexibilita. V posledních letech tak naše společnost investovala přesně do oblastí, které v otázce uvádíte jako příklady. Výroba již využívá v různých vhodných oblastech 3D tisku, přešli jsme celosvětově na systém SAP s jeho analytickými a dalšími nástroji pro práci s daty,

Sledování skutečného stavu výroby (OEE)



zavedli jsme databázi digitálních dvojčat a neustále zvyšujeme stupeň automatizace naší výroby.

Lukáš Novák

obchodně-technický ředitel, EMUGE-FRANKEN servisní centrum, s.r.o.



Za mě ke zvýšení flexibility jednoznačně přispívá OEE – sledování skutečného stavu výroby a na to navázané lepší plánování. A druhou oblastí je pak využití Digitálních dvojčat ve vývoji a přípravě výroby ve smyslu tzv virtuálního zprovoznění.

Jiří Bavor

Head of Manufacturing Sector SEE, Atos



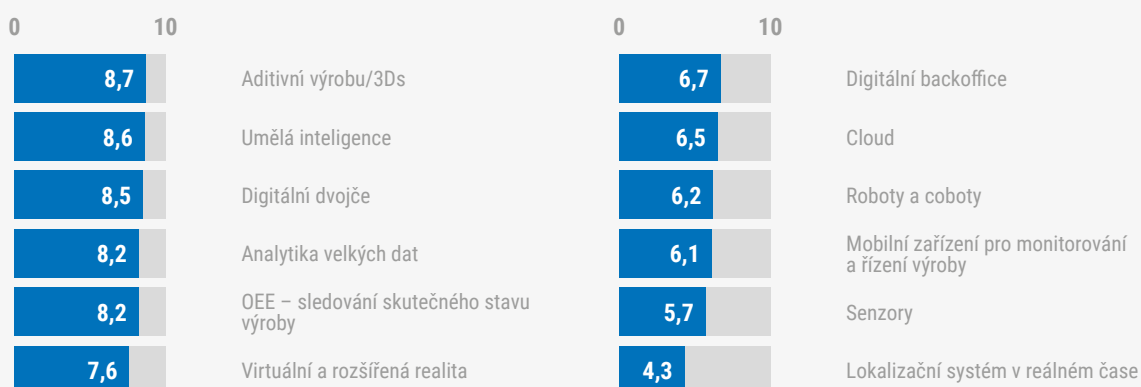
Snažíme se maximálně digitalizovat všechny procesy ve firmě, od výrobních (Chytrá automatizace, Digital Twins, Rozšířená realita v Industrial Engeneeringu, aj.), po logistické (automatický sklad Autostore, Kardexy, aAGV a jiné AMR) až po administrativní (mobilní aplikace ve které lze rezervovat parkování, sdílené stoly, směny, nahlašovat absenci, aj.)

Tomáš Vondrák

Managing Director, Continental Automotive Czech Republic

Jaká technologie se Vám nejvíce osvědčila ve zvýšení flexibility vaší firmy?

Vyhodnocení na základě počtu firem, které danou technologii uvedli, komparováno s mírou užitečnosti, kterou jí přidělily na hodnotící škále 0-10, kde 0 = minimální a 10 = maximální přínos pro zvýšení flexibility.



Využíváme umělou inteligenci ve zpracování dat, digitální potisk na povrchu oceli apod., ale prioritně se neřadíme ke korporacím, které řídí světový trend v moderních trendech.

Roman Weiss

Plant Manager, Greif Czech Republic s.r.o



Pomáhá nám 3D tisk a práce s robotem.

Jiří Kotyška

ředitel, Deprag, a.s.



Využíváme 3D tisk a práce s daty navíc nad dosavadní rámec.

Jiří Švec

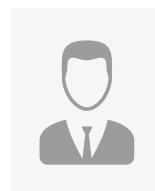
jednatel, MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o.



Malé a střední firmy mají podmínky investování do digitalizace, automatizace a robotizace tradičně ztížené a současná situace jejich úsilí posunout se na škále digitální zralosti ještě více komplikuje.

Digitalizace malých a středních firem

Kvůli současné nestabilitě se u malých a středních firem zvýšila poptávka po automatizování a robotizování výrob. Výsledkem ovšem je, že dodavatelé automatizace mají dodací lhůty i více než dvacet měsíců, upřednostňují větší zakázky (firmy) a o cenách se nesmlouvá. Pro malé a střední firmy se tak automatizace a robotizace stává extrémně obtížně dostupnou, přestože o ni mají opravdový zájem.



Komentář Asociace malých a středních podniků

Pomoc malým a středním podnikům při digitalizaci

Možné řešení se pro malé a střední podniky skýtá, kromě různých státních podpor (viz. např. Úvodní slovo ministra průmyslu a dopravy Jozefa Síkely), ve využití služeb nově vznikajících Evropských center pro digitální inovace (EDIH). Ta budou sloužit jako zprostředkovatelé digitální transformace a nabídnou kompletní soubor služeb technologií Průmyslu 4.0 – umělé inteligence, zpracování velkých dat, virtuální

Evropská centra pro digitální inovace (EDIH)

Metodika digitální zralosti Národního centra Průmyslu 4.0



reality, kybernetické bezpečnosti a dalších, a to se slevou od osmdesáti do sto procent tržní ceny. Kromě expertních znalostí budou moci malé a střední podniky využít sdílené infrastruktury tzv. testbedů. Ty nabídnou podnikům na jednom místě obrovskou koncentraci nejmodernějších technologií, na kterých si budou moci otestovat a doladit navrhovaná řešení, a posoudit tak přínos pro svou firmu, ještě před tím, než do nich reálně zainvestují.

Speciálně pro malé a střední firmy vyvinulo Národní centrum Průmyslu 4.0 společně se svými partnery unikátní metodiku digitální zralosti (www.ncp40.cz/digiaudit), která jim umožní nejen ohodnotit svou současnou situaci, ale zvolit i to nejvíce efektivní řešení pro posun dál. Technologicky nezávislá metodika je pro svou kvalitu oficiálně doporučována Ministerstvem průmyslu a obchodu firmám jako podklad při podávání žádostí o dotace na zvýšení jejich digitální úrovně.

Firmám by mohl v jejich přemýšlení o míře vlastní digitalizace pomoci online nástroj pro malé a střední firmy, díky kterému snadno a zdarma získají alespoň základní přehled o své digitální vyspělosti. Využít mohou tzv. DigiAudit, který vyvinulo i s podporou České spořitelny Národní centrum Průmyslu 4.0. Pomáhá jim také identifikovat, kde s digitalizací začít a jaké technologie by mohly využít. To jim následně může pomoci nastavit správnou digitální strategii, která přibližně 60 procentům českých podniků ještě stále chybí.

Česká spořitelna také, coby partner soutěže Cena za Průmysl 4.0, udělila speciální cenu České spořitelny pro střední rodinné firmy za příspěvek k transformaci domácí ekonomiky, letos Strojírně Oslavany za projekt integrace a propojení podnikových systémů do komplexní digitální továrny. Věříme, že podobné příklady mohou inspirovat a dodat odvahu inovovat i ostatním.

Pavel Kráčmar

člen představenstva České spořitelny
zodpovědný za korporátní bankovníctví

Příklady dobré praxe:

Možnosti využití 3D tisku

V laboratoři 3D tisku Testbedu pro Průmysl 4.0, Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky, ČVUT, neustále pracují s novými trendy na poli aditivní výroby a hledají nové a nové možnosti, jak firmám přinést za pomoci této technologie co nejvíce benefitů. Více na videu: www.youtube.com/watch?v=AoQngxyqLq4

Jako velmi efektivní se opakovaně prokázalo nasazení systému Condition Monitoring. Jedná se o komplexní softwarové řešení pro sběr dat z výrobních strojů a dalších zdrojů a jejich analýzu. Dokáže v reálném čase sbírat data týkající se výrobního zařízení, výrobního procesu, výrobku anebo výrobního prostředí. Tato data se následně ukládají do úložiště, kterým může být lokální databáze nebo cloudové úložiště. Nad těmito daty se v reálném čase s využitím umělé inteligence provádí rozšířená analýza a vytvářejí se reporty či notifikace. Díky přesným a reálným informacím z výroby může uživatel eliminovat zásadní příčiny poruch a prostojů, a docílit tak klíčových přínosů. V rámci projektu zavedení Condition Monitoringu u jednoho ze zákazníků společnosti Siemens systém zvýšil efektivitu o 15 % a pořizovací investice se vrátila do jednoho roku. Systém také přispívá k zajištění vyšší bezpečnosti zaměstnanců, delší životnosti strojů a díky včasné predikci poruch a havárií snižuje náklady způsobené odstávkami.

Významnou konkurenční výhodu přináší firmám i využití základního prvku digitalizace výroby – digitálního dvojčete výrobku, výroby i celého provozu. Digitálních dvojčata umožňují navrhnout, simulovat, testovat a optimalizovat nastavení výrobku, strojů, výrobních linek i celých výrobních závodů v digitálním prostředí bez nutnosti vyrobit jediný fyzický prototyp nebo provést jakýkoliv úkon v reálném prostředí. Po spuštění reálné výroby jsou pak digitální dvojčata výrobku i jeho výroby na základě dat z reálného provozu průběžně optimalizována, čímž se výrobek i celý výrobní proces neustále zdokonaluje a zefektivňuje. Nasazení digitálních technologií včetně digitálních dvojčat v závodě Siemens na výrobu elektromotorů ve Frenštátě p. Radhoštěm umožnilo zvýšení využití strojů a zařízení až o 20 % nebo snížit průběžnou dobu výroby na 1/3.

Výhod digitálního dvojčete využil i slovenský výrobce kompresorů SECOP ve Zlatých Moravcích, který digitální dvojče nasadil na celou výrobní linku s cílem zvýšit její produktivitu o více než 10 %. Velkou úsporu v tomto případě přineslo zavedení monitoringu cyklových časů, které se liší na různých částech linky a také podle vyráběných typů kompresorů. Podařilo se tak identifikovat problém v jednom kroku balení hotového produktu. Manipulační a balicí stroje nebyly ideálně sladěné a v taktu se rozcházely o jednu sekundu. Tak malá odchylka byla pouhým okem takřka nepostřehnutelná. Její odstranění však přineslo lepší synchronizaci navazujících kroků, zvýšenou efektivitu a výslednou úsporu téměř 50 tisíc Eur ročně. Návratnost investice byla v tomto případě kratší než jeden rok.

**Využití konceptu
digitálního
dvojčete v praxi**

6

Digitalizace plánovacích a rozhodovacích procesů

Výrobní firmy jsou nuceny digitalizovat i své plánovací a rozhodovací procesy. Dvě pětiny výrobních firem (třicet devět procent) již nějak investovaly do digitalizace plánovacích a rozhodovacích procesů, využití dat napříč podnikem a do technologií umožňující optimalizaci či simulace. Tři pětiny dotázaných ředitelů (padesát osm procent) zvažují tyto investice v blízké době učinit nebo v nich dále pokračovat. Naopak čtvrtina výrobních firem (dvacet tři procent) uvedla, že tato řešení ke své činnosti nijak nepotřebuje.

Turbulence globálních krizí klade čím dál větší nároky na zpracování komplexních různorodých informací, jejich vyhodnocení a učinění rychlého a správného rozhodnutí. Manažerská zkušenost a intuice již přestávají stačit. Proto jsme s řediteli výrobních firem diskutovali o tom, do jaké míry digitalizují své plánovací a rozhodovací procesy. Většina z nich (šedesát osm procent) požaduje jejich současné nastavení jako dostačující.

Většina firem hodnotí své plánovací a rozhodovací procesy jako optimální

Naše společnost je na flexibilitě a neustálých změnách postavena, tzn. procesy jsou na disrupce připraveny.

Kamil Košťál

Marketing Director, TATRA TRUCKS a.s.



Vždy jsme byli velmi flexibilní a nyní jsme ještě více.

Jaroslav Chvojka

výrobní ředitel, LINET spol. s r.o



Naše procesy a systém řízení se pravidelně přizpůsobuje nově vzniklým situacím, musíme nyní více flexibilní než kdykoliv před tím.

Jan Večeřa

General Manager PC Lutín, Vacuum Technique,
Atlas Copco Vacuum Technique



Důvody pro relativní spokojenost jsou však rozdílné – některé firmy se již adaptovali a implementovali digitální řešení, které jim pomáhají zpracovat velké množství rozdílných vstupů a dat. Management má tím pádem k dispozici dostatečné informace pro rychlejší a efektivnější strategická rozhodnutí. Jinde za zcela dostatečné považují klasický styl řízení firmy na základě zkušenosti a podnikatelské intuice.

Museli jsme se přizpůsobit. Naše strategie je přijmout změny a mít správná data a flexibilitu zareagovat. Pomohla digitalizace. Ale stále nás něco překvapí.

Michael Dostálek

General Manager, Busch Výroba CZ s.r.o.

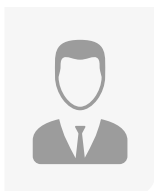




Úplně dostačující. A jsem nakonec rád, že to v naší „dílně“ děláme postaru a nevyužíváme plánovací software.

Jiří Kotrba

CEO, Strojírny Podzimek, s.r.o.



Za současné situace jsme museli přerušit automatické nastavení logistických procesů a přejít k intuitivnímu lidskému rozhodování.

František Vitek

jednatel, Gottschol Alcuilux CZ spol. s r.o.

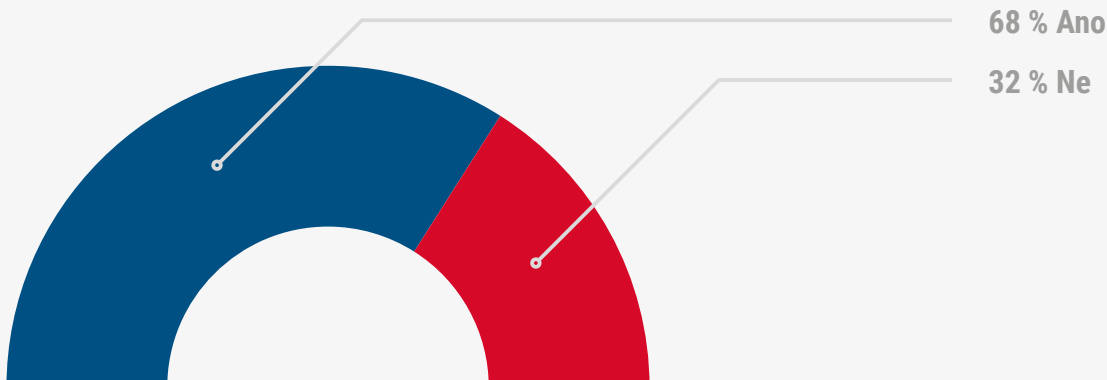


Dochází k neustálým změnám, ale umíme je zvládnout.

Miroslav Zemene

jednatel, CENTES, spol. s.r.o.

Vzhledem k častějším disruptcím, vnímáte nastavení vašich současných plánovacích a rozhodovacích procesů jako dostačující?



Interně jsme schopni rozhodovat velmi pružně. Uněkterých nadnárodních společností, které jsou rovněž našimi zákazníky, je však dynamika rozhodování pomalejší. To má zásadní vliv na rychlost provádění změn u projektů a samozřejmě na vyšší náklady.

Jaroslav Franc

project manager, LUX spol. s r.o.



Třetina výrobních firem vidí na tomto poli prostor pro zlepšení. Jedná se zejména o malé a střední podniky, které mají obecně nižší úroveň digitální zralosti.

Třetina výrobních firem nemá plánovací a rozhodovací procesy dostatečně flexibilní

Daří se nám vše udržet v chodu, ale je to enormní dlouhodobá zátěž pro supply chain team

Roman Senecký

Mondi Štětí, a.s.



Nejsou dostačující, změny jsou příliš časté, nedokážeme včas reagovat.

Libor Witassek

Jednatel, STROJCAR s.r.o.



Mohly by být lepší.

Michal Zechovský

Senior Director, Purem Rakovník spol. s r.o.



Dvě pětiny výrobních firem (třicet devět procent) již nějak investovaly do digitalizace plánovacích a rozhodovacích procesů, využití dat napříč podnikem a do technologií umožňující optimalizaci či simulace. Tři pětiny dotázaných ředitelů (padesát osm procent) zvažují tyto investice v blízké době učinit nebo v nich dále pokračovat. Naopak čtvrtina výrobních firem (dvacet tři procent) uvedla, že tato řešení ke své činnosti nijak nepotřebuje.

Tři pětiny firem budou více investovat do digitalizace plánovacích a rozhodovacích procesů

V současné době je průměrná úroveň digitální zralosti výrobních firem u plánovacích a rozhodovacích procesů na úrovni 1,7 (na škále 1 min až 4 max), simulace 1,6 a využití dat napříč podnikem 2,3.



Bez online dat není možné činit správná manažerská rozhodnutí nebo sdílet informace ať už mezi jednotlivými podniky a divizemi skupiny, mezi zaměstnanci navzájem, stejně jako komunikovat se zákazníky, napříč dodavatelským řetězcem nebo s financujícími bankami. Díky vybudování funkčního MES systému má Motor Jikov online dostupné informace o tom, jaké množství materiálu, lidské práce či energie stál každý vyrobený kus.

Tomáš Prášil

člen představenstva, Motor Jikov Group a.s.



Většina výrobních činností Třineckých železáren je plně automatizovaná. Výrobní informační systém vyvíjíme prakticky už 20 let a stále jej zdokonalujeme. Snažíme se propojit informační toky jak vertikálně, od čidel ve výrobním provozu až po ERP systém, také naše IT pracuje na horizontální úrovni toku informací v řetězci dodavatelé – výroba – zákazník. Rovněž využíváme metodu prediktivní údržby s využitím dostupných diagnostických metod. V TŽ jsou například používány metody jako: analýza vibrací, analýza kvality oleje, využití měření pomocí ultrazvuku nebo termokamer - tato měření jsou prováděna v pravidelných intervalech a následně vyhodnocována. Dalším podpůrným elementem je systém online monitoringu důležitých agregátů až na konkrétní části jednotlivých strojů.

Jan Czudek

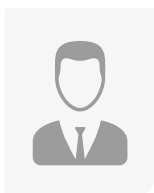
generální ředitel, Třinecké železářny – Moravia Steel



Připravuje instalaci nové verze informačního systému pro optimalizaci a zvýšení efektivity celého výrobního procesu. Nyní provádíme reinstalaci informačního systému se změnami procesů.

Jiří Kozák

jednatel, CEDIMA Meziměstí s.r.o.



V současné době dokončujeme digitalizaci technologických procesů a návaznosti řízení.

František Vitek

jednatel, Gottschol Alcuilux CZ spol. s r.o.

Pracujeme na digitalizaci a zlepšování procesů.

Vladan Hlaváč

Managing Director, M.L.S. Holice, spol. s r.o.



Probíhá realizace pilotního projektu digitalizace materiálových toků.

Miroslav Zemene

jednatel, CENTES, spol. s r.o.



Co lze, aplikujeme. Umělá inteligence ještě ale není na dostatečné úrovni, aby byla schopna řešit složité věci. Existují algoritmy, ale učící se nástroje nikoli.

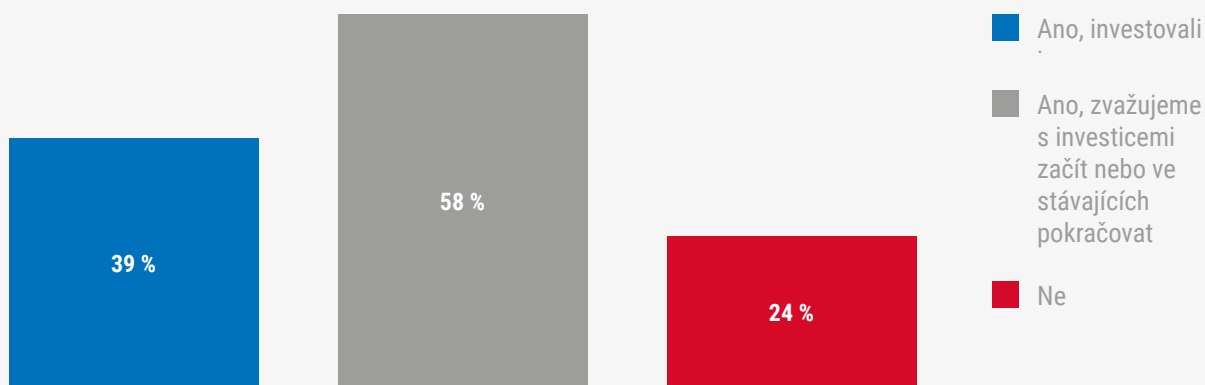
Roman Senecký

Mondi Štětí, a.s.



Investujete do digitalizace plánovacích a rozhodovacích procesů, využití dat napříč podnikem, technologie umožňující optimalizaci či simulace?

19 procent firem bude s investicemi pokračovat





Máme schválený projekt na MPO. Potřebujeme to ministerstva urychlit.

Gustav Kotajny

jednatel, KOMA - Industry s.r.o.



Digitalizovali jsme proces plánování výrobního rozvrhu pro kompletní obrobnu čítající přibližně obráběcích strojů, dále proces dlouhodobého kapacitního plánování obrobny pro kvalitnější plánování investic.

Jan Večeřa

General Manager PC Lutín, Vacuum Technique,
Atlas Copco Vacuum Technique



Plánujeme komplexní digitalizaci napříč všemi útvary podniku a vybudování digitálního vlákna procesů a výrobků.

Martin Machálka

technický ředitel, TAJMAC-ZPS, a.s.



Investice do digitalizace zvažujeme.

Miloš Hnízdil

President, AISIN EUROPE MANUFACTURING CZECH s.r.o.



Digitalizaci interních procesů plánujeme a připravujeme.

Roman Choc

finanční ředitel, ETD TRANSFORMÁTORY a.s.



Provedli jsme.

Ivor Poprach

jednatel, Boltjes Holding s.r.o

Provádíme průběžně.

Vladimír Suchánek

jednatel, Suchánek & Walraven s.r.o



Zvažujeme použití – máme SAP HANA.

Michal Zechovský

Senior Director, Purem Rakovník spol. s r.o.



Investice do digitalizace je naplánována na následující roky.

Michal Černý

ředitel, Strojírna Soběslav, s.r.o.



To, co jsme si zavedli, systém řízení ISO a plánovací nástroje pod jedním flexibilním systémem (včetně účetnictví a řízení výroby – systém QI) je nám pro tuto chvíli dostačující.

Jiří Kotrba

CEO, Strojírny Podzimek, s.r.o.



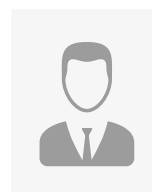
Máme částečně zavedeno, ale pracujeme nadále.

Petr Holeček

jednatel, KERMI s.r.o



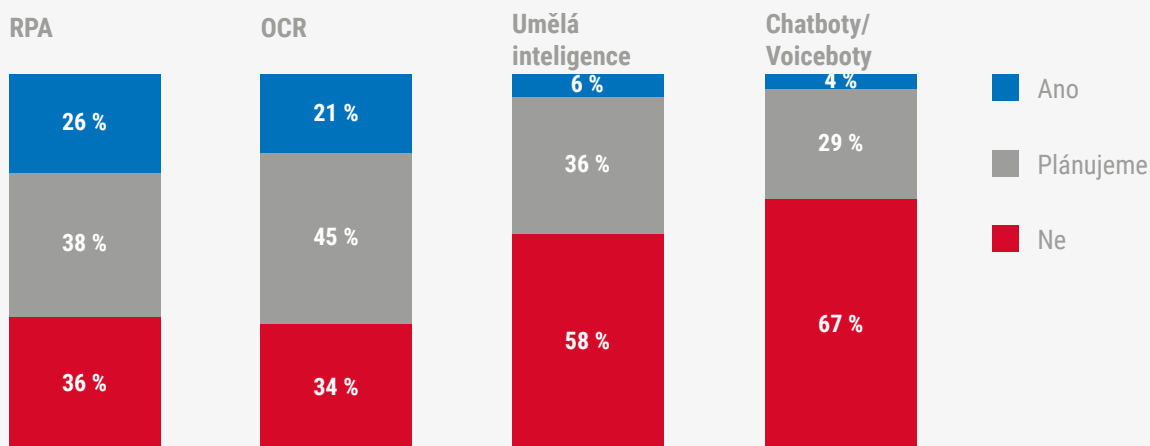
Již poněkoličtější jsme se s odstupem několika let vrátili k otázce zprovoznění modulu řízení výroby v informačním systému (HELIOS), který stále hodnotíme jako velice obtížně aplikovatelný na naši výrobu (výborné pro sériovou výrobu nových strojů, naprosto nešikovné pro generální opravy) – prozatím bez rozhodnutí



Jan Müller

ředitel, RETOS VARNSDORF s.r.o.

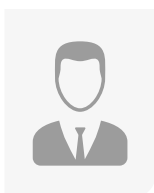
Využíváte ve vašich Operations/Back office odděleních moderní technologie jako je



V oblasti digitalizace plánovacích a rozhodovacích procesů jsme zatím v počáteční fázi plánování.

Jaroslav Franc

project manager, LUX spol. s r.o.



Využíváme.

Pavel Kubíček

Head Operations AREX, Business Group

Machines&Systems, Executive Rieter CZ s.r.o.



V naší společnosti převažuje prototypová povaha výroby, každý výrobek je originál. Proto nemůžeme spoléhat na vyšší využití robotizace a automatizace, i když v současnosti mimořádně dodáváme výrobky ve větších objemech. Tzn. vedle využití standardních informačních systémů (ERP, MES, APS, WMS) pro plánování a řízení nákupu, skladů a výroby využíváme především flexibility našich zaměstnanců.

Kamil Košťál

Marketing Director, TATRA TRUCKS a.s

Plánovací a tracking SW vlastní provenience s napojením na centrální ERP

Aleš Mikula

CEO, ZPA Smart Energy a.s.



Čtvrtina českých výrobních firem nevidí v digitalizaci výraznější přínosy a aktivně se jí nezabývá. Jedná se zejména o malé a střední firmy a kusovou či zakázkovou výrobu.

**Čtvrtina firem nevidí
v digitalizaci přínosy**

Toto by pro nás žádný přínos nemělo.

Pavel Sobotka

managing director, Frentech Aerospace s.r.o.



Nic z výše uvedeného se v naší výrobě zatím uplatnit nedá. Zabýváme se kusovou výrobou.

Jaroslav Teplý

člen představenstva, EXMONT-Energo a.s.



Vyrábíme zakázkové tramvajové kolejové komponenty na míru. Všechny tyto kouzelné věci nás mĭjí. Naše snaha směřuje do zvýšení produktivity výroby nástroji průmyslového inženýrství.

Robert Masarovič

generální ředitel, Pražská strojírna a.s.



Ne, jsme zakázková výroba – opakovanost je prakticky nulová.

Petr Jeřábek

místopředseda představenstva a ředitel společnosti, ZVU Servis a.s.



Důležité je, aby firmy (konečně) pochopily že digitalizace je prostředkem, jak zvýšit efektivitu a konkurenceschopnost a samozřejmě i teď aktuální spotřebu energií. Takže to není o tom, že by firmy měly investovat do „digitalizace“ ale do „zvýšení efektivitu a snížení spotřeby energií“ a cestou, jak toho dosáhnout, je právě digitalizace = lepší využití dat a změny ve výrobě a inovace na základě těchto dat. A podle mě



rozhodně nehrozí snížená „snížená míra návratnosti“, ale právě naopak – v současné situaci mají správně zvolená opatření velice rychlou návratnost, některá opatření doslova v týdnech či měsících.

Jiří Bavor

Head of Manufacturing Sector SEE, Atos

**Příklad dobré
praxe – Data Driven
Supply Chain**

Pandemie covidu, navýšení cen energií, problémy s dopravou ze zámořských destinací do Evropy, válka na Ukrajině a celá řada dalších faktorů má přímý dopad na stabilitu dodavatelských řetězců napříč všemi obory. Manažeři jsou velmi často postaveni před otázkou „co když“ a snaží se predikovat možné scénáře, na základě kterých následně přijímají rozhodnutí. Obvykle si k tomu sestaví tým, který začne připravovat podklady, snaží se dát dohromady historická data z prodejních tabulek, exportuje si data ze skladových a logistických systémů, aby si vše „natáhnul“ do excelu a několik týdnů analyzuje historii a snaží se predikovat budoucnost. Kromě toho, že je tato aktivita časově náročná, je často obtížně opakovatelná, protože to znamená opět z primárních systémů exportovat data, přetavit je do tabulek v excelu ...

Deloitte spolu s partnery Keboola, Twinzo, PTC a Actum Digital připravil řešení, které umožní elegantním způsobem defacto v reálném čase sbírat data z celého výrobního a dodavatelského řetězce. PTC sbírá data prostřednictvím průmyslové platformy (Industrial IoT) přímo z výrobních technologií. Tato data lze v reálném čase zobrazovat za pomoci digitálního dvojčete Twinzo, takže manažer kdykoliv a kdekoliv vidí i na svém mobilním telefonu 3D model výrobního závodu a aktuální dění ve výrobě či ve skladu. Dalším oříškem je získání dat z účetních, výrobních, logistických a dalších systémů, které často pocházejí od různých poskytovatelů a jejichž integrace je velmi náročná, je-li vůbec možná. Tyto systémy lze relativně snadno v horizontu týdnů či jednotek měsíců propojit prostřednictvím datové platformy Keboola a poskytnout tak lidem z byznysu potřebná data na jednom místě pro jakékoliv analýzy. Nad těmito daty je možné následně postavit řadu řešení, které usnadní managementu řízení firmy. Od systému plánování, které díky dostupným datům probíhá téměř v reálném čase, přes sledování nákladovosti na položku až po detaily spojené například s monitoringem uhlíkové stopy konkrétního výrobku v rámci celého procesu. Při napojení Keboola na datové zdroje dodavatelů či klientů je možné z jednoho místa provádět komplexní analýzy celého dodavatelsko-odběratelského řetězce. Samozřejmě je tomu zapotřebí přizpůsobit interní procesy a nastavení organizace, což je rolí Deloitte. Actum Digital v roli implementačního partnera zastřeší integraci celého řešení do stávajícího prostředí firmy a navrhne možnou optimalizaci dodavatelsko-odběratelského řetězce.

7

Změna obchodních modelů, inovace produktů a služeb

Většina firem (šedesát osm procent) byla v důsledku současných krizi nucena upravit svůj obchodní model, třetina z nich (třicet dva procent) pak do něj nově zahrnula více prvků digitalizace a Průmyslu 4.0. Polovina (padesát čtyři procent) ředitelů uvedla, že se snaží své produkty a služby zdokonalovat za použití digitalizace a technologií Průmyslu 4.0., jedná se zejména velké společnosti (šedesát sedm procent).

Změna obchodního modelu

Třetina firem do něj zahrнула prvky digitalizace a Průmyslu 4.0



Série globálních krizí přinutila český management přehodnotit dosavadní strategie a hledat efektivnější způsoby řízení firmy. Již dávno nestačí zkoumat nákladové položky výroby pod drobnohledem. Firmy, které se drží stabilně nad vodou musely nejen změnit své procesy, stát se flexibilnější a využít k tomu všechny dostupné technologie. Nastal čas k revizi i svých obchodních strategií a prodejních modelů.

Většina firem (šedesát osm procent) byla v důsledku současných krizí nucena upravit svůj obchodní model, třetina z nich (třicet dva procent) pak do něj nově zahrнула více prvků digitalizace a Průmyslu 4.0.

Firmy stojí před několika výzvami a stejně jako v minulosti hledají a chtějí hledat cesty - od zajištění zdrojů, jejich diverzifikace po hledání inovací a možností zlepšení prodejů. Ne vždy to ale je v současné situaci oslabující ekonomiky a rostoucích nákladů snadné a mezi firmami a odvětvími jsou velké rozdíly.

Jaroslav Hanák

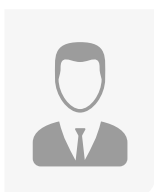
prezident Svazu průmyslu a dopravy



V oblasti marketingu a obchodu se stále více uplatňují prvky internetové komunikace a virtuální reality. Firmy velmi zvažují své fyzické účasti na finančně náročných výstavách a veletrzích a snaží se je alespoň částečně nahradit firemními akcemi typu Zákaznické dny, Dny otevřených dveří. V oboru výrobních strojů jsou zákaznické dny velmi důležité a ve srovnání s účastí na veletrzích jsou nepoměrně levnější.

Oldřich Paclík

první místopředseda Svazu strojírenské technologie



Začali jsme se orientovat více na sériovou výrobu, kterou je možné plánovat více dopředu. Zároveň je možné na ni využít stroje a nahradit tak lidské zdroje, které všude chybí.

Vladimír Vacek ml.

vedoucí OŘJ, Svatavské strojírný s.r.o.

Účastníme se tendrů i výrobky, které bychom ještě nedávno nenabízeli. Co se týká nových projektů a nabídek, tak už vše zohledňujeme s vyššími cenami materiálů, energií i mezd. Do nabídek se snažíme uvádět omezenou platnost cen.

Ivan Novotný

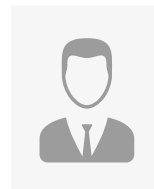
jednatel, Miroslavské strojírný, s.r.o.



Založili jsme nové prodejní fotovoltaické oddělení a nabízíme fotovoltaické celky a komponenty pro montážní firmy.

Václav Michálek

obchodní ředitel, Družstevní závody Dražice – strojírna s.r.o.



Jdeme do automatizace a robotických pracovišť - nový segment.

Jiří Kotyška

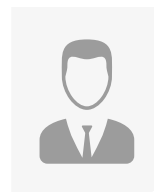
ředitel, Deprag, a.s.



Snažíme se těžit z pilíře „generální opravy“ a „obchod s použitými stroji“. Do nových strojů potřebujeme od dodavatelů vše, pro generální opravy jen část komponent, a pro obchod s použitými stroji často jen drobnosti. Když mají zákazníci méně na útraty, více opravují. V tomto ohledu se potřeby zákazníků a naše možnosti zčásti potkávají. I tak je ale situace značně složitá a již zítra platí sotva polovina toho, co platilo dnes.

Jan Müller

ředitel, RETOS VARNSDORF s.r.o



Třetina ředitelů výrobních firem uvedla, že svůj obchodní model měnit nebude. Důvody jsou dva – buď jim ten stávající funguje nebo si žádnou změnu kvůli nastaveným podmínkám se svými odběrateli dovolit nemůže.

**Třetina firem svůj
obchodní model
měnit nebude**



Náš obchodní model se nemusel měnit, pouze jej stále zdokonalujeme. Jako příklad mohu uvést otevření technologického centra a show roomu v Atlantě (dvacet minut od letiště), zisk amerického Oskara za inovace ve flexotisku a další.

Ladislav Verner,
majitel, Soma a.s.



Pracujeme s fixním zákaznickým kmenem na regulovaném trhu, obchodní model nelze zásadně změnit.

Aleš Mikula
CEO, ZPA Smart Energy a.s.



Náš obchodní model jsme nijak zásadně neměnili, pouze jsme více diverzifikovali naši produkci.

Pavel Sobotka
managing director, Frentech Aerospace s.r.o.



Obchodní model naší firmy se nezměnil, naopak se ukazuje že má určité výhody právě v době bouřlivých pohybů cen např. u materiálu. Co se změnilo je nákupní strategie. U dodávek nasmlouvaných na dlouhé dodací lhůty, nakupujeme materiál dopředu nikoli „just-in -time“ jako v minulosti. Tím se snažíme dodržet nasmlouvané ceny jednotlivých zakázek.

Petr Jeřábek
místopředseda představenstva a ředitel společnosti, ZVU Servis a.s.

Zkrácení doby uzavřených smluv

Cenové turbulence, vysoká míra inflace a velká pravděpodobnost nedodání potřebných komponent vede firmy k opatrnosti. Preferují větší smluvní nejistotu při domlouvání svých zakázek před rizikem náhle zvýšených nákladů, které nebudou moci v ceně prodávávaného výrobku zohlednit.



Bráníme se uzavírat smlouvy s pevnou cenou a pevnými termíny, jako dříve.

Jiří Kotrba
CEO, Strojírny Podzimek, s.r.o.

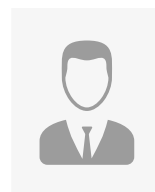
Posun k potvrzování zakázek na kratší období, tím snížení rizika nepřenesení náhlých změn cen nakupovaných dodávek a služeb do prodejních cen

Ladislav Kröbl

generální ředitel – CEO, DIOSS NÝŘANY a.s.



Snažíme se využít našich konstrukčních a výrobních možností mimo náš standardní obor a vyhledáváme možnosti v jiných odvětvích kde bychom diverzifikovali aktivity. Tyto aktivity musí splňovat parametr kratší dodací doby (2-4 měsíce) aby pomohl vykrývat cash-flow pro dlouhodobé projekty.



Josef Hlad

ředitel, Buzuluk a.s.

Digitalizace může zásadně pomoci i obchodu a v komunikaci se zákazníky. Tuto skutečnost potvrzuje třetina ředitelů, kdy do svých obchodních modelů zahrnují nově prvky digitalizace nebo Průmyslu 4.0. Digitální technologie umožňují mnohem efektivněji získávat, a především vyhodnocovat data. Získané informace lze využít k přeorientování starých procesů a obchodních modelů. Firma získává náskok a konkurenční výhodu.

**Digitalizace
obchodních modelů
a komunikace
s partnery**

Jedním z posledních příkladů je vytvoření virtuálního nemocničního pokoje s našimi lůžky. Naši zákazníci tak dnes nemusejí objíždět různé eventy a mohou si prohlédnout naše produkty v praxi v klidu své kanceláře.

Jaroslav Chvojka

výrobní ředitel, LINET spol. s r.o



Do budoucna plánujeme zavést chytré brány (Scan Gates), aby naši dodavatelé a zákazníci měli rychlejší a plynulejší přehled o toku materiálu, jednodušší vstup směrem do / ze závodu. Již nyní pracujeme hojně s QR kódy a monitoringem našich produktů.



Tomáš Vondrák

Managing Director, Continental Automotive Czech Republic



Naše komunikace s dodavateli, tedy s dalšími pobočkami v rámci naší skupiny EMUGE-FRANKEN, probíhá ať už přímo přes náš interní systém nebo s jeho pomocí. Naši zákazníci v poslední době přicházejí se softwary třetích stran, které mají zjednodušit odběratelsko-dodavatelské rozhraní. Zásadní nedostatek těchto platforem však vidím v tom, že jich je na trhu celá škála a bohužel si každý může zvolit tu svou. Zatím se nám nestalo, aby si dva zákazníci v rámci České republiky zvolili tu stejnou odběratelsko-dodavatelskou platformu. Doufám, že se v budoucnu tyto platformy sjednotí a definuje se univerzální rozhraní, které by zjednodušilo daný model komunikace.

Lukáš Novák

obchodně-technický ředitel, EMUGE-FRANKEN servisní centrum, s.r.o.

Inovativní obchodní modely

V budoucnu nás čeká možná posun ještě dále, než si dnes umíme představit. Firmy by již nekupovali stroje nebo licence, ale využívali inovativní obchodní modely odvíjející od výkonu nebo využití strojů. Například v Německu není výjimečné, že firmy již neplatí za stroj, ale za úkoly, které stroj provádí. Poskytovatelé strojů zajišťují kompletní servis stroje, takže cena se odvíjí od efektu, kterého stroj dosahuje. To vyžaduje zcela nové myšlení managementu v duchu podnikatelské informatiky. A transformaci českých výrobců strojů, chtějí-li v tomto novém uspořádání uspět.

Inovace produktů a služeb

Firmy v Česku nemohou zůstat za svou konkurencí a musí své produkty stále vyvíjet, což znamená nejen inovování samotného výrobku, ale také přidávání podpůrných služeb.



Vývoj produktů se nyní zaměřuje zejména na snižování náročnosti, a to jak energetické, tak logistické či materiálové. Samozřejmě dlouhodobě vidíme inovace s ohledem na Průmysl 4.0 či ekologičnost. Čím dál více v některých odvětvích hraje roli také design výrobků.

Jaroslav Hanák

prezident Svazu průmyslu a dopravy ČR

Inovace produktů firem automobilového průmyslu

Přitom stále platí, že mezi tahouny inovací zůstávají i nadále firmy automobilového průmyslu. Kromě potíží, s nimiž se musejí vyrovnávat všechny podniky, prochází sektor automotive dramatickými transformačními změnami. Posun směrem k bezemisní mobilitě otevírá obrovský prostor pro nové výrobky i postupy. Inovovat své stroje se snaží i klenot naší průmyslové tradice – výrobci tvářecích a obráběcích strojů.

Inovace produktů firem automobilového průmyslu probíhají jak v oblasti nových pohonů a řídicích jednotek, tak i interiérových a exteriérových materiálů, které jsou stále lehčí a ekologicky přívětivější. S novinkami přicházejí nejen velké zavedené firmy, ale i malé, většinou ty s mladým dynamickým managementem. V poslední době například jedna členská firma prezentovala revoluční přístup k vytváření miniaturizované tištěné optiky, která by mohla být využita právě v automobilovém průmyslu. Jiná z menších firem, která poskytuje služby v oblasti kvality mimo jiné pro automobilový průmysl, začne využívat ke kontrole kvality umělou inteligenci založenou na hlubokém učení a neuronové síti.



Řada inovací v automobilovém průmyslu také souvisí se softwarovými řešeními, která zajišťují konektivitu a posouvají automobily blíže k autonomnímu řízení. Právě se softwarovými produkty se pojí i nově vznikající oblast služeb pro zákazníky.

Zdeněk Petzl

výkonný ředitel, Sdružení automobilového průmyslu

Sektor výrobních strojů je více než jiné sektory postižen v důsledku vyšší náročnosti na energie, komponenty a materiálové vstupy. Firmy si uvědomují, že jediná cesta jak si udržet svou konkurenceschopnost a obstát na zahraničních trzích, je zdokonalovat své výrobky. Jedná se hlavně o produktové a technologické inovace, marketing a také investice do lidských zdrojů a do technologií a produktů s menší spotřebou energie.

Inovace strojů

Ještě před nedávnem se řešení na podporu energetických úspor při výrobě a provozu obráběcích a tvářecích strojů jevila jako nepodstatná. V současných podmínkách se znovu dostávají do popředí zájmu zákazníků a v blízké budoucnosti budou hrát velkou roli. V této souvislosti lze očekávat například rozšíření alternativních materiálů pro výrobu nosných částí zejména menších obráběcích strojů. Příkladem je použití minerálních hmot na bázi betonu, jejichž výroba je ve srovnání s tradičními materiály na bázi šedé litiny výrazně úspornější a ekologičtější.



Oldřich Paclík

první místopředseda Svazu strojírenské technologie

**Důraz na finalitu,
přidanou hodnotu
a zdokonalování
vlastností produktu**

Většina firem považuje finální produkt o vysoké přidané hodnotě jako svou prioritu aktuálně se věnuje jeho vývoji (potvrzuje sedmdesát pět procent) či zdokonalování toho stávajícího (padesát tři procent výrobních firem). Přidanou hodnotu například v doprovodných službách či lepším servisu se snaží najít i firmy, které jsou jinak ve svých produktových inovacích omezeny.



Priorita vyvinout koncový produkt je patrná napříč celým velikostním spektrem firem sektoru malých a středních podniků. Jasnou prioritu tomu dávají podle našeho průzkumu zejména firmy s obratem do sta milionů korun, protože zrovna ony jsou zpravidla v té zlomové fázi, kdy se jim podařilo vybudovat solidní zázemí (možná i subdodávkami pro korporáty), a naráží na strop vlastního rozvoje i setrvání na trhu, pokud se nevydají směrem vlastního vývoje s cílem finálního produktu, respektive produktu k vyšší přidanou hodnotou.

Komentář Asociace malých a středních podniků

Pracujeme na kontinuálním vývoji, implementujeme nové produktové technologie.

Aleš Mikula
CEO, ZPA Smart Energy a.s.



Neustále zlepšujeme technické parametry našich výrobků, např. rychlost a přesnost.

Jiří Švec
jednatel, MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o.



Směr našich inovací je prodloužení životnosti a snížení hlučnosti.

Robert Masarovič
generální ředitel, Pražská strojírna a.s.



Naše výrobky (kovové obaly) nejsou určeny pro zásadní inovaci. Ale našim zákazníkům se snažíme poskytnout vyšší přidanou hodnotu v podobě dodatečných služeb, které nemusí dělat sám.

Roman Weiss
Plant Manager, Greif Czech Republic s.r.o.

O snížení environmentální náročnosti svých produktů usilují tři pětiny dotázaných ředitelů výrobních firem (šedesát dva procent). Jedná se zejména o velké firmy (osmdesát dva procent) a výrobce segmentu automobilového průmyslu (sedmdesát osm procent).

Snižování environmentální náročnosti

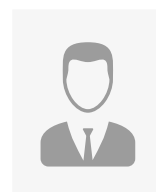
V inovacích se vedle zvyšování parametrů přesnosti a produktivity obráběcích strojů znovu dostává do popředí energetická úspornost strojů. U obráběcích strojů se jedná zejména o zdokonalování efektivity pohonů os a vřeten a snižování energetických ztrát pomocných mechanismů pro upínání nástrojů a obrobků a také pro manipulaci s nástroji a obrobky.



Oldřich Paclík

první místopředseda Svazu strojírenské technologie

Naše produkty a služby spíše optimalizujeme – podnikáme v obalech tak se snažíme snižovat jejich váhu, tloušťku atd., ale vždy jen při zachování dostatečné kvality balení. Toto má jak finanční, tak environmentální dopady.



Jakub Nešpor

jednatel, Excor-Zerust s.r.o.

Snížením konečné váhy výrobku.

Jaroslav Teplý

člen představenstva, EXMONT-Energo a.s.



Firmy si postupně uvědomují, že digitalizace není cíl, ale nástroj pro zlepšení, mimo jiné i produktů, který může jim i jejich zákazníkům přinést onu kýženou přidanou hodnotu. Způsoby, jakými digitální nástroje k zdokonalení využívají jsou stejně rozličné jako spektrum české průmyslové výroby a technologií, které Průmysl 4.0 nabízí.

Digitalizace jako nástroj pro inovaci produktů a služeb

Většina výrobních firem (padesát čtyři procent) se snaží zdokonalit své produkty a služby za použití digitalizace a technologií Průmyslu 4.0., jedná se zejména velké společnosti (šedesát sedm procent).

Polovina firem zdokonaluje své produkty a služby prostřednictvím digitalizace



Naše produktové portfolio jde taktéž cestou vysoce komplexní digitalizace. Z původního produktového mixu analogových displejů a mechanických komponent do automobilů se nyní plně fokusujeme na vysoce sofistikované velkoformátové displejové jednotky.

Tomáš Vondrák

Managing Director, Continental Automotive Czech Republic



Začali jsme digitalizovat stříhy a používat vyspělé cuttery.

Pavel Koutný jr.

CEO a ředitel, Koutný spol. s r. o.



Inovace produktů vychází jednak z našich myšlenek, jednak z požadavků legislativy na emise, telematiku, digitální komunikaci, on-line servis, cybersecurity apod. V současnosti vyvíjíme několik produktů, které budou na rozdíl od těch dosavadních obsahovat všechny tyto prvky.

Kamil Košťál

Marketing Director, TATRA TRUCKS a.s.



V našich strojích se implementuje stále vyšší stupeň automatizace, robotizace a s tím související úroveň digitalizace.

Jaroslav Franc

projektový manažer, LUX spol. s r.o.

Vzdálená údržba a opravy na dálku

Velký potenciál zejména u výrobců strojů má vzdálená údržba a opravy na dálku. V minulosti byl rozvoj těchto služeb u řady firem spíše zanedbán se všemi negativními dopady do jejich konkurenceschopnosti. Po sérii krizí jako byla kovidová pandemie, války nebo přerušení logistiky, se význam těchto služeb ještě znásobil a segment tvářecích a obráběcích strojů reaguje.



V oblasti servisu se stále více uplatňují prvky internetové komunikace, virtuální a rozšířené reality. V diagnostice a vývoji software CNC obráběcích strojů se tyto technologie používají stále častěji.

Oldřich Paclík

první místopředseda Svazu strojírenské technologie

Technici, kteří se běžně starají o zákaznické projekty, vložili svůj čas a zkušenosti v posledních dvou letech do vývoje nových nástrojů a inovací v rámci aktuálního portfolia nástrojů. Období krize se snažíme využít k rozšíření našich služeb pro zákazníka ať už skrze lepší servis, tak také skrze širší portfolio projektů, které s námi zákazník může řešit.



Lukáš Novák

obchodně-technický ředitel, EMUGE-FRANKEN servisní centrum, s.r.o.

Pro inovaci průmyslových strojů se v praxi čím dál více používá koncept digitálního dvojčete, který firmám umožní díky propojení virtuálního a reálného světa a za použití simulací, datové analytiky a kolaborativních nástrojů zrychlit a zefektivnit vývoj nových produktů či daný produkt optimalizovat.

Například v segmentů strojírenství umožňují zkracovat vývoj strojů a zavádět nové technologie obrábění do výrobních procesů rychleji a s podstatně nižšími náklady, což přispívá k významné konkurenční výhodě.

Digitální dvojče pro vývoj a optimalizaci produktu

Pro nás patří výzkum a vývoj procesních digitálních dvojčat k jedné ze strategických aktivit, která je součástí budoucí vize autonomní výroby. Rád bych velmi ocenil, že můžeme na vývoji těchto prostředků spolupracovat s TOS Varnsdorf, TOS Kuřim – OS, Toshulin nebo Kovosvit MAS a že získáváme od našich partnerů důležitou zpětnou vazbu při zavádění simulačních modelů procesních digitálních dvojčat do průmyslové praxe.

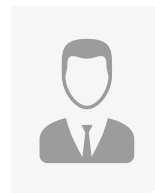


Matěj Sulitka

vedoucí, Ústav výrobních strojů a zařízení Fakulty Strojní, ČVUT

Díky konceptu digitálního dvojčete je možné např. nastavit parametry CNC řízení přímo pro potřeby technologie, anebo technologii naladit podle možností stroje, což je zvláště u těžkých obráběcích strojů velmi důležité.

Prvním významným společným výsledkem, dosaženým za podpory digitálního dvojčete stroje, byla v nedávné době úspěšná výroba Francisovy turbíny z nerezové oceli. Společně získané znalosti jsme spolu s RCMT dále rozvíjeli a na přelomu minulého roku úspěšně uplatnili při předávání dvou strojů se zákaznickou technologií pro Škoda Transportation. Zde jsme byli schopni již v přípravné fázi odladit virtuálně NC programy a významně optimalizovat frézovací operace



pro zkrácení výrobního času. V příštích letech počítáme ve spolupráci s RCMT s dalším rozvojem know-how v oblasti simulací pro podporu optimalizací technologií obrábění, neboť v tom spatřujeme odpověď na stále se zvyšující nároky zákazníků.

Petr Kupka

vedoucí technologie a technického rozvoje, TOS Kuřim – OS

Příklad dobré praxe – Optimalizace obrábění a aplikace digitálních dvojčat

Díky konceptu digitálního dvojčete se týmu Ústavu výrobních strojů a zařízení Fakulty Strojní Českého vysokého učení technického v Praze pod vedením Ing. Matěje Sulitky, Ph.D. dosáhnout bezchybnosti vyrobených dílců a vyšší produktivity obrábění. Motivací bylo vyvinout softwarové nástroje, které umožní nejen zdokonalit postupy navrhování strojů, ale také zvýšit spolehlivost, kvalitu a produktivitu obrábění. Realistická predikce a vizualizace procesů, odpovídající skutečnému dynamickému chování stroje a jeho řízení, umožňuje eliminovat dosud běžné postupy odlaďování strategií NC obrábění na stroji. Více o příkladu dobré praxe si můžete přečíst na stránkách Ústavu. rcmt.cvut.cz/vyzkum-pro-praxi-optimalizace-obrabeni-a-aplikace-digitalnich-h-dvojcat/



8

Snižování energetické náročnosti

Většina (sedmdesát dva procent) firem nemá na příští rok nakoupené energie, pouze třetina z nich je připravena kupovat tuto nezbytnou komoditu na spojovém trhu, zbytek intenzivně jedná s dodavateli. Naprostá většina firem se snaží situaci řešit snížením své energetické spotřeby (potvrzuje devadesát sedm procent ředitelů). Jako sekundární zdroje energie v praxi průmyslové firmy nejvíce využívají fotovoltaické elektrárny (jejich výstavbu nebo rozšíření stávající potvrzují dvě třetiny dotázaných ředitelů). Téměř polovina průmyslových provozů technicky může pro vytápění svých prostor využívat odpadní teplo či biomasu.

Drahé a nejisté energie

Rok 2022 byl v průmyslu ve znamení diskusí o cenách a dostupnosti energií. Přitom ještě před patnácti měsíci nečinila tato pro jakoukoli výrobu základní komodita nikomu výraznější starosti. Naopak, energie byly dostupné a levné. Dokonce tak levné, že firmy ještě nebyly zcela motivovány k energetickým úsporám (viz Analýza českého průmyslu 3/2021). Dnes je vše jinak a některá energeticky náročná odvětví jsou ohrožena na své existenci.



Dopady aktuálních překážek v podobě zdražování vstupů a energie se liší v závislosti na jednotlivých firmách či odvětvích, nicméně zejména energeticky náročná odvětví, jako např. ocelárny, chemici, cementáři či skláři se potýkají se zásadními problémy a důsledky vysokých cen pro ně mohou být i fatální. Svaz průmyslu proto opakovaně upozorňuje, aby bylo k dispozici účinné opatření cen energie ze strany vlády pro všechny firmy, a to včetně těch, jež nespadají pod zastropování.

Jaroslav Hanák

prezident Svazu průmyslu a dopravy ČR

Nízká jistota v ceně dodávaných energií

Situace je o to vážnější, že většina firem nemá pro příští rok dodávky energií zajištěné, případně mají problém se s dodavatelem shodnout na akceptovatelné ceně. Podle zářiového průzkumu Svazu průmyslu a dopravy tento podíl činil osmdesát procent a ani s koncem roku se situace nijak nezlepšila (potvrzuje 72 procent námi dotázaných ředitelů). Většina firem tak bude odkázána na nákupy přes spotový trh se všemi negativními dopady do svého ekonomického fungování (výše zisku, možnost plánovat, ocenit správně výrobky).



Aktuálně nakupujeme energie na spotovém trhu, jelikož žádný dodavatel energie dnes nedokáže zafixovat jednotkovou cenu, vzhledem k vývoji situace v Evropě. Od příštího roku očekáváme zafixování ceny za jednotku, a to jak za elektřinu, tak za plyn.

Tomáš Vondrák

Managing Director, Continental Automotive Czech Republic



Linet má na rok 2023 nasmlouvanou přibližně třetinu spotřeby elektřiny. Plyn již žádný.

Jaroslav Chvojka

výrobní ředitel, LINET spol. s r.o

Máme nasmlouvaný letos pouze plyn, bohužel už za vyšší ceny. Smlouvu máme sice uzavřenou do konce roku 2024, cena je však osmkrát vyšší než v roce 2021. Elektřinu zatím nakoupenou nemáme, od začátku roku 2022 ji kupujeme měsíčně (spot). Bohužel jsme za ni letos zaplatili pět krát více než v minulém roce. Co bude dál nevíme. Situace je hodně špatná. Pracujeme se zákazníky s dlouhodobými kontrakty a nejsme schopni okamžitě reagovat na zvýšené ceny energií. Už teď mohu potvrdit, že bude 2022 pro naši firmu co tyká hospodářského výsledku zřejmě nejhorší v naší skoro třicetileté historii.



Ivan Novotný
jednatel, Miroslavské strojírný, s.r.o.

Firmy, které nechtěly nést riziko nepředvídatelnosti a nakoupily si energie dopředu, se výměnou za jistotu musely smířit s několika násobně vysokými cenami, než obsahovaly jejich předchozí kontrakty. Lze tak očekávat další snižování marží a opětovné zdražování v českém průmyslu v příštím roce.

Mnohonásobně vyšší ceny

Máme nasmlouváno na letošní a příští rok. Ceny jsou čtyřikrát vyšší než ty loňské, nicméně levnější než ty aktuální.

Jiří Kozák
jednatel, CEDIMA Meziměstí s.r.o.



Elektřina nám končí letos a cena u nové nabídky letí nahoru z tři sta tisíc na 1,2 mil měsíčně.

Robert Masarovič
generální ředitel, Pražská strojírna a.s.



Ceny energií se změnilý zásadně, narostly ve stovkách procent. Cenu plynu máme nasmlouvanou na celý příští rok, cenu elektřiny na kratší období. V každém případě je našim cílem nastavit smlouvy tak, aby v případě poklesu jejich cen na burze došlo k poklesu i u našich dodavatelů.



Kamil Košťál
Marketing Director, TATRA TRUCKS a.s.



Plyn jsme uzavřeli v minulém měsíci – 200 % ceny roku 2022 a elektrickou energii ještě nemáme. Poslední nabídka byla tento týden 280 % ceny 2022. Pro mnohé firmy toto je likvidační, popřípadě ztrácí konkurenceschopnost!

Jiří Kotyška

ředitel, Deprag, a.s.



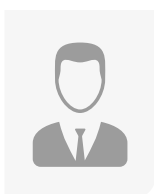
My jsme nasmlouvali ceny na tři roky, abychom měli jasnou představu o nákladové stránce a mohli tak přesněji stanovit kalkulace. Více než osmdesát procent našich zakázek je zasmluvněna rámcovými dohodami na tři až čtyři roky.

Pavel Koutný jr.

CEO a ředitel, Koutný spol. s r. o.

**Třetina firem bude
nakupovat přes spot**

Pouze třetina (třicet jedna procent) ředitelů je s nákupy přes spotový trh smířena (převážně výroby s nízkou spotřebou energie), zbytek se snaží dodávky klíčové suroviny pro svou firmu zajistit a intenzivně vyjednává s dodavateli.



Ceny elektrické energie a plynu nemáme na příští ceny nasmlouvané. Jednáme s dodavateli.

Vladimír Vacek

člen dozorčí rady, Svatavské strojírny s.r.o



Vyjednáváme ceny energií na kratší dobu s přesvědčením, že ceny opět klesnou.

Michael Dostálek

General Manager, Busch Výroba CZ s.r.o.

**Pouze desetina firem
zaplatí staré ceny**

Jen desetina výrobních firem (9 procent) má na příští rok nakoupené energie za „staré ceny“.



Naše aktuální smlouvy platí do konce roku 2023 a 2024, zatím jsme tedy nebyly změnou cen energií přímo ovlivněni.

Jiří Švec

jednatel, MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o.

Máme na další tři roky zafixovanou loňskou cenu. Bylo to strategické rozhodnutí a je to naše velká konkurenční výhoda. Proto mi velmi vadí diskutovat o podpoře u těch kteří tuto možnost nevyužili, protože spekulovali na další pokles energií a nyní se chtějí abych se s nimi podělili o jejich náklady.



Josef Doleček

zakladatel, Fillamentum a.s

Elektřinu máme nasmlouvanou za původní ceny do konce roku 2023. Plyn vůbec nevyužíváme.

Pavel Sobotka

managing director, Frentech Aerospace s.r.o.



Kde to jde, vytváří si firmy na dražší energie finanční rezervy. Vzhledem k celkové finanční vyčerpanosti českého průmyslu a dynamicky rostoucím cenám je to však velmi obtížné.

Rezervy na zvýšené energetické náklady

Na zdražování energií se připravujeme dostatečným cash flow.

Jiří Švec

jednatel, MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o.



Na takový cenový šok se nedá připravit. Jsme schopni najít úspory v rámci procent, zatímco nárůst je ve stovkách procent.

Marek Janků

ředitel, Koyo Bearings CZ s.r.o.



Naprostá většina firem se snaží situaci řešit snížením své energetické spotřeby (potvrzuje devadesát sedm procent ředitelů). Není divu. Český průmysl je totiž tradičně energeticky velmi náročný, po Rumunsku druhý nejvíce ze zemí Evropské unie. Náklady na energie dosahují v průměru až deset procent všech výrobních nákladů. V odvětvích náročných na spotřebu energie může tento podíl činit až čtyřicet procent a s rostoucími cenami to může být i víc. Výrobní firmy proto hledají úspory na všech frontách.

Investice do snižování energetické spotřeby



Ve snaze ušetřit náklady na energii firmy v následujících měsících nejčastěji zvažují investici do fotovoltaických systémů, zateplování či výměny zdrojů osvětlení. Pořízení vlastní fotovoltaické elektrárny chystá skoro šedesát procent oslovených podniků, úspornější osvětlení plánuje instalovat víc než polovina firem. Čtvrtina firem bude také v rámci úspor energie modernizovat svou topnou soustavu.

Jaroslav Hanák

prezident Svazu průmyslu a dopravy ČR



Opatření směřující k úsporám energií realizují všechny firmy v automobilovém průmyslu. Základem všeho je důsledný monitoring a management spotřeby energií s následnými návrhy úsporných opatření. Samozřejmostí je zavádění LED osvětlení, případně snižování teploty ve výrobních halách i v administrativních prostorách.

Vedle těchto opatření, která jsou v podstatě zadarmo, ale dostávají tvář v tvář vysokým cenám energií smysl i projekty, které dosud nenašly uplatnění kvůli vysokým pořizovacím nákladům. Každá firma má ovšem k úsporám jiné předpoklady a možnosti. Některé z podniků instalují nové kogenerační jednotky, ve větší míře využívají rekuperaci tepla, vyměňují kompresory za novější a méně energeticky náročné nebo nahrazují klimatizace za adiabatické chlazení. Nemálo firem zvažuje nebo už realizuje instalaci fotovoltaiky na střechách nebo volných plochách. Je-li to možné a dovolí-li to personální situace, přesouvají některé firmy kvůli nižší ceně elektřiny výrobu na víkendy.

Hrozící nedostatek plynu vedl v některých firmách k výměně tohoto zdroje ve výrobě za elektřinu. Jinde skončili s vytápěním zemním plynem a místo toho začali odebírat zelené teplo z nedaleké elektrárny.

Zdeněk Petzl

výkonný ředitel, Svaz automobilového průmyslu



Průmyslové firmy investují do zateplování provozů a pořizování vlastních fotovoltaických zdrojů elektrické energie a tepelných čerpadel. V souvislosti s vysokými cenami zemního plynu mnohé firmy zvažují návrat k lehkým topným olejům nebo k využívání biomasy. V důsledku tlaku na úspory elektrické energie některé firmy zavádějí také organizační opatření v administrativě jako je práce z domova a sdílení kanceláří. Ve

výrobě je to například rozšiřování bezobslužných pracovišť s využitím robotů a zásobníků polotovarů.

Oldřich Paclík

první místopředseda Svazu strojírenské technologie

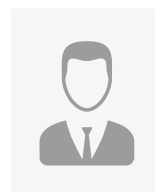
V Třineckých železárnách se úsporami energie zabýváme dlouhodobě, není to záležitost posledních let. Snaha o neustálé snižování spotřeby vstupních surovin, materiálů a energie a snižování objemu produkce odpadu je tak nedílnou součástí řízení naší firmy. Úsporu elektrické energie přinese také plánovaná rozsáhlá modernizace osvětlení výrobních hal v hutí, úspora energie dosahuje sedmdesát procent.



Jan Czudek

generální ředitel, Třinecké železářny – Moravia Steel

Provádíme optimalizace výrobních prostor, toku materiálu, rušení některých výrobních procesů a přesun výroby do prostoru méně náročného na vytápění (např. sloučení výroby ze dvou výrobních hal do jedné). Instalace 1MWp fotovoltaické elektrárny v roce 2023. Zakonzervování některých výrobních prostor. Snižování rozsahu vlastní výroby a vyšší míra nákupu některých komponent.



Josef Hlad

ředitel, Buzuluk a.s.

Investujeme do energeticky úspornějších technologií, úsporná opatření provozu podniku a budov.

Martin Machálka

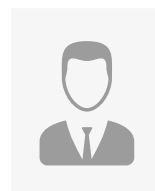
technický ředitel, TAJMAC-ZPS, a.s.



Energetickou spotřebu snižujeme rekuperacemi, operativní opatření, zateplování objektů.

Pavel Kubíček

Head Operations AREX, Business Group
Machines&Systems, Executive Rieter CZ s.r.o.





Optimalizujeme výrobní procesy a vytápění, vypracovali jsme projekty na snížení provozních ztrát.

Petr Holeček

jednatel, KERMI s.r.o



Energetickou spotřebu chceme snížit především její kontrolou. A šetřením.

Ivor Poprach

jednatel, Boltjes Holding s.r.o



Důsledným šetřením energiemi, výměnou osvětlení za LED, vypínáním strojů mimo pracovní dobu a optimalizací pohybů svařovacích robotů.

Michal Zechovský

Senior Director, Purem Rakovník spol. s r.o.



Aplikujeme invertorové technologie, rekuperační systémy a připravujeme fotovoltaiku.

Jiří Třasák

jednatel, AB Clima s.r.o.



Energii šetříme výměnou za úspornější plynové kotle.

Roman Senecký

Mondi Štětí, a.s.



Abychom snížili svou spotřebu energie, přesunuli jsme se do energeticky méně náročných prostor a upravili jsme pracovní dobu.

Bohumil Říha

jednatel, ISOS Automation s.r.o.

V každé kanceláři u vstupu visí teploměr a nápis jaká zde musí být teplota – u nás je to dvacet stupňů. Za každý případ, kdy během namátkové kontroly bude teplota vyšší, se celému oddělení sníží prémie o šest procent za každý stupeň. Funguje to bezvadně.

Každý, kdo používá firemní auto (máme je okolo čtyřiceti) se musí vejít do normy výrobce pro smíšený provoz. Každý měsíc se to automaticky sčítá s CCS karet do každého řidiče/auta. Dotyčný může za nadměrnou spotřebu paliva zaplatit. Jedenkrát se to stalo. Ted' to všem funguje bezvadně.

O víkendech a o svátcích a v noci veškeré topení máme zcela vypnuté.

Valeri Zakrepa

jednatel, Grumant s.r.o.



Lokální a sekundární zdroje zcela jistě nenahradí primární zdroje energie potřebné pro průmyslovou výrobu. Mohou ale snížit jejich spotřebu. V praxi průmyslové firmy využívají nejvíce fotovoltaické elektrárny (jejich výstavbu nebo rozšíření stávající potvrzují dvě třetiny dotázaných ředitelů). Téměř polovina průmyslových provozů může pro vytápění svých prostor využívat odpadní teplo či biomasu (potvrzuje 46 procent dotázaných ředitelů).

Lokální a sekundární zdroje energie

Náš závod aktuálně nevyužívá lokální výrobu energie, avšak připravujeme projekt fotovoltaické elektrárny pro každý závod. Tato fotovoltaická elektrárna by měla reprezentovat pět procent naší spotřeby elektřiny. V příštích letech bychom rádi využili i jiné lokální zdroje.



Tomáš Vondrák

Managing Director, Continental Automotive Czech Republic

Malou fotovoltaickou elektrárnu již využíváme mnoho let pro eliminaci extrémů, ta pokrývá cca 2% celkové spotřeby elektrické energie. Případné rozšíření zvažujeme, ale vše závisí na uvolnění investičních prostředků ze strany mateřské společnosti.



Roman Weiss

Plant Manager, Greif Czech Republic s.r.o



Používáme vytápění horkovodem z elektrárny.

Petr Jeřábek

místopředseda představenstva a ředitel společnosti, ZVU Servis a.s.



V 2023 spustíme 996 kW FTV elektrárnu na střechách fabriky. Pokryje 135% spotřeby v čase výroby energie.

Robert Masarovič

generální ředitel, Pražská strojírna a.s.

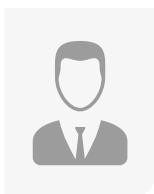
Uvolnění centrální distribuční soustavy

Všechny tyto zdroje mají výhody nejen v určité diversifikaci rizika, snížení nákladů, a výhodnějších dopadů na životní prostředí. Velkým přínosem je snížení nákladů na energetickou distribuci a uvolnění centrální distribuční soustavy, která se kvůli stále rostoucím nárokům na spotřebu elektrické energie může dostat do potíží.

Pro zvládnutí celého procesu je nutno mnoho úprav a změn, nejen na straně průmyslu, ale i státu. Nezbytná je výstavba inteligentních distribučních sítí se simultánním zvýšení celkových rozvodových kapacit (viz následující kapitola). Důležité je zavedení flexibilních tarifů a rozšíření agregačních služeb.

Stále nevyhovující legislativa

Zatím jsme na samém počátku. Kromě přetrvávající administrativní zátěže při pořízení solárních panelů je současná legislativa stále nevyhovující pro případy, kdy si podnik/skupina firem vyrábí energii primárně pro sebe, ale přebytky chtějí někdy umístit do sítě a sdílet jej s dalšími zákazníky. Důsledkem je to, že firmy nejsou motivovány k výstavbě větších solárních elektráren, ale velmi často neinstalují více panelů, než kolik spotřebují z jimi vyrobené solární energie.



Chystáme fotovoltaickou elektrárnu. Její kapacit je omezena tím, že nám není umožněno přetoky pouštět do distribuční sítě.

Vladimír Vacek

člen dozorčí rady, Svatavské strojírný s.r.o

Chystáme se instalovat solární panely na střechu našeho závodu. Propočítáme si, kolik jako firma můžeme solární energie reálně zužítkovat.

František Kulovaný jr.

generální ředitel, Baest Machines and Structures a.s.



Již využíváme fotovoltaiku a nyní ji rozšiřujeme. Pokryjeme tím přibližně sedmdesát procent spotřeby elektrické energie provozu. Dosavad tratíme na odprodeji přetoků – prodáváme je za 0,90 Kč/kWh a nakupujeme za 6 Kč/kWh. Toto by se mělo změnit, doufám, že se podaří díky novele energetického zákona provozovat FVS tak, že administrativně budeme dodávat vlastní vyrobenou energii osobám propojeným/blízkým (ve všední den po 15 té hodině a v sobotu a v neděli).

Jiří Kotrba

CEO, Strojírny Podzimek, s.r.o.



Připravujeme realizaci vlastní FVE, dále chystáme projekt pro využití odpadního tepla z technologie pro vytápění haly. Bude se to týkat možná deset až dvacet procent všech energií potřebných pro výrobu. Bohužel, vše je nyní závislé na tom, abychom na to v budoucnu vydělali a měli finanční prostředky zainvestovat toto vše v příštích letech. Jednoznačně tyto investice do vlastního snížení energetické závislosti, budeme muset čerpat na úkor nákupů nových investic a strojů.

Ivan Novotný

jednatel, Miroslavské strojírny, s.r.o.



Jsme ve fázi přípravy prvotního projektu, abychom mohli dopočítat návratnost.

Jiří Kozák

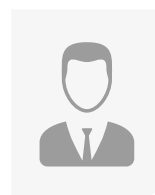
jednatel, CEDIMA Meziměstí s.r.o.



Máme fotovoltaickou elektrárnu a plánujeme její rozšíření. Její pořízení není až tak jednoduché. Spousta byrokracie a dalších problémů.

Vladimír Vacek ml.

vedoucí OŘJ, Svatavské strojírny s.r.o.



9

Řešení energetické krize pomocí digitalizace a Průmyslu 4.0

O využití Průmyslu 4.0 pro tvorbu energetických úspor uvažuje v budoucnu zatím pouze čtvrtina firem (dvacet sedm procent), jedná se zejména o velké společnosti (potvrzuje třicet šest procent ředitelů výrobních korporací). Monitoring spotřeby prostřednictvím digitálních řešení využívá třetina firem. Jsou to opět především velké firmy (padesát čtyři procent), malé a střední podniky zavádění těchto chytrých technologií teprve čeká.

Pro zvládnutí současné situace se český průmysl bude muset posunout kupředu v oblasti digitalizace energií. Využívání technologií chytrého měření, monitorovat spotřebu v reálném čase a optimalizovat činnost výrobních zařízení tak, aby energetická náročnost jednotky výrobku byla co nejnižší.

K tomu je však zapotřebí i dostatečná a kvalitní digitální infrastruktura. Je třeba vybudovat dostatečně hustou síť tzv. Smart Grids – elektrických sítí, které kromě přenosu silové elektřiny nabízejí i datovou komunikaci, která umožní spotřebu monitorovat, řídit a optimalizovat a dále snížit ztráty při přenosu elektřiny. A zároveň kapacity distribuční sítě navýšit, aby do nich bylo možné v následujících letech integrovat další obnovitelné zdroje a efektivně využívat a skladovat energii z nich získanou pro dekarbonizaci průmyslové výroby.

Digitalizace distribučních sítí umožní sběr dat a jejich sdílení napříč soustavou a komunikaci mezi jednotlivými prvky sítě. Díky instalaci chytrých prvků, jako jsou detektory poruch, bude možné významně zvýšit spolehlivost a bezpečný provoz distribuční soustavy, případně zrychlit odstranění poruch.

Real-time monitoring sítě v kombinaci s navýšením celkových kapacit dále umožní zmíněné větší zapojení obnovitelných zdrojů energie do distribučních soustav. Díky jejich inteligentnímu řízení nebude hrozit, že elektrická energie vyrobená větrnou nebo solární elektrárnou ohrozí stabilitu sítě.

Mezi nové klíčové prvky energetického trhu patří také dynamická struktura tarifů a výstavba decentralizovaných zdrojů.

Firmy zatím nejsou o možnostech Průmyslu 4.0 při tvorbě energetických úspor plně informovány. O jeho využití pro tvorbu energetických úspor uvažuje v budoucnu, v horizontu pět až deset let, zatím pouze čtvrtina firem (dvacet sedm procent), jedná se zejména o velké společnosti (potvrzuje třicet šest procent ředitelů výrobních korporací).

S digitálně optimalizovanými výrobními procesy, analýzou dat a virtuálním uváděním do provozu a s inovativními technologiemi integrovaných pohonů mohou zákazníci ušetřit až čtyřicet procent energie a odpovídající množství emisí CO₂.

Eduard Palíšek

generální ředitel Siemens Česká republika

**Bez digitalizace
a Průmyslu
4.0 to nepůjde**

SmartGrids

**Digitalizace
distribučních sítí**

Real-time monitoring

**Digitalizace a náklady
na energie**





Energii šetříme mimo jiné digitalizací procesů.

Miroslav Zemene

jednatel, CENTES, spol. s.r.o.



Využíváme analyzátory, vlastní výroby elektrické energie a bateriová úložiště ovládané centrálním energetickým management I-cool

Cyril Svozil

majitel, Fenix Group a.s



Optimalizujeme všechny procesy z pohledu energetické náročnosti s cílem snížit spotřebu na jednici výroby na minimum.

René Hilscher

prokurista, CROMODORA WHEELS s.r.o.

Monitoring spotřeby

Monitoring spotřeby je základem pro optimalizaci a tvorbu úspor. V reakci na současnou krizi začala svou spotřebu měřit naprostá většina firem (devadesát pět procent). Ne všechny však za tímto účelem používají digitální řešení (pouze třicet šest procent). Jsou to zejména velké firmy (padesát čtyři procent), malé a střední podniky zavádění těchto chytrých technologií teprve čeká.

Digitalizovaný monitoring spotřeby energie v reálném čase

Monitoring spotřeby v reálném čase umožňuje mít nejen aktuální přehled o množství energie vynaložené ve výrobě, ale v reakci na aktuální situaci upravovat celkové nastavení (například chod stroje) tak, aby jeho spotřeba byla co nejnižší. Tento systém zatím využívá pouze osm procent dotázaných firem, opět především velké společnosti (čtrnáct procent). Pomocí umělé inteligence pak energetickou spotřebu optimalizuje zatím minimum dotázaných firem (tři procenta).



V digitálních nástrojích mapujících spotřebu energií v reálném čase vidím obrovský přínos. Klient má možnost účinně rozhodovat o svém provozu a rychle dosahovat cenných úspor tam, kde to přináší největší efekt.

Miroslav Lopour

senior manažer, Deloitte Česká republika

Pro nás je klíčové mít online data nejen ze všech našich výrobních a administrativních procesů, ale i o spotřebě energie, kterou můžeme následně řídit. Máme online přehled o tom, jakou spotřebu máme v jednotlivých výrobních jednotkách, kde se nám případně vyskytnou nějaké anomálie a na to můžeme rychle reagovat.



Tomáš Prášil

člen představenstva, Motor Jikov Group a.s.

Jelikož jsme držitelem certifikátu ISO 50001, měříme a monitorujeme spotřeby energií online, a to na několika úrovních. Dálkově měříme spotřeby energie signifikantních spotřebičů a analyzujeme jejich indikátory efektivity, jelikož představují vysoký potenciál pro úspory.



Tomáš Vondrák

Managing Director, Continental Automotive Czech Republic

V první fázi jsme revidovali dostupnost měřených dat. V dalších krocích plánujeme tuto dostupnost zvýšit a podřídit následně vyšší míře plánování exploatace zdrojů vedoucí posléze na energomanagement.



Svatopluk Runčík

generální ředitel, BENEŠ a LÁT, a.s.

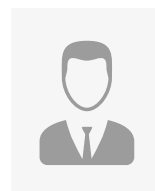
Rozebrali jsme si hodinovou spotřebu a lépe ji řídíme. Uvažujeme o nákupu SW na řízení.



Jiří Kotyška

ředitel, Deprag, a.s.

Dlouhodobě využíváme průběžné měření spotřeby elektrické energie s dálkovým přenosem naměřených hodnot v čase. Měříme na 8 nejdůležitějších odběrných místech. Podle naměřených hodnot upravujeme výrobní procesy.



Vladimír Vacek

člen dozorčí rady, Svatavské strojírny s.r.o



V současné době jednáme o monitoringu obráběcích strojů. Zda do toho půjdeme ještě není rozhodnuto.

Petr Jeřábek

místopředseda představenstva a ředitel společnosti, ZVU Servis a.s.



Řada firem nemá spolehlivý přehled o tom, kolik energií (elektrická energie, plyn, stlačený vzduch atd.) spotřebovává a kolik za ně zaplatí. Dokonalou transparentnost spotřeby až na úroveň jednotlivých zařízení nebo výrobních směn umí poskytnout softwarové řešení Simatic Energy Manager. Následnou analýzou lze snadno odhalit místa, kde je možné energie ušetřit a dosáhnout v průměru desetiprocentní úspory.

Když je do systému zařazena i vlastní výroba elektřiny (např. ze solárních panelů) a její akumulace, lze díky nasazení analytického nástroje Simatic Energy Manager ušetřit až třicet procent spotřeby energií. Simatic Energy Manager umí také vyhodnotit energetickou účinnost zařízení a následně ji certifikovat. Implementace řešení Simatic Energy Manager přináší jak finanční úspory, tak snížení CO2 emisí.

Výrazného snížení spotřeby energie lze dosáhnout například i zavedením průmyslového edge computingu. Inteligentní využití dat zajišťuje větší transparentnost a optimalizaci procesů, umožňuje snížit množství odpadů při výrobě a potřebu přepracovávat nastavení výrobku nebo výroby. To může ušetřit až čtyřicet procent energie.

Eduard Palíšek

generální ředitel, Siemens Česká Republika

**Optimalizace pohybu
robotů na robotických
pracovištích**

Modernější varianty robotických systémů jsou dnes vybaveny velmi přesnými měřidly spotřebovávané energie na jednotlivých kloubech. Díky tomu můžeme monitorovat, jak jsou pohyby strojů energeticky náročné a získané údaje porovnat s průběhem výroby.

Projekt Energy Awareness pro firmu Lego

Příklady dobré praxe

Prostřednictvím umělé inteligence lze vyčíslit mimo jiné i možné úspory energie a maximalizovat množství dostupných užitečných informací pro správné rozhodování. Toho využil tým docenta Petra Kadery, ředitele Oddělení inteligentních systémů pro průmysl na Českém institutu informatiky, robotiky a kybernetiky při ČVUT.

Pro společnost Lego vypracoval projekt Energy Awareness. Na všechny stroje, které jsou do výroby zapojeny, nasadil tým vědců čidla na měření elektrické energie – na vibrační bubny, dopravníkové pásy, kontrolní váhy a balič, který kostičky Lego balí do plastového pytlíku.

Všechny získávané informace o spotřebě jsou poté spárovány s konkrétním nastavením strojů. Zejména u vibračních bubnů je možné nastavením velmi ovlivnit jejich spotřebu – příkon je totiž přímo úměrný velikosti vibrací, které natrášají kostičky tím správným způsobem, aby se pohybovaly v konkrétní počitatelné sekvenci potřebné pro správné dávkování kostiček stavebnice.

Konfrontovat nastavení se spotřebou je velmi užitečné pro další rozhodování. Pokud nemáme k dispozici informace o tom, kolik dané nastavení spotřebovává energie, pak nejsme z pohledu uživatele motivováni volit to úspornější řešení. A poté můžeme volit nastavení podle dalších námi preferovaných parametrů výroby. Podobných výkonů můžeme získat při velmi různých nastaveních – od nastavení, kdy se buben třese hodně s větší chybovostí až velmi mírné třesení, kdy je nižší rychlost vynahrazena vyšší spolehlivostí.

Monitorovací systém nám umí poskytnout informaci i o energetické náročnosti každého konkrétního výrobku, průměrně v dané výrobní dávce, se zohledněním nákladů za různé problémy, výpadky. Když například v Legu dojde baliči fólie, tak stroje nepřechází do žádného stand-by režimu, a spotřeba energie se blíží velmi tomu, jako když vyrábí. Díky Energy Awareness má vedení firmy mnohem lepší představu o tom, jak se každá chyba nákladově prodražuje, mimo jiné i po energetické stránce.

Na základě měření je tým docenta Kadery schopen připravit materiál pro různé business casy, jak stroje vypínat a odpojit od spotřeby, než se problém na jiném stroji odstraní, pokud už nedokážeme chybovosti zabránit nebo ji výrazně limitovat. Pomocí analýzy historických dat je schopen doporučit vhodnou konfiguraci. S dostatkem potřebných informací je schopen preferovat energeticky úspornější scénáře za stejně uspokojivých definovaných výrobních výsledků.

Optimalizace výrobní linky pro společnost Blumenbecker Prag s.r.o.

Až o pětinu nižší spotřeby energie lze dosáhnout pomocí algoritmu a SW nástroje, který vyvinulo Oddělení průmyslové informatiky CIIRC ČVUT. Nástroj dokáže optimalizovat výrobní takt a spotřebu robotické linky s jedním i více průmyslovými roboty.

Kromě znatelných úspor má nástroj další výhody. První je, že optimalizace nastavení probíhá ve virtuálním prostředí. To znamená, že ji provádíme ještě dříve, než dojde na vlastní montáž robotů a další výrobní technologie. Druhou výhodou je, že optimalizace pouze upravuje parametry drah robotů a délku čekání mezi jednotlivými pohyby robotů. Tato metoda tudíž nevyžaduje žádné dodatečné investice a zároveň ji lze použít na již postavenou linku.

Tato práce je spojena s řadou ocenění, jako jsou Cena Wernera von Siemense v kategorii disertační práce zabývající se konceptem Průmysl 4.0 a Cena děkana FELČVUT za prestižní disertační práci. Projekt financovaný Ministerstvem průmyslu a obchodu zvítězil v soutěži vyhlašované Svazem průmyslu a dopravy ČR, od něhož na začátku října společně s firmou Blumenbecker a FSI VUT obdrželi Cenu za Průmysl 4.0.

Nadstavbová prostředí CNC strojů

Řídicí systémy a jejich aplikace patří vedle kvalitní mechanické konstrukce mezi hlavní stavební kameny moderních výrobních strojů. V poslední době nejsou řídicí systémy využívány pouze k řízení pohybu strojů ve smyslu odbavení NC programu, ale také pro implementaci dalších funkcionalit a pro komunikaci s dalšími systémy. Výrobní stroje se čím dál více propojují s IT infrastrukturou a získaná data se začínají efektivně využívat pro optimalizaci provozu. Tím může být dosaženo značného zvýšení efektivity provozu i šetrnosti v hospodaření s energiemi.

rcmt.cvut.cz/vyzkum-pro-praxi-nadstavbova-prostredi-cnc-a-datova-komunikace/

Využití 5G sítě pro efektivní monitoring spotřeby energie

Privátní 5G sítě poskytují velké možnosti v úsporách energie a její distribuované výrobě. Je to tím, že bezdrátově se potřebná data sbírají velmi snadno. Jednoduše lze také rozmístit další senzory nebo připojit další místa odkud je třeba data sbírat. Tak máme k dispozici dostatečné množství údajů, které můžeme vyhodnocovat, dál s nimi pracovat a na základě toho se rozhodnout, co můžeme udělat proto, aby proces nebo zařízení, který spotřebovává energii, se choval efektivněji a úsporněji.

Pro efektivní zapojování různých energetických zdrojů a inteligentní distribuci energie potřebujeme vědět, v jakém stavu se ty zdroje a spotřebiče nacházejí a 5G síť díky svým vlastnostem poskytuje velké možnosti.



Pavel Burget

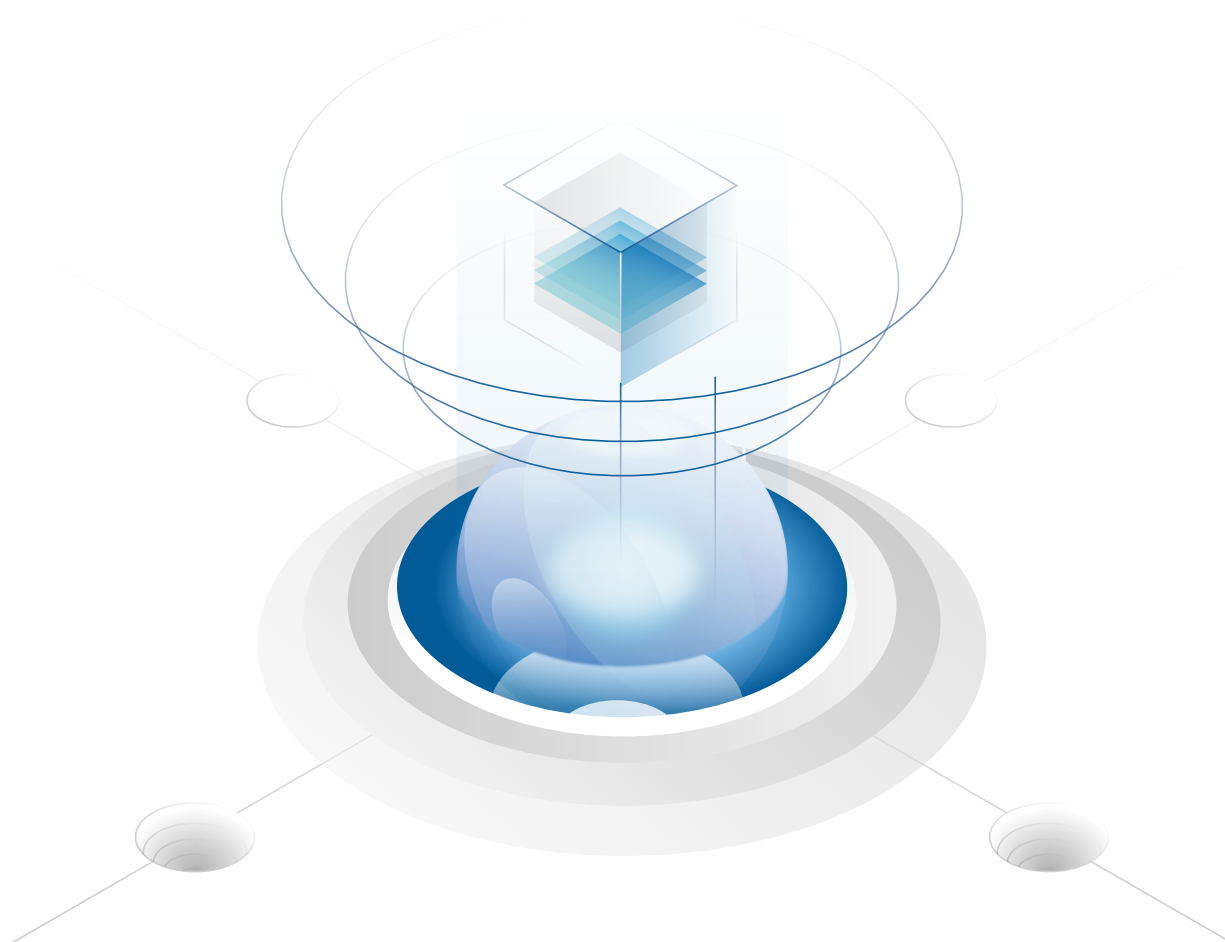
ředitel Testbedu pro Průmysl 4.0, CIIRC, ČVUT

Možnost šetřit energie přináší i průmyslový internet 5G, který je energeticky účinnější než jeho předchůdce. Navíc nabízí rychlé a spolehlivé vzdálené připojení a tím umožňuje např. provádět údržbu strojů a zařízení odkudkoliv, bez cestování a emisí. Výrazného snížení spotřeby energie lze dosáhnout i zavedením cloudových řešení, například pomocí systému MindSphere. Ta umožňují získávat cenné poznatky o vzorcích spotřeby energie a výdajích na ni, chytré řízení spotřeby energie tímto způsobem může snížit spotřebu až o dvacet procent.



Eduard Palíšek

generální ředitel, Siemens Česká republika





Národní centrum Průmyslu 4.0

Národní centrum Průmyslu 4.0 je otevřená akademicko-průmyslová platforma propojující inovační leadery, univerzity, firmy a oborové organizace, jejichž cílem je společně přispět k rozvoji Průmyslu 4.0 v České republice.

Hrajeme aktivní roli při vytváření ekosystému pro Průmysl 4.0 v ČR, který je postaven na síti propojených testbedů – experimentálních továren budoucnosti. Inspirujeme, spojujeme a tvoříme příležitosti. Společně s našimi partnery poskytujeme konzultace, analýzy a řešení v oblasti digitalizace s důrazem na malé a střední podniky. Pořádáme odborné konference, školení a dny otevřených dveří.

Centrum má v současné době více než 50 partnerů. Založil jej v roce 2017 profesor Vladimír Mařík společně s dalšími průkopníky Průmyslu 4.0. Centrum je součástí Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT v Praze.

Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky

Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky je moderní vědecko-výzkumný ústav Českého vysokého učení technického v Praze (CIIRC ČVUT), který spojuje excelentní výzkumné týmy, mladé talenty a unikátní know-how s cílem posouvat technologické hranice a navázat na to nejlepší z tradic českého technického vzdělávání. Těžiště výzkumné práce CIIRC ČVUT se zaměřuje na čtyři základní pilíře: průmysl, energetiku, chytrá města a zdravou společnost, a to jak v základním, tak aplikovaném výzkumu. CIIRC ČVUT byl založen v roce 2013, přičemž plný provoz zahájil v polovině roku 2017 v nově postavené budově. V současné době čítá více než 300 zaměstnanců v osmi výzkumných odděleních, která jsou doplněna Testbedem pro Průmysl 4.0 a specializovanými centry transferu – Národním centrem Průmyslu 4.0, Centrem města budoucnosti a centrem excelence RICAIP. Oblast odborného zájmu CIIRC ČVUT je široká: zahrnuje umělou inteligenci, robotiku, automatické řízení a optimalizaci, počítačovou grafiku, počítačové vidění a strojové učení, automatické rozhodování, návrh softwarových systémů a výpočetních prostředků, návrh rozhodovacích a diagnostických systémů a jejich aplikace v medicíně, bioinformatiku, biomedicínu či asistenční technologie. ČVUT CIIRC vytváří jedinečný ekosystém akademicko-průmyslové spolupráce, ve kterém využívá diverzifikované formy financování projektů z národních, evropských a soukromých zdrojů. Více informací na www.ciirc.cvut.cz.

České vysoké učení technické v Praze

České vysoké učení technické v Praze patří k největším a nejstarším technickým vysokým školám v Evropě. V současné době má ČVUT osm fakult (stavební, strojní, elektrotechnická, jaderná a fyzikálně inženýrská, architektury, dopravní, biomedicínského inženýrství, informačních technologií) a studuje na něm přes 18 000 studentů. Pro akademický rok 2020/21 nabízí ČVUT svým studentům 214 akreditovaných studijních programů a z toho 84 v cizím jazyce. ČVUT vychovává odborníky v oblasti techniky, vědce a manažery se znalostí cizích jazyků, kteří jsou dynamičtí, flexibilní a dokáží se rychle přizpůsobovat požadavkům trhu. ČVUT v Praze je v současné době na následujících pozicích podle žebříčku QS World University Rankings, který hodnotil 1604 univerzit po celém světě. V celosvětovém žebříčku QS World University Rankings je ČVUT na 432. místě a na 9. pozici v regionálním hodnocení „Emerging Europe and Central Asia“. V rámci hodnocení pro „Engineering – Civil and Structural“ je ČVUT mezi 151.–200. místem, v oblasti „Engineering – Mechanical“ na 201.–250. místě, u „Engineering – Electrical“ na 201.–250. pozici. V oblasti „Physics and Astronomy“ na 201. až 250. místě, „Natural Sciences“ jsou na 283. příčce. V oblasti „Computer Science and Information Systems“ je na 251.–300. místě, v oblasti „Mathematics“ a „Material Sciences“ na 301.–350. místě a v oblasti „Engineering and Technology“ je ČVUT na 256. místě. Více informací najdete na www.cvut.cz



DIH4AI

Malé a střední podniky představují více než 99 % všech podniků v nefinančním obchodním sektoru EU-27 a Velké Británie. Aby malé a střední podniky zvýšily konkurenceschopnost v oblasti umělé inteligence (AI), bylo dohodnuto, že mnoho oblastí vyžaduje koordinovanou spolupráci na evropské úrovni. Za tímto účelem je potřeba implementovat nové technologie AI, metody a nástroje, které lze účelně využívat a mohou stavět na digitální suverenitě.

Cílem projektu DIH4AI je podpořit zavádění umělé inteligence v celé ekonomice, podporovat společný rozvoj a poskytování ekosystémových, obchodních, technologických a transformačních služeb prostřednictvím udržitelné sítě center digitálních inovací (Digitálních inovačních hubů – DIH) zaměřených na umělou inteligenci a zároveň na malé a střední podniky.

DIH4AI vede Polytechnická univerzita v Miláně. Na projektu se podílí konsorcium 12 partnerů zastupujících DIH, malé a střední podniky, univerzity a průmyslové hráče ze 6 různých evropských zemí, konkrétně Itálie, Španělska, Francie, Německa, České republiky a Nizozemska. Za ČVUT jsou do projektu zapojeny dvě součásti, CIIRC a NCP4.0.

www.dih4ai.eu



Tento projekt získal finanční prostředky z výzkumného a inovačního programu Evropské unie Horizont 2020 na základě grantové dohody č. 101017057.

DIH-World

NCP4.0 se v roce 2020 také aktivně zapojilo do projektu DIH-World, který si klade za cíl harmonizovat a rozšířit prostředí evropských Digitálních inovačních hubů v celé Evropě, aby bylo možné řešit „propast digitálních inovačních center“. Projekt pokračuje i v roce 2021.

Vzhledem k ekosystému, a kvalitě kontaktů na MSP, kterými NCP4.0 disponuje, může fungovat jako vhodný prostředník tohoto projektu pro Českou republiku, a pomoci urychlit zavádění pokročilých digitálních technologií MSP ve zpracovatelském průmyslu tak, aby zvýšily svou konkurenceschopnost a flexibilitu. Cíle projektu jsou kompatibilní s ostatními aktivitami NCP4.0 a tak je možné dosáhnout velkých úspor z rozsahu. Projekt DIH-World pomáhá s financemi, nabízí komparaci se zkušenostmi zahraničních DIHů a zprostředkovává např. přístup k harmonizovaným nástrojům, osvědčeným technologiím, účinným metodikám, spolehlivým znalostem, inteligentním investičním zdrojům, bohatým školicím prostředkům a celkově živému inovačnímu prostředí.

Díky zapojení do projektu DIH-World může NCP4.0 ve svých snahách o zvýšení digitální úrovně MSP využívat zdroje a zařízení v evropských sítích DIH.

dihworld.eu



Tento projekt získal finanční prostředky z výzkumného a inovačního programu Evropské unie Horizont 2020 na základě grantové dohody č. 952176.

EIT Manufacturing Hub Czech Republic

Evropský inovační a technologický institut (EIT) byl zřízen Evropskou unií v roce 2008 a má dedikovány prostředky na rozvoj podnikání, vzdělávání a výzkum v rámci rámcového programu EU Horizon Europe. Celé EIT v současnosti sdružuje více než 1 000 partnerů v celkem osmi sektorově zaměřených společenstvích. Součástí EIT je od roku 2018 společenství EIT Manufacturing, zaměřené na podporu inovací v evropské výrobní sféře, a má za cíl zvýšit její konkurenceschopnost, udržitelnost a produktivitu. EIT Manufacturing poskytuje kromě přímých projektových příležitostí také různorodé možnosti pro rozvíjení intenzivní mezinárodní spolupráce.

Jádro konsorcia EIT Manufacturing se rozrostlo z původních pěti desítek subjektů na současných 60 ze 17 evropských zemí. ČVUT se do EIT Manufacturing zapojilo jako jediný zástupce ČR prostřednictvím dvou součástí – Fakulty strojní (FS ČVUT) a Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky (CIIRC ČVUT). Tato dvě pracoviště realizují v roce 2021 ve spolupráci s evropskými partnery devět zpravidla ročních projektů v oblasti přenosu digitálních znalostí v Průmyslu 4.0, výukových aktivit pro zvyšování kvalifikace pro práci s pokročilými výrobními technologiemi, ale i digitální transformace firem. V roce 2022 je plánována realizace až třinácti dalších projektů.

EIT Manufacturing Hub v České republice

Od roku 2020 je ČVUT takzvaným EIT Manufacturing Hub pro Českou republiku. EIT Manufacturing Hub má za cíl rozvoj národního inovačního ekosystému zaměřeného na výrobu. České univerzity, výzkumná pracoviště, výrobní podniky i startupy se mohou zapojit do projektů EIT Manufacturing. ČVUT propojuje tyto subjekty přes networkingové a vzdělávací akce do integračního znalostního trojúhelníku pro lepší sdílení dobré praxe z výzkumu, podnikání a vysokoškolského vzdělávání.

www.eitmanufacturing.eu, email: eitmanufacturing@ciirc.cvut.cz

Partneři Národního centra průmyslu 4.0

Hlavní partner



SIEMENS



VŠB TECHNICKÁ
UNIVERZITA
OSTRAVA



Národní partner



SVAZ PRŮMYSLU A DOPRAVY
ČESKÉ REPUBLIKY

Partner



Deloitte.



Asociovaný partner

Atos

JHV

Leuze



P / R / K
ADVOKÁTNÍ KANCELÁŘ

SICK
Sensor Intelligence.

Spolupracující partner

AUTOMA

CZECH
sight

Roklen 24



CONTROL
ENGINEERING



ANTECOM

Člen

[3Dees Industries s. r. o.](#)

[Festo](#)

OptiSolutions s. r. o.

3Dwiser s.r.o.

K2 Machine s. r. o.

[PATRIC a. s.](#)

[ČEZ Distribuce a. s.](#)

Lenze, s.r.o.

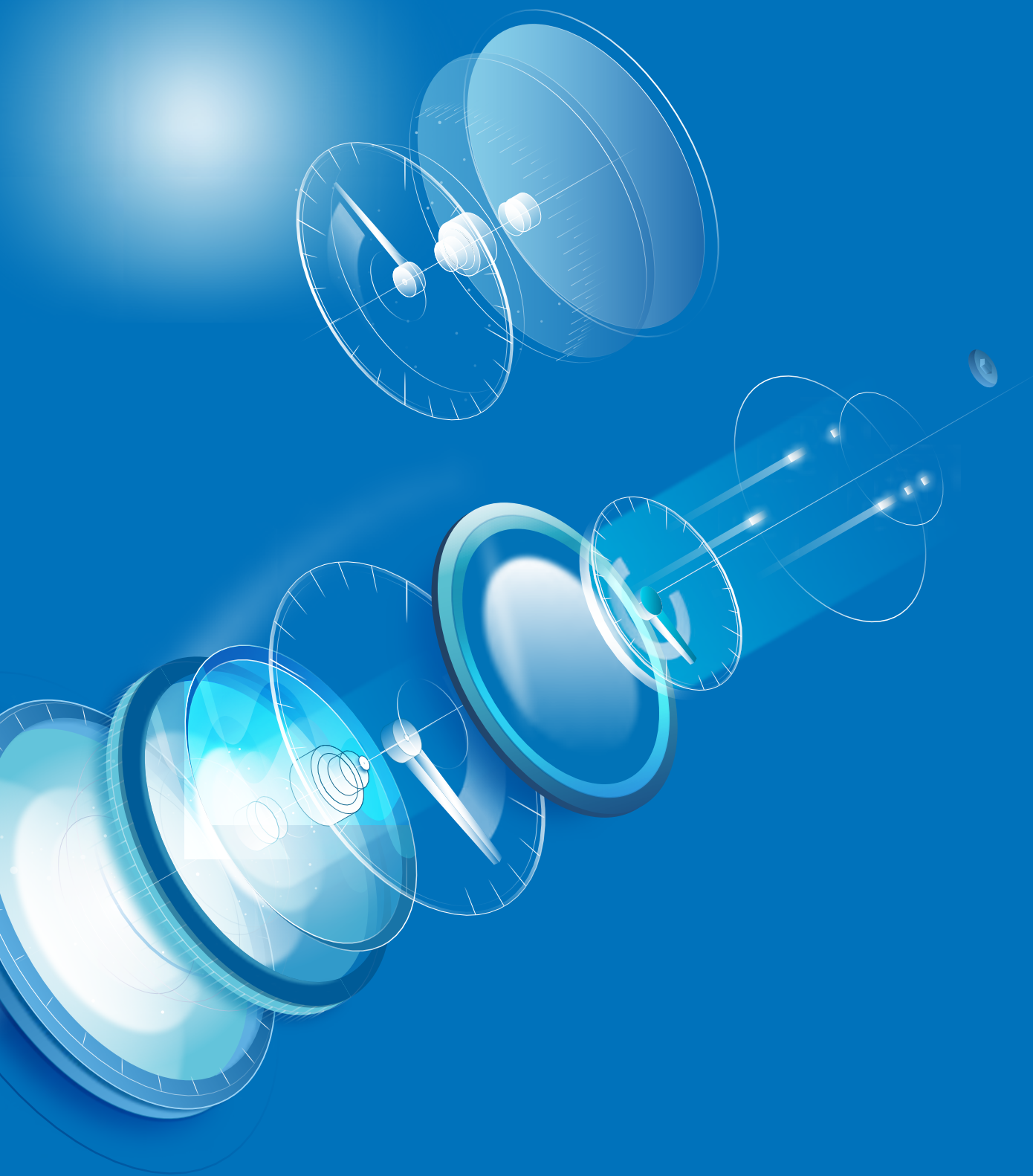
Pocket Virtuality a. s.

[Elvira, spol. s. r. o.](#)

[Novicom, s. r. o.](#)

[Radalytica a. s.](#)

[Factoree online s. r. o.](#)



**NÁRODNÍ CENTRUM
PRŮMYSLU 4.0**

Děkujeme všem, kteří pomohli Analýzu českého průmyslu 3/2022 vytvořit!