

SBORNÍK PŘEDNÁŠEK



sekce ekonomická

53. SLÉVÁRENSKÉ DNY
8. – 9. listopadu 2016
Brno

**Sborník přednášek
z 53. slévárenských dnů[®]**

**Blok E
Sekce ekonomická**



Česká slévárenská společnost, z.s.
Brno

Název publikace: **Sborník přednášek z 53. slévárenských dnů[®]**
Blok E – Sekce ekonomická
Autoři: Kolektiv autorů
Vydavatel: Česká slévárenská společnost, z.s., člen ČSVTS Praha
Adresa: Divadelní 6
P. O. Box 134
657 34 Brno
Rok vydání: 2016
Vydání: 1.
Počet výtisků: 80 ks
Vazba: brožovaná
Vytiskla: Česká slévárenská společnost, z.s. (vlastním nákladem)
Poznámka: neprošlo jazykovou úpravou

ISBN 978-80-02-02692-1

ISBN 978-80-02-02687-7 (soubor)

ISBN 978-80-02-02688-4 (1. sv.)

ISBN 978-80-02-02689-1 (2. sv.)

ISBN 978-80-02-02690-7 (3. sv.)

ISBN 978-80-02-02691-4 (4. sv.)

Úvodní slovo

Vážení návštěvníci 53. slévárenských dnů[®],

náplň příspěvků ekonomické sekce na letošních Slévárenských dnech[®] byla vyvolána potřebami současné etapy, ve které se naše slévárny nacházejí.

První část sborníku tedy tvoří příspěvky, ke kterým je třeba se na SD nyní vyjádřit. Druhá část je zaměřena na diskuzi „Kam kráčíš slévárenství?“, ve které očekáváme jak od vybraných odborníků, tak i účastníků Slévárenských dnů[®] stanovisko k aktuálním otázkám dneška.

Část přednášková začíná dvěma příspěvky, které jsou zaměřeny na čtvrtou průmyslovou revoluci.

Následují dvě práce z praxe. První se věnuje problémům procesního řízení a druhá je zaměřena na otázku zavádění vizualizačního systému ve slévárnách.

Třetí skupina příspěvků se věnuje také praktickým problémům. První řeší problém ztráty klíčového zákazníka. Druhý seznamuje s výsledky PROJEKTŮ, které již 17. rok řeší vybraný kolektiv OK ekonomické.

Závěrečná čtvrtá část se věnuje otázce snad nejzásadnější v dnešní době – zajištění pracovníků. A finální přednáška se věnuje úctě ke slévárenské tradici.

V části panelové diskuze jsou v první řadě uvedeny zásady vedení panelové diskuze. A následně výběr osmi otázek, na které bychom rádi v diskuzi získali odpovědi.

Vážení kolegové a kolegyně, chceme věřit, že vás příspěvky z naší nabídky a panelové diskuze zaujmou. Přejeme vám, abyste si z naší sekce odnesli náměty na uplatnění ve své slévárně, které vám přinesou zajímavý přínos.

doc. Ing. Václav Kafka, CSc., předseda OK ekonomické

OBSAH

Úvodní slovo KAFKA, V.	4
Úcta k slévárenské tradici SUCHÁNEK, A., ZÁVRBSKÁ, M.	6
Nákladové posuzování výroby odlitků v PROJEKTU XVII MÍČA, R., A KOL.	11
České slévárství versus prognóza Industrie 4.0 ŠLAJS, J.	16
Zkrachoval nám klíčový zákazník – návod k prevenci fatálních dopadů CHYTKA, P.	21
Zvyšování výkonnosti procesním řízením nákladů ve slévárně UXA KOCIÁN, J.	27
Zavádění vizualizačního informačního systému ve Slévárnách Třinec, a.s. (Slévárny Třinec, a.s.) SZTEFEK, I.	30
Motivace mladé generace pro práci ve slévárství a strojírenství VRCHOTOVÁ, V.	34
Průmysl 4.0: Příležitost nebo hrozba? ŠPIČKA, I., TYKVA, T., ČERVINKA, M.	37
Zásady vedení panelové diskuze, otázky do panelové diskuze KAFKA, V.	47

Úcta k slévárenské tradici

Suchánek, A.¹⁾, Závrbská, M.²⁾

¹⁾ HAMAG, spol. s r.o., Malotova 5672, 760 01 Zlín, ČR, suchanek@hamag.cz

²⁾ HAMAG, spol. s r.o., Malotova 5672, 760 01 Zlín, ČR, ekonom@hamag.cz

Klíčová slova

Historie slévárenství, slévárenská tradice, výrobní program, odlitek, konkurenceschopnost

Abstrakt

Článek se zabývá dlouhodobou slévárenskou tradicí, ke které se snaží přispět i slévárna HAMAG, spol. s r.o. Zlín. Úvod zachycuje letmý pohled na historii slévárenství. Následuje popis historického vývoje společnosti HAMAG, spol. s r.o., a prezentace jejího výrobního programu. Současně je představena vize a strategie, kterou si stanovila, aby docílila konkurenceschopnosti na trhu. Slévárna poukazuje na své úspěchy jak v ekonomické rovině, tak v podobě dlouhodobého kontraktu na dodávku kotlů do Skandinávie. Na to navazuje uvedení problematických oblastí, se kterými se slévárna potýká. V závěru je „hledán smysl práce“ ve slévárenském oboru ve vazbě na slévárenskou tradici.

1. ÚVOD

Historie slévárenství je starší než 5000 let, kdy byly taveny nízkotavitelné kovy, jako jsou bronz a cín. Počátky slévárenství se spojují s kulturami staré Persie, Číny a později Egypta. Odléváním se vyráběly zejména zbraně a šperky. V našich zemích pochází nejstarší odlitky z doby Halštatské v 1. tisíciletí před n. l.

Od 18. století dochází k rozvoji výroby slitin železa. Hutě vyráběly zejména zbraně, náradí, části strojů, uměleckou a komunální litinu. Celou historii slévárenství doprovází výroba uměleckých odlitků, které patří mezi nejkrásnější výtvarné předměty.

Průmyslová revoluce v 18. a 19. století vedla k rozvoji slévárenství ocelí a litin pro průmyslové účely. Dvacáté století je obdobím rozvoje metalurgie. Jsou vyvíjeny oceli se specifickými vlastnostmi, je objevena litina s kuličkovým grafitem s vysokou pevností, niklové slitiny pro použití za vysokých teplot. Byly vyvinuty technologie tavení a zpracování tavenin ve vakuu, nové technologie výroby forem a technologie přesného lití.

Další vývojové změny v oblasti snižování hmotnosti vozidel, strojů, náradí a dalších výrobků přineslo odlévání hořčíkových slitin. Odlitky, u nichž je nutno spojit nízkou hmotnost s vysokými mechanickými hodnotami, se začaly vyrábět ze slitin titanu. Titanové odlitky mají uplatnění zejména v leteckém a kosmickém průmyslu [1].

2. HISTORIE SLÉVÁRNY HAMAG

Z historických dat vyplývá dlouhodobá slévárenská tradice, ke které se „snaží přispět“ i slévárna HAMAG, spol. s r.o., Zlín.

Tradice slévárny sahá až do třicátých let minulého století. Dochovaly se rukopisy Tomáše Bati z 27. 9. 1927, kdy žádá Katastrální úřad v Uherském Hradišti o založení „slévání kovů“ v současných prostorách společnosti. Vyráběl zde odlitky z hliníku, slitin mědi, litiny s lupínkovým grafitem a oceli pro vlastní obuvnickou a strojní výrobu. Po roce 1948 byla firma BAŤA rozdělena na výrobní podniky SVIT, RUDÝ ŘÍJEN a ZPS. Slévárna byla součástí podniku ZPS a.s. Zlín. Nynější podoba firmy HAMAG, spol. s r.o., vznikla v roce 1992, kdy se osamostatnila od společnosti ZPS. Byl to strategický okamžik slévárny, neboť z historického hlediska byla vždy součástí velké společnosti a nově byla postavena do role samostatného podnikajícího subjektu v pronajatých prostorách.

Ve své novodobé podobě působí na trhu přes dvacet pět let a získala dobrou pověst nejen v České republice, ale i v zahraničí. Firma kráčí cestou, která by se dala přirovnat k plavbě lodí. Ta v roce 1992 vyplula na otevřené moře. Za tu dobu se změnilo několik členů posádky a vystřídalo se několik kapitánů, vzpomeňme např. zakladatele Jaromíra Handla, Ing. Miroslava Macha a ředitele Ing. Radima Karlíka. Loď proplula nelehkými bouřemi, ale vždy si našla správný kurz a pokračovala dál. Patnáctým rokem je příslovečným kapitánem této ryze české slévárny Aleš Suchánek, který má na palubě 50 členů posádky.

Tato novodobá podoba přinesla mnoho nelehkých situací, ale dala slévárně jasný směr do budoucnosti. Firma si stanovila poslání, vizi a strategii, aby docílila konkurenceschopnosti na trhu.

- **Poslání společnosti**

Slévárna si léta budovala a buduje své jméno založené na poctivosti, odbornosti a dlouhodobé koncepčnosti. Její poslání je zodpovědným podnikáním vytvářet vysoké hodnoty pro zákazníky a zaměstnance.

- **Vize společnosti**

Společnost chce být uznávána obchodními partnery, zaměstnanci i veřejností jako korektní a spolehlivý partner. Dále se chce rozvíjet v oboru s dlouholetou tradicí slévárenství s využitím moderních technologií, znalostí, zkušeností a zručnosti svých zaměstnanců a usiluje o vybudování odpovídající podnikové kultury.

- **Strategie společnosti**

Společnost s ohledem na svou výrobní kapacitu nezacílí rozsáhlejší část trhu. Proto se snaží vybudovat takové postavení na trhu, které nebude mít zájem konkurence napodobit. Snaží se o jedinečnost své výrobní koncepce, a to výrobním programem z široké nabídky materiálů.

2.1 Stručný popis výrobního programu slévárny

Na základě nabídky sortimentu k odlévání je slévárna pro zákazníky zajímavým dodavatelem, protože nabídne širokou škálu materiálů, jakými jsou uhlíková a svařitelná ocel mnoha kategorií, litina s lupínkovým grafitem, a to i legovaná, litina s kuličkovým grafitem, slitiny hliníku, mědi atd.

Výrobním programem slévárny je kusová a malosériová výroba u ocelových odlitků od 0,5 kg do 400 kg a u ostatních materiálů od 0,3 kg do 200 kg litých gravitačně do pískových forem /2/.

Objem výroby dosáhl za rok 2013 hodnotu 729 t, v roce 2014 se zvýšila výroba na 817 t a v roce 2015 došlo k poklesu na 705 t. Objem výroby za období 2013 – 2015 rozdělený dle materiálů je zachycen v **tab. 1**.

V případě poptávky zákazníka po výrobcích mimo rozsah výrobního programu využíváme kooperací, aby poptávka zákazníka byla uspokojena v kompletním rozsahu. Z důvodu poptávky zákazníků dochází k rozšiřování služeb slévárny o opracování, dopravu výrobků ze strany slévárny, aby zákazník dostal finální výrobek dle požadavků. Společnost se dále zabývá výrobou a úpravou dodaných modelů, atestací vyráběných odlitků dle DTP, konzultační a poradenskou činností v oboru slévárenství. V rámci zvýšení konkurenceschopnosti začala slévárna odlévat odlitky vyznačující se vysokou technickou a materiálovou náročností, přičemž uplatní dlouholeté technické znalosti z oboru.

Výrobní spektrum slévárny se neustále rozšiřuje s ohledem na aktuální poptávku trhu. Firma vyrábí odlitky pro strojírenský, automobilový, stavební a zemědělský průmysl. Součástí výrobního konceptu je i rozšíření výroby pro všeobecné použití ve spotřebním průmyslu. Odlitky jsou dodávány na tuzemský trh, ale i do zemí EU, zejména Německa, Slovenska a Švédska.

Dnešní dobu charakterizují zdokonalující se technologie a také naše slévárna se snaží těmto trendům přizpůsobit a zavádět je do výroby. Již nyní máme zákazníky, kterým vyrábíme prototypové odlitky prostřednictvím 3D tisku pískových forem.

Tab. 1. Statistika prodeje dle materiálů 2013 – 2015

Statistika prodeje dle materiálů kg	2013	2014	2015
Litina s lupínkovým grafitem	259 259	241 205	215 613
Ocel	349 288	422 250	334 521
Litina s kuličkovým grafitem	109 296	143 555	143 962
Slitiny hliníku	850	2 661	2 988
Slitiny mědi	10 197	7 059	7 670
Celkem produkce	728 890	816 730	704 754

2.2 Úspěchy slévárny

Kladné ekonomické ukazatele vyjadřují efektivnost a dlouhodobou ziskovost výroby odlitků, což považuje slévárna za svůj výrazný úspěch. Rentabilita tržeb dosahovala 12,17 % v roce 2013, v roce 2014 dosahovala 13,87 % a v roce 2015 to bylo 11,55 %. Vývojový trend rentability tržeb má rostoucí charakter, pouze v roce 2015 došlo k poklesu, a to z důvodů strategické modernizace slévárny. Pro rok 2016 je predikován růst ukazatele rentability tržeb. Další vývoj ukazatelů rentability zachycuje **tab. 2**.

Za tímto úspěchem nestojí pouze slévárna HAMAG, ale podíl patří i našim dodavatelům. Společnost používá pro výrobu přesně specifikované materiály, které ovlivňují kvalitu celé výroby, a proto při nákupu materiálu musí dodržovat chemické složení požadované technologickými postupy výroby. Dodavatelé jsou vybíráni dle kvality materiálů a ceny. Dlouhodobě spolupracujeme s dodavateli, kteří dodávají zboží vysoké kvality, což má efektivní dopad na produkci odlitků a následný profit firmy. Další, kdo se podílí na tomto úspěchu, jsou i zákazníci, se kterými firma spolupracuje. Naši obchodní partneři jsou úspěšnými výrobci ve svých oborech, což konzistentně vyvolává předpoklad nových potencionálních zakázek pro slévárnu.

Dalším úspěchem firmy je výroba kotlů, které se bez problémů uplatňují v drsných podmínkách Skandinávie. Recese v roce 2008, která zasáhla celé odvětví, nás donutila „přemýšlet jinak“. Našli jsme příležitost v oblasti komplexních dodávek pro koncového uživatele. V té době jsme vyráběli pro švédského klienta pouze určité komponenty na výrobu kotlů. Firmě se podařilo získat pětiletý kontrakt na dodávku kompletních kotlů. V současné době vyrábíme ročně 250 ks, a to pro švédský trh, který je charakteristický vysokými nároky na kvalitu výrobku. Kontrakt nepředstavuje velký objem materiálu, ale i vysokou přidanou hodnotu práce kvalifikovaných pracovníků slévárny. V tomto přístupu spatřujeme naši největší sílu a konkurenční výhodu. Musíme konstatovat že, není úplně standardní, když slévárna vyrábí finální výrobek pro koncového uživatele, který je logisticky náročný, protože se skládá z téměř stovky dílů a položek, z nichž 93 % je tvořeno vlastní produkcí. Samozřejmě, že to byla nelehká cesta pokusů a omylů, ale výsledkem je kvalitní a komerčně úspěšný výrobek.

Tab. 2. Vývoj ukazatelů rentability za období 2013 – 2015

Ukazatele rentability (%)	2013	2014	2015
ROA (rentabilita aktiv)	9,99 %	10,71 %	7,85 %
ROE (rentabilita vlastního kapitálu)	13,94 %	14,09 %	9,54 %
ROS (rentabilita tržeb z EBTu)	12,17 %	13,87 %	11,55 %

2.3 Problematické oblasti slévárny

Prioritně vidíme problém v zaměstnancích, a to nejen v získávání, ale i v jejich udržení. Fakt, že naše slévárny nemá učně ani střední management, je známý, ale v současnosti je problém získat „jakékoliv“ zaměstnance.

V souvislosti s charakterem slévárenské výroby je nutný kmenový počet zaměstnanců pro zajištění funkčnosti technologických procesů. Ve společnosti pracuje průměrně 50 osob ve složení 10 technických pracovníků a 40 dělnických profesí. Z důvodu náročnosti jednotlivých profesí ve slévárně a jejich nižšímu finančnímu ohodnocení vůči jiným oborům se firma potýká s vysokou fluktuací zaměstnanců. Míra fluktuace za poslední 3 roky překračuje hranici doporučeného rozmezí 5 až 10 %. V roce 2014 dosáhla hodnoty 19,89 %, v roce 2015 bylo zaznamenáno vysoké zvýšení na 42,91 % a i když se podařilo trend růstu zastavit, tak za období 1-8/2016 dosahovala hodnoty 23,91 %. Vývoj fluktuace se nedaří firmě koordinovaně řídit, a to i přes zvyšování mezd dělnickým profesím. Vývoj míry fluktuace a průměrné hrubé mzdy dělníků za období 2014 – 8/2016 je zachycen v **tab. 3**.

Slévárna usiluje o získání nových pracovníků z řad ekonomicky aktivních občanů ČR, ale situace je dlouhodobě neudržitelná a tak hledáme i v řadách občanů z EU a třetích zemí. Při získávání zahraniční pracovní síly narážíme na náročnou legislativu, často v praxi nerealizovatelnou. A to nejen v případě vyřizování pracovníků z třetích zemí a tzv. zaměstnaneckých karet, ale i v rámci zahraničních agentur práce.

Druhý související problém je udržení zaměstnance ve firmě a motivace k správnému přístupu a nasazení. Nebudeme nyní řešit finanční motivaci, ale zaměříme se na tento problém v obecné rovině. Filozofie v naší firmě je následující. V první řadě je nutné, „aby zaměstnanec chtěl u nás pracovat“. Dále přesvědčit zaměstnance, aby „se nestyděl za to, že pracuje manuálně“. „Že to, co má dělat, je to, co sám tak cítí“. Jinak neexistují žádné „páky“ na to, aby tak činil. Musí to být vnitřní motivace vycházející ze skutečnosti, že jsme všichni na jedné lodi a i poslední pomocný dělník je stěžejní pracovník a platný člen posádky. V tomto ohledu je zásadou, ke které je veden management slévárny na všech úrovních, komunikovat se zaměstnanci ze stejné úrovně, na které jsou oni. Pak se snadněji formuluje a deleguje zodpovědnost, která je od zaměstnanců očekávána a prosazují se principy, na kterých stojí výsledný úspěch naší společné práce. Za úspěch považujeme fakt, že jsou ve firmě zaměstnanci dvacet let a více a s těmito principy se natolik ztotožnili, že je prosazují u svých nových mladších kolegů, a to přirozenou nedirektivní cestou. Tento společně sdílený duch je základem dobrého fungování a stability naší firmy. Vzniká však jeden problém, že tato filozofie je časově náročná a dlouholetí pracovníci ukončují pracovní činnost a odcházejí na zasloužený odpočinek, ale nevzniká prostor stejnou filozofií formovat nové pracovníky, protože je jich nedostatek.

Mezi další problémové oblasti slévárna řadí:

- nedostatečná podpora vzdělávání v technických oborech, zrušení učňovských oborů v oblasti slévárny,
- neustálý růst a náročnost legislativy ČR nekoordinující s praxí,
- nová legislativa EU v oblasti životního prostředí a bezpečnosti práce,
- nestabilita měny.

Tab. 3. Vývoj fluktuace a průměrného výdělku dělníků za období 2014 – 8/2016

	2014	2015	1-8/2016
Míra fluktuace v %	19,89	42,91	23,91
Průměrný výdělek dělnické profese v Kč	18 920	24 048	25 747

3. ZÁVĚR

V každodenním rutinním pracovním procesu si často klademe otázku „Má to smysl?“ bojovat s neustálými problémy, ať už z oblastí nových technologií, zaměstnanců či byrokratické legislativy. Myslíme si, že odpověď zní „ano“, a to nejen z důvodu úcty k lidem, kteří se o vznik a fungování slévárny zasloužili, ale z důvodu zachovat tradici tohoto řemesla, které vždy patřilo k našemu regionu. Vždyť je to jedno z řemesel, které ukazuje tzv. „šikovné české ručičky“.



LITERATURA

- [1] JELÍNEK, P. *Slévárství*. 1. vyd. Ostrava: VŠB Technická Univerzita Ostrava, 1966. 255 s. ISBN 978-80-248-1282-3.
- [2] Interní materiály HAMAG, spol. s r.o., interní zprávy.

Nákladové posuzování výroby odlitků v PROJEKTU XVII

Miča, R.⁹⁾, Kafka, V.²⁾, Brázda, Z.³⁾, Herzán, M.⁶⁾, Jelínek, P.¹⁾, Lána, I.⁷⁾, Marko, E.⁸⁾, Novobilský, M.⁸⁾, Obrtlík, J.³⁾, Lasák, R.⁴⁾, Špička, I.⁹⁾, Tykva, T.⁹⁾, Závrbská, M.¹⁰⁾, Janáček, M.⁷⁾, Vítek, R.¹¹⁾, Zapletal, R.¹²⁾

¹⁾Techconsult Praha s.r.o., ²⁾RACIO & RACIO Orlová, ³⁾Jihomoravská armaturka, s.r.o., Hodonín, ⁴⁾VÍTKOVICKÉ SLÉVÁRNY s.r.o., Ostrava, ⁹⁾ŽDAS, a.s., Žďár nad Sázavou, ⁶⁾KRÁLOVOPOLSKÁ SLÉVÁRNA, s.r.o. Brno, ⁷⁾Slévárna a modelárna Nové Ransko, s.r.o., Nové Ransko, ⁸⁾Slévárny Třinec, a.s., ⁹⁾Business Intelligence, s.r.o., ¹⁰⁾HAMAG s.r.o., ¹¹⁾MOTOR JIKOV a.s., ¹²⁾LAC Rajhrad

Klíčová slova

Apretace odlitků, náklady tryskání odlitků, náklady na tepelné zpracování, odstraňování nálitků, broušení odlitků

Abstrakt

Odborná komise ekonomická ČSS od r. 2000 nákladově posuzuje hlavní fáze výroby odlitků. Postupně je analyzuje a vytváří nákladové modely, které umožní zjistit náročnost konkrétního odlitku. Zjištěné skutečnosti by měly sloužit jako nástroj pro řízení nákladů výroby odlitků. Již šestým rokem se kolektiv řešitelů věnuje oblasti apretace odlitků. Příspěvek stručně shrnuje závěry předchozích Projektů. Seznamuje s dokončením prací na přídatném zařízení DSTP monitorující tryskací proces. V oblasti tepelného zpracování ocelových odlitků informuje o výsledcích nákladového porovnání vybraných typů tepelného zpracování, hledání statistických závislostí spotřeby plynu na konkrétních charakteristikách a pokusy o vytvoření univerzálního vzorce pro predikci nákladů. Závěr příspěvku naznačuje úvodní postupy v šetření nákladovosti rozsáhlé kapitoly odstraňování nálitků a broušení odlitků. Problematika oddělování nálitků a broušení odlitků by měla být nosným tématem pro PROJEKT XVIII.

ÚVOD

Odborná komise ekonomická ČSS od r. 2000 nákladově posuzuje jednotlivé hlavní fáze výroby odlitků. PROJEKTEM XII byla v roce 2011 zahájena analýza závěrečné fáze výroby odlitku – apretace [5]. V roce 2016 pokračoval kolektiv řešitelů v detailním rozboru dalších operací apretace. Výsledky PROJEKTŮ jsou prezentovány každý rok na speciálním celodenním semináři. Stalo se dobrým zvykem, že zástupce řešitelů stručně informuje o práci komise také účastníky Slévárenských dnů[®].

Postup při analýze nákladů nedoznal zásadnějších změn. Kolektiv zástupců sléváren a dodavatelů zařízení shromažďuje konsolidovaná data pro vybrané operace a tyto pak podrobuje detailnímu rozboru s cílem definovat obecné závislosti a doporučení pro efektivní ekonomickou výrobu. Rozdílné technologické postupy, výrobní zařízení ale i metody řízení a sběru dat jednotlivých sléváren jsou pro účastníky jednoznačně inspirativní. Zároveň však kladou nároky na vytvoření odpovídající metodiky a ukazatelů nákladovosti, které budou srovnatelné.

1. CÍLE PROJEKTU XVII

Na základě závěrů PROJEKTŮ XII až XVI si řešitelský kolektiv pro PROJEKT XVII vytkl následující cíle:

Prvním cílem v oblasti tryskání odlitků bylo dokončit vývojové práce na přídatném zařízení a seznámit s jeho funkcí řešitelské slévárny.

V oblasti tepelného zpracování porovnat nákladovost typických režimů tepelného zpracování ocelových odlitků (normalizace a popouštění). Pro parametry, které nejvíce ovlivňují náklady vsázky, hledat funkci, která by popisovala nákladovost zkoumaného děje.

Pro operace oddělování nálitků a broušení odlitků provést úvodní sběr dat pro aplikované metody včetně jejich základních nákladových a technologických charakteristik.

2. TRYSKÁNÍ

Oblast tryskání již považujeme prakticky za dokončenou. V minulých projektech byla zpracována doporučení týkající se správného nastavení tryskacího zařízení, a to jak v oblasti metaček, tak i v oblasti separace. Seznámili jsme se s různými typy abraziva, s důležitostí jeho kvality i s metodami, jak hlavní parametry jakosti měřit. Rovněž jsme definovali optimální složení pracovní směsi abraziva i postup jak tuto směs vytvořit a měřit. Samotná realizace těchto doporučení není ještě zárukou efektivní a levné výroby. Proto je také nutné se zaměřit na lidský faktor – obsluhu tryskacích zařízení. Teprve zodpovědná činnost obsluhy v kombinaci s výše uvedenými doporučeními přináší žádoucí efekty. Vytvořili jsme proto ukazatele pro sledování efektivity: spotřeba abraziva (kg/hod), JSA (kg/hod/kWh), tryskací časy (min/cyklus). Průběžné sledování těchto ukazatelů s sebou sice nese nároky na detailní monitoring procesu, ale umožňuje přijímat opatření k nápravě nebo jej využít v motivačních programech pro obsluhu.

2.1 Vývoj přídatného zařízení

Monitoring údajů související s tryskáním byl u řešitelských sléváren značně nesourodý a byl vytvářen buď ručním zápisem dat, nebo jeho kombinací s počítačem provozních hodin. Výše uvedené skutečnosti byly podnětem pro vývoj zařízení, které by nezávisle na lidském faktoru trvale monitorovalo provoz tryskače a na základě získaných informací bylo možno vyhodnotit následující charakteristiky:

- tryskací časy,
- zatížení turbín,
- vytížení tryskacího zařízení v průběhu pracovních směn,
- spotřebu abraziva v kg/hod,
- spotřebovanou energii v kWh/turbínu a celkovou spotřebu,
- efektivitu zařízení danou spotřebou abraziva na kWh (viz JSA),
- náklady na tryskací hodinu (Kč/hod),
- náklady na otryskaný kg odlitku.

2.2 Popis zařízení DSTP

V PROJEKTU XVI již došlo k výrobě i instalaci zařízení dle předchozích návrhů a v současné době je nabízeno případným zájemcům. Patronem realizace návrhu byl Ing. Jelínek (Techconsult Praha).

Zařízení nazvané **DÁLKOVÉ SLEDOVÁNÍ TRYSKACÍHO PROCESU – DSTP** – pracuje na principu trvalého snímání odběru elektrického proudu turbínami. Signál s těmito daty je odesílán do serveru uživatele. Ten si pak pomocí obslužného programu může kdykoli provést vyhodnocení potřebného časového intervalu. **DSTP** je prvním zařízením svého druhu určeném pro provoz tryskacích zařízení na trhu. Umožňuje provozovateli plnou kontrolu nad tryskacím pracovištěm. V aplikačním programu je možno zvolit mezi sledováním v reálném čase nebo vyhodnocování již uložených dat. Pokud jde o vyhodnocení tzv. reportů, je možno volit mezi grafickým vyhodnocením průběhu tryskání, statistickým rozbohem a informací o nákladech. Zařízení **DSTP** je nástroj, který umožňuje získat skutečné a na lidském faktoru nezávislé informace o provozu tryskacího zařízení. Umožní reagovat na zjištěné nedostatky a tryskací operace optimalizovat. Toto byl také záměr při vývoji zařízení **DSTP** a možno říci, že zařízení očekávané požadavky splňuje. Při využití informací z DSTP pomocí zpětné vazby je při současné pořizovací ceně (cca 30 000,- Kč) předpokládána návratnost cca 2 – 3 měsíce (na základě informací z prvních instalací). Praktické zkušenosti z dalších instalací budou prezentovány ve zprávě následujícího PROJEKTU.

3. TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ ODLITKŮ

Podobně jako u tryskání, i v oblasti nákladovosti tepelného zpracování (TEZ) definovali řešitelé základní podmínky pro efektivní výrobu. Z hlediska zařízení šlo především o využití spalín k ohřevu spalovacího vzduchu (rekuperace), využití lehčených žáruvzdorných vláknitých izolací, vybavení pecí sofistikovanou měřicí, regulační a záznamovou technikou, správnou volbu plynových

hořáků pro daný technologický proces – jejich počet a umístění. Z pohledu vsázky pak jednoznačně optimální využití objemové i hmotnostní kapacity pece vhodnou skladbou a uložením vsázky v pracovním prostoru. Jednotlivým pecím účastnických sléváren jsme na základě statistických údajů stanovili jejich průměrnou účinnost a spotřebu plynu na kg odlitku.

V následném PROJEKTU XVI jsme se již zaměřili na posuzování konkrétních režimů tepelného zpracování, které se mohou významně lišit jak v teplotě prodlevy nebo délce cyklu. Ocelový odlitek může během výroby absolvovat celý soubor tepelných režimů v závislosti na materiálu a požadavku zákazníka (normalizace, homogenizace, kalení, popouštění a žíhání). Nákladovost těchto režimů je značně odlišná a je ovlivněna teplotou prodlevy, rychlostí ohřevu i chlazení. Cílem bylo posoudit nejpoužívanější typy TEZ tedy normalizace, popouštění a částečně kalení. Zaměřili jsme se zásadně na nákladovou stránku stávajících technologických postupů. Na základě nákladových charakteristik při nezměněných technologických postupech – tedy při respektování diagramů jednotlivých druhů TEZ – hledat v organizačních postupech a logistických operacích zdroje nákladových úspor. Je nutné zdůraznit, že pokud v této kapitole mluvíme o nákladech TEZ, máme na mysli náklady na palivo (zemní plyn), které tvoří okolo 70 % nákladů tepelného zpracování.

Zcela zásadním bylo pro další práci vytvoření výchozí databáze. Podařilo se vytvořit soubor několika stovek cyklů s údaji o hmotnosti vsázky, spotřebě plynu, teplotě prodlevy, délce prodlevy a délce cyklu. Následný rozbor těchto dat umožnil definovat nálezy, které většinou byly logické a očekávané. Pro jednotlivé typy TEZ nás zajímaly vlivy na skutečné náklady na plyn vztahované na kg hrubé hmotnosti odlitku, ale i na náklady celého výpalu. Detailní rozbor výsledků dle jednotlivých pecí účastníků je podrobně popsán ve zprávě PROJEKTU XVI – viz kupř. **tab. 1**.

Tab. 1. Příklad shrnutí výsledků naměřených dat

Souhrn	Normalizace	Popouštění	Popouštění s řízeným chladnutím	Kalení
Průměrné náklady (Kč/kg)	1,07	0,57	0,77	1,10
Náklady min. (Kč/kg)	0,61	0,24	0,24	0,68
Náklady max. (Kč/kg)	1,90	1,36	4,82	1,71
Průměrné využití pece (%)	34	39	37	45
Průměrná účinnost (%)	24 %	30 %	21 %	26 %

Průměrné hodnoty nákladů vybraných typů TEZ odpovídají logickým očekáváním, ale jednotlivá měření vykazují značnou variabilitu. Je to dáno především proměnlivou hmotností vsázek. Proto bylo vhodné zaměřit se také na sledování nákladů na výpal jako celku. Z naměřených dat je zřejmé, že při rostoucí vsázce prudce (téměř lineárně s $R^2 = 0,85 - 0,9$) klesají měrné náklady. To znamená, že náklady výpalu se s rostoucí hmotností vsázky sice zvyšují, ale ne přímo úměrně ($R^2 = 0,21 - 0,28$). To je dáno nízkou účinností zařízení, kdy přes 70 % tepelného příkonu jde do ztrát. Potvrdili jsme statistickou závislost mezi měrnými náklady spotřeby plynu a vsázkou v peci. Náklady na výpal ovlivňuje teplota prodlevy, délka cyklu a hmotnost vsázky. Jaká je váha jednotlivých parametrů, bylo ještě nutno doměřit. Pro ověření předpokládaného rozložení spotřeby energie režimu jsme odděleně sledovali spotřebu plynu na náhřev a prodlevu. Zatímco poměr doby náhřevu a prodlevy je např. u normalizace 50:50, spotřeba energie probíhá v poměru 75:25.

Při porovnání nákladovosti různých typů pecí účastníků řešení se prokázalo, že značný vliv na finální měrné náklady má také umístění hořáků v peci, nastavení jejich výkonu nebo i rozdílné technologické zvyklosti (normalizace ocelových odlitků bez nálitků, apod.).

Využití motivace žíhačů je, vzhledem ke skutečnosti, že ve většině sléváren je celý proces automatizován, značně omezeno. Jakékoliv zásahy do průběhu předepsaného režimu jsou technologicky nepřijatelné. Námět na zkrácení doby prodlevy není ještě dopracován. Zde je možno zaměřit se pouze na správné uložení vsázky nebo včasné odhalení poruch zařízení a sledování výstupních dat k režimům.

Nyní bylo možno v souladu s úvodním cílem PROJEKTŮ pro predikci nákladů odlitku vytvořit vzorec, který na základě vstupních údajů (teplota, doba, hmotnost) stanoví náklady výpalu, potažmo měrné náklady odlitků ve vsázce. To je možné řešit statistickým rozbohem dat výpalů nebo analýzou tepelného procesu s využitím technických parametrů pece (univerzální vztah). V této fázi jsme zatím zpracovali první variantu.

3.1 Sestavení vzorce pro predikci spotřeby plynu pro konkrétní zařízení

Na základě podkladů zaslaných jednotlivými slévárnami provedli zástupci firmy *Business Intelligence s.r.o.* statistické zpracování dat pomocí regresní analýzy. Byla hledána mnohonásobná korelace sloupce Y (spotřeba plynu na cyklus celkem) na hmotnosti vsázky (X1), teplotě prodlevy (X2) a délce cyklu (X3). Výsledkem byly lineární funkce ve tvaru $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$ (kde Y je závislá a X_i jsou regresory) i komplikované nelineární modely. Z hlediska stupně korelace mezi modelem a skutečností dosahovala R^2 hodnoty 0,86 (u nelineárních regresních modelů až 0,88). Z hlediska počtu parametrů bylo doporučeno v praxi používat jednodušší lineární regresní funkci.

Možnosti použití zjištěných matematických vztahů:

- slévárny si mohou na základě vlastních dat k výpalům konkrétní pece nechat vypracovat jedinečnou funkci pro predikci spotřeby plynu,
- znalost nákladů před zahájením výpalu (rozhodovací proces – pozdržení výpalu, jiná pec,...),
- hodnocení predikce a skutečnosti po ukončení výpalu (rozběr odchylek),
- algoritmus může být součástí řídicího software TEZ a hodnotit predikované a skutečné hodnoty při neustálém zdokonalování modelu – neuronové sítě.

U výše sledovaných operací tryskání a tepelného zpracování docházíme k závěru, že je nezbytné automatizované sledování a ukládání dat procesu pro analýzu nákladovosti. Tím se možná nevědomky dotýkáme problematiky, v současnosti frekventované a zatím mlhavé tzv. 4. průmyslové revoluce. Již nyní máme ve slévárnách spoustu dílčích zařízení, která jsou osazena řídicími systémy nebo jsou alespoň schopna automatizovaného sběru dat o vlastním provozu, výkonu,... Jedná se například o mísiče, vytloukací rošty, tryskače, žíhací pece... Je možné si představit, že všechny tyto informace bude možno využít pro plánování výroby a výrobních nákladů, objednávky materiálu, jakostní šetření a další procesní pochody.

4. ODSTRAŇOVÁNÍ NÁLITKŮ VE SLÉVÁRNÁCH

Tato oblast je velmi široká z hlediska používaných technologií. V úvodu zatím došlo k detailnímu popisu způsobů oddělování nálitků účastnických sléváren. V dalším postupu budeme sledovat náklady pro používané technologie odstraňování nálitků (např. pálení acetylenem, pálení zemním plynem, urážení, řezání). Na konkrétním příkladu oddělení nálitku o \varnothing krčku 200 mm ručním pálením jsme měřili náklady na operaci pro jednotlivé slévárny. Dále jsme na základě ročních údajů o nákladovosti (osobní náklady, materiál a energie) sestavili úvodní porovnávací tabulku. První hodnocení ukazuje překvapivě malý rozptyl měrných nákladů bez ohledu na velikost a typ odlitků jednotlivých sléváren (0,8 – 1,0 Kč/kg). Po vyhodnocení dostatečného objemu dat předpokládáme, že budeme moci nákladově porovnat jednotlivé metody a formulovat doporučení pro použití jednotlivých metod. V úvodu jsme si vytkli, že se soustředíme pouze na náklady samotné operace odstranění nálitku. Ale je zřejmé, že v rámci komplexního pohledu bude nutné též hodnotit náklady, které vznikají před operací (podnátkové podložky) nebo náklady následné (drážkování či broušení zbytku, ztráty kovu propalem, ...). Vhodné bude také stručně operaci popsat i z pohledu pracovních podmínek a ekologie.

5. BROUŠENÍ ODLITKŮ

Také pro rozbor nákladů této operace jsme v úvodu soustředili roční údaje o nákladovosti (osobní náklady, brusný materiál a energie) a sestavili úvodní tabulku. Porovnání měrných nákladů zatím ukazuje značný rozptyl (1,1 – 4,7 Kč/kg). Bude tedy nezbytné zohlednit sortimentní skladbu jednotlivých sléváren a rozdělit operaci na hrubé broušení, broušení ploch pro NDT zkoušky a broušení související s opravou vad. Dále se chceme zaměřit na porovnání nákladovosti z hlediska použitých médií (el. energie, stlačený vzduch) i na druhy použitého brusiva.

6. ZÁVĚR

Na závěr lze konstatovat, že kolektiv řešitelů plánovitě prověřuje nákladově oblast apretace plněním cílů jednotlivých PROJEKTŮ. Tak tomu bylo i v PROJEKTU XVI. Tempo zpracování PROJEKTŮ je dáno složitostí problematiky a nutností vytvářet vlastní metodiky hodnocení. Koncept apretačních PROJEKTŮ, kdy činnost zástupců sléváren a dodavatelů zařízení je řízen koordinátorem, se ukazuje jako funkční a prospěšný pro všechny zúčastněné. Zde je třeba připomenout nároky na čas a energii každého řešitele nad rámec jeho pracovních povinností. Největší přínosy mají jednoznačně přímí účastníci PROJEKTŮ, ať již formou výměny zkušeností a názorů při samotném řešení témat, nebo formou vzájemných návštěv ve firmách. Prezentace závěrečných zpráv PROJEKTŮ formou seminářů nezúčastněným zájemcům má efekty o poznání nižší. Problematické je také získávání nových spoluřešitelů a současní věrní členové řešitelského týmu si tedy za svoje nadšení zaslouží uznání.

LITERATURA

- [1] KAFKA V., BRÁZDA Z., FÍK M., HERZÁN M., JELÍNEK P., KRÁL V., LÁNA I., MIČA R., NOVOBÍLSKÝ M., OBRTLÍK J., ŠAULÍK M., UHRÍK P., VYLETOVÁ B.: Vývoj nákladového hodnocení apretace odlitků (IV. etapa), PROJEKT XV, *závěrečná zpráva*, prosinec 2014, Česká slévárenská společnost Brno, s. 1 – 64, tab. 6, obr. 48, přílohy 4.
- [2] JELÍNEK P.: Problémy nákladovosti tryskání odlitků, in sborník Slévárenské dny Brno 2015.
- [3] KAFKA V., BRÁZDA Z., BRHEL J., FÍK M., HERZÁN M., JELÍNEK P., LÁNA I., MARKO E., MIČA R., NOVOBÍLSKÝ M., OBRTLÍK J., VYLETOVÁ B., MRÁZEK M.: Vypracování metodiky nákladového hodnocení apretace odlitků (III. etapa), PROJEKT XIV, *závěrečná zpráva*, prosinec 2013, Česká slévárenská společnost Brno, s. 1 – 79, tab. 8, obr. 40, přílohy 5.
- [4] KAFKA V., BRHEL J., HERZÁN M., JELÍNEK P., LÁNA I., LASÁK R., MIČA R., NOVOBÍLSKÝ M., STANIČKOVÁ G., STROUHALOVÁ M., VYLETOVÁ B.: Vypracování metodiky nákladového hodnocení apretace odlitků (II. etapa), PROJEKT XIII, *závěrečná zpráva*, prosinec 2012, Česká slévárenská společnost Brno, s. 1 – 60, tab. 13, obr. 16, přílohy 5.
- [5] KAFKA V., HERZÁN M., JELÍNEK P., LÁNA I., LASÁK R., NOVOBÍLSKÝ M., PAZDERKOVÁ V., POLOKOVÁ O., STANIČKOVÁ G., VYLETOVÁ B., DOUPOVEC D.: Vypracování metodiky nákladového hodnocení výrobní fáze apretace odlitků, PROJEKT XII, *závěrečná zpráva*, leden 2012, Česká slévárenská společnost Brno, s. 1 – 49, tab. 17, obr. 5, přílohy 3.

České slévárství versus prognóza Industrie 4.0

Šlajs J. ¹⁾

¹⁾ *Metos, s.r.o. Chrudim, metos@metos.cz*

Klíčová slova

Industrie 4.0, kyberfyzikální systémy, uplatnění ve slévárství, přínosy 4. průmyslové revoluce.

Abstrakt

Príspevek nejprve vysvětluje německý projekt Industrie 4.0. Zejména uvádí, že fyzikální a virtuální světy splývají do kyberfyzikálních systémů. A vysvětluje základní důvody, proč je nutné jej v blízké budoucnosti realizovat ve slévárství. Na názorných příkladech představuje očekávané změny v budoucnosti. Zejména vyzdvihuje očekávané dopady 4. průmyslové revoluce na trh s odlitky.

1. ÚVOD

Práce s 3D daty ve slévárské praxi v současné době zažívá prudký rozmach. Oddělení konstrukce strojních součástí jsou vybavovány výkonnými počítači se silnou grafikou a sofistikovaným software pro vytváření 3D modelů. Zákazníci jsou rok od roku náročnější na vyšší přesnost odlitků, kvalitu povrchu a automobilový průmysl je mimo jiné také náročný na hmotnost odlitků. Na trhu je řada placených nebo volně dostupných programů, které jsou schopné vytvářet 2D dokumentaci nebo 3D modely. Studenti na různých typech škol se učí s těmito programy pracovat a vytvářet 3D modely různých předmětů a součástek. To vše zapadá do konceptu Industrie 4.0, který předpokládá i vznik chytrých (smart) sléváren budoucnosti.

2. CO TO VLASTNĚ PROJEKT INDUSTRIE 4.0 JE A K ČEMU JE TO DOBRÉ?

Industrie 4.0 neboli 4. průmyslová revoluce, tak jak je popsána v „Projekt pro budoucnost“, vznikla v roce 2011 v rámci studie Hightech-Strategie, ale nicméně navazuje na výzkumnou platformu „Smart Factory“ z roku 2005.

1. průmyslová revoluce – konec 18. století – období využívání vodní síly a parních strojů. Výroba je méně závislá na lidské síle.

2. průmyslová revoluce – počátek 20. století – období elektrifikace průmyslové výroby a vývoje elektrických točivých strojů – počátky hromadné výroby na výrobních linkách, zavádění dělby práce.

3. průmyslová revoluce – počátek v sedmdesátých letech 20. století – současný stav průmyslové výroby – stroje vykonávají operace, které byly v minulosti vykonávány člověkem ručně.

4. průmyslová revoluce – inteligentní (smart) výroba – výrobky a výrobní zařízení spolu pomocí CPU komunikují (CPU je hlavní řídicí jednotka PCL). Jednotky PCL jsou složeny z jednoho nebo více modulů CPU a periferních zařízení. Komunikace se realizuje prostřednictvím internetu věcí a služeb. Toto prostředí umožňuje decentralizovat výrobu a dynamicky organizovat výrobní proces od prvního kontaktu se zákazníkem po realizaci zakázky.

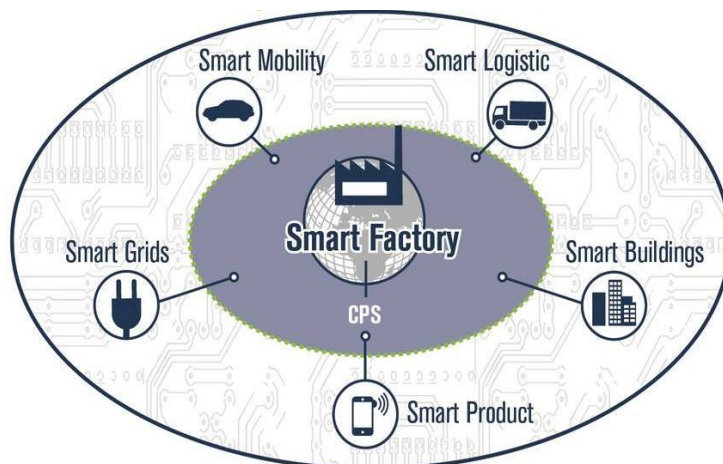
Zjednodušeně řečeno, v projektu Industrie 4.0 se jedná o vysokou až absolutní míru propojení IT technologií s výrobními procesy, logistikou, obchodem, vývojem, konstrukcí a technickou přípravou výroby. Toto propojení umožní individualizaci finálních výrobků dle požadavku, potřeby a přání zákazníků a zároveň vytváří továrnu s vysoce flexibilní výrobou.

Implementace inteligentních informačních systémů do výrobních procesů umožní efektivní rekonfiguraci výrobních linek. Hromadnou tovární výrobu jednoho typu výrobku tak nahradí optimalizované série, aniž by došlo k nárůstu ceny.

3. FYZIKÁLNÍ A VIRTUÁLNÍ SVĚTY SPLÝVAJÍ DO KYBERFYZIKÁLNÍCH SYSTÉMŮ (CPS)

Výrobky určují, jaké operace se s nimi uskuteční. Informace obsažené ve výrobku stanoví, jakým způsobem výrobní zařízení polotovary zpracují. **Objekty spolu komunikují** – Internet věcí.

Propojení výroby, logistiky, marketingu, servisu – Internet služeb. Výsledkem komunikace je velká flexibilita výrobního procesu, která řeší neustále se měnící požadavky na konečný výrobek. Výroba je více individuální a zároveň řeší požadavky na ekonomickou efektivitu, vysokou produktivitu práce a rychlost realizace zakázky.



4. PĚT DŮVODŮ, PROČ SE ZAMĚŘIT NA REALIZACI FILOZOFIE INDUSTRIE 4.0 I V OBORU SLÉVÁRENSTVÍ

- vysoká konkurenceschopnost „smart“ výroby,
- flexibilní výrobky splňující požadavky zákazníka,
- individuální produkce dle přání zákazníka (povrchová úprava, balení, značení atd.),
- inovativní obchodní modely splňující přání zákazníka,
- nové pracovní příležitosti pro schopné lidi.

Dle aktuální studie BDI (Bundesverband der Deutschen Industrie) z roku 2015, zpracována společností Roland Berger Strategy Consultants, přinese digitální transformace průmyslové výroby v Německu do roku 2025 dodatečný nárůst přidané hodnoty ve výrobě ve výši 425 mld. EUR, což by mělo činit 5 300 EUR na obyvatele. Celkově se předpokládá, že by firmy mohly zvýšit svou produktivitu až o 30 %, a to za pouhých 10 let.

5. PŘÍKLAD JAK I PŘEDSTAVIT KONCEPCI INDUSTRIE 4.0

5.1 Minulost

Průmyslová výroba první poloviny 20. století zavádí linkovou výrobu. Výrobce vyrábí velké série stejných výrobků bez možnosti individualizovat požadavky zákazníka.



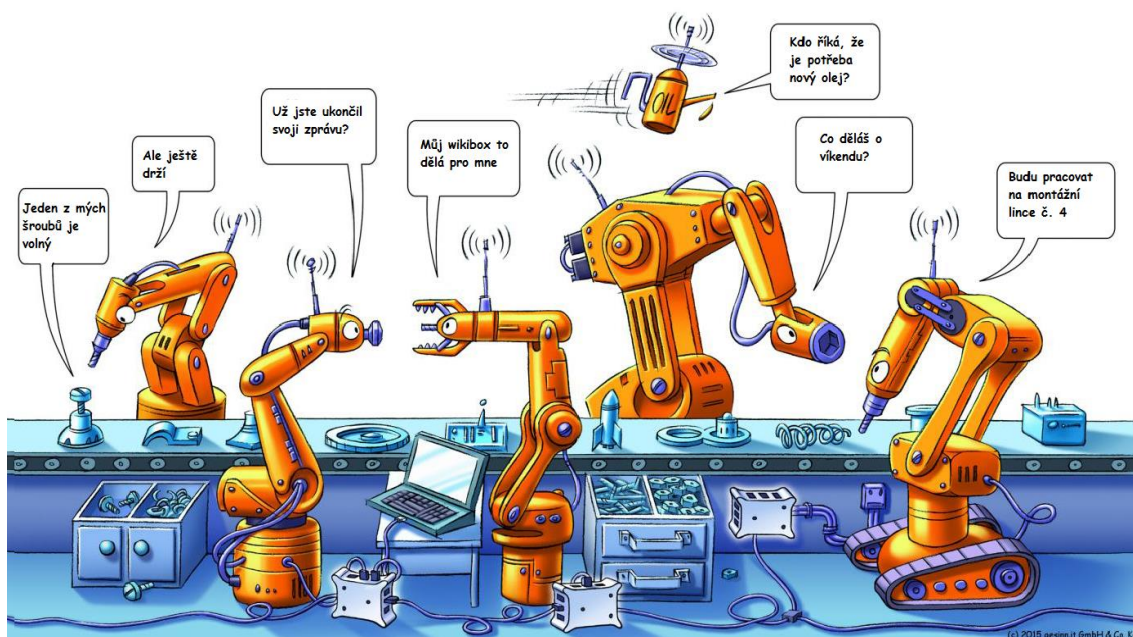
5.2 Současnost

Průmyslová výroba vyrábí systémem linkové výroby velké série, ale již se snaží v omezené míře plnit přání zákazníka. Barva, výbava, typ motoru, palivo atd.



5.3 Budoucnost

Průmyslová výroba nadále bude produkovat výrobky na výrobních linkách, ale bude schopna splnit individuální požadavky zákazníka. Formou příkazu do systému provede robotizované pracoviště požadovanou operaci nebo logistika objedná a montážní pracoviště namontuje požadovanou součástku (viz **obr. 1**).



Obr. 1. Příklad „smart“ výroby v blízké budoucnosti

Že tato vize není jenom teorie a utopie, dokládá současná praxe, kde například v některých slévárnách, které dodávají odlitky do automobilového průmyslu, již dochází k 100 % automatizaci

výroby, apretaci a montáži jader. 3D tisk forem a jader umožňuje rozměrově a tvarově flexibilní výrobu jader a forem s využitím většího počtu dělicích rovin. Například v německé slévárně HARTZ (ocelárna, odlitky o hmotnosti 800 – 5000 kg) bylo v roce 2012 konstatováno, že výrobní kapacity stačí a zvyšovat produktivitu práce technicky nelze. Na základě projektu byla nahrazena manipulace pomocí jeřábů paletovým systémem s automaticky řízenými manipulačními plošinami, které jsou vybaveny řídicími jednotkami. Tyto manipulační plošiny jsou centrálně řízeny a automaticky dopravují palety s polohami a jádry mezi výrobními, skladovacími, odlévacími a apretačními pracovišti. Novou manipulační technologií a od toho odvozenou organizací výroby se ve slévárně zvedla produktivita práce na dvojnásobek.

Výroky některých osobností pracujících v průmyslové výrobě: *Martin Jahn, prezident SAP:* Automobilový průmysl se za 15 let změní více než za posledních 50 let. "Auto se mění. Už nestačí, aby Vás dovezlo z místa na místo, ale bude propojené s internetem a okolním světem. Jde o dopad průmyslové revoluce a směřování k takzvanému průmyslu 4.0. V automobilovém průmyslu se tato revoluce rozjela rychleji než v ostatních odvětvích." Google a Apple nemají zájem pouze o výrobu aut, ale i o to, jak zákazník stráví čas v autě. Cílovým stavem změn v automobilovém průmyslu bude chytrá, konkurenceschopná továrna. Všechno, co lze digitalizovat, bude digitalizováno. Všechno, co lze automatizovat, bude automatizováno...“ *Dr. Manfred Wittenstein:* Industrie 4.0 je především úplná digitalizace a vzájemné propojení ...“*Prof. Dr. August-Wilhelm Scherr:* „...dříve s každou průmyslovou revolucí vznikaly úplně nové produkty, firmy a nové obchodní modely, ... až toto nastane, bude i Industrie 4.0 opravdovou revolucí...“

7. DOPADY INDUSTRIE 4.0 A S TÍM SOUVISEJÍCÍ TRH S ODLITKY DO SLÉVÁRENSKÉ VÝROBY

Pokud si přeložíme výroky výše uvedených osobností do naší slévárenské mluvy, je nutné, aby se každý slévárenský manažer zamyslel nad tím, jak bude vypadat jím řízená slévárna za 5 – 10 let, jak organizovat budoucí výrobu ve vlastní slévárně, pro které zákazníky a jaké typy, v jakých sériích a v jaké kvalitě bude slévárna odlitky vyrábět. Lze reálně předpokládat, že se v souvislosti s Industrie 4.0 v krátké budoucnosti výrazně změní požadavky zákazníků a obory, které budou odlitky odebírat. Například s rozvojem elektromobilů se pravděpodobně změní struktura a množství automobilových odlitků, a to především odlitků pro převodovky, motory, diferenciály, čerpadla, turbodmychadla, výfuková potrubí.

Energetika půjde cestou decentralizace výroby. Budou budovány menší energetické zdroje ve větším množství. Tato zařízení budou mít vlastní jednotky pro akumulace elektrické energie a současně budou napojena na „smart“ přenosovou soustavu na úrovni Evropy, která umožní efektivní přenosy energie z míst přebytku do míst nedostatku. Pravděpodobně se proto sníží potřeba těžkých odlitků pro energetiku, protože nové výrobní kapacity se budou projektovat v omezené míře a stará zařízení se nebudou rekonstruovat. To pravděpodobně ve světě vyvolá přebytek slévárenských kapacit především v oblasti železných kovů.

Odběratelé odlitků, v souladu s požadavky konečných zákazníků, budou požadovat takové výrobní série, které budou vyhovovat „smart“ výrobním procesům obroben, a to jak v kvalitě, tak v čase, a to bez vlivu na cenu odlitku. Nedílnou součástí manažerských úvah musí být řešení problémů pracovní síly. Náklady na pracovní sílu se v souladu se zvyšováním poměrně a minimální mzdy rok od roku zvyšují (viz **tab. 1**).

Tab. 1. Změna nákladů na pracovní sílu

Období	Průměrná měsíční hrubá mzda v podnikatelské sféře	Odvody firmy 34% Sociální + zdravotní pojištění	Osobní náklady firmy na jednoho zaměstnance celkem / rok
1 – 2 Q 2005	17 296 Kč	2 480 Kč	237 312 Kč
1 – 2 Q 2010	23 005 Kč	7 821 Kč	369 912 Kč
1 – 2 Q 2016	26 954 Kč	9 164 Kč	433 416 Kč

Z **tab. 1** vyplývá, že v období 2005 – 2016 se cena lidské práce zvýšila o 82,6 %. Pokud bude trend navyšování měsíčních výdělků pokračovat obdobnou trajektorií jako v poslední dekádě a výrazně se nezmění legislativa, lze předpokládat, že kolem roku 2025 budou osobní náklady na jednoho pracovníka v průmyslu ČR činit asi 750 000 Kč/rok. Ve slévárnách odhaduji asi 80 % průměru, to je asi 600 000 Kč/rok. U české slévárny LLG a LKG o výkonu asi 2500 tun/rok, při tržbách okolo 110 mil. Kč/rok je průměrná cena odlitků asi 44 Kč/kg. U tohoto typu slévárny osobní náklady představují asi 32 mil. Kč, to je 47 % z výkonové spotřeby při ziskovosti cca 6 % (6,5 mil. Kč). Z toho vyplývá, že osobní náklady u tohoto typu slévárny představují asi 31 % z celkových nákladů na výrobu odlitků, což je asi 12,7 Kč/kg. Pokud se zvýší cena práce za další dekádu o 70 % při srovnatelných výkonech slévárny, zvedne se podíl osobních nákladů na úroveň 21 Kč/kg. Kilogramová cena odlitku při zachování ziskovosti 6 % a bez vlivu změny cen surovin, energií, dopravních nákladů a kurzu koruny vůči světovým měnám by se měla zvýšit o 8,3 Kč/kg. To je 17 % z prodejní ceny odlitků. Osobní náklady tak budou představovat asi 42 % z celkových nákladů. Při předpokládaném přebytku slévárenských kapacit se zvýší konkurenční boj mezi slévárnami a zákazníci této situace využijí a budou tlačit na minimálně zachování kilogramových cen odlitků.

Protože české slévárenství je součástí minimálně evropského trhu s odlitky, je potřeba se s konkurenceschopností vlastní slévárny nějak vypořádat, a to při existenci následujících globálních parametrů:

- ceny energií jsou srovnatelné,
- ceny surovin jsou srovnatelné,
- ceny strojů a zařízení jsou srovnatelné,
- osobní náklady na výrobu odlitků, produktivita práce, užité hodnoty a kvalita odlitků jsou rozdílné.

Z výše uvedeného vyplývá, že hlavní důraz při rozhodování o budoucnosti slévárny je třeba zaměřit na produktivitu práce, osobní náklady, kvalitu a užité hodnoty odlitků. Budoucnost českého slévárenství a jeho uplatnění na světovém trhu s odlitky se bude odvíjet od schopnosti řídicích pracovníků sléváren zajistit financování projektů, které budou řešit nákladovost, flexibilitu a kvalitu výroby odlitků. Budou snižovat podíl lidské práce při výrobě, zvyšovat produktivitu práce na jednoho pracovníka a minimalizovat vliv lidského faktoru z pohledu kvality. Vyřešení těchto faktorů se stane konkurenční výhodou slévárny. Tyto cíle jsou vlastně podstatou studie Industrie 4.0.

8. ZÁVĚR

Domnívám se, že české slévárenství do budoucna nezvýší svoji konkurenceschopnost pouhým a postupným investováním a obnovou zařízení. Slévárna, bude-li chtít přežít další desetiletí, bude muset zpracovat zásadní obchodní a technologický projekt, ve kterém se popíše segment, kvalita a užité vlastnosti odlitků, které chce dodávat na globalizovaný slévárenský trh. Technologický projekt určí, jakým způsobem se k cíli slévárna dopravuje. Popíše, jak bude zajištěna konkurenceschopnost a možná technologická konkurenční výhoda vyplývající z projektu. Z toho vyplývá, že se musí jednat o investici, která bude řešit komplexně výrobu od marketingu po dodávku, a to s maximálním využitím IT technologií. Musí být pevně stanoven harmonogram realizace s pevně stanovenými ekonomickými výstupy, které zajistí úspěšnost investice. Tuto zásadní investici nelze nahradit postupným investováním, protože při postupném investování se nedostavuje okamžitý ekonomický efekt z důvodu technologických kapacit a návazností v procesu výroby. V současné době konkurenční slévárny velmi často investují tak, že k určitému datu zprovozní novou tavírnu, formovací linku, jadernu i čistírnu, kde jsou instalovány vyvážené výrobní kapacity jednotlivých technologických agregátů s maximální automatizací jednotlivých technologických úkonů.

Zkrachoval nám klíčový zákazník – návod k prevenci fatálních dopadů

Chytka P. ¹⁾

1) IEG s. r. o., Iron Engineering Group, Jihlava

Klíčová slova

Klíčový zákazník, symptomy budoucí insolvence, řešení situace, eliminace nepříznivých dopadů.

Abstrakt

Príspevek se zaměřuje na kritickou situaci, kdy klíčový zákazník se dostává do vážných potíží. Uvádí, které symptomy mohou signalizovat blížící se insolvenční hlavního zákazníka. Naznačuje varianty řešení vzniklé situace. Zdůrazňuje přípravu na kritické situace a tím do značné míry eliminovat negativní dopady.

1. ÚVOD

Věčné dilema manažera slévárny zní: Kde leží hranice, kdy manažer musí zákazníkovi se zhoršující se platební morálkou „Dost, už nedostanete ani kus.“? Vyrábět/nevyrábět, dodávat/nedodávat. Nalézt tuto hranici je úkol, s nímž se manažer firmy potýká prakticky neustále. Svým rozhodnutím může ovlivnit nejen životaschopnost svojí slévárny, ale i zastavit výrobu odběratelské firmy, dokonce i mnohonásobně větší. Zastavit výrobu pro jakoukoliv velkou firmu může být pro dodavatele likvidační, stejně tak ale může být kritické i pro velkého odběratele a zatřást celým trhem odlitků. Aktuálním názorným příkladem je situace dodavatelů do automobilky VW [1], [2]:

V srpnu 2016 VW zastavila výrobu vozidel z důvodu odepření dodávek odlitků jejím dodavatelem, slévárnou ES Automobilguss, která zastavila dodávky litinových dílů nutných pro výrobu převodovek. Krize se dotkla šestice německých továren, celkem 28 tisíc zaměstnanců. Zastavení výroby na jediný týden pro koncern znamenalo ztrátu hrubého zisku 70–100 milionů eur, uvádějí bankovní analytici. Asi pět set firem muselo kvůli sporu a pozastavení výroby ve Volkswagenu několik dní vyrábět na sklad, což jim způsobilo nemalé problémy. Vztahy koncernu VW s řadou dodavatelů jsou dlouhodobě napjaté. Někteří kritizují VW za příliš přísné podmínky v porovnání s jinými automobilkami.

Důvody zastavení dodávek nejsou předmětem tohoto příspěvku, nicméně ilustrují to, o co se jedná.

Hlavní myšlenky manažera slévárny:

- zákazník, a hlavně tenhle velký, nám dává práci, a i když neplatí, musíme vyrábět, přece lidí nebudou bez práce,
- aspoň že úhrady stačí na výplaty, splátky úvěru, sociální a zdravotní zabezpečení atd.,
- i když má problémy s placením, vždy to nějak dopadne,
- co když by zboží objednal jinde?,
- co řeknou akcionáři, když nám výroba poklesne?

Může se však stát, a dle odhadů autora se tak v 90 % případů také stane, že jednoho dne úvahy vyřeší obávaná zpráva. Nejdříve přijde e-mail: „Dnes v 7.00 hod. vstupujeme do insolvence...“, který následuje dopis (**obr. 1**).

Vážení obchodní partneři,

obracím se na Vás jménem společnosti [REDAKCE], abych Vás informoval o aktuální ekonomické situaci naší společnosti a současně Vás požádal o poskytnutí podpory při jejím řešení, která je pro další existenci společnosti [REDAKCE] a zachování jejího podnikání zcela klíčová.

Jak patrně víte, naše společnost se od počátku roku 2015 nachází ve finančních potížích, jejichž příčinu lze hledat mj. ve vysokém finančním zadlužení jak u financujících bank, tak u našich dodavatelů. Ve druhé polovině roku 2015 navíc došlo k významnému poklesu objednávek od našich dvou největších zákazníků. Společnost svou situaci řešila, mj. vyjednáváním pozastavení splátek úroků s financujícími bankami a přijetím půjčky od jednoho z akcionářů. Bohužel, ke dni 31.12.2015 se stal úvěr od financujících bank splatným a výhled finančních toků na začátek tohoto roku ukazuje, že již není jiného řešení naší situace, než v rámci insolvenčního řízení. To platí přesto, že výhled na další část roku se vylepšil a zahajuje se realizace nových projektů.

Aktuálně tak společnost stála pouze před dvěma variantami řešení. Buď se jí podaří s financujícími bankami a dalšími věřiteli dohodnout na restrukturalizaci jejich pohledávek a zajistit si další financování pokračování jejího provozu, nebo bude nucena svůj provoz fakticky ukončit. V takovém případě by společnost musela projít konkursem, v němž by byl majetek společnosti rozprodán. S ohledem na vysoký dluh vůči bankovním věřitelům a skutečnost, že veškerá aktiva naší společnosti jsou zastavena ve prospěch bankovních věřitelů, by naši dodavatelé (tj. nezajištění věřitelé) v takovém scénáři na své pohledávky s největší pravděpodobností nic neobdrželi.

Obr. 1. Dopis klienta o vstupu do insolvence

2. LITERA ZÁKONA

O insolvenci pojednává zákon č. 182/2006 Sb. (**obr. 2 a 3**). Zákon umožňuje věřiteli uplatnit svoje nároky v určitém termínu. Rada zde zní: na nic nečekat, okamžitě jednat, tj.:

- zjistit, u kterého soudu a jakou formu insolvence si vybrali, popř. jakou stanovil soud,
- kdo je statutární osobou potvrzenou soudem,
- do 2 měsíců přihlásit k soudu veškeré pohledávky – pozor, na předepsaném formuláři,
- pokud žádají o reorganizaci, ujasnit a vyjádřit stanovisko s reorganizačním plánem,
- zastavit IHNED veškeré dodávky; vyžádat nejprve dohodu o úhradách a o akceptaci starých pohledávek,
- do pohledávek zahrnout i rozpracovanou výrobu, velkou roli hraje časový faktor; pokud se podaří jednat dříve, než odevzdají kompletní dokumenty insolvenčnímu správci, lze dosáhnout úhrad i naturální formou či zápočty,
- zabavit co lze, i když na to zdánlivě nemáme právo.

§ 3

Úpadek

(1) Dlužník je v úpadku, jestliže má

a) více věřitelů a

b) peněžité závazky po dobu delší 30 dnů po lhůtě splatnosti a

c) tyto závazky není schopen plnit

(dále jen "platební neschopnost").

(2) Má se za to, že dlužník není schopen plnit své peněžité závazky, jestliže

a) zastavil platby podstatné části svých peněžitých závazků, nebo

b) je neplní po dobu delší 3 měsíců po lhůtě splatnosti, nebo

c) není možné dosáhnout uspokojení některé ze splatných peněžitých pohledávek vůči dlužníku výkonem rozhodnutí nebo exekucí, nebo

d) nesplnil povinnost předložit seznamy uvedené v § 104 odst. 1, kterou mu uložil insolvenční soud.

(3) Dlužník, který je právnickou osobou nebo fyzickou osobou - podnikatelem, je v úpadku i tehdy, je-li předlužen. O předlužení jde tehdy, má-li dlužník více věřitelů a souhrn jeho závazků převyšuje hodnotu jeho majetku. Při stanovení hodnoty dlužníkovy majetku se přihlíží také k další správě jeho majetku, případně k dalšímu provozování jeho podniku, lze-li se zřetelem ke všem okolnostem důvodně předpokládat, že dlužník bude moci ve správě majetku nebo v provozu podniku pokračovat.

(4) O hrozící úpadek jde tehdy, lze-li se zřetelem ke všem okolnostem důvodně předpokládat, že dlužník nebude schopen řádně a včas splnit podstatnou část svých peněžitých závazků.

Obr. 2. Citace ze zákona č. 182/2006 Sb.

§ 4

Způsob řešení úpadku

(1) Způsobem řešení úpadku nebo hrozícího úpadku dlužníka v insolvenčním řízení (dále jen "způsob řešení úpadku") se rozumí

- a) konkurs,
- b) reorganizace,
- c) oddlužení a
- d) zvláštní způsoby řešení úpadku, které tento zákon stanoví pro určité subjekty nebo pro určité druhy případů.

(2) Rozhodnutím insolvenčního soudu o způsobu řešení úpadku se rozumí,

- a) jde-li o konkurs nebo o některý ze zvláštních způsobů řešení úpadku, rozhodnutí o prohlášení konkursu na majetek dlužníka (dále jen "rozhodnutí o prohlášení konkursu"),
- b) jde-li o reorganizaci, rozhodnutí o povolení reorganizace a
- c) jde-li o oddlužení, rozhodnutí o povolení oddlužení.

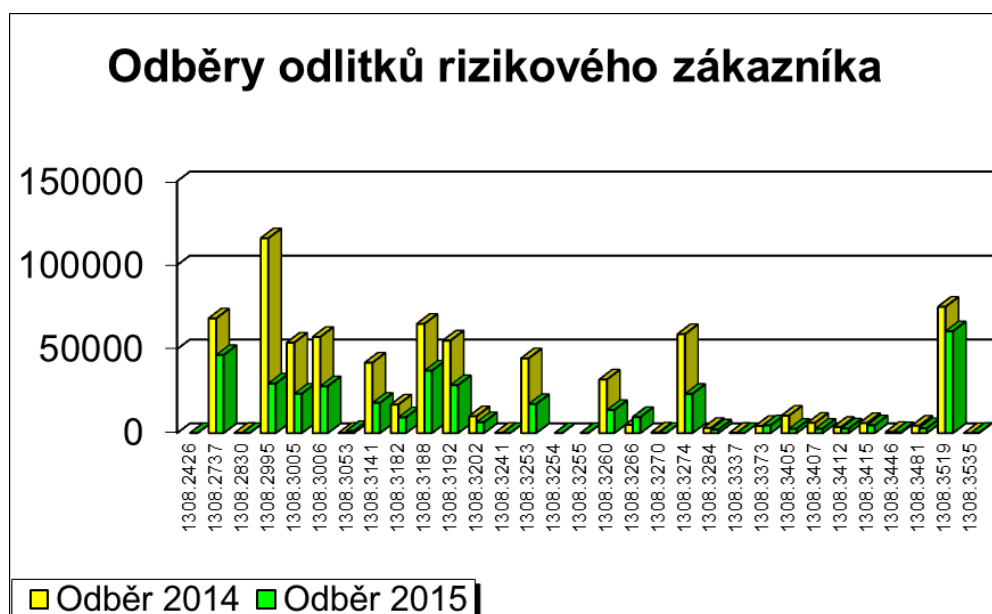
Obr. 3. Citace ze zákona č. 182/2006 Sb.

3. PREVENCE

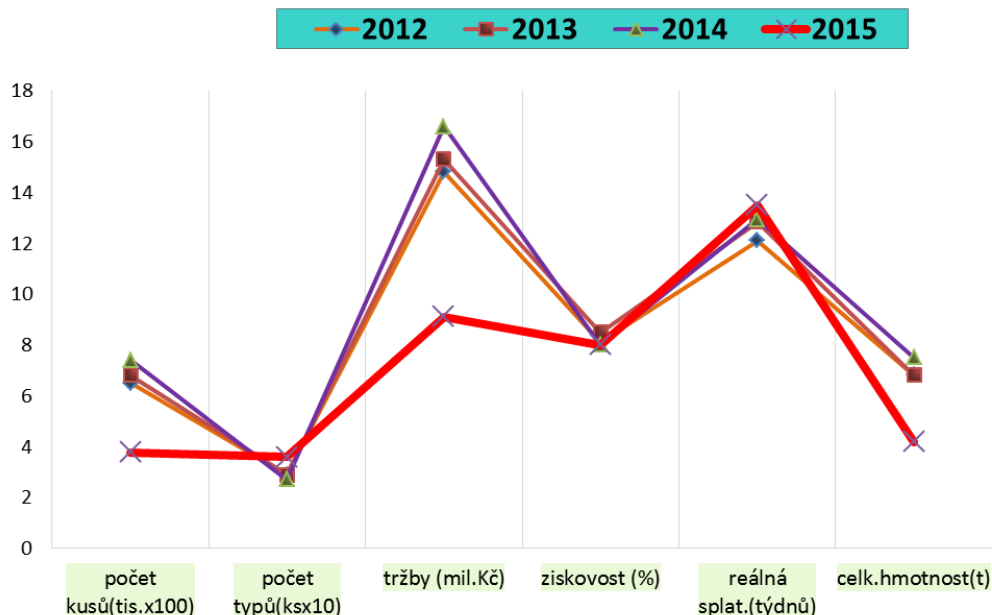
Lze se předem připravit, aby dopady na slévárnu byly malé, nebo pokud možno zanedbatelné? Ano, lze. Pravidlo zní: prevence. Je mnoho symptomů blížícího se krachu. Níže jsou uvedeny základní indikátory blížícího se krachu zákazníka:

- prodlužování termínů splatnosti faktur,
- tlak na zkracování dodacích lhůt (i přesto, že již byly zkráceny),
- někdy až absurdní požadavek na snížení cen odlítků,
- ztrácení faktur a dodacích listů,
- reklamace vad, které se dříve nebraly v úvahu,
- nereagování na návrhy ohledně zlepšení jakosti či vlastností odlitku,
- krácení objednávek,
- chaos v požadovaných počtech a typech odlítků,
- tlak na zvyšování smluvních pokut za všechno možné,
- zdražování služeb, které zákazník nabízí slévárně,
- ztráta zájmu o stav náradí (forem).

Velmi klíčové je sledovat vývoj objednávek: Odběry mají klesající tendenci. Příklad dalšího nástroje na predikci: analýza vývoje několika klíčových parametrů (zákazník XY, v insolvenční od I/2016) v průběhu let minulých versus aktuální situace: Údaje shrnuté v **obr. 4** a **5** zcela jasně vypovídají o krizovém vývoji.



Obr. 4. Meziroční porovnání odběrů odlitků klienta



Obr. 5. Vývoj hlavních parametrů klienta v letech 2012–2015

Zvyšuje se počet typů odlišností, ale současně se snižuje počet kusů. Radikálně klesají tržby, navyšuje se doba do uhrazení faktur. Existuje jen jediná racionální možnost vyvarování se s krizovou situací, a to prevence. Jedním z klíčů v rámci prevence je práce s pohledávkami:

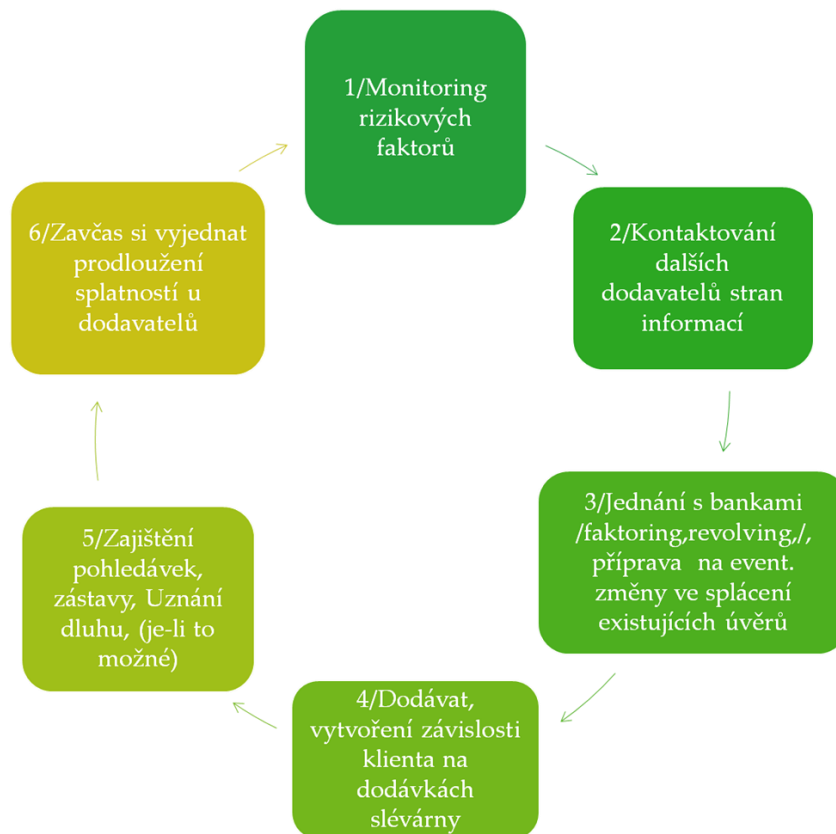
- evidovat a analyzovat jakýkoliv přesah termínu splatnosti,
- zavést smluvní pokuty a úročení při nedodržení termínu splatnosti a především je důsledně aplikovat,
- pokud je neuhrazeno více faktur, příp. jde o vyšší částky, bez prodloužení aplikovat dokument uznání dluhu,
- při odmítnutí zákazníka s déle trvajícím nebo rozsáhlejším neplacením, neváhat předat tuto záležitost právníkům.

Především však platí: vždy se zákazníkem jednat, informovat ho o krocích, které plánujeme provést, pokud stávající ujednání s ním nepovedou k výsledku. Vyplatí se však být velice obezřetný i z jiného důvodu. Náhlý nárůst objednávek od rizikového partnera může mít i jiné důvody než získat odlišky.

- nemusí vždy jít jen o krach dobře míněného podnikání. I v podnikatelských kruzích se pohybují lupiči. Může jít i o zájemce o získání vaší firmy ilegální cestou;
- cílený útok prostřednictvím zatížení firmy nezaplacenými zakázkami nelze nikdy vyloučit;
- útok eventuálně doplněný fiktivními pohledávkami vůči vám;
- rozsah DPH z vaší fakturace, kterou nedostanete zaplacenou, vás může dostat do vážných finančních problémů;
- tato alternativa je aktuální zejména v případě, pokud vejde ve známost, že vaše firma se potýká s problémy.

Z toho vyplývá – zavčas se připravit. **Obr. 6** představuje ověřený postup k minimalizaci dopadů insolvence významného zákazníka na ekonomiku slévárny. Poznámky k jednotlivým krokům **obr. 6**:

- 1) více informací viz výše o indikátorech hrozících problémů;
- 2) je v zájmu všech, sdílet si informace o rizikovém klientovi;
- 3) je vhodné se připravit na nejhorší scénář s tím, že se případně nebude realizovat – budeme však připraveni;
- 4) pokud je klient závislý na našich dodávkách, musí platit alespoň nám;
- 5) je-li alespoň zčásti naplněn bod 4, je nutné si pojistit naše peníze. Velký význam to má u insolvenčního soudu, který posuzuje, jak se strana starala o své pohledávky;
- 6) na přechodný výpadek v cash flow se musí myslet předem, dokud jsou odebírané objemy velké; i když vše bude v pořádku, delší splatnost se vždycky hodí.



Obr. 6. Graf kroků k účinnému zabránění dopadů krize u klienta

Je namístě využít databáze dlužníků vedené u různých institucí, např. finančních úřadů a bank, a rejstříky exekucí a rejstříky zdravotních pojišťoven. Příklady databází, kde lze nalézt relevantní informace o klientovi, jsou na **obr. 7** a **8** (databáze SOLUS), databáze dlužníků VZP je možno nalézt na webových stránkách pojišťovny, v záložce plátcí – dlužníci (**obr. 9**).



Obr. 7. Logo SOLUS, databáze dlužníků



Obr. 8. Hlavní menu databáze SOLUS

Dlužníci

Seznam plátců, jejichž celkový zveřejnitelný dluh na pojistném na zdravotní pojištění a penále byl k 1. červenci 2016 vyšší než 0,3 mil. Kč.

Veškeré změny, které nastaly po uvedeném datu, budou zohledněny při příští aktualizaci.

Dluh na pojistném (tabulky v Excelu):

- [nad 1 000 000 Kč](#)
- [500 000 Kč až 1 000 000 Kč](#)
- [300 000 Kč až 500 000 Kč](#)

Obr. 9. Menu dlužníků VZP

Je vhodné si uvědomit, že při správném řízení rizik lze vše obrátit v náš prospěch:

- existence rizika může být stimulací pro zvyšování jakosti, užitných parametrů odlišků, produktivity ve slévárně;
- zavčas, na základě analýz stavu, si firma musí ujasnit, že vypadne zákazník, jehož objemy bude potřeba nahradit (příklad: tržbami 15 mil. Kč, ziskovostí 8 %, zisk 1 mil. Kč);
- a/nebo souběžně připravit plán provozu s omezením výroby, tj. především s omezením výdajů;
- pro eventuální náhradu za velkého zákazníka je nezbytné kontrahovat i desítky malých, těm je však rychle třeba nabídnout konkurenční výhodu, aby byli ochotni výrobu zadat;
- pokud konkurenční výhodu představuje nižší cena, ta musí být vždy generována jen na základě reálně nižších výrobních nákladů. Cesta snižování ceny bez podložení snížením nákladů je cesta do záhuby.

4. ZÁVĚR

Stále platí zásada: Kdo je připraven, není překvapen.

- Práce s poptávkami – i malá zakázka, na první pohled ztrátová, může v krizi pomoci nahradit výpadek.
- Nespolehat se na dosavadní způsoby výroby; vše se vyvíjí, technologie, materiály atd.
- Zkoušet stále nové věci (něco to stojí, ale může to být východisko z krize).
- Mít připraven bankovní účet s možností rychlého úvěru – to je dobré i pro realizaci zakázek podmíněných rychlou realizací
- Čím více odběratelů – i malých –, tím lépe.

Poznámka: Eventuální podobnost s konkrétním případem insolvence je čistě náhodná.

LITERATURA

- [1] *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 18. 08. 2016.
- [2] SŮRA, J.: Nemáme díly, nevyrábíme. Potíže Volkswagenu cítí i v Mladé Boleslavi. 22.08.2016. Dostupné z http://ekonomika.idnes.cz/volkswagen-skoda-auto-zastaveni-vyroby-f06-ekonomika.aspx?c=A160821_212618_ekonomika_ale
- [3] CLARK, R. C.: *Firemní právo*. Praha: Victoria Publishing, 1992.
- [4] HYMAN, D. N.: *Economics*. Homewood, Il; Boston, Ma: nakl. Richard D. Irwin, 1989.
- [5] www.justice.cz
- [6] www.solus.cz
- [7] Firemní dokumenty IEG, s. r. o.

Zvyšování výkonnosti procesním řízením nákladů ve slévárně UXA

Kocian, J.¹⁾

¹⁾ UXA spol. s r.o., Plotní 45, 60200 Brno, ČR, kocian@uxa.cz

Klíčová slova

Proces, náklady, řízení, metody ABC, ABC/M, kalkulace nákladů

Abstrakt

Procesní řízení nákladů, neboli Activity Based (ABC) Costing je moderní metoda pro zlepšení výkonnosti podniku. Oproti tradičním nákladovým systémům vnáší nový pohled na vznik nákladů a hodnot. Následně metoda umožňuje získávat informace pro správné manažerské rozhodování, tzv. Activity Based Management (ABM) např. o vhodném sortimentu, správném stanovení cen, řízení kapacit, investicích nebo spravedlivém motivačním systému. Příspěvek je úvodem k představení původní a nové metody.

1. ÚVOD

Obsahem referátu je seznámení se s novým přístupem ke vzniku nákladů ve slévárnách. Cílem je ukázat na nedostatky tradiční přírážkové kalkulace nákladů a představit metodu ABC. Na jednoduché kalkulaci se ukáží rozdíly a chyby, které přírážková kalkulace v provozech s velkým podílem fixních nákladů umožňuje. Cílem je uvědomit si, k jakým fatálním rozhodnutím ve slévárnách dochází, když se manažeři opírají o chybná data. Náklady vznikají na základě činností, aktivit, které podnik vytváří, aby mohl vyrobit, prodat a získat nějaký prospěch, zisk. Vědí však dnes manažeři, který produkt nejvíc vydělává, nebo prodělává? Nebo, kteří zákazníci přináší nejvíce peněz? Mají správně stanovené ceny? Kde vytváříme a naopak ztrácíme hodnoty? Tento referát je úvodem do problematiky a autor chce nasměrovat čtenáře k probuzení zájmu o metodu ABC/M.

2. JAK MĚŘIT ÚSPĚCH

Omezme se na to, že kromě společenských či filozofických definic úspěchu je pro většinu výrobních podniků jednou ze známek zdaru podnikání pravidelné dosahování zisku. Firmy spotřebovávají náklady proto, aby dosáhly zisku. S jídlem roste chuť, proto firmy rostou, aby uspokojily touhu manažerů, zaměstnanců a vlastníků. Častým receptem bývá, že většími prodeji výrobků dosáhneme vyššího zisku, většího úspěchu. Ne vždy toto rozhodnutí *neustálého růstu výroby* je tím správným řešením. Na následujícím příkladu (**tab. 1** až **tab. 3**) uvedu 2 odlišné přístupy jak zdvojnásobit zisk.

Tab. 1. Výchozí stav

Prodej	11 mil	100 %
Náklady	10 mil	91 %
Zisk	1 mil	9 %

Tab. 2. Snížením nákladů o desetinu zdvojnásobíme zisk!

Prodej	11 mil	100 %
Náklady o 10% nižší	9 mil	82 %
Zisk	2 mil	18 %

Tab. 3. Ale pozor slávu manažerům přináší rostoucí prodeje, jsme velká firma, proto zavelíme k růstu o 10%

Prodej	12,1 mil	100 %
Náklady	11,01 mil	91 %
Zisk	1,09 mil	9 %

O kolik bychom museli zvýšit prodej, abychom zdvojnásobili zisk? Která strategie je dosažitelnější? Jak však snížit náklady, když už jsme dnes na „hraně“? Bez pochopení příčin vzniku nákladů, nemůžeme tuto znalost využít k dosažení většího úspěchu.

2.1 Vznik nákladů

Víme, že zisk je rozdíl mezi výnosy a náklady. Velmi dobře víme, kdy vznikají výnosy. Kdy vznikají náklady na tyto výnosy, často nevíme vůbec. Ve finančním účetnictví se mnoho nákladů zadává v jiném čase, než se skutečně spotřebovalo, proto není jednoduché určit příčiny vzniku zisku, či ztráty pohledem do účetních knih. Náklad je *příčina* a výnos je *následek*. Pro tento vztah je nezbytné znát, *kdy a kde* jsem vytvořil náklady výrobku, které později přinesly výnosy.

2.2 Úplné vlastní náklady

Počítání nákladů na produkt se říká kalkulace. Většina sléváren má svůj kalkulační vzorec, vyvinutý z prototypu používaného před rokem 1989 (viz **tab. 4**).

Tab. 4. Původní kalkulační vzorec

Přímý materiál a služby (např. kooperace)
Přímé mzdy
Ostatní přímé náklady (např. odpisy výrobních strojů)
Výrobní režie (nepřímé výrobní náklady)
Vlastní náklady
Správní, odbytová, zásobovací režie
Úplné vlastní náklady

Vlastní náklady jsou zjednodušeně součtem přímých nákladů a výrobní režie. Úplné vlastní náklady jsou celkové výrobní a nevýrobní náklady na produkt.

Z uvedeného je vidět, že lze na jednotlivý produkt (kilogram kupř. odlitku) jednoduše zakalkulovat přímé náklady, ale velmi obtížně přiřadit nepřímé náklady jinak, než nějakým průměrem, podílem nebo přírážkou.

2.3 Přiřazení nákladů přírážkou

Pro kalkulaci nepřímých nákladů přírážkou se používají báze, tzv. rozvrhová základna. Nejčastěji používanými bázemi jsou *Přímá práce*, „*Strojohodina*“, ale může to být taky *hmotnost* odlitků. Na následující **tab. 5** je vidět, že při stanovení různé báze dostaneme odlišné výsledky.

Tab. 5. Použití různých základen ke stanovení nepřímých nákladů

Náklady na odlitek 50 kg	Báze přímé práce	Báze strojohodiny	Báze hmotnost
Přímý materiál (kov, formovací směs, filtr, jádro)	1000	1000	1000
Přímá práce 1 hodina (tavírna, formovna, cídírna,...)	200	200	200
Režie	150	100	500
Rozdělení ročních fixních nákladů 30 mil. Kč podle spotřebovaných hodin přímé práce, celkových strojohodin, nebo celkové produkce v kilogramech	Na každou korunu přímé práce odpovídá režie 0,75 Kč (30mil. : 22,5mil = 0,75Kč na 1 Kč přímé práce	Režie se rozdělí na motohodiny strojů, (30mil : 300000 strojohodin = 100 Kč na strojohodinu)	produkci v kilogramech, (30 mil : 3mil kg = 10 Kč na 1 kg vyrobeného odlitku
Kalkulace celkem 1 kus	1 350 Kč	1 300 Kč	1 700 Kč
Kalkulace Kč/kg	27	26	34
Náklady na výrobu 100 kusové série	135 000 Kč	130 000 Kč	170 000 Kč

Přímý materiál a přímá práce se s objemem výroby nemění. Režie se však mění podle zvoleného typu základny:

- pokud je zvolena *báze přímé práce*, pak se s každou odpracovanou hodinou zvyšuje podíl přiřazené režie. Jinými slovy, pracnější odlitek *spotřebuje* „více“ režii,
- v případě volby *báze strojohodiny* bude odlitek s menším podílem strojového času odčerpávat „méně“ režii,
- když si jako základnu zvolíme *hmotnost* odlitku, pak čím více odlitek „váží“, tím více režii pokryje.

Na 100 kusové sérii se mohou kalkulované náklady lišit podle zvoleného typu báze až o 26 %!

Je *přímá práce, strojhodina* nebo *hmotnost* příčinou spotřeby reží?

Kolik skutečně stojí výroba 1 ks, 100 ks, 1000 ks?

Nedostatkem tradičního modelu jsou:

- zkrácené údaje o nákladech na výrobky a služby,
- málo detailní informace o nákladech,
- neidentifikuje náklady na procesy, zakázky, zákazníky, trhy,
- je jednoduchý, levný na sběr a zpracování dat.

Tedy zjednodušený závěr:

„Všichni kalkulují cenu na dvě desetinná místa, přičemž už 1. číslo vlevo je chybné“

3. NOVÝ PRINCIP KALKULACE REŽIJNÍCH NÁKLADŮ

Na úvod si pomozme citáty:

...pokud umíte změřit to, o čem hovoříte, a vyjádřit to v číslech, pak o tom něco víte, ale pokud to změřit neumíte a nemůžete vyjádřit v číslech, pak jsou vaše znalosti nahodilé a neuspokojivé.

Lord Kelvin

Manažerské rozhodnutí je správné, pokud to co získáme, nebo ušetříme navíc, přesahuje to, co nás toto rozhodnutí navíc stojí.

Victor Tabbush

3.1. Princip ABC/M

Activity Based Costing ABC je systém dávající *výstižné informace o nákladech* na jednotlivé produkty, služby, zákazníky, regiony. Activity Based Management ABM *využívá ABC* informace pro dosažení cílů organizace. Systém ABC přináší úplně nový pohled na chování nákladů. Hlavní filozofií je návrat ke vztahu *příčina – následek*. Metoda z konce 80. let slouží:

- *pro přiřazování režijních nákladů* produktům, zakázkám, zákazníkům,
- *pro měření a hodnocení* jak nákladů, tak výkonnosti.

V současných firmách je většina reží na objemu nezávislá. Mění se podle činností, které firma dělá, např. velikosti objednávky, přenastavování strojů, počtu technologických úprav, péče o různé náročného zákazníka, logistika kooperací.

Cílem ABC modelu je přiřadit zdroje činnostem-aktivitám. A tyto *aktivity* na základě jejich užití přidělit konkrétním nákladovým objektům (například zákazník, zakázka, produkt). Cíle shrňme:

1. zjistit, které aktivity firma se svými zdroji dělá,
2. vyčíslit, kolik která aktivita stojí,
3. vyčíslit, kolik které aktivity spotřebuje nákladový objekt.

Ve slévárně UXA vyvíjíme ABC model využitím a sběrem dat o aktivitách, které vykonáváme a přiřazujeme je produktům, zakázkám a v budoucnu i zákazníkům. Jsme přesvědčení, že i když jde o náročný úkol, výsledkem bude kvalitnější rozhodování, na co více soustředit zdroje, kde zapracovat na zefektivnění, nebo jak lépe zlepšit ziskovost jednotlivých zakázek i zákazníků.

4. ZÁVĚR

Metody, jak ABC model vytvořit překračují rámec tohoto článku, ale jsou popsány v mnoha publikacích vydaných na toto téma. Tento nový přístup je vhodný pro slévárny s *různě složitými odlitky*, vyráběnými v *různých množstvích* pro *různé zákazníky*. Naopak není vhodný pro firmy se „zaběhanými“ výrobky ve velkých objemech a stabilními vztahy se zákazníky. Mocným nástrojem je IT technika, která umožňuje oproti minulosti rychlé zpracování velkého množství dat. Nákladový ABC systém si slévárna UXA vyvíjí sama, na trhu jsou i komerční produkty, do kterých se ve výsledku také vyplatí investovat.

LITERATURA

[1] STANĚK, V.: Zvyšování výkonnosti procesním řízením nákladů, *Grada publishing* 2003

Zavádění vizualizačního informačního systému ve Slévárnách Třinec, a.s. (Slévárny Třinec, a.s.)

Sztefek, I.¹⁾,

¹⁾ Slévárny Třinec a.s. Průmyslová 1001, 739 61 Třinec – Staré město. ivo.sztefek@trz.cz

Klíčová slova

VIS, Sběr dat, hodnocení, CEZ (celková efektivita zařízení), prostoje, plánování, ETSZ, Raportní kniha.

Abstrakt

Zabezpečení – udržení konkurenceschopnosti firmy v současných podmínkách představuje využívání moderních prvků a metod původně zavedených nebo vyvíjených pro automobilový průmysl. Využití prvků štihlé výroby se současným zavedením informačních a řídicích systémů, představuje běžný trend v řízení firem. Rozvoj informačních technologií přináší nové možnosti při sledování výkonnosti a využívání výrobních agregátů, jakož i sledování procesu výroby tak říkajíc on-line. Znalost, v jaké fázi výrobního procesu se daný produkt nachází, se stává neodmyslitelnou součástí výroby. Vytvoření VSM – mapy hodnotového toku – přicházíme na úzká místa ve výrobním procesu, ve kterých vzniká nadměrná zásoba. Tímto je vlastně určena výrobní kapacita daného procesu. Znalost těchto úzkých míst a jejich sledování s využitím informačních technologií se stalo základem pro jejich odstraňování. VIS – výrobní informační systém vyvíjeny a používaný v TŽ, a. s. se stává jedním ze základních prvků řízení výroby rovněž v Slévárnách Třinec, a. s.

Rozvoj jeho aplikací na vytypovaných agregátech nám poskytuje ucelený obraz o výrobě. Tímto systémem sledujeme CEZ jednotlivých agregátů se současnou identifikací prostojů a omezení, které nás limitují. Eliminaci nebo snižováním prostojů zvyšujeme CEZ sledovaných výrobních agregátů a tím zvyšujeme průchodnost úzkých míst.

1. CO JE VIS

VIS je výrobní informační systém používaný v TŽ, a. s. ke sledování a řízení výrobních agregátů. Jeho aplikace jsou přizpůsobovány požadavkům uživatelů a ve své podstatě řeší téměř všechny výrobní procesy v TŽ, a. s. Tento systém je v současné době zaváděn i v dceřiných společnostech a jeho rozvoj a údržba je plně v diki odboru VI – Informatika.

2. APLIKACE VIS

2.1. Základní dělení

Základem a prvotní aplikaci je sledování provozu klíčových agregátů – **obr. 1**, na kterém jsou zobrazeny jednotlivá sledovaná zařízení s barevným rozlišením jejich provozování. Pro toto sledování bylo nutné vybavit klíčové agregáty potřebnými převodníky, HW a sítěmi pro přenos dat. U klíčových agregátů byly stanoveny cyklové časy, které slouží jako základ pro sledování chodu nebo prostoje daného zařízení. Byly stanoveny základní druhy prostojů, které na daném zařízení mohou nastat. Dá se říct, že základem je určení „viníka“ prostoje, identifikace příčiny a cílem pak jeho odstranění a zamezení plýtvání.

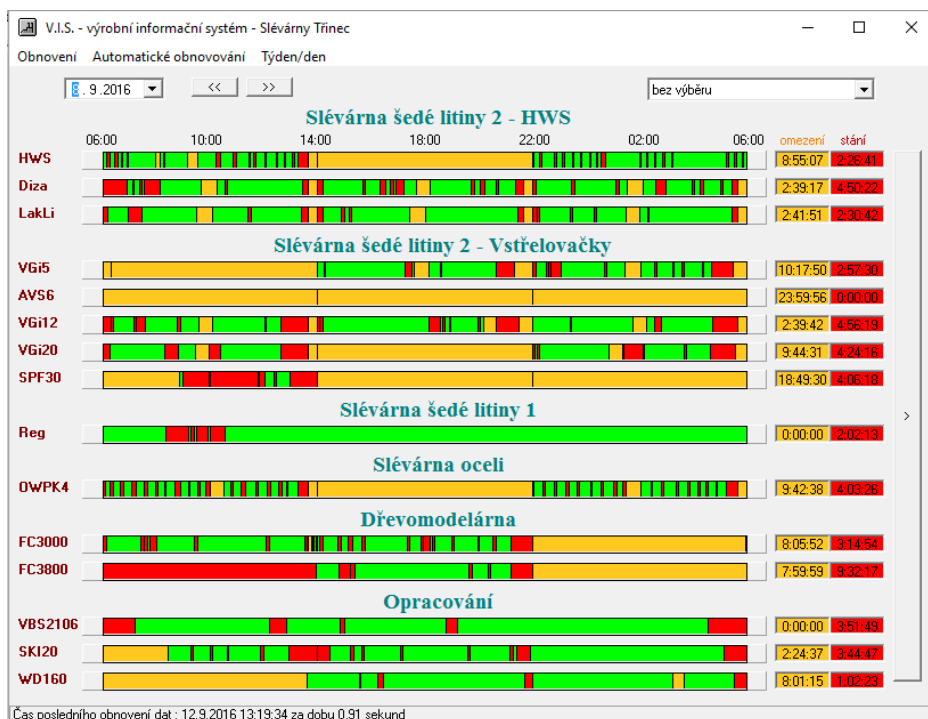
Příklad: - prostoje provozní,

- prostoje strojní,
- prostoje elektro.

Dále se tyto prostoje dělí detailně podle příčin, které k prostoji vedly.

Příklad: Prostoje provozní: 1) přejímka stroje,

- 2) seřízení stroje,
- 3) školení,
- 4) čištění stroje, konec směny.



Obr 1. Základní pohled VIS

Prostoj, který vznikne vypršením nastaveného cyklového času je obsluha stroje – operátor, strojník, mezioperační kontrola – povinná vepsat do tabulky příčiny prostoje. Směnově, denně nebo měsíčně je pak prováděno vyhodnocení příčin prostojů s následným opatřením. Pro prostoje jsou stanoveny limity a při jejich překročení jsou osádky agregátů popřípadě údržba finančně hodnocena.

Základním ukazatelem pro hodnocení stroje nebo zařízení je CEZ – celková efektivita zařízení, kterou systém vypočte:

$$CEZ = \text{dostupnost} \times \text{výkonnost} / 100 \text{ v } \%$$

Dostupnost = plánovaný čas výroby – prostoje (normální využití stroje).

Příčemž, výkonnost = poměr vyrobených odlitků k celkovému počtu vyrobených forem %.

Plánovaný čas výroby = možná doba chodu stroje – plánované prostoje.

Plánované prostoje jsou prostoje typu plánovaných oprav nebo prostoje dle Zákoníku práce (přestávky, bezpečnostní přestávky, čas na očistu...).

Výstupy těchto údajů lze zobrazit graficky v podobě kruhových nebo sloupcových grafů.

2.2. VIS – sériová výroba odlitků linka HWS

- Sledované agregáty: – formovací linka HWS,
– vstřelovací stroje pro výrobu jader,
– tryskací stroj DISA,
– lakovací linka.

2.2.1. Formovací linka HWS

Zde kromě jiných prostojů sledujeme takt linky, tedy délku výroby jednoho formovacího rámu. Počet naformovaných a odlitých forem, který slouží pro výpočet výkonosti. Délku přestavby, tedy čas potřebný pro změnu sortimentu výroby.

2.2.2. Vstřelovací stroje

Zde sledujeme cyklické časy výroby jader na jednotlivých strojích. Vyhodnocování prostojů, vyhodnocování přetypování jednotlivých strojů (přechod na jiný sortiment). Rozvoj aplikací je pro jednotlivé stroje individuální. U těchto strojů jsme ke sledování přistoupili, protože jsme byli nuceni jádra nakupovat, což představovalo zbytečné náklady na balení a dopravu nakupovaných jader. Navíc vlivem dopravy vzniká i zmetkovitost jader z důvodu jejich poškození.

2.2.3. Tryskací stroj Disa

Zde sledujeme provoz stroje, množství vytryskaných závěsů a programy pro tryskání jednotlivých druhů odlitků. Programy pro tryskání jednotlivých druhů odlitků se liší časově. Jsou stanoveny časové limity pro provoz stroje, tzn. je určen časový úsek mezi jednotlivými závěsy, ve kterém musí být naveden další závěs do stroje.

2.2.4. Lakovací linka

Na lakovací lince šetříme procentuální výkonnost, tzn. rychlost posunu odlitků sušicím tunelem. Teplotu v sušicím tunelu a ostatní druhy prostojů stejně jako na výše popsanych agregátech.

2.3. Ostatní zařízení

Máme vytypovaná další zařízení na ostatních střediscích sléváren:

- slévárna oceli,
- slévárna šedé litiny I,
- dřevomodelárna,
- údržba – opravy,
- tryskací stroj,
- regenerace formovacích směsí,
- CNC stroje pro výrobu modelů,
- obráběcí stroje.

Parametry a způsoby sledování jsou obdobné.

2.4. Výroba – plánování HWS

Aplikace jsou rozvíjeny dle potřeb a požadavků jednotlivých uživatelů. V současné době máme ošetřeno plánování linky HWS v návaznosti na tavnou a jadernou. To v praxi znamená, že pokud vedoucí střediska plánuje odlévání na lince HWS, je automaticky naplánována výroba jader a rovněž požadavky na tekutý kov směrem k tavně.

2.5. Trať vstřelovačky

V provozu jaderny sledujeme výrobní parametry jader nastavené na vstřelovacích strojích a jejich soulad s technologickou kartou. Technologická karta jádra obsahuje veškeré údaje pro výrobu daného jádra včetně fotodokumentace (zobrazení jádra). Pokud je jádro složeno s více částí má to dopad i ve fotodokumentaci k jejich kompletaci a ošetření nátěrem. Záznamy o výrobě – počty vyrobených jader a zmetkovitost jsou shromažďovány téměř bez zásahu obsluhy, čímž jsou částečně eliminovány chyby v přepisu dat. Ve zvolených sestavách lze kombinovat různé pohledy. Přehled výroby po směních, dnech a měsících. Lze vybrat sestavu s odpracovanými normominutami na dané směně. Podle toho lze řídit případné nesrovnalosti v normách. V sestavách lze nalézt počet vyrobených jader, počet zmetkových jader, hmotnosti jader, hmotnost zmetků, hmotnost namíchané směsi.

2.6. Aplikace ve skladu jader

Ve skladu jader se shromažďují data o vyrobených kusech jader. Zde pověřený pracovník navádí zmetková jádra z titulu jiných vad než výrobních. To znamená např. transport, manipulace, nátěr – poškozeno při namáčení atd. Sledujeme rovněž původce těchto vad, tzn. jadernou, linku, logistiku atd.

2.7. Trať HWS pece

Tato aplikace je, dalo by se říci, nejrozsáhlejší. Dochází zde k rozplánování jednotlivých taveb na pánve s hmotností potřebného tekutého kovu. V této aplikaci je několik pohledů.

Pohled rozvrh taveb rozvrhne jednotlivé tavby do pecí podle hmotnosti kovu v pánvi. Pohled druhovací vůz již zobrazuje jednotlivé vsázkové suroviny v zásobnících. Dle údajů z L-DTP je načtena hmotnost jednotlivých komodit, které jsou „přes váhu“ dopraveny do sázecího vozu. Připravená vsázka je posláze přesunuta do určené pece. Od této chvíle je tavbě přiřazeno číslo, dle kterého je identifikována v celém toku výroby.

V pohledu pec je evidována veškerá činnost, která se k tavbě vztahuje. Množství vsázkových surovin, naměřené teploty, chemické analýzy, tavbové vzorky, reakce taviče na chemické složení, dodané legury v čase a odpich.

Všechny údaje jsou počítačem porovnávány s L-DTP – předpisem, kde jsou uvedeny vsázkové

suroviny, hodnoty požadovaného chemického složení, způsoby zpracování včetně mechanických hodnot daného materiálu. Tyto údaje jsou využívány v dalších aplikacích pro porovnání skutečných a požadovaných hodnot.

2.8. SL-tavby

Tato aplikace je pouze zobrazovací a jsou do ní shromažďována data z ostatních uplatnění. Jsou zde údaje k jednotlivým tavným, chemické složení s barevným rozlišením rozdílů vůči L-DTP. Stejně tak je zde zobrazen počet odlitých odlitků, licí teploty, časy odlévání, mechanické hodnoty, čísla modelů a identifikační znaky odlitků. SL tavby rovněž zobrazují křivky průběhu tavení, spotřeby elektrické energie a příkon pecí na časové ose.

2.9. ETSZ – evidence technického stavu zařízení

Se zaváděním 5S a TPM vzniká potřeba sledování stavu jednotlivých vytypovaných agregátů, evidence „abnormalit“, tedy stavu, který předchází poruše. V ETSZ se evidují abnormality a reakce údržby na ně. Eviduje se zde provedení opravy a jednotlivé výkony údržby k dané abnormalitě. Odpracované hodiny údržby, použitý materiál a způsob opravy. ETSZ má sloužit ke sledování nákladů údržby na jednotlivé agregáty a omezení tzv. režijních hodin. Cílem je, aby co možná nejvyšší počet hodin byl identifikován ke konkrétní opravě nebo agregátu.

2.10. Raportní kniha

Původní záměr této aplikace byl komunikace „na a mezi“ jednotlivými středisky. Při jejím rozvoji jsme však „Raportní knihu“ přizpůsobili spíše jako provozní deník zařízení, do kterého jsou zapisovány činnosti předepsané obsluze místním provozním řadem daného zařízení nebo návodem k obsluze. Navedli jsme zde činnosti dle „Matice zodpovědnosti“ pro jednotlivé stroje. Povinnosti obsluhy je navést výsledky provedené kontroly do této aplikace. Kontroly jsou rozděleny dle kategorie na směnové, týdenní, čtrnáctidenní, měsíční a půlroční.

Evidujeme kde, kdy a kým byla kontrola provedena a s jakým výsledkem, popřípadě kdo danou prohlídku editoval. Toto přispívá ke zlepšení stavu strojů, protože zjištěné nedostatky jsou ihned konfrontovány s osádkou předchozí směny.

2.11. Rozvoj aplikací VIS

Každý provoz má vytypované své strategické agregáty, na kterých identifikuje prostoje a provádí opatření k jejich odstraňování nebo snižování.

3. ZÁVĚR

Zavedením VIS jsme dosáhli výrazných úspor na vybraných střediscích jak v oblasti lidských zdrojů, tak v oblasti výkonů, spotřeb energií a surovin. V jaderně na vstřelovacích strojích jsme za první dva měsíce provozu VIS přestali jádra nakupovat. Meziročně jsme zvedli hodinový výkon v kilogramech o 26 %, čímž jsme ušetřili cca 3000 pracovních hodin. Na surovinách se podařilo ušetřit 11 %. Původně nepřetržitý provoz jsme omezili na třisměnný a v současné době uvažujeme o redukci na dvě směny. Zavedením technologických karet do PC jsme odbourali tištěnou formu karty a rovněž jejich problematiku aktualizaci.

Na formovací lince jsme dosáhli úspory v přetypování modelového zařízení o 2 minuty a po organizačních opatřeních nám cca 40 % přestaveb systém nezaznamená, protože nezpůsobí prostoje.

Na tryskacím stroji Disa jsme zvedli produktivitu tryskání o 10 závěsných stromečků za směnu. Což představuje zvýšení produktivity o cca 20 %.

Na ostatních agregátech jsou úspory obdobné. Nespornou výhodou je přehlednost a identifikace prostoje s následným opatřením. Osvědčilo se i to, že obsluha sama vyplňuje důvody prostoje a proto se snaží množství zápisů eliminovat. Tím bylo dosaženo, že obsluha sama prostoje nebo jejich možnou příčinu odstraní.

Rozšiřování a rozvoj aplikací VIS ve slévárnách Třinec je pro nás jednou ze základních priorit při zavádění IT – technologií do výroby.

Motivace mladé generace pro práci ve slévárenství a strojírenství

Vrchotová, V.¹⁾

MOTOR JIKOV Group a.s., Kněžskodvorská 2277/26, 370 04, České Budějovice, ČR,
vrchotova@mjgroup.cz

Klíčová slova

technika, průmysl, strojírenství, slévárenství, vzdělávání, školství, firma, spolupráce, stipendia

Abstrakt

Probouzet v dětech zájem o techniku a následně i zájem o studium technických oborů je jedním z cílů holdingu MOTOR JIKOV GROUP. Společnost má proto propracovaný čtyřstupňový systém podpory technického vzdělávání, který začíná již v mateřských školách, prochází všemi stupni školství a končí nástupem čerstvého absolventa střední či vysoké školy nebo učiliště do firmy. Důležitými prvky jsou otevřenost všem zájemcům a stipendijní podpora talentů. Firma zřídila vlastní výcviková střediska přímo v provozu v Českých Budějovicích a Soběslavi a pro jejich činnosti vyčlenila mistry odborného výcviku. Celý systém dozoruje garant odborného vzdělávání. Snahou firmy je zatraktivnit profese ve strojírenství a slévárenství.

1. PODPORA TECHNICKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ – MOTOR JIKOV GROUP

Probouzet v dětech zájem o techniku a následně i zájem o studium technických oborů je jedním z cílů holdingu MOTOR JIKOV GROUP. Společnost má proto propracovaný čtyřstupňový systém podpory technického vzdělávání, který začíná již v mateřských školách, prochází všemi stupni školství a končí nástupem čerstvého absolventa střední či vysoké školy nebo učiliště do firmy. Důležitými prvky jsou otevřenost všem zájemcům a stipendijní podpora talentů.

1.1 První stupeň – mateřské školy

MOTOR JIKOV GROUP spolupracuje již šestým rokem se třemi mateřskými školami v Soběslavi a Nových Hradech, kam každoročně před Vánocemi dorazí kurýr s technickými stavebnicemi, plastovými auty, potřebami na výtvarnou práci s dětmi a dalšími hračkami. Ty mají v dětech hravou formou probouzet technické myšlení, logické uvažování, rozvíjet motorické schopnosti, kreativitu a zručnost. Mateřinky navštěvuje přes čtyři stovky dětí.

1.2 Druhý stupeň – základní školy

Na úrovni základních škol se aktivity firmy ubírají dvěma směry – cílenou materiální podporou vybraných škol na jedné straně a spoluprací v projektech rozvoje technického vzdělávání na straně druhé. MOTOR JIKOV GROUP podporuje Základní školu E. Beneše v Soběslavi, Základní školu Nové Hrady a Základní školu Komenského v Soběslavi. V rámci podpory rozvoje technického školství firma každoročně přispívá materiálem a nástroji do předmětu pracovní činnosti. Obsah zásilky si určili přímo učitelé. „Za dary jsme velice vděční. Technické vzdělání představuje pro žáky perspektivní budoucnost. Od nás se nyní poměrně hodně dětí hlásí na Střední průmyslovou školu strojní a stavební v Táboře,“ říká ředitel ZŠ Komenského Soběslav Jan Holas.

Pro žáky základních škol dále firma pořádá exkurze do výrobních hal. „Pro děti je exkurze rozhodně zajímavá, protože několik z nich plánuje, že půjde studovat na Střední průmyslovou školu automobilní a technickou v Českých Budějovicích, ze které studenti chodí na praxi právě do MOTORU JIKOV,“ řekla při exkurzi výchovná poradkyně ZŠ Národní Prachatice Dana Vávrová.

1.3 Třetí stupeň – střední školy a učiliště

Díky odbornému výcviku ve společnostech holdingu MOTOR JIKOV GROUP získávají žáci odborné kompetence potřebné pro bezproblémový přechod do zaměstnání, seznámí se s firemním prostředím a osvojují si praktické a pracovní návyky z výrobního podniku.

Výcvikovými středisky MOTOR JIKOV GROUP v Českých Budějovicích a Soběslavi, která v současné podobě fungují sedmým rokem, projde ročně až 140 učňů a studentů v oborech nástrojář, obráběč kovů, zámečnická a maturitním oboru mechanik seřizovač a mechatronik. Pro pracovní trh připravuje firma vždy celý ročník a pomáhá tak odpovědným přístupem zvyšovat kvalitu absolventů technických škol. Výcviková střediska mají samostatné prostory, nejmodernější strojní vybavení, ale i odborný personál – mistry – kteří se učňům věnují na plný úvazek.

Zřídili jsme také pozici odborného garanta, který má na starosti koordinaci spolupráce se školami i zajištění průběhu praxí a také organizování exkurzí do našich výrobních závodů, protože chceme, aby nejen studenti, ale i učitelé a rodiče viděli na vlastní oči, jak strojírenská výroba a slévárenství vypadá a jaké pracovní a kariérní možnosti u nás mladí lidé mají.

Během praxe vytipují mistři ty nejšikovnější učně a studenty, které pak firma zapojuje do stipendijního programu. Společnost spolupracuje zejména se Střední průmyslovou školou strojní a elektrotechnickou v Č. Budějovicích, Střední průmyslovou školou strojní a stavební Tábor, Středním odborným učilištěm a střední odbornou školou Jindřichův Hradec, Vyšší odbornou školou, střední školou, centrem odborné přípravy Sezimovo Ústí a Vyšší odbornou školou, Střední průmyslovou školou automobilní a technickou České Budějovice. Studenti posledních třech zmíněných škol dělají závěrečnou zkoušku přímo v provozu firmy.

Studenti na praxi dostávají trička s nápisem „Učím se v MOTORU JIKOV“ a jsou tedy okamžitě poznatelní pro všechny zaměstnance firmy. Ti se všemi pracují, věnují se jim a dostávají finanční odměnu za to, že se podílejí na výchově a praktické přípravě učně. Studenti do firmy zapadli, každý zaměstnanec o tom, že tady jsou a proč, ví a pokud je potřeba, tak jim pomáhá. Stalo se to součástí firemní kultury. Studenti dostávají jako každý zaměstnanec docházkovou kartu, chodí s námi na oběd, mohou i přicházet s nápady a inovacemi. Při ukončení studia se s nimi vždy setkává osobně generální ředitel a předseda představenstva MOTOR JIKOV Group a.s. Miroslav Dvořák a předává jim nejen diplom s poděkováním, ale také věcný dar – hodinky, aby měli památku na dobu, kdy se připravovali na pracovní kariéru v MOTORU JIKOV.

Během školního roku 2015/2016 odpracovali žáci pěti partnerských škol v provozech firmy v rámci povinných praxí celkem 24 068 hodin. V průměru bylo každý měsíc na praxi ve společnostech holdingu MOTOR JIKOV GROUP pětadesát studentů.

1.4 Čtvrtý stupeň – vysoké školy

Stipendijní program společnosti zahrnuje také vysokoškoláky. Pro ty byla v minulém roce zřízena tři samostatná technologická a stejný počet konstruktérských pracovišť. Náklady na vybavení včetně licenčních poplatků za software se vyšplhaly přes dva miliony korun. Aktuálně využívají pracoviště čtyři vysokoškolští stipendisté. Bakalářské a diplomové práce mohou zpracovávat v oblastech slévárenství a metalurgie, strojírenská výroba, technologie, konstrukce a marketing prodeje.

2. MISTŘI ODBORNÉHO VÝCVIKU

Mistři odborného výcviku MOTORU JIKOV Zdeňka Strusku a Jaroslava Pražáka získali Cenu Pospolu pro instruktora ve firmě. Nad oceněním převzal záštitu Svaz průmyslu a dopravy a Ministerstvo průmyslu a obchodu. „Cílem je zviditelnit ty, kteří svou každodenní činností s mladými lidmi zajišťují jejich odbornou přípravu, ale mnohdy přispívají i významným způsobem k výchově a formování jejich osobnosti. A právě takové instruktory z firem, jsme chtěli ocenit,“ konstatovala obsahová manažerka projektu Pospolu Taťána Vencovská.

Zdeňk Struska působí jako mistr odborného výcviku v MOTORU JIKOV od roku 2010. Velmi dobře komunikuje s mistry jednotlivých středisek, kde učni praxi vykonávají a podařilo se mu zcela obrátit jejich pohled na užitečnost praxí. Nyní si mnohde bez mladých pomocníků ani nedovedou provoz představit.

Chválou nešetří ani ředitel partnerské VOŠ, SPŠ automobilní a technické České Budějovice Jan Šindelář. „Kvalitativní zlom ve spolupráci nastal před pěti lety, kdy MOTOR JIKOV vytvořil výcvikové středisko tak, jak funguje v dnešní podobě. Jeho vedení se ujal právě Zdeněk Struska a proces nastartovaný před pěti lety vyvrcholil loni, kdy naši žáci skládali praktické závěrečné zkoušky přímo v provozech MOTORU JIKOV,“ řekl Jan Šindelář.

Systém motivace k technickým profesím je správnou cestou a firma MOTOR JIKOV je příkladem pro ostatní firmy z oboru. Podporu technického vzdělávání firmy ocenil ministr průmyslu a obchodu Jan Mládek diplomem za výraznou podporu partnerství škol a firem s cílem zvýšit konkurenceschopnost českého průmyslu.



Obr. 1. Studenti ve výcvikovém středisku MOTORU JIKOV v Českých Budějovicích

Průmysl 4.0: Příležitost nebo hrozba?

Špička, I.¹⁾, Tykva, T.²⁾, Červinka, M.³⁾

¹⁾ Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15/2172
708 33 Ostrava-Poruba, ČR, ivo.spicka@vsb.cz

^{2), 3)} Business Intelligence, s. r. o., 30. dubna 1675/17, 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava, ČR,
tykva@bintell.cz, cervinka@bintell.cz

Klíčová slova

Digitalizace, negativní dopady Průmyslu 4.0, pozitivní dopady Průmyslu 4.0, Průmysl 4.0.

Abstrakt

Předložený článek se zabývá problematikou iniciativy Průmysl 4.0 z pohledu její aplikace v oblasti slévárenství, případně v příbuzných oborech. Základem příspěvku je rešerše literárních a strategických rozvojových dokumentů týkajících se dané problematiky, dále jsou vymezeny očekávané přínosy, ale také potenciální hrozby, které při důsledné aplikaci tohoto konceptu mohou nastat – například je zde řešena socioekonomická dimenze. I přes pozitivní (mnohdy až nekritické) přijímání tohoto konceptu je nutné si uvědomit i jaká rizika přináší a také vymežit, jaké jsou vstupní předpoklady pro jeho postupnou implementaci. Tento článek, mimo jiných, navazuje na výchozí dokument Národní iniciativy Průmysl 4.0, který vznikl z podnětu MPO a jehož účelem bylo téma představit a rozpoutat celospolečenskou diskuzi o potřebě akčního plánu pro vyhlášení a implementaci národní iniciativy Průmyslu 4.0.

1. ÚVOD – VYMEZENÍ INICIATIVY PRŮMYSL 4.0

Řada vyspělých zemí se již několik let zabývá nástupem 4. průmyslové revoluce, která se nazývá v SRN Industrie 4.0, v ČR je používán termín Průmysl 4.0. Jednotlivé elementy této revoluce, opírající se např. o Internet věcí či Industriální internet (v terminologii OECD), kyberneticko-fyzické systémy a umělou inteligenci budou mít opravdu ekonomické i společenské transformační dopady. I přesto, že pro mnohé odborníky z praxe i akademické sféry nebudou zde prezentované informace neznámé, je zřejmé, že Česká republika není na příchod těchto změn dostatečně připravena.

V jádru čtvrté průmyslové revoluce stojí spojení virtuálního kybernetického světa se světem fyzické reality, což obnáší významné interakce těchto systémů s celou společností, hovoří se o revoluci kyberneticko-fyzicko-sociální. Proto v ČR vznikla Národní iniciativa Průmysl 4.0, která si klade za cíl zmobilizovat klíčové rezorty a reprezentanty průmyslové sféry k vypracování podrobných akčních plánů v oblastech politického, ekonomického a společenského života. Je také zřejmé, že cesta k 4. průmyslové revoluci bude v ČR (stejně jako i v dalších zemích) specifická a bude se od výchozí německé iniciativy lišit.

Technologické předpoklady a vize zdůrazňují hlubokou, znalostně podloženou průmyslovou integraci, jako jádro Průmyslu 4.0, založenou na informačních a kybernetických technologiích. Očekává se masové sdílení informací a kontinuální komunikace podpořené kvalitní komunikační infrastrukturou (širokopásmový internet). Mezi dalšími významnými technologiemi Průmyslu 4.0 jsou uvedena velká data (big data), autonomní roboty, senzory, cloudové výpočty a datová úložiště, jakožto i aditivní výroba, rozšířená realita a v neposlední řadě celá vědní disciplína kybernetiky a umělé inteligence tvořící myšlenkové a technologické jádro probíhající průmyslové revoluce.

Podpora výzkumu a vývoje se musí soustředit na technologicky klíčové oblasti pro Průmysl 4.0, vycházející ze skutečných potřeb české průmyslové praxe, z inventarizace kapacit relevantního aplikovaného výzkumu a z foresightových analýz vývoje ve světě. Výzkumný prostor je třeba zásadním způsobem rekonstruovat tak, aby vznikla páteří síť Národních center, zaměřená na vybraná klíčová témata, a systém experimentálních poloproduktů nebo jejich částí (testbedy),

sloužících k vývoji a ověřování myšlenek a algoritmů Průmyslu 4.0 v semireálných podmínkách. [1]

Průmysl 4.0 umožní zvýšit produktivitu práce, přičemž ale může dojít k významným posunům na trhu práce, zejména pak k ohrožení méně kvalifikovaných profesí. Zároveň však přinese i nová pracovní místa, která ale budou spojena s vyššími nároky na kvalifikaci pracovní síly, zejména z oblasti digitálních a inženýrských dovedností, nebo budou záviset na včasné a kvalitní rekvalifikaci.

Očekávané přínosy Průmyslu 4.0 vycházejí z nových možností tvorby přidané hodnoty umožněné zejména využitím dat z propojených systémů a zvýšené schopnosti automatizovaných rozhodovacích mechanismů v průmyslové praxi, ale též snížení energetické a surovinové náročnosti výroby, jakož i zcela nové možnosti optimalizace logistických tras, technologická řešení pro decentralizované systémy výroby a distribuce energie.

Připravenost ekonomiky na Průmysl 4.0 je charakterizována zejména kvalitou internetového a digitálního prostředí. [2]

Česká republika je z pohledu indexu připravenosti zemí sestaveného firmou Roland Berger mezi tzv. „tradicionalisty“. To znamená, že těží z kvalitní průmyslové základny, ale zatím nezavedla iniciativy na posunutí průmyslu do nové éry. Připravenost země na Průmysl 4.0 je dle tohoto indexu charakterizována:

1. **průmyslovou excelencí** = sofistikovaností výrobních procesů, stupněm automatizace, kvalitou a znalostmi pracovní síly a intenzitou inovací;
2. **hodnotovým systémem** = kvalitou tvorby přidané hodnoty, otevřeností průmyslu, inovačními sítěmi a využíváním internetu.

Veřejný sektor má už nyní k dispozici řadu finančních nástrojů, které jsou často využívány rozptýleně nebo přímo Z, je třeba koncentrovat na řešení klíčových hrozeb a rozvoj příležitostí v rámci vizí Průmyslu 4.0. Významnou roli při implementaci finančních nástrojů musí hrát MPO a TA ČR.

Iniciativa Průmysl 4.0 je spíše o odpovědné podpoře změny způsobu myšlení celé společnosti, než o konkrétních technologiích.

1.1 Pět úrovní posuzování podniků vzhledem k Průmyslu 4.0

České chápání Průmyslu 4.0 vychází z předpokladu nadřazenosti digitálního přístupu k podnikání, neboť využití virtuálního prostředí k predikcím, modelování, personalizaci zákaznické zkušenosti, řízení výroby a logistiky vede k radikálnímu rozšíření tržního potenciálu a zvyšování efektivity organizace. Z hlediska připravenosti na budoucí svět Průmyslu 4.0 lze diagnostikovat těchto pět úrovní digitální zralosti [3]:

1. Firma má zaveden informační systém pro řízení výroby, její internetová přítomnost je pasivní (webová stránka). Firma začíná uvažovat o digitalizaci procesů, výroby, údržby, návrhu produktů atd. Nemá definovanou digitální strategii. Alespoň částečná schopnost zapojit se do informačních toků v rámci dodavatelsko-odběratelských vztahů. Základní ekonomický software jí umožňuje komunikaci s některými institucemi státní správy.
2. Interaktivní webová přítomnost, firma softwarově řízená, začíná chápat význam dat. První integrační projekty, dílčí automatizace, uvažuje o nastavení digitální strategie. Zapojení do informačních toků dodavatelsko-odběratelských řetězců (provázané digitální komponentové číselníky, interaktivní digitální katalogy, poloautomatické objednávky atd.).
3. Vícekanálová přítomnost (web, mobily a tablety, sociální síť atd.), firma má definovanou digitální strategii. Přítomnost základů datové kultury – projekty integrace datové architektury, integrovaná automatizace řízená v reálném čase (MES), personalizované produkty s virtuální komponentou.
4. Integrovaná multikanálová přítomnost v digitálním světě. Ve firmě existuje distribuovaná a personalizovaná digitální strategie. Datová architektura je integrovaná v celém produkčním řetězci od komunikace a sdílení dat se zákazníkem až po subdodavatele. Využití digitální diagnostiky pro predikování poruch a neshod v systémech (výrobní systémy, měřicí systémy atd.).

5. Firma je digitalizační platformou propojující on-line a off-line svět v jeden plně integrovaný a ekonomicky výkonný celek. Nabízí jedinečnou personalizovanou zkušenost svým zákazníkům prostřednictvím virtuálních produktů/asistentů komunikujících se zákazníky v průběhu celého životního cyklu partnerského vztahu. Prostřednictvím nejnovějších a neefektivnějších přístupů (plná automatizace, 3D tisk atd.) realizuje kyber-fyzický systém schopný individualizované realizace případné fyzické části produktu. Poskytuje digitalizační služby svým partnerům a subdodavatelům a tím globálně řídí produkční doménový prostor.

Vzhledem k výše uvedenému členění do pěti úrovní lze konstatovat, že do kategorie 3. lze z průmyslových podniků v České republice zařadit jen několik výjimek, řádově desítky, zatímco z kategorie 4. jsou i u několika málo těch nejpokročilejších firem realizovány pouze segmenty.

2. REŠERŠE LITERÁRNÍCH A ROZVOJOVÝCH DOKUMENTŮ INICIATIVY PRŮMYSL 4.0

Následující kapitola mapuje základní literární a rozvojové dokumenty, které se vážou k problematice iniciativy Průmysl 4.0. S ohledem na platformu článku a jeho omezený prostor byly vybrány jen skutečně klíčové zdroje – nejprve české, poté zahraniční.

2.1 Dokumenty v České republice

Základním dokumentem zabývající se problematikou Průmysl 4.0 na národní úrovni, tj. v rámci České republiky je *Národní iniciativa Průmysl 4.0*, který je dílem autorského kolektivu prof. Maříka a vznikl za přispění Ministerstva průmyslu a obchodu. Z tohoto dokumentu je čerpáno při zpracování úvodu článku, mimo základních obrysů iniciativy Průmysl 4.0 se autoři zabývají i její podrobným vymezením a rozebráním hlubších konsekvencí, zejména se pak zaměřují na tyto problémové oblasti:

- situace průmyslu v ČR;
- technologické předpoklady a vize;
- nové požadavky na aplikovaný výzkum;
- bezpečnost systémů;
- standardizace;
- právní a regulatorní aspekty;
- změny na trhu práce v souvislosti s Průmyslem 4.0 a další.

Mimo uvedeného stěžejního materiálu je možno najít celou řadu dalších hodnotných článků, názorů a polemik. Například v Magazínu Českého rozhlasu Leonardo uvedl emeritní rektor Vysokého učení technického v Brně Petr Vavřín „Nemám moc rád název chytrá továrna. To by znamenalo, že všechny ostatní továrny jsou hloupé.“ V těchto chytrých továrnách si veškeré výrobky v sobě nesou informaci o tom, jakými operacemi prošly, a jaké operace je čekají ve výrobním procesu. „Tyto všechny údaje jdou výrobním procesem spolu s výrobkem na nějakém médiu, třeba štítku nebo paměti, a podle toho je výrobní proces v reálném čase představován tak, jak je třeba. Podobný systém už funguje v továrnách automobilky Škoda,“ vysvětlil profesor. Ústřední roli v celém systému hraje umělá inteligence. Vavřín uvedl, jak tento pojem chápe on. „Umělá inteligence zahrnuje všechny procesy, které, kdyby je vykonával člověk, tak bychom je označili za projev jeho inteligence.“ Je zde také nastíněna polemika na téma „Co s lidmi, kteří přijdou zaváděním myšlenek Průmyslu 4.0 o práci? [4]

V červenci 2016 byl v magazínu Vesmír uveden článek s názvem *Průmysl 4.0 a udržitelný rozvoj územních celků*, který uvádí, že při diskusi o konceptu Průmyslu 4.0 je nutno si uvědomit, že žádný výrobní závod nemůže existovat odděleně od svého okolí. Přístup Průmyslu 4.0 nepovede pouze ke změnám samotných výrobních procesů, ale zásadně ovlivní prostředí obklopující výrobní podniky. Proměna čeká energetické, bezpečnostní či dopravní systémy a systémy vodního a odpadového hospodářství. Očekávat lze nové trendy územního plánování, změny v rozložení sociální struktury obyvatel, a také aplikaci konceptu Průmyslu 4.0 na samotné chytré město a region. Oproti jiným příspěvkům je zde akcentována problematika tzv. chytrého města. Aby byla zajištěna dostatečná funkčnost lidských sídel, potřebuje být neustále obnovován, rozvíjen a

zhodnocován potenciál jejich fyzické struktury. To se děje i díky postupnému napojování jednotlivých prvků a částí urbanizovaných systémů do sítě internetu věcí (IoT – Internet of Things), a také díky jejich vzájemnému vertikálnímu (hierarchickému) i horizontálnímu propojování. [5]

Článek Petra Korbela z Hospodářských novin s názvem **Průmyslová revoluce 4.0: Za 10 let se továrny budou řídit samy a produktivita vzroste o třetinu** pojednává nejen o základních principech Průmyslu 4.0, ale zaměřuje se i na další aspekty, jako například na pohled ministra průmyslu a obchodu Jana Mládky na tento německý koncept, který podle něj v Česku nemá ekvivalent, ale podpora elektronizace a širší uplatnění informačních technologií představují vládní priority. "Hlavním koncepčním materiálem, který se zabývá digitální agendou, je Státní politika v elektronických komunikacích," doplňuje Mládek. Digitalizaci podle něho ve větší či menší míře využívají tři čtvrtiny českých firem. "Čtvrtina firem do ní v příštích letech hodlá investovat více než čtyři procenta svého obrátu, čtyři procenta dokonce přes desetinu svého obrátu," konstatuje ministr průmyslu. V závěru tohoto článku je zajímavá polemika, která ukazuje na to, že ne všechny podniky na čtvrtou průmyslovou revoluci úplně věří. Například Libor Kraus, šéf výzkumné společnosti Comtes FHT, se domnívá, že digitální revoluce je zatím spíše snem poskytovatelů připojení a softwarových firem. "Řada výrobních firem mluví o udržitelnosti nákladů na IT, protože tyto náklady se enormně zvyšují. Samozřejmě se zlepšuje propojení všech oblastí života, na druhou stranu se tím lidstvo ve vyspělých státech stává více zranitelným," varuje Kraus. [6]

O problematice připravenosti České republiky na iniciativu Průmysl 4.0 zajímavě pojednává rozhovor Milana Louckého s náměstkem ministra průmyslu a obchodu pro řízení sekce průmyslu Eduardem Muřickým. V rozhovoru je odkazováno na loni poprvé prezentovanou Národní iniciativu Průmysl 4.0. V rozhovoru je také zmíněno, jaké kroky učiní stát pro podporu této iniciativy. Dopady čtvrté průmyslové revoluce budou celospolečenské, proto i na ně reagující vládní opatření budou pokrývat různé oblasti od samotného průmyslu, přes vědu a výzkum, vzdělávání až po politiku zaměstnanosti. V tuto chvíli nelze konkrétní vládní zásahy předjímat. Tým expertů pod vedením prof. Mařika připravuje v návaznosti na Národní iniciativu návrh Akčního plánu pro implementaci Průmyslu 4.0, který by měl pomoci vládě konkrétní opatření formulovat. [7]

Stejný autor pak v článku **Průmysl 4.0 a budoucnost výroby na prahu revoluce** popisuje (mimo základních informací o dané iniciativě) také nástup nové pracovní třídy, která se nachází někde na pomezí mezi dnešními manuálními a inženýrskými pozicemi. Náplní nové pracovní pozice bude jak element fyzické práce, tak bude vyžadovat hlubší znalosti a více dovedností, jak ovládat a spravovat stále více propojených systémů v rámci procesu výroby. Například plánovací tým bude schopen zajistit efektivní přípravu programu výrobních operací. Díky jednoduchému softwarovému rozhraní budou pracovníci schopni pro nové produkty navrhnout různé výrobní postupy a optimalizovat je na základě různých kritérií jako jsou náklady či dostupnost a poté zvolit ten nejvýhodnější postup. Podobně budou pracovníci v této nové roli blíže spolupracovat s ostatními pracovníky na obou stranách životního cyklu výrobku. Ten umožní zahrnovat vše od zpětné vazby a konzultací až po optimalizaci dodavatelského řetězce a zohlednění individuálních požadavků zákazníků. V důsledku toho se bude po pracovnících vyžadovat, aby byli více propojeni jak s technologiemi, tak i mezi sebou. Ať již budou v práci nebo na cestách, umožní jim to zapojovat se do návrhů, plánování, údržby a dosahovat vyšší kvality služeb a úrovně bezpečnosti. [8]

Komerční sektor velmi často deklaruje, že je na příchod P4 připraven, ale reálně je skutečně připravených podniků jen několik. Zajímavě na svých webových stránkách v rámci blogu o dané problematice píše Irena Nováková ze společnosti ABRA Software v článku **Průmysl 4.0 očima ABRA Software**. Spojené státy rozvíjí Industrial Internet, my máme Průmysl 4.0 a v Německu, kde to celé začalo, funguje koncepce Industrie 4.0 (představená v roce 2013 na veletrhu v Hannoveru). Letošní ročník této akce jasně ukázal, že Průmysl 4.0 už není teorií, ale praxí, která brzy a ve velkém ovládne výrobní haly po celém světě. V ABRA Software tato praxe funguje už několik let. Staráme se o digitalizaci velkých firem, o Průmyslu 4.0 přednášíme na konferencích a soustředíme se na cloudové řešení – nutnou součást čtvrté průmyslové revoluce. Podle zprávy ČSÚ lze Česko označit za "nejprůmyslovější" zemi Evropy – podíl průmyslu na podnikové ekonomice je tady nejvyšší ze všech zemí EU. Digitalizace výrobního procesu je pro naši republiku tedy velké téma, na které se zaměřila i červnová konference Průmysl 4.0. Jejím cílem bylo představit a přiblížit

současnost i budoucnost chytrých továren a vysvětlit, že základem celého konceptu je propojenost. Procesů, strojů, lidí i reálného a virtuálního světa. Stroje přestávají pracovat izolovaně, ale umí vnímat své okolí a relevantně reagovat. Jaroslav Řasa k tématu přispěl přednáškou s případovou studií ELKO EP, která nastínila, jakou roli plní ve výrobní firmě komplexní ERP řešení. Na konferenci zazněl i plán Národní iniciativy Průmysl 4.0, na kterém se ABRA Software podílí. [9]

S nadhledem a určitou mírou rezervovanosti (možná snad zdravé skepse) se na problematiku dívá Lukáš Smelík ze společnosti Control Engineering Česko ve svém článku ***Příliš mnoho povyku pro Průmysl 4.0*** v úvodu píše, že pokud byste hledali jedno stěžejní téma či trend, který provází současný průmyslový trh, zřejmě byste brzy odhalili, že jím je právě Průmysl 4.0. Každá průmyslová konference, tisková zpráva nebo odborný článek jako by najednou získaly punc dokonalosti, pokud se v nich objeví všeobjímající podstata nové průmyslové doktríny. Značka: Hlavně se nedívejte do obsahu tohoto čísla! [10]

2.2 Zahraniční publikace

Ze zahraničních publikací zaměřujících se na danou problematiku patří jistě k nejdůležitějším články Hartmuta Hirsch-Kreinsena z TU Dortmund University s názvem ***Digitization of industrial work: development paths and prospects***, který se zaměřuje na prezentaci předběžných výsledků výzkumu týkajícího se postupného využívání digitálních technologií v průmyslu. Důraz je kladen především na situaci v německém průmyslu, kde se tento trend označuje právě jako Průmysl 4.0. Výchozím bodem je předpoklad, že v současné době lze pozorovat výrazný tlak na zavádění nových technologií v průmyslové výrobě. Z hlediska možných následků pro průmysl jsou zde diskutovány pozitivní i negativní důsledky. Za prvé je zde řešena problematika redukce počtu pracovních míst způsobená implementací nových technologií, za druhé, odlišné požadavky na kvalifikaci pracovníků lze vnímat jako "modernizaci", respektive "polarizaci" dovedností. Jaké konkrétní změny ve skutečnosti nastanou, však závisí na řadě faktorů a vlivů. Zvláště, co pojem automatizační techniky se provádí v každém případě, a jeho příslušná implementační proces, je důležité zde. Závěrem je uvedeno, že v každém případě lze očekávat přirozený rozvoj v oblasti automatizace a rozvoje IT. [11]

Autorský tým z univerzity v Duisburgu řeší problematiku myšlenek Průmyslu 4.0 z pohledu logistiky v oblasti malosériové produkce. V článku ***Modulare Logistiksysteme in der Prozessindustrie unter Einbeziehung von Industrie 4.0*** autoři uvádějí, že k její efektivitě by rozhodně mělo přispět vytvoření koncepce skladů, ale také komplexních balicích nástrojů. V návaznosti na princip „plug-and-produce“ musí dojít k modularizaci a propojení logistického systému a systému řízení výroby. [12]

Problematikou implementace principů Průmysl 4.0 a problémech s integrací stávajících a nových technologií a strojů v podnikové praxi se zabývá článek autorů z Magdeburské univerzity s názvem ***Integration of Classical Components into Industrial Cyber-Physical Systems***. Autoři zmiňují, že je nutné překlenout mezeru mezi novými technologiemi a stávajícími technologiemi a strojním vybavením. Jsou zde také popsány kroky, které je nutné v rámci integrace realizovat – cesta podle nich vede přes tzv. smíšené systémy. [13]

V článku s názvem ***A PLC as an industry 4.0 component*** se autoři z Düsseldorfské univerzity aplikovaných věd zaměřují na problematiku PLC z pohledu Průmyslu 4.0. Hlavním tématem článku je začlenění PLC do systému řízení podniku v rámci implementace myšlenek Průmyslu 4.0 a také technologie komunikace mezi jednotlivými komponentami informačního systému podniku a PLC. Zmíněny jsou zde také možnosti využití cloudového řešení [14]

Podobným tématem, tj. problematikou přenosu dat a komunikace se zabývá také článek ***Using information entropy in smart sensors for decentralized data acquisition architecture*** autorů z Technické univerzity v Košicích. Zmiňují, že informační technologie jsou velmi dynamickým oborem, který neustále přichází s novými funkcemi a možnostmi. V současné době jsme svědky další průmyslové revoluce díky exponenciálnímu růstu zařízení připojených k Internetu. Průmysl 4.0 je založen na systémech Cyber-fyzikálních, které patří mezi průmyslové automatizační systémy, ty umožňují mnoho inovativních funkcionalit. Umožněním komunikace „machine-to-machine“ komunikace vzniká velké množství dat, jejichž využití lze vnímat jako velkou příležitost. Svět, jak

ho známe dnes, bude muset být předefinován. Nicméně, tento trend také přináší řadu problémů, například: "Jak by zařízení měla být propojena?" Nebo "Jak přesně můžeme využít těchto příležitostí?" Pravdou je, že je jen na nás, jak velké změny tento trend přinese. Cílem uvedeného článku je ukázat potenciál současné situaci v oblasti IT a ilustrovat nové možnosti v získávání dat. [15]

V článku *SCADA system design: A proposal for optimizing a production line*, který řeší návrh na optimalizaci výrobní linky pomocí nástroje SCADA, se autoři z Veracruzské univerzity zabývají implementací systému SCADA, který poskytuje informace o stavu výrobní linky v reálném čase, ty pak pomáhají při rozhodování v průběhu a po skončení procesu. Náklady a obtížnost použití, instalace a údržby jsou některé z běžných problémů u SCADA systémů, navrhované řešení tyto problémy redukuje tím, že poskytuje v základu snadno ovladatelný systém, který je cenově výhodný a navíc umožňuje postupnou implementaci pokročilejších funkcí, integrace různých hardwarových technologií pak dodává flexibilitu a rozšiřitelnost k funkcím systému. Součástí řešení je i webová aplikace, datový sklad, stejně jako technologie komunikace v reálném čase mezi různými úrovněmi. Navrhuje se použít websocket technologie jako prostředek komunikace mezi jednotlivými úrovněmi. Dalším důležitým rysem tohoto návrhu je možnost řídit logistiku v hlavním serveru (z jednoho místa) pro koordinaci každého uzlu jednotlivých procesů. Systém počítá s možností sledování a dálkového ovládání výrobní linky a dostupnost informací odkudkoliv a na jakémkoli zařízení. [16]

Na mezinárodní konferenci ICICIP 2015 v čínské Hubei byl prezentován článek *Research and practice on Aluminum Industry 4.0*, který se zaměřuje na šest úrovní průmyslu hliníku v duchu principů Průmyslu 4.0. Dále je řešeno řízení celého životního cyklu dodavatelského řetězce, v rámci kterého je integrována řada inovativních technologií, včetně internetu věcí snímání fyzikální systém, průmyslová cloudová platforma pro správu dat, zpracování „big“ dat, standardizace a sekuritizace inteligentní kontroly a řízení, stejně jako vizuální kontrola atd. Je zde také akcentována nutnost zavedení aplikací pro řízení v reálném čase a prvky umělé inteligence, které mají napomoci efektivnímu manažerskému rozhodování. [17]

Problematikou Průmyslu 4.0 v segmentu malých a středních podniků se zabývají autoři z Friedrich-Alexander univerzity v Norimberku v článku *Industrie 4.0 für kleine und mittlere Unternehmen*, kde na vzorku 177 malých a středních podniků byly zkoumány možnosti a připravenost těchto subjektů na implementaci zásad Průmyslu 4.0 a to nejen z pohledu jejich činnosti a podnikových vztahů, ale také z pohledu dodavatelsko-odběratelských vztahů, resp. z pohledu možností informačního propojení. Na základě průzkumu bylo také potvrzeno, že většina zkoumaných subjektů vnímá Průmysl 4.0 jako příležitost a výzvu. [18]

Zajímavý pohled na danou problematiku přináší i autorský kolektiv z RWTH Aachen univerzity v Německu v článku *Robotic workmates: Hybrid human-robot-teams in the industry 4.0*, kde se uvádí, že Průmysl 4.0 se rozvíjí a v souvislosti s tím se komplexně modernizuje většina klasických výrobních linek a jejich odpovídajících pracovních metod. Inteligentní roboti předefinují význam týmové práce a budou směřovat více k hybridní interakci člověk-robot-tým. Hybridní týmy budou exponenciálně podporovat demografické a rozmanité týmové struktury. Roboti již fyzicky podporují lidi v mnoha procesech, ale dalším krokem bude stav, kdy roboti budou schopni identifikovat měnící se podmínky a přizpůsobit se (adaptovat) na tyto změny. Hybridní týmy mají být vyvíjeny v souladu s fyzickými a psychickými potřebami člověka se zaměřením na jeho bezpečnost a komfort. [19]

Poslední z vybraných zahraničních příspěvků je článek s názvem *Berufliche Bildung 4.0? Überlegungen zur Arbeitsmarkt- und Innovationsfähigkeit*, jehož autorem je Sabine Pfeiffer z Hohenheimské univerzity. Ten se zaměřuje v souvislosti s iniciativou Průmysl 4.0 na téma vzdělávání. Zatímco německý systém odborného vzdělávání je velmi uznávaný i mimo Německo, mladí lidé a veřejné mínění v Německu jej stále více vnímá jako zastaralý. V článku jsou kriticky hodnoceny studie, které připisují lidem s nižší kvalifikací (tj. odborné či střední odborné vzdělání) výrazně nižší šance na trhu práce a nižší mzdy ve srovnání s vysokoškolsky vzdělanými pracovníky. Systematickým srovnáním obou kategorií byly zjištěny daleko nižší rozdíly, než se obecně předpokládaly. Dále se ukázalo, že stejně důležité, jako formální vzdělání, jsou i schopnosti,

dovednosti a kreativita či přístup k řešení problémů, které jsou základní podmínkou pro transformaci směrem k Průmyslu 4.0 [20]

3. DISKUZE: POZITIVNÍ DOPADY, NEGATIVNÍ DOPADY A HROZBY IMPLEMENTACE ZÁSAD A PŘÍSTUPŮ PRŮMYSLU 4.0

Pozitivní dopady, negativní dopady a hrozby, které přináší či může přinést implementace postupů a zásad vymezených v iniciativě Průmysl 4.0, je nutné vnímat v několika hlavních rovinách. Vnímat jen pozitivní přínosy a to jen z pohledu podnikové praxe by bylo velmi omezené, pokud v rámci celé této koncepce nebudou postupně řešeny i negativní dopady, zahubí Průmysl 4.0 sám sebe.

Proto je nutné mimo pozitivních dopadů na podnikovou sféru akcentovat také požadavky, které budou kladeny na trh práce, resp. na oblast vzdělávání a flexibility pracovních sil a také negativní dopady v oblasti sociální; je totiž zřejmé, že i přesto, že si zavádění nových myšlenek v duchu Průmyslu 4.0 vynutí vznik nových vysoce specializovaných pracovních míst, dojde také k výrazné redukci počtu pracovních míst v oblasti manuální (zvláště méně kvalifikované) práce. Uplatnitelnost takto uvolněných pracovních sil bude problematická, částečně bude řešena postupným odchodem do důchodu, ale tempo penzionování těchto lidí bude patrně nižší než pokles počtu pracovních míst v těchto profesích způsobený zaváděním Průmyslu 4.0.

3.1 Pozitivní dopady

Jelikož zatím nikde ve světě nedošlo k širšímu uplatnění myšlenek obsažených v konceptu Průmysl 4.0, je dnes těžké objektivně hodnotit pozitivní dopady na stav celé společnosti. I v oblasti informačních systémů doporučují zavedené metodiky aplikovat pohled na systém v širším kontextu.

Pokud by došlo k naplnění vize Průmysl 4.0, zcela nepochybně to bude mít pozitivní vliv v následujících oblastech:

- Snížení energetické náročnosti;
- Snížení materiálové náročnosti;
- Rozvoj informačních a komunikačních systémů;
- Pokrok v oblasti tvorby virtuálních modelů;
- Rozvoj moderních simulačních nástrojů;
- Decentralizace výroby;
- Široká dostupnost informací díky propojeným informačním systémům.

Tyto skutečnosti by měly vést k vyšší produktivitě práce, snížení počtu pracovníků ve výrobě a omezení manuálních činností. Prostor se otevře skutečně tvůrčím činnostem.

Pozitivní dopady vysokého stupně automatizace a robotizace by se projevily v případech, kdy se jednalo o produkci v jednom závodě, v rámci jednoho vlastníka. Tato pozitiva se projevila i v oblasti logistiky u dodavatelsko-odběratelských řetězců, kdy předávání potřebného objemu informací v odpovídající kvalitě se uskutečnilo většinou jen v rámci řetězce jednoho vlastníka.

3.2 Negativní dopady a hrozby

Průzkum Česko-německé obchodní a průmyslové komory vyvrátil obavy z rušení pracovních míst v souvislosti s rostoucí digitalizací průmyslu. Přes tři čtvrtiny firem neočekávají žádnou změnu v počtu zaměstnanců. Určité rozdíly se ukázaly při zohlednění velikosti firmy. Až 26 % velkých firem počítá se snížením počtu zaměstnanců v souvislosti s digitalizací, u malých a středních firem je to jen 8 %. Jako problematická se ale jeví budoucí kvalifikace zaměstnanců, která je pro ekonomiku rozhodující. Sedmnáct procent dotázaných firem považuje kvalifikaci zaměstnanců za riziko či překážku digitalizace, hned po investičních nákladech a zabezpečení dat. Firmy proto požadují od politiků především podporu opatření k dalšímu vzdělávání, podporu mladých odborníků a přizpůsobení práva na ochranu dat. Právě zabezpečení dat by mohlo být největším problémem digitálního propojení ekonomiky prostřednictvím internetu.

V souvislosti s uvedenými výsledky průzkumu se však objevují další poměrně významné otázky, jde především o to, jak budou zaměstnanci využiti, když jejich práci budou postupně ve

vyšší a vyšší míře zastávat roboti a automaty? Dojde ke zkrácení pracovní doby? Prodloužení dovolené? Nebo si dotazované firmy jen nedokážou představit digitalizovaný podnik, či se vůbec nad sociální dimenzí nezamýšlejí? Také je možné, že počítají s výrazným navýšením produkce, ale dnešní trhy jsou natolik saturované, že patrně nebudou onu nadprodukcí schopny absorbovat. Zajímavou polemiku s těmito závěry lze nalézt v již uvedeném článku Lukáše Smelíka, který prezentuje výsledky odlišné od těch, které uvádí Česko-německá obchodní a průmyslová komora. Ten uvádí, že s redukcí počtu pracovních míst počítá více než 45% podniků napříč velikostí a obory.

Zvýšením míry nezaměstnanosti vyvstane státům problém se zajištěním finančních prostředků, neboť vzrostou platby na podporu v nezaměstnanosti a další sociální dávky, ale naopak poklesnou příjmy z odvodů na sociální a zdravotní pojištění a také poklesne příjem daně z příjmů fyzických osob.

V souvislosti s tím se už v rámci Evropské unie uvažuje o zavedení legislativy, která by umožnila zdanit práci strojů a tím získat prostředky, o které státy připraví zvýšená míra nezaměstnanosti. [21]

Jistou podobnost lze najít v oblasti vývojových trendů také s tématem znalostní ekonomiky, kdy na počátku milénia bylo akcentováno, že významné ekonomiky se budou odklánět od tradičních průmyslových konceptů a skutečným hybatelem a také zdrojem ekonomické hodnoty budou znalosti a znalostní ekonomika bude zaměstnávat velké množství lidí. Zatím se však jedná jen o proklamace, které se příliš nenaplnují, nebo jsou změny tak pozvolné, že nejsme schopni si je uvědomit. To také dokládají údaje Českého statistického úřadu o zaměstnanosti v sektoru informačních technologií, která je jedním ze základních indikátorů stavu znalostní ekonomiky. [22] V souvislosti s tím vzniká otázka, jestli je intelektuální potenciál populace takový, aby se lidé mohli v rámci této vize uplatnit.

Profesor Vondrák uvádí, že z gaussovy křivky rozložení pravděpodobnosti IQ vyplývá, že pouze 20 % lidí je schopno úspěšně absolvovat vysokoškolské studium, ovšem tlak na to, aby vysokoškolské vzdělání měla co možná největší masa, vede k výraznému poklesu nároků a tím i k poklesu kvality absolventů – nemůže právě toto být překážkou v implementaci vize Průmysl 4.0 či rozvoji znalostní ekonomiky? [23]

4. ZÁVĚR

Na celkové hodnocení je příliš brzy. V již zmíněné Národní iniciativě Průmysl 4.0 [1] jsou vymezeny hrozby i příležitosti. Současný ekonomický model neumožňuje optimalizaci celého ekonomického systému, ale dochází k optimalizaci obvykle na lokální úrovni. Tyto lokální extrémy v kladném smyslu, pak vytváří extrémy opačně orientované. V rámci vlastnické struktury české ekonomiky hrozí i v této oblasti Průmyslu 4.0 to, co se děje v ekonomické sféře. A to, že velká část kapitálu v různé formě odplouvá k majitelům v zahraničí. I zde se může stát, že vývoj a testování proběhne u nás, ale vlastníkem tohoto produktu (zatím virtuálního) bude někdo jiný a my si jej zpět budeme muset kupovat. Koncept Průmyslu 4.0 se přibližuje jakési ideální vysněné společnosti, která je plně kooperativní. Bylo by to konečně naplněním hlavních myšlenek z teorie her, kdy je k maximalizaci zisku nutná kooperace všech hráčů, kdy se nikdo nesnaží pro sebe získat neoprávněné výhody.

Ze zkušeností autorů a výzkumníků víme, že současní majitelé až úzkostlivě střeží svá data. Položme si otázku, zda toto nemůže být úhelným kamenem, na kterém bude záviset úspěšnost tohoto projektu. Do stejné kategorie patří i státní technické normy, které se staly pro stát vítaným zdrojem příjmů jako další nepřímá daň zatěžující výrobce. [24] Tuto klíčovou otázku se autoři koncepce ani nesnažili otevřít. Řešením by bylo celý projekt pojmout jako otevřené řešení, jehož výsledky by mohl využít a rozvíjet každý.

LITERATURA

- [1] VLADIMÍR MAŘÍK. *Národní iniciativa Průmysl 4.0*. 2016.
- [2] BEŇAT BILBAO-OSORIO, SOUMITRA DUTTA a BRUNO LANVIN. *The Global Information Technology Report 2014* [online]. Insight Report. Geneva: World Economic Forum. 2014. Dostupné z: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalInformationTechnology_Report_2014.pdf
- [3] *Jsou české firmy připraveny na průmyslovou revoluci? Dotazník* [online]. [vid. 2016-08-05]. Dostupné z: <http://www.digitovarna.cz/clanek-84/jsou-ceske-firmy-pripraveny-na-prumyslovou-revoluci-dotaznik.html>
- [4] HŮLKOVÁ, Eva, David ŠTÁHLAVSKÝ a Ondřej ČIHÁK. Průmysl 4.0: Uspějí jen ti, kteří se umí adaptovat a rekvalifikovat, tvrdí emeritní rektor. *Magazín Leonardo* [online]. 2016 [vid. 2016-08-05]. Dostupné z: http://www.rozhlas.cz/leonardo/magazinleonardo/_zprava/prumysl-40-uspeji-jen-ti-kteri-se-umi-adaptovat-a-rekvalifikovat-tvrdi-emeritni-rektor--1623248
- [5] SVÍTEK, Miroslav, Michal POSTRÁNECKÝ, 19 7 2016, Průmysl 4.0 a Téma MĚSÍCE. *Průmysl 4.0 a udržitelný rozvoj územních celků - Vesmír* [online]. [vid. 2016-08-05]. Dostupné z: <http://vesmir.cz/2016/07/19/prumysl-4-0-udrzitelny-rozvoj-uzemnich-celku/>
- [6] KORBEL, Petr. Průmyslová revoluce 4.0: Za 10 let se továrny budou řídit samy a produktivita vzroste o třetinu. *Hospodářské noviny* [online]. 17. květen 2015 [vid. 2016-08-05]. Dostupné z: <http://byznys.ihned.cz/c1-64009970-prumyslova-revoluce-4-0-za-10-let-se-tovarny-budou-ridit-samy-a-produktivita-vzroste-o-tretinu>
- [7] LOUCKÝ, Milan. *Eduard Muřický (MPO): Průmysl 4.0 z vládní strany* » PRUMYSL.cz [online]. 2016 [vid. 2016-08-05]. Dostupné z: <http://www.prumysl.cz/prumysl-4-0-z-vladni-strany/>
- [8] LOUCKÝ, Milan. *Průmysl 4.0 a budoucnost výroby na prahu revoluce* » Konstrukter.cz [online]. 2015 [vid. 2016-08-05]. Dostupné z: <http://www.konstrukter.cz/2015/01/30/prumysl-4-0-a-budoucnost-vyroby-na-prahu-revoluce/>
- [9] NOVÁKOVÁ, Irena. Průmysl 4.0 očima ABRA Software | ABRA Blog. <https://www.abra.eu> [online]. 2016 [vid. 2016-08-05]. Dostupné z: <https://www.abra.eu/prumysl-4-0-ocima-abra-software>
- [10] SMELÍK, Lukáš. *Příliš mnoho povyku pro Průmysl 4.0 - 24/05/2016 - Control Engineering Česko* [online]. [vid. 2016-08-04]. Dostupné z: <http://www.controlengcesko.com/hlavni-menu/artykuly/artykul/article/prilis-mnoho-povyku-pro-prumysl-40/>
- [11] HIRSCH-KREINSEN, Hartmut. Digitization of industrial work: development paths and prospects. *Journal for Labour Market Research* [online]. 2016, roč. 49, č. 1, s. 1–14 [vid. 2016-08-04]. ISSN 1614-3485, 1867-8343. Dostupné z: doi:10.1007/s12651-016-0200-6
- [12] HACHMANN, ANDREAS, KEßLER, STEPHAN a DE LA TORRE, GUSTAVO. Modulare Logistiksysteme in der Prozessindustrie unter Einbeziehung von Industrie 4.0 [online]. 2016 [vid. 2016-08-04]. Dostupné z: doi:10.2195/lj_Proc_hachmann_de_201605_01
- [13] BANGEMANN, Thomas, Matthias RIEDL, Mario THRON a Christian DIEDRICH. Integration of Classical Components Into Industrial Cyber-Physical Systems. *Proceedings of the IEEE* [online]. 2016, roč. 104, č. 5, s. 947–959 [vid. 2016-08-04]. ISSN 0018-9219, 1558-2256. Dostupné z: doi:10.1109/JPROC.2015.2510981
- [14] LANGMANN, Reinhard a Leandro F. ROJAS-PENA. A PLC as an Industry 4.0 component. In: [online]. B.m.: IEEE, 2016, s. 10–15 [vid. 2016-08-04]. ISBN 978-1-4673-8246-5. Dostupné z: doi:10.1109/REV.2016.7444433
- [15] MOCNEJ, Jozef, Tomas LOJKA a Iveta ZOLOTOVA. Using information entropy in smart sensors for decentralized data acquisition architecture. In: [online]. B.m.: IEEE, 2016, s. 47–50 [vid. 2016-08-04]. ISBN 978-1-4673-8740-8. Dostupné z: doi:10.1109/SAMI.2016.7422980
- [16] CARMONA, Jose Adrian Ruiz, Julio Cesar Munoz BENITEZ a Jose L. GARCIA-GERVACIO. SCADA system design: A proposal for optimizing a production line. In:

- [online]. B.m.: IEEE, 2016, s. 192–197 [vid. 2016-08-04]. ISBN 978-1-5090-0079-1. Dostupné z: doi:10.1109/CONIELECOMP.2016.7438574
- [17] CAO, Bin, Ziqian WANG, Haibo SHI a Yixin YIN. Research and practice on Aluminum Industry 4.0. In: [online]. B.m.: IEEE, 2015, s. 517–521 [vid. 2016-08-05]. ISBN 978-1-4799-1715-0. Dostupné z: doi:10.1109/ICICIP.2015.7388226
- [18] MÜLLER, Julian a Kai Ingo VOIGT. Industrie 4.0 für kleine und mittlere unternehmen. *Productivity Management*. 2016, roč. 21, č. 3.
- [19] RICHERT, Anja, Mohammad SHEHADEH, Sarah MÜLLER, Stefan SCHRÖDER a Sabina JESCHKE. Robotic workmates: Hybrid human-robot-teams in the industry 4.0. In: *International Conference on e-Learning: ICEL*. Kuala Lumpur: Academic Conferences Limited, 2016.
- [20] PFEIFFER, Sabine. Berufliche Bildung 4.0? Ueberlegungen zur Arbeitsmarkt- und Innovationsfaehigkeit. *Industrielle Beziehungen* [online]. 2016, č. 1, s. 25–44 [vid. 2016-08-05]. ISSN 1862-0035. Dostupné z: doi:10.1688/IndB-2016-01-Pfeiffer
- [21] Europe's robots to become „electronic persons" under draft plan. *Reuters* [online]. 2016 [vid. 2016-08-04]. Dostupné z: <http://www.reuters.com/article/us-europe-robotics-lawmaking-idUSKCN0Z72AY>
- [22] *Statistická ročenka České republiky 2015* [online]. nedatováno [vid. 2016-08-04]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/35626213/32019815.pdf/7df90fe9-22fd-470e-98e1-48ee3f13fc97?version=1.1>
- [23] VONDRÁK, Ivo. Realita Gaussova rozdělení pravděpodobnosti. *Blog rektora* [online]. 2016 [vid. 2016-08-05]. Dostupné z: <http://www.vsb.cz/share/data/blog/gaussovo-rozdeleni.pdf>
- [24] *Informace ke změně cenové vyhlášky pro prodej českých technických norem - ÚNMZ* [online]. [vid. 2016-08-05]. Dostupné z: <http://www.unmz.cz/test/informace-ke-zmene-cenove-vyhlasky-pro-prodej-ceskych-technicky-norem>

„Kam kráčíš slévárenství“ panelová diskuze

Kafka, V.

1. Pravidla odpovědí pro „panelisty“:

- a) Odpověď na otázku do 1 min.
- b) „Panelista“ nemusí na otázku odpovídat.
- c) K odpovědi na otázku se může přihlásit kdokoli z pléna (1 min).
- d) Pod pojmem slévárenství se myslí české a slovenské slévárenství.
- e) Zaměřujeme se zejména na možnosti a opatření, která mohou zajistit zejména slévárny. Nečiníme si nárok na doporučení pro jiné instituce.
- f) Panelová diskuze končí vyčerpáním času i v případě, že nebudou zodpovězeny všechny otázky.

2. Otázky

Otázka číslo 1:

Jaké jsou v současné době silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby slévárenství? Jaké jsou tedy hlavní problémy slévárenství v současné době? Pokuste se je seřadit podle jejich důležitosti.

Otázka číslo 2:

Jak doporučujete na hlavní problémy sléváren reagovat?

Otázka číslo 3:

„Pracujeme dobře“ s vlastními zaměstnanci? Co mohou dělat slévárny v oblasti zajištění pracovníků? Za jakých podmínek byste doporučil(a) vašemu dítěti práci ve slévárně?

Otázka číslo 4:

Jak by se na řešení technologických, energetických a organizačních problémů mohly podílet vysoké školy? Lze řešit problémy seminárními, diplomovými a doktorandskými pracemi?

Otázka číslo 5:

Jak by měly slévárny reagovat na nové příležitosti (4. průmyslová revoluce)?

Otázka číslo 6:

Máte představu o požadavcích trhu v rámci vašeho oboru za 5 až 10 let? Jak se na vývoj na trhu připravujete?

Otázka číslo 7:

Ve kterých oblastech slévárenské technologie bude v následujících letech největší změna? Která opatření z hlediska zajištění konkurenční schopnosti slévárenské výroby považujete za důležitá pro následujících 10 let?

Otázka číslo 8:

Co byste chtěl dodat ještě k tématu slévárenství? Na co nebyla položena otázka?