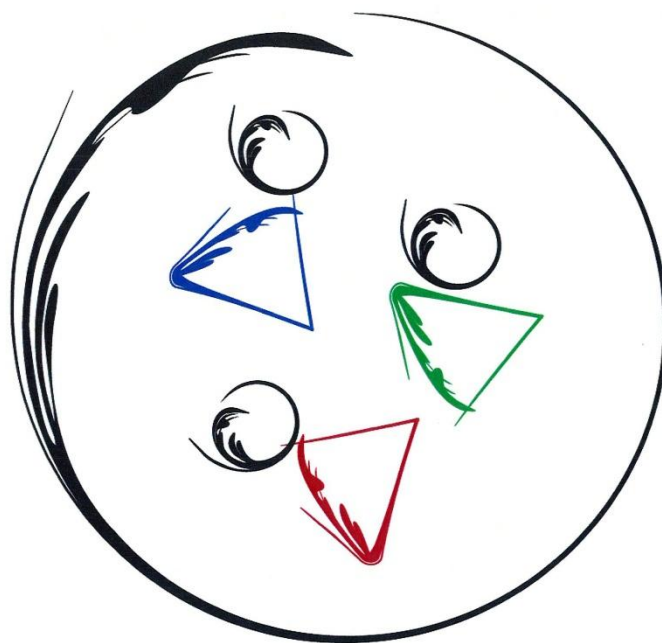


Projekt
TECHNICA NOSTRA
reg. č. CZ.1.07/1.1.07/03.0053

METALURGIE A MATERIÁLOVÉ INŽENÝRSTVÍ



**N
O
S
T
R**

TECHNICA



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2011/2012

Na tvorbě inovativní příručky se podílel kolektiv autorů složený z odborných pracovníků projektu a pedagogických pracovníků odborných středních škol.

Autorkou loga projektu Technica nostra je žákyně OA a SOŠ logistická Opava Barbora Kahánková. Logo bylo vybráno v rámci soutěže IT realizované během projektu.

OBSAH

ÚVOD	1
1. STRUČNÉ PŘEDSTAVENÍ OBORU	2
2. HISTORICKÝ VÝVOJ.....	4
3. SOUČASNOST OBORU.....	11
3.1 POSTAVENÍ VE SVĚTĚ.....	11
3.2 POSTAVENÍ V ČESKÉ REPUBLICE	14
3.3 POSTAVENÍ V REGIONU	16
4. VÝVOJ, TRENDY A BUDOUCNOST	19
5. ZAJÍMAVOSTI Z OBORU	23
6. NAVAZUJÍCÍ VYSOKOŠKOLSKÉ STUDIUM	28
7. UPLATNĚNÍ NA TRHU PRÁCE	29
7.1 VOLNÁ PRACOVNÍ MÍSTA	30
7.2 PŘEDNÍ FIRMY	30
7.3 CHARAKTERISTIKA PRACOVNÍCH POZIC.....	32
7.4 PLATOVÉ OHODNOCENÍ OBORU	34
ZÁVĚR.....	35
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	36
PIKTOGRAMY	38



ÚVOD

Inovativní příručka z oboru metalurgie a materiálového inženýrství je výstupem projektu „Technica nostra“, reg. č. CZ.1.07/1.1.07/03.0053, jehož realizátorem je Okresní hospodářská komora Karviná. Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky v rámci operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost. Projekt je realizován v období červen 2011 až červen 2012.

Projekt „Technica nostra“ se zaměřuje na propojení středních škol a průmyslových podniků, čímž reaguje na dlouhodobou poptávku po kvalifikovaných absolventech technických oborů v Moravskoslezském kraji. Stěžejním cílem projektu je zatraktivnit a zpopularizovat technické obory širokého spektru žáků bez rozdílu pohlaví, zlepšit podmínky pro jejich výuku a zároveň prohloubit vzájemnou spolupráci škol a školských zařízení se zaměstnavatelskou sférou v MSK prostřednictvím specifických akcí pro cílové skupiny projektu, což by mělo vést k celkovému zvýšení motivace k technickému vzdělávání. Vzájemná spolupráce a vytvoření stabilních vazeb mezi těmito subjekty je naprosto nezbytná pro rozvoj ekonomické vyspělosti kraje pro lepší uplatnitelnost absolventů středních odborných škol a učilišť technického směru. Eliminace disproporcí na trhu práce umožní snížení nezaměstnanosti v regionu a zvýší zájem dalších zahraničních i tuzemských investorů.

Díličními cíli projektu jsou zlepšené podmínky pro výuku technických oborů včetně zvýšení motivace žáků ke vzdělávání se v těchto oborech, podpora spolupráce institucí počátečního vzdělávání na regionální úrovni s aktéry na trhu práce s možností uplatnění inovativních forem spolupráce a tvorba inovativních příruček pro výuku technických oborů na středních školách pro oblast IT a elektrotechniky, strojírenství, metalurgie a materiálového inženýrství a stavebnictví.



Uvedených cílů bude dosaženo prostřednictvím osobní účasti cílové skupiny na vzdělávacích aktivitách realizovaných formou uzavřených školení vyučovaných odbornými lektory moderními metodami s důrazem na využitelnost v praxi.

Okresní hospodářská komora Karviná

1. STRUČNÉ PŘEDSTAVENÍ OBORU

V této kapitole se dozvíte:

- ✓ Co se skrývá pod významem slova metallourgos.

Budete schopni:

- ✓ Vysvětlit, co je to hutnictví.

Klíčová slova této kapitoly:

- ✓ Metalurgie.

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

- ✓ 0,5 hodiny (teorie).



0:30

Význam slova **metalurgie** znamená také hutnictví. Název se skládá z řeckého **metallourgos**, což znamená ruční zpracování kovu viz. obrázek 1.

Obr. 1 Ruční zpracování kovu



Metallourgos

metallon ↔ kov + **ergon** ↔ práce

Zdroj: <http://pausch.cz/nove-realizace/detail/kovarna-pausch/>

Metalurgie je vědní obor, který se zabývá získáváním a zpracováním kovů a slitin. Z hlediska praktického se jedná o výrobu železa a oceli, výrobu barevných kovů a jejich zpracováním, technologií výroby. Kovy se zpracovávají litím, kováním, tvářením za studena, válcováním, protlačováním, slinováním, kovoobráběním, stříháním a ohýbáním. Pro pochopení tohoto oboru je nutná znalost: fyzikální a chemické chování kovových elementů (tzv. fyzikální metalurgie).

Tento vědní obor se zabývá teoretickými a aplikačními znalostmi základních technických disciplín. Výrobou surového železa, oceli, jejich rafinací, sekundární metalurgií, klasickým a nepřetržitým odléváním oceli, až do vzniku pevné fáze.

Materiálové inženýrství je obor zabývající se materiály v pevném stavu, užívanými k výrobě nejrůznějších součástí. Technické materiály lze podle struktury a vlastností rozdělit do šesti základních skupin. Mezi ně patří kovy, keramika, sklo, plasty, dřevo a kompozity. Kovové materiály lze rozdělit na krystalické kovy a kovová skla. Krystalické kovy se dělí na slitiny železa, kterých se ve světě vyrábí největší množství, a na neželezné kovy. Hlavním smyslem oboru materiálového inženýrství je studovat vztahy mezi strukturou a vlastnostmi technických materiálů.¹

Student se v průběhu studia může zaměřit na materiálové inženýrství nebo strojírenskou metalurgii (technologie tváření, slévárství). Absolvent má přehled o vlastnostech a efektivním využívání klasických kovových i moderních materiálů.

Tyto znalosti se aplikují v oblastech strojírenské výroby, automatizace a projektování výrobních procesů. Absolventi se stávají odborníky ve vysokopecní výrobě surového železa, ve výrobě, zpracování a odlévání oceli v metalurgickém průmyslu. Absolventi, tak mohou své znalosti uplatnit v technických, výrobních a řídicích funkcích.



Kontrolní otázky:

- 1) *Vysvětlete slovo ergon?*
- 2) *Jak se zpracovávají kovy?*
- 3) *Co se studiem metalurgie můžete naučit?*
- 4) *Kde své znalosti můžete uplatnit v praxi?*



¹ HRUBÝ, V. a kol. *Přehled materiálového inženýrství*. 1. vyd. Ostrava: Kovosil, 2010.

2. HISTORICKÝ VÝVOJ

V této kapitole se dozvíte:

- ✓ Jaké byly první materiály, které člověk začal využívat.
- ✓ Odkdy kovy doprovázejí vývoj lidstva.
- ✓ Jak vypadá meteorické železo a meteorický kráter.

Budete schopni:

- ✓ Vysvětlit vývoj oboru metalurgie.

Klíčová slova této kapitoly:

- ✓ Zlato, železo, kovy.

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

- ✓ 3,5 hodiny (teorie).

První materiály, které člověk začal využívat, byly kámen, hlína, kosti, dřevo a zvířecí kůže. Archeologické nálezy dokazují, že kámen byl opracováván nejrůznějšími technikami – například otloukáním, vrtáním a broušením. Člověk používal řadu nástrojů z kamene, ale také ze dřeva, které opracovával podobnými způsoby jako kámen.

Obr. 2



Zdroj: <http://www.ceskatelevize.cz/porady/10177109865-dejiny-udatneho-ceskeho-naroda/208552116230003-doba-kovu/>
[citováno: 2012-01-07]

Dalším materiálem, který se lidé naučili využívat, byly **kovy**. Mnoho badatelů se shoduje na tom, že prvním kovem bylo zlato.

Lidé kovy nacházeli v náplavech řek a zpracovávali je za studena na ozdoby již 5 až 6 tisíc let př. Kr. Až později se naučili tavit zlatý prach a dávat tavenině nové tvary. **Ve starém Egyptě bylo zlatokopectví ve veliké vážnosti. Egyptané nosili zlaté šperky a mrtvé vládců ukládali do hrobů s množstvím zlatých předmětů.** Mumiím pozlacovali nehty na ruku i nohou a tvář jim zakrývali zlatými maskami (např. *zlatá maska faraóna Tutanchamóna*). Pro zlato se vedly války a vraždili lidé. V Núbii, na území jižně od starověkého Egypta, dobývali zlaté bohatství vězni a váleční zajatci hlídání vojáky. Největší naleziště zlata byla v Malé Asii a v Thrákii. Původně se zlato získávalo rýžováním říčního písku. **Teprve asi od 2. tisíciletí př. n. l. se těžilo v dolech.** Ve starých etruských hrobech z 8. až 4. století př. n. l. se našly i zlaté můstky na zubech. Písaři prvního krále 4. dynastie Snofreva zaznamenali, že Féničané přivezli do Egypta cedrové kmene a vrátili se s nákladem zlata z núbijských dolů, které si tento král podmanil válečnou výpravou.

V 6. století se již zlato získávalo amalgamací. Pověst o řeckých Argonautech (asi 4. – 5. století př. n. l.) za zlatým rounem je vlastně popis výpravy na jihozápadní svahy Kavkazu, kde proudily zlatonosné řeky. Argonauté se měli zmocnit zlata národů na březích Černého moře v Kolchidě. **Při této výpravě Řekové loupili „zlatá rouna“, tj. ovčí kožešiny kladené na dno řek, aby se v srsti zachytila zlatá zrnka vyplavená z písku vodním proudem** (v pomalejším toku klesla těžší zrnka kovu ke dnu, kdežto lehčí písek unášel proud dál).

Řekové již v 7. století př. Kr. razili mince z kovu, který nazývali „elektros“ (byla to přírodní slitina zlata a stříbra) a v 6. století př. Kr. dal jejich král Krésus do oběhu první mince z čistého zlata. Římané razili první zlaté mince až roku 269 př. Kr. a zlato přiváželi z Asie, Hispánie (Španělska) a Galie (Francie). **Zlaté mince zvané „aureus“ razil také římský císař Nero.**

Také v Čechách kvetlo rýžování zlata už v dobách předhistorických. Soudíme tak z nálezů zlatých kroužků a drátěných svitků nalezených v Krupé u Rakovníka. Svědčí o tom také nálezy keltských mincí zvaných duhovky nalezených u Podmokel ve zlatém pokladu keltských bojovníků. V 11. století bylo „plavené zlato“ získáváno ze zlatonosných písků řeky Otavy, později bylo zlato získané hutněním zlatonosných křemenů. Podle výroku německého filozofa Alberta Velikého se těžilo kolem roku 1250 v Čechách nejvíce zlata ze všech evropských států.²

² JIRKOVSKÝ, R. *Jak chemikové fyzikové objevovali a křtili prvky*. 1. vydání. Praha: Albatros, 1986. 224 s.

Název kovu:

Staří Egypťané nazývali zlato *nub*, protože přicházelo z Nubie, Římané mu říkali *aurum*. Z toho také vznikl latinský název zlata **aurum** a symbol **Au**. Český název zlato je odvozen ze slovanského „*zoloto*“.³

Již ve **starší době kamenné** na území dnešního Španělska (v jeskyních) bylo nalezeno malé množství metalurgicky nezpracovaného zlata. Protože však ještě několik tisíc let člověk neuměl dosáhnout teplot nutných pro tavbu železných rud, šlo o železo, které se v přírodě nacházelo v ryzí formě (tzv. **meteorické železo** - železo-niklové meteority). Jejich pády nemohly uniknout pozornosti člověka a na několika místech byly nalezeny kusy snesené do sídlišť. Takovým případem byl i nález 7 ks meteorického železa v paleolitické stanici na Kylesšovickém kopci u Opavy v roce 1924.⁴

Obr. 3 Meteorický kráter



Obr. 4 Meteorické železo



Zdroj: <http://mmily.blog.cz/0806/meteoricky-krater>

Zdroj: <http://astroenciklopedie.blog.cz/1005/meteority-meteory-a-meteoricky-roj>

Ostatní kovy se vyskytují většinou v rudách, a proto se je člověk naučil získávat, až později. Dále následovalo stříbro, měď, cín, olovo, rtuť a železo. Objev kovů s možností jejich dalšího zpracování přinesl významný posun úrovně lidské společnosti ve všech oblastech života.

HUTNICTVÍ

Hutnictví je důležitým průmyslovým odvětvím, které zahrnuje zpracování vytěžených rud, včetně úpravy na formu vhodnou pro další zpracování. Výrobu kovů lze rozdělit na výrobu **technického železa** (surové železo, litiny a ocel) a výrobu **kovů neželezných**.

³ JIRKOVSKÝ, R. *Jak chemikové fyzikové objevovali a křtili prvky*. 1. vydání. Praha: Albatros, 1986. 224 s.

⁴ TUČEK, K.: *Meteority a jejich výskyt v Československu*. Praha: Academia, 1981. 272 s.

Výroba kovů začíná těžbou rudy (horniny), které obsahují kovy a procházejí různými procesy: například úprava zrnitosti rud, obohacování (tj. zmenšování podílu hlušiny), tepelné způsoby úpravy (například sušení) nebo některé chemické způsoby úpravy.

První železné předměty pochází z období 3000 až 2000 let př. n. l. z oblasti Egypta, Anatólie (poloostrov Malá Asie, dnešní Turecko), Mezopotámie (území dnešního Iráku) a údolí řeky Indus (dnešní Pákistán). *Doba železná na našem území asi 750 př. n. l. – 0.*

Výroba železa měla vliv na většinu starých evropských civilizací, nevyjímaje ty, které existovaly na našem území. Jakmile člověk zvládl technologii výrobního postupu natolik, že ji dovedl řídit, vyrobit kov praktické upotřebitelnosti a v dostatečném množství, stalo se železo materiálem, s nímž se nemohla měřit žádná ze surovin, užívaných od nejstarších dob k výrobě zbraní a nářadí.⁵

Výrobu železa můžeme rozdělit do dvou etap. Do první etapy řadíme **přímou výrobu železa z rud**, která trvala do uvedení první dřevouhelné vysoké pece v Čechách v roce 1596.

Po zavedení vysoké pece do provozu následuje etapa **nepřímé výroby železa z rud**, která stále přetrvává. Produktem přímé výroby železa je kujné železo s nízkým obsahem uhlíku, produktem nepřímé výroby železa je surové železo s vysokým obsahem uhlíku, z něhož jsou odlévány odlitky různých typů a tvarů.

Výroba surového železa

Výroba kujného železa se dělí na přímou a nepřímou metodu. Při **přímé výrobě** se jedním technologickým procesem získá z rudy kujné železo (ocel). **Nepřímá výroba** v prvním technologickém procesu vyrobí křehký meziprodukt (surové železo), které se dále zkujňuje v následném ocelářském procesu.⁶

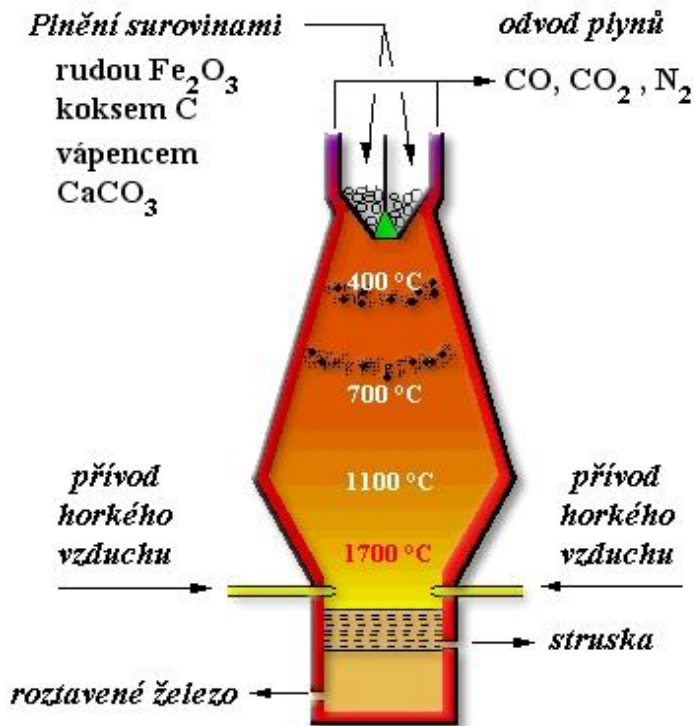
Nejběžnější (tj. nepřímá) výroba surového železa probíhá ve vysokých pecích. Jde o kuželovité šachty, do kterých se kontinuálně naváží **vsázka** tvořená rudou, palivem a struskotvornými přísadami. **Rudy** jsou výše uvedené minerály nebo hmoty z nich připravené. Důležité je chemické složení - min. 50 % Fe a co nejméně škodlivých příměsí - a fyzikální vlastnosti - vlhkost, pevnost a příznivá kusovitost (nejlépe zrna 10 - 25 mm). Některé typy rud není možné nebo vhodné používat přímo, ale před-upravují se a do vysoké pece jdou ve formě pelet nebo aglomerátu. Palivem je **hutnický koks**, který zároveň slouží

⁵ STRÁNSKÝ, K.: *Historie železářského hutnictví na Vysočině*. In Cesta k pramenům. ŽĎAS a.s., Žďár nad Sázavou 1996.

⁶ MAJERČÁK, Š., BROŽ, L.: *Výroba surového železa*. In Brož, L. et al.: *Hutnictví železa*. Praha: SNTL, 1988.

jako redukční činidlo. Jde o hmotu s obsahem uhlíku nad 85 % s vysokou výhřevností. Nejvýznamnějšími **struskotvornými přísadami** jsou vysokoprocentní vápenec - CaCO_3 , dolomit - $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ nebo přechodný dolomitický vápenec.⁷

Obr. 5 Vysoká pec



Zdroj: <http://www.vyukovematerialy.cz/chemie/rocnik9/reak01.htm> [citováno: 2012-01-07]

Vysoká pec pracuje bez přestání několik let. Je vystavena vysokým teplotám, proto je nezbytné ji neustále chladit, aby nedošlo k jejímu poškození.

SLITINY ŽELEZA

Vyrobené surové železo se dále zpracovává na litinu nebo ocel, které se liší procentuálním zastoupením uhlíku. Vzhledem k velkému obsahu uhlíku není tvárné a je možné jej pouze odlévat. Významnějšími slitinami železa jsou **oceli**, v nichž obsah uhlíku činí maximálně 2 % a obsah nežádoucích příměsí (fosforu a síry) je snížen na minimum. Litina obsahuje více než 2 % uhlíku a některé další nežádoucí prvky (fosfor, síru).

OCEL

Inovaci výroby oceli byly tzv. **pudlovací pece** vytápěné černým uhlím, použité poprvé Henrym Cortem v roce 1784.

⁷ MAJERČÁK, Š., MAJERČÁKOVÁ, A.: *Vysokopecná vsádzka*. Bratislava: Alfa, 1986.

Zásadní změnou výroby oceli přinesl nástup průmyslové revoluce. V roce 1855 si anglický vynálezce Henry Bessemer nechal patentovat princip výroby oceli dmýcháním vzduchu do roztaveného železa ve sklopné válcové nádobě – konvertoru (**Bessemerův konvertor**).

Další anglický vynálezce - Sidney Gilchrist Thomas - v roce 1878 (**Thomasův konvertor**) našel hojně využití v rudách, které obsahují větší množství fosforu ve formě fosfátů.

Dalším pokrokem bylo použití pecí s uzavřenou nístějí a předehříváním topného plynu a vzduchu, umožňujících dosažení vyšších teplot a zpracování neomezeného množství ocelového odpadu (šrotu). Tyto pece německého inženýra Carla Wilhelma Siemense byly od roku 1856 využívány ve sklářství, pro ocelářství je použitím žáruvzdorných materiálů adaptovali Francouzi Emile Martin a Pierre Martin roku 1864. Jejich **Siemens-Martinské pece** představovaly efektivní systém využití tepla a ve velkém se používaly ještě počátkem 2. poloviny 20. století.

V roce 1902 se ocel začala vyrábět v **elektrických obloukových pecích** (zahřívání elektrickým obloukem mezi elektrodami a materiálem) a **elektrických indukčních pecích** (zahřívání elektromagnetickou indukcí).

Pro výrobu oceli jsou nejvyužívanější **kyslíkové konvertory**, též nazývané LD (Linz-Donawitz) konvertory. Proces zkujňování v nich probíhá dmýcháním kyslíku do tekutého surového železa.⁸

Metalurgické postupy při zpracování kovů byly používány u mnoha kultur a civilizací. Alchymisté otevřeli cestu k současné chemii a metalurgii, které změnily dnešní svět v technickou civilizaci.



⁸ PARMA, V.: *Výroba ocelí v konvertorech, tandemových a SM pecích*. In Brož, L. et al.: *Hutnictví železa*. Praha: SNTL, 1988.



Kontrolní otázky:

- 1) Jak se nazývá obor zabývající se výrobou kovů z rud?
- 2) Které z následujících kovů zná lidstvo nejdéle?
a) kobalt, nikl, chrom b) zlato, stříbro, železo c) sodík, draslík
- 3) K čemu slouží vysoká pec?
- 4) Jak se vyrábí ocel?
- 5) Vlivem astrologie spojovali alchymisté některé kovy se známými nebeskými tělesy. Přiřaďte následující kovy (označené symboly) k nebeským tělesům (pomocí čísel):



zlato



stříbro



měď



rtuť



železo



olovo



cín

MĚSÍC

MARS

SLUNCE

JUPITER

VENUŠE

SATURN

MERKUR

Správná odpověď na otázku č. 5.

1 - SLUNCE

2 - MĚSÍC

3 - VENUŠE

4 - MERKUR

5 - MARS

6 - SATURN

7 - JUPITER

3. SOUČASNOST OBORU

V této kapitole se dozvíte:

- ✓ Kdo je největším producentem oceli.
- ✓ Hlavní průmyslové zóny v Moravskoslezském kraji.
- ✓ Kolik tun oceli se ve světě vyrobilo.

Budete schopni:

- ✓ Vysvětlit současné postavení hutního průmyslu ve světě, ČR a v regionu.

Klíčová slova této kapitoly:

- ✓ Těžební průmysl, firmy, výroba, výzkum.

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

4 hodiny (teorie).



4:00

Výroba oceli se vyvíjí již po staletí. *Získané poznatky byly předávány z generace na generaci a až koncem 19. století se objevují první pokusy použít vědecké poznatky pro zdokonalení ocelářských pochodů.* V první polovině minulého století byly formulovány fyzikálně chemické základy výroby oceli.⁹ V česky psané odborné literatuře tyto poznatky shrnul prof. T. Myslivec v knize *Fyzikálně chemické základy ocelářství*, která se zároveň stala modlou pro několik generací českých a slovenských metalurgů.

3.1 POSTAVENÍ VE SVĚTĚ

Rok 2004 byl nejlepším rokem pro ocelářský sektor v celé poválečné historii. Dle prognóz *IISI*¹⁰ byla 20. prosince 2004 dosažena poprvé v historii roční výroba 1 mld. tun surové oceli. Dosažení celkové výroby 1,035 mld. tun oceli bylo na základě vývoje v průběhu roku v podstatě očekáváno jako logický důsledek dynamického vývoje několika posledních let. Nebyly ovšem očekávány některé zásadní skutečnosti, jako jsou ceny surovin

⁹ ŠENBERGER, J., BUŽEK, Z., ZADĚRA, A., STRÁNSKÝ, K., KAFKA, V.: *Metalurgie oceli na odlitky*. 1. vyd. Brno: VUTIUM, 2008.

¹⁰ <http://www.iisicorporation.com/>

a ceny prodejů. Strmý růst cen přivedl řadu společností k nečekaným ziskům a řadu společností, především ve zpracovatelském průmyslu oceli, k nečekaným problémům.

Ocelářské kapacity v některých oblastech nebyly schopny pokrýt poptávku, především dodávky tenkých plechů pro automobilový průmysl se staly úzkým místem. To vedlo až k omezení výroby, např. u japonských automobilek *Suzuki* a *Nissan* a dodávky z **Posco**¹¹ musely být nahrazeny pásy, až z *Arcelor*.

Krize se objevila i v Austrálii, kde pomocí velkokapacitních letadel *Antono* dováželi ocel pro pobočku automobilky Toyota. Toto opatření bylo nezbytné pro udržení výroby, a jako řešení krizové situace v místním ocelářském sektoru.¹²

V roce 2010 dosáhla světová produkce oceli nového rekordu 1,4 miliardy tun a **v roce 2011** by měla produkce podle odhadu **World Steel Association**¹³ vzrůst o dalších 5 %. Ocelářské společnosti mají problém z rostoucích tržeb vytvořit zisk. Příkladem je největší světový producent oceli **ArcelorMittal**¹⁴, dnešní vlastník ostravských hutí. Z tržeb ve výši 78 miliard dolarů vytvořila firma čistý zisk pouhých tři a čtvrt miliardy, což představuje ziskovou marži zhruba 4 %.

Špatné výsledky má německá společnost **ThyssenKrupp**¹⁵ se ziskovou marží cca 2 %. Americká ikona **US Steel Corp.**¹⁶ je dokonce ve ztrátě.

Naopak chlubit se mohou společnosti, které se vedle ocelářského průmyslu zaměřují i na těžbu železné rudy a dalších kovů. Brazílská společnost **Vale** nebo jihoafrická **Kumba Iron Ore**¹⁷ mají ziskovou marži skoro 40 %.¹⁸

¹¹ <http://www.posco.com/>

¹² *Nanon* [online]. 2010. URL: <<http://www.nanon.cz/data/metal2005/sbornik/papers/232.pdf>> [cit. 2012-02-12].

¹³ <http://www.worldsteel.org/>

¹⁴ <http://www.arcelormittal.com/>

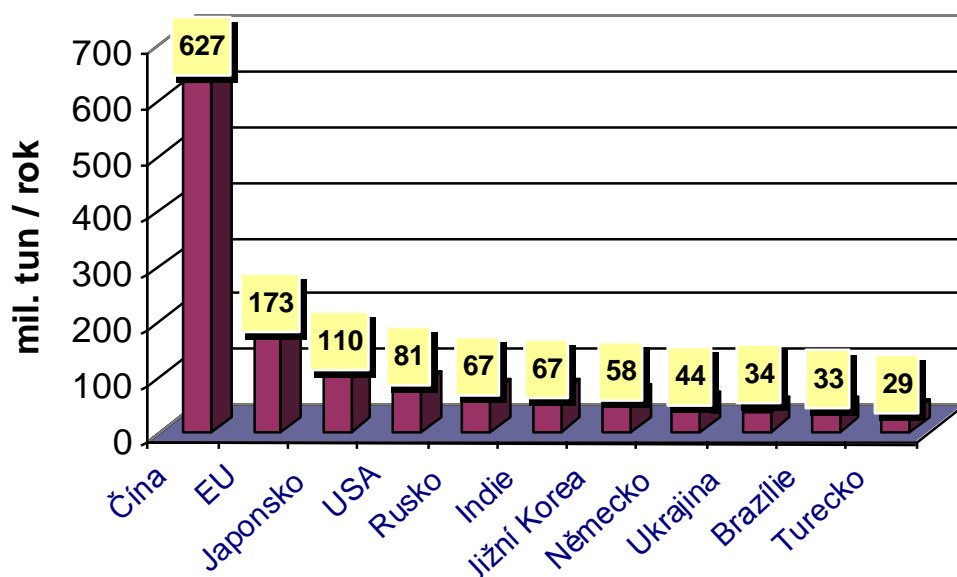
¹⁵ <http://www.thyssenkrupp.com/>

¹⁶ <http://www.ussteel.com/>

¹⁷ <http://www.kumba.co.za/>

¹⁸ *Zprávy* [online]. 2011. *Burzy a trhy*. URL: <<http://zpravy.e15.cz/burzy-a-trhy/komodity/je-ten-pravy-cas-na-zoceleni-portfolia-603023>> [cit. 2011-02-12].

Graf 1 Světová produkce výroby oceli



Zdroj: vlastní zpracování na základě podkladů z URL: <http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BDroba_oceli>

V roce 2010 bylo na světě vyrobeno 1 414 mil. tun oceli. Nejvíce tun oceli vyrobila Čína 626,7 mil. tun (tj. 44,3 % světové produkce). Následuje Evropská unie 172,9 mil. tun, Japonsko 109,6 mil. tun, USA 80,6 mil. tun a další. (**Česká republika vyrobila 5,2 mil. tun oceli a byla zařazena do první čtyřicítky producentů**).

Tab. 1 Největší společnosti z ocelářského průmyslu

Největší veřejně obchodované společnosti z odvětví ocelářského průmyslu							
	země	Velikost společnosti dle tržní kapitalizace *	tržby 2010 *	zisky 2010 *	P/E 2010	P/B 2010	dividendový výnos
Vale	Brazílie	168 510	45 290	17 270	9,8	2,53	1,15 %
Rio Tinto	Velká Británie	148 550	56 580	14 420	10,3	2,46	1,29 %
ArcelorMittal	Nizozemsko	57 470	78 030	3250	17,7	0,92	2,04 %
POSCO	Korea	38 090	24 530	3820	10,0	1,95	2,14 %
Tenaris	Lucembursko	29 800	7710	1130	26,4	3,03	1,02 %
ThyssenKrupp	Německo	23 690	63 100	1220	19,4	1,53	1,45 %
Kumba Iron Ore	Jihoafrická republika	23 320	5890	2180	10,7	10,77	7,19 %
Novolipetskij metallurgičeskij kombinat	Rusko	23 270	8350	1255	18,5	2,41	1,70 %
Gerdau	Brazílie	15 230	18 950	1590	9,6	1,25	0,67 %
US Steel Corp.	USA	6560	17 370	-480	-	1,68	0,44 %

* v milionech dolarů

Pramen FINEZ Investment Management, Reuters, data k 30. 4. 2011

Podle posledních informací se Japonské ocelárny **Nippon Steel** a **Sumitomo Metal Industries**¹⁹ v příštím roce spojí, a vytvoří tak podnik s druhou nejvyšší produkcí oceli na světě. Měli by fungovat již od října 2012.

Nippon Steel je největší producent oceli v Japonsku s tržní hodnotou kolem 23 mld. dolarů (přes 400 mld. korun). Jeho menší rival má hodnotu kolem 12,5 miliardy. Oba podniky chtějí rozšiřovat globální aktivity, zejména v Číně a Indii. Spojené japonské ocelárny budou mít na základě čísel z minulého roku roční produkci kolem 47,8 mil. tun oceli. Přesto však zůstanou daleko za světovou jedničkou, kterou je **ArcelorMittal** sídlící v Lucemburku.²⁰

3.2 POSTAVENÍ V ČESKÉ REPUBLICE

Hutnický průmysl patří v České republice k nezanedbatelným článkům národního hospodářství s dlouholetou tradicí. Privatizace hutních podniků je z hlediska velkého objemu kapitálu a integrovaných nevýrobních činností značně obtížná a zdoluhavá. Většina hutí byla ve větší, nebo menší míře privatizována ve druhé vlně kupónové privatizace.

Po řadě úspěšných, či méně úspěšných převodů se vyčlenilo několik větších celků. V současnosti v České republice hrají roli **tři** klíčové hutní podniky: **Třinecké železářny, a.s.**, **ArcelorMittal Ostrava, a.s.** a **Evráz Vítkovice Steel, a.s.**

Třinecké železářny, a.s., jsou privatizovány od roku 1996 a vlastněny tuzemskou skupinou **Moravia Steel**.

Společnost **ArcelorMittal Ostrava, a.s.**, byla v roce 2004 odkoupena indickým podnikatelem Lakshmi Mittalem a jeho společností, která dnes nese jméno **ArcelorMittal**. V roce 2005 byly privatizovány ocelárny **Vítkovice Steel, a.s.**, ruskou firmou **Evráz Group**

Kromě těchto tří gigantů působí na českém trhu menší podniky jako např. **ŽDB (Železářny a drátovny Bohumín) Group, a.s.**, **Železářny Chomutov a.s.**, **Železářny Veselí, a.s.**, **Železářny Hrádek, a.s.**, **Poldi Hütte s.r.o.** a další, které se snaží najít místo na trhu a kooperují se silnějšími subjekty k zajištění ziskovosti. Některé tyto menší podniky ocel

¹⁹ <http://www.sumitomometals.co.jp/>

²⁰ *Ihned* [online]. 2010. *Byznys*. URL: <http://byznys.ihned.cz/c1-49742870-v-japonsku-se-spoji-ocelarny-budou-druhe-nejvetsi-na-svete> [cit. 2012-02-20].

primárně nevyrobí, ale jen ji zpracovávají. Určitá možnost v tomto odvětví se otevírá pro společnosti nabízející vysoce kvalitní produkty pro speciální použití (např. zdravotnictví a výzkum).²¹

V důsledku světové **finanční a hospodářské krize** výrazně poklesly objemy produkce ocelářských výrobků. Výroba poklesla o více jak 25 % a přinesla ztrátu efektivnosti. Velice pozvolné oživení poptávky a tím i růst produkce od 1. čtvrtletí 2010 sice pozitivně ovlivňuje vývoj i v ocelářství, ale samo o sobě nepřinese rychlý zvrát v efektivnosti a udržení konkurenční schopnosti. Dosažení a udržení konkurenční schopnosti bude reálné v horizontu 3 let a bude podmíněno úspěšným řešením zmíněných problémů. Současná napjatá ekonomická situace (velice nízká rentabilita, vlastní zdroje dostačují jen k provoznímu financování, značná zdrženlivost bank k financování průmyslových projektů, nákladová rizika z růstu cen elektrické energie neumožňuje podnikům realizovat připravené ekologické investice).²²

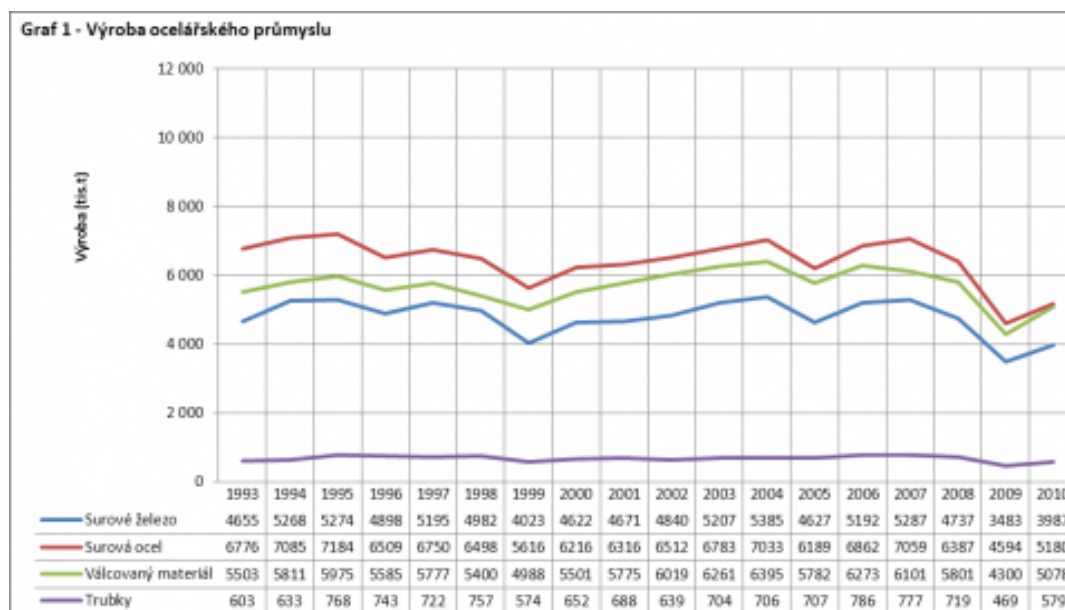
V roce 2011 rostly tržby hutních firem meziročně cca o 6 % na 100 mld. korun. Avšak v letošním roce hutní firmy čekají zpomalení kvůli nepříznivému vývoji evropské ekonomiky. Během 2. pololetí 2011 se v důsledku problémů některých evropských ekonomik snížila výroba v hutích a poklesla také poptávka po oceli. **V roce 2012** se čeká pokles a od roku 2013 by měl znovu přijít růst. Podle Hutnictví železa v současné době klesají ceny ocelářských výrobků, ale zároveň se snižuje objem objednávek. "Kupující předpokládají, že se ceny sníží ještě více, a tudíž v tuto chvíli zůstávají mimo trh. Výrobci oceli následně omezují výrobu, aby trend poklesu zabrzdili, což ovlivňuje vývoj ekonomiky," uvedlo Hutnictví železa ve své zprávě.²³

²¹ Ikaros [online]. *Analyza stavu hutnictví*. URL: <<http://www.ikaros.cz/analyza-stavu-informacniho-zabezpeci-hutnictvi-v-cr>>. [cit. 2012-02-25].

²² Hz [online]. 2010. *Listopadova knihovna*. URL: <<http://www.hz.cz/cz/listopadova-knihovna2>>. [cit. 2012-02-25].

²³ Zprávy [online]. 2011. *Finanční noviny*. URL: <<http://www.finance.cz/zpravy/finance/335482-trzby-hutnich-firem-letos-rostly-pristi-rok-ale-cekaji-zpomaleni/>> [cit. 2012-02-28]

Graf 2 Výroba ocelářského průmyslu



Zdroj: <http://www.hz.cz/cz/vyroba-ocelarskeho-prumyslu> [cit. 2012-02-28]

3.3 POSTAVENÍ V REGIONU

Počátek nárůstu těžebního průmyslu je datován do 18. století, nálezem černého uhlí a s ním spojené hlubinné dobývání mělo za následek zvýšení počtu obyvatel, spojený s šířením služeb, kultury a sportu, až do dnešní podoby.

Ostrava je třetím největším městem v České republice a zároveň je centrem Moravskoslezského kraje. Průmysl je zde zachován v podobě hutnictví (**Třinecké železářny, a.s. - TŘINEC**, **ArcelorMittal Ostrava, a.s. - OSTRAVA** a **Evráz Vítkovice Steel, a.s. - OSTRAVA**).

Velký rozmach zaznamenává obchodní sféra - na území města je soustředěno, ve srovnání s ostatními velkými městy v republice, nejvíce hyper a supermarketů, k využití pro lehký průmysl a podnikání jsou připraveny další velké plochy (průmyslový areál Hrabová, území po sanaci bývalé koksovny Karolina).²⁴

Současné hutnictví se vzpamatovává z dopadů ekonomické krize. Výraznou konkurenční výhodou pro podniky v Moravskoslezském kraji je blízkost ložisek černého uhlí, která

²⁴ Khsova [online]. *Aktuality*. URL: < http://www.khsova.cz/01_aktuality/ostrava.php > [cit. 2012-02-26].

umožňuje efektivnější výrobu. Blízkost ložisek kvalitního koksovateľného uhlí jako nezbytné suroviny pro výrobu oceli totiž dává hutnickým firmám v regionu, z nichž největšími jsou *ArcelorMittal Ostrava*, *Třinecké železárny* nebo *Evráz Vítkovice Steel*, strategickou výhodou oproti zahraniční konkurenci.²⁵ Tapas Rajderkar předseda představenstva ArcelorMittal Ostrava řekl, že podnik se musí vyrovnávat nejen s finanční krizí, ale zároveň nalézt rovnováhu mezi regulacemi průmyslu a zachováním konkurenceschopnosti. Podle společnosti **Faktum Invenio**²⁶, jedné ze soukromých agentur zabývající se výzkumem trhu vyplývá, že téměř 45 % obyvatel Ostravy podporuje rozvoj průmyslu, 40 % je pro zachování současného stavu, 10 % pro omezení průmyslu a 5 % obyvatel se nevyjádřilo.

Dlouholetá tradice těžkého průmyslu je v dnešní současné krizi konkurenční výhodou oproti jiným průmyslovým zónám. Výhodou je strategické umístění v Evropě, kvalifikovaná pracovní síla, ale také technická univerzita, která spolupracuje s největšími podniky v kraji a podílí se na úkolech v oblasti výzkumu a vývoje.

Obr. 6 Hlavní průmyslové zóny



Zdroj: http://podnikatel.kr-moravskoslezsky.cz/prumyslove_zony.html [citováno: 2012-02-26]

V Moravskoslezském kraji se nachází dostatečné množství průmyslových zón v různém stavu připravenosti a především obsazenosti. Právě využití a obsazení nabízených ploch investory je velmi pozorně sledovaným měřítkem posuzování úspěšnosti těchto lokalit.

Průměrná obsazenost průmyslových zón v kraji se pohybuje kolem 74 %.

²⁵ *Koksovny* [online]. *Výhoda pro hutnictví*. URL: <<http://www.koksovny.cz/cs/media/casopis-open-mine/open-mine-03-2011/blizkost-cerneho-uhl-konkurencni-vyhoda-pro-hutnictvi>> [cit. 2012-02-26].

²⁶ <http://www.vyzkumy.cz/profily-vyzkumnych-agentur/factum-invenio-sro>

Mezi **nejúspěšnější průmyslové zóny** patří průmyslová zóna v Karviné – Novém Poli a Kopřivnici, kde se reálně usadilo největší množství investorů a lokality mají rovněž opticky ráz prosperujících průmyslových parků.²⁷



Kontrolní otázky:

- 1) *Jaká je nejúspěšnější průmyslová zóna v MS kraji?*
- 2) *Čím se zabývá společnost Faktum Invenio?*
- 3) *Kdo je vlastníkem společnosti ArcelorMittal Ostrava, a.s.?*

²⁷ *Podnikatel* [online]. *Hlavní průmyslové zóny*. URL: <http://podnikatel.kr-moravskoslezsky.cz/prumyslove_zony.html> [cit. 2012-02-26].

4. VÝVOJ, TRENDY A BUDOUCNOST

V této kapitole se dozvíte:

- ✓ Co je to automatizace.
- ✓ Jaké významné faktory se vyskytují v oblasti hutnictví.
- ✓ Jaká je budoucnost oboru hutnictví.

Budete schopni:

- ✓ Vysvětlit problémy v oboru hutnictví, a jaké jsou trendy ve světě.

Klíčová slova této kapitoly:

- ✓ Trendy, vývoj, výzkum, zaměstnanost.

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

- ✓ 4 hodiny (teorie).



4:00

Moderní materiály jsou vedle informatiky, elektroniky a genetiky prognózovány jako jeden ze základních pilířů rozvoje lidstva ve 3. tisíciletí. V průmyslově vyspělých zemích Evropy včetně České republiky jsou metalurgické technologie na velmi vysoké úrovni.

Výzkum a vývoj, ať již ve výrobě oceli, kovových slitin nebo ve výrobních technologiích, řeší dvě oblasti: výrobovou a technologickou, kdy:

- ✓ *Výrobová oblast* zahrnuje: materiálový design, nadstandardní vlastnosti (zvýšení odolnosti v agresivním prostředí, zvýšení bezpečnosti, estetický vzhled).
- ✓ *Technologická oblast* zahrnuje: výrobu s minimálními odpady, energetickou optimalizaci technologického procesu.

Tyto oblasti si vyžadují, vývoj nových analytických a zkušebních metod, které jsou použity pro testování požadovaných vlastností, včetně zajištění kvalifikované odborné síly pro oblast vědy, výzkumu a vývoje.

V oblasti metalurgické výroby mají **inovace** delší dobu „životnosti“. V oblasti elektrotechniky mají rozsah 1 až 3 let, v automobilovém průmyslu 5 let a v metalurgické výrobě až „7 let“. Výhodou je delší časový prostor pro nové náměty, myšlenky a inovace.²⁸

²⁸ PURMENSKÝ, J., JONŠTA, Z., DOBROVSKÝ, L. *Úloha výzkumu v metalurgii*. Sborník konference METAL 2004. Hradec nad Moravicí.

Trendy, budoucnost a perspektiva oboru

Pro zkvalitnění a zrychlení výrobních procesů se používá automatizace, a to z jednoduchých důvodů, kdy dochází:

- ✓ k vyšší efektivitě výroby,
- ✓ k vyšším úsporám,
- ✓ k vyšším ziskům.

Dalším trendem jsou stále nové automatizační linky nebo výrobní celky. Kladou se vyšší nároky na kvalitu, rychlost, efektivitu, ale i na komfort při práci. Automatizace slouží k řízení průmyslových zařízení a procesů, kdy dochází k velkým úsporám, nejen ve snižování výdajů, ale i v posilování pozic na trhu. V hutním průmyslu se nové trendy v automatizaci prosazují jen stěží. Důvodem jsou některé negativní vlivy:

- ✓ prašný provoz s elektromagnetickým rušením,
- ✓ vysoké teploty,
- ✓ časté nehody (úniky chladící vody, stříkající ocel).

Z těchto důvodů se používají jen vysoce odolné komponenty. V trendu zlepšování technologií se bude pokračovat i nadále, například v nahrazení stávající automatizace za komplexní automatizaci. Komplexní automatizace znamená vyřazení člověka z výrobního procesu, neboť je největším zdrojem chyb.²⁹

Trendy ve světě

Západoevropští výrobci se snaží dobrovolně omezovat výrobu, z obav tržních výkyvů, než aby připustili cenový propad. Jejich **mottem** je, „že poptávka se dokáže zotavit mnohem rychleji než ceny“. V současnosti významní výrobci investují v blízkosti zahraničních odběratelů do společných podniků, do tzv. servisních center, která jsou kvalitně vybavena úpravárenskou technologií. Vyspělé průmyslové země upouští od výroby nejběžnějších jakostí oceli a soustřeďují se na³⁰:

- ✓ výrobu sortimentu z hlediska tvaru,
- ✓ značku oceli,
- ✓ zušlechťovací procesy.

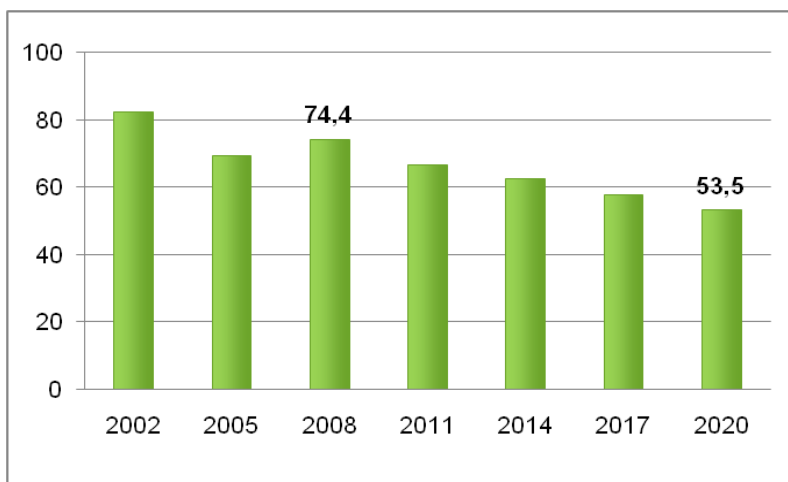
²⁹ VRÁNEK, B. Kam kráčí automatizace v hutnictví? Stačíme ji? CONTROL ENGINEERING, červen 2010.

³⁰ Zdroj: Budoucnost odvětví. HUTNICTVÍ ŽELEZA, a.s. [online]. 2012. Dostupný na WWW: <http://www.hz.cz/cz/zmeny-a-image-ocelarstvi>

Budoucnost oboru

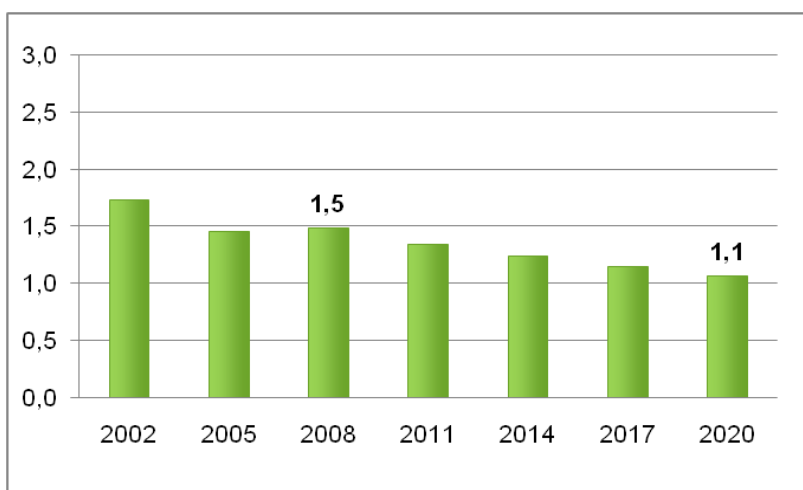
Vývoj hutnictví (železa a neželezných kovů) byl donedávna ovlivněn vysokou poptávkou automobilového průmyslu, stavebnictvím a strojírenstvím. Podniky se tak potýkaly s nedostatkem lidských zdrojů a zájem o studium těchto oborů (slévač, formíř) prudce poklesl. Nedostatek lidských zdrojů o tyto obory se s největší pravděpodobností bude i nadále prohlubovat.

Graf 3 Vývoj zaměstnanosti v oboru (v tis. Kč)



Zdroj: NOZV: *Projekce zaměstnanosti v odvětvích v období 2009-2020.* [online] 2012. Dostupné na WWW: <http://budoucnostprofesi.cz/cs/vyvoj-v-odvetvich/zakladni-kovy.html>

Graf 4 Podíl zaměstnanosti v oboru na celkové zaměstnanosti v %



Zdroj: NOZV: *Projekce zaměstnanosti v odvětvích v období 2009-2020.* [online] 2012. Dostupné na WWW: <http://budoucnostprofesi.cz/cs/vyvoj-v-odvetvich/zakladni-kovy.html>

V hutnictví se také bude klást větší důraz na ekologii, což bude pro podniky znamenat vyšší investice. Některé podniky budou motivovány k tomu, že výrobu převeďte do zemí, kde

taková to omezení nebudou. S tím je spojena zhoršující se vzdělanostní struktura, která je důležitá pro technologický a inovační rozvoj. Investice do nových výrobních zařízení ovlivní poptávku po pracovnících, hlavně v odvětví hutnictví, kde budou ohroženi studenti se základním vzděláním. Podniky budou obtížně získávat kvalifikované lidské zdroje do nových pracovních míst.

Metalurgie je odvětví, které disponuje obrovskými finančními prostředky, ovlivňuje řadu jiných odvětví a zaměstnává milióny lidí. Má také vliv na celosvětový technický i vědecký pokrok. Metalurgie je obor s velice pestrá minulostí a je významným oborem nejen pro Českou republiku.



Kontrolní otázky:

- 1) *Jaké dvě oblasti řeší výzkum a vývoj v oboru hutnictví?*
- 2) *Vysvětlete pojem „komplexní automatizace“?*
- 3) *Jaká je budoucnost oboru hutnictví ve vývoji zaměstnanosti?*
- 4) *Na co budou podniky klást větší důraz do budoucna, aby byli konkurenceschopnější?*

5. ZAJÍMAVOSTI Z OBORU

V oboru hutnictví bylo za rok 2011 uděleno **115 patentů**, oproti roku 2010 je to nárůst o 15,65 % a oproti roku 2009 nárůst o 21,74 %, což lze hodnotit velice kladně.

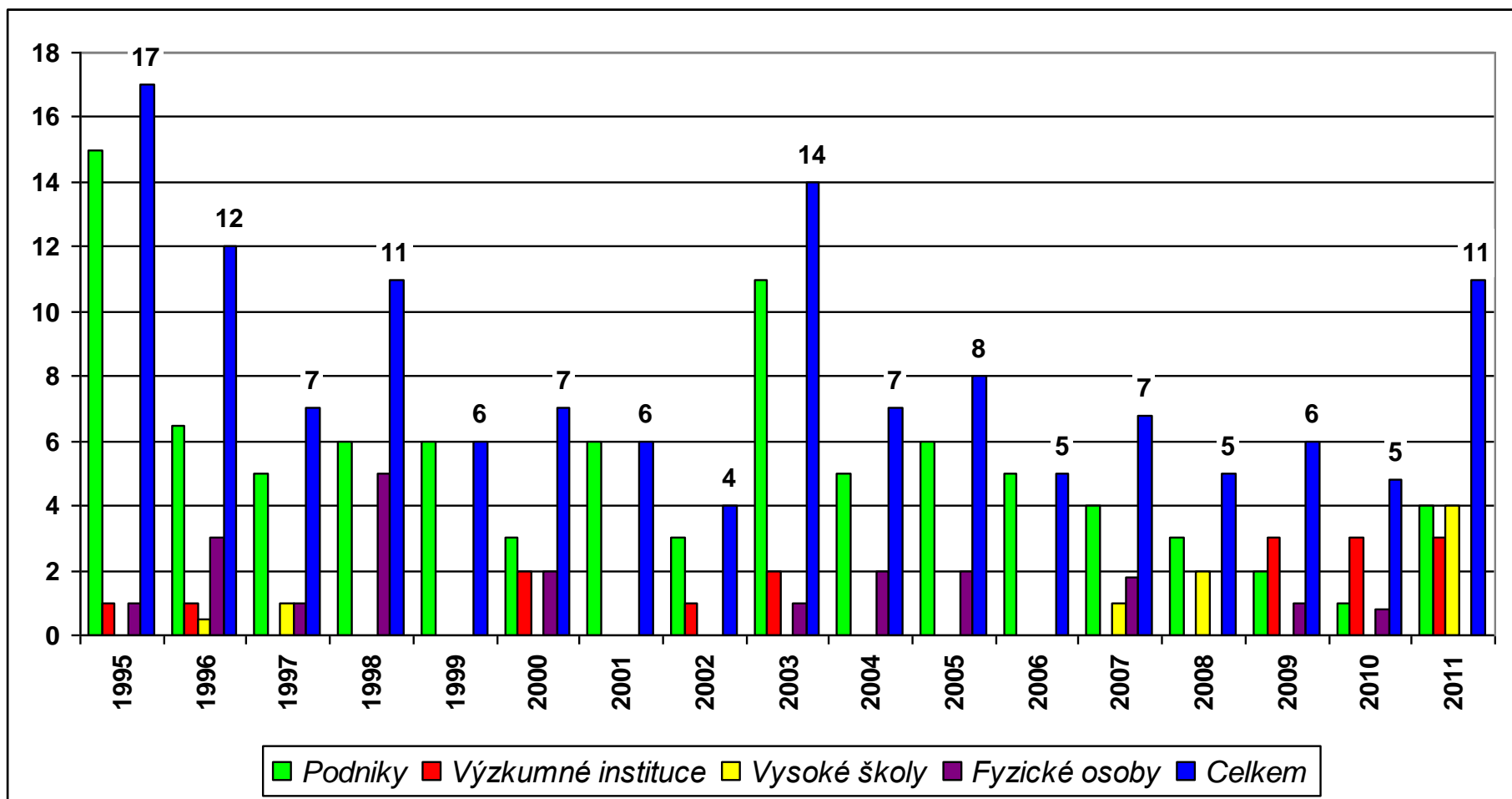
Tab. 2 Udělené patenty s účinky v ČR podle MPT a roku udělení (obor hutnictví)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Zahraniční přihlašovatelé	10	17	30	31	20	19	29	28	30	17	52	73	72	90	84	92	104
Přihlašovatelé z ČR	17	12	7	11	6	7	6	4	14	7	8	5	7	5	6	5	11
Celkem přihlašovatelé z ČR a zahraničí	27	29	37	42	26	26	35	32	44	24	60	78	79	95	90	97	115

Přihlašovatelé z ČR	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Podniky	15	7	5	6	6	3	6	3	11	5	6	5	4	3	2	1	4
Výzkumné instituce	1	1	-	-	-	2	-	1	2	-	-	-	-	-	3	3	3
Vysoké školy	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	4
Fyzické osoby	1	3	1	5	-	2	-	-	1	2	2	-	2	-	1	1	-
Celkem	17	12	7	11	6	7	6	4	14	7	8	5	7	5	6	5	11

Zdroj: vlastní zpracování na základě podkladů z ÚPV ČR a dopočty ČSÚ, 2012

Graf 5 Grafické zobrazení udělených patentů s účinky v ČR v oboru hutnictví (příhlašovatelé ČR)



Zdroj: vlastní zpracování

Dále zde budou uvedeny podniky z České republiky a jejich počet patentů za období od roku 1995 do současnosti.

Tab. 3 Patenty udělené podnikům z České republiky podle roku podání

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Zentiva Group	1	-	-	-	-	1	1	2	5	7	8	22	19	13	17	10	16
Rieter CZ s.r.o.	14	12	3	7	8	6	1	8	5	3	7	-	4	15	3	4	3
ŠKODA AUTO a.s.	-	-	2	-	-	2	3	-	2	10	15	2	7	4	4	16	5
Uniplet Group	10	7	2	7	-	5	8	4	2	-	2	5	4	2	11	1	-
PRECIOSA, a.s.	1	2	-	3	4	9	6	1	10	4	2	2	2	-	1	3	2
VÚTS, a.s.	3	6	2	3	2	7	3	11	-	-	-	5	3	1	4	2	1
PLIVA - Lachema a.s., v likvidaci	2	4	4	1	2	-	2	3	2	4	4	5	2	3	7	1	2
ArcelorMittal Ostrava a.s.	10	6	2	5	2	3	0	-	-	3	2	3	-	1	-	1	1
OEZ s.r.o.	-	5	-	1	1	1	1	2	1	-	2	-	2	3	18	-	-
ŽDAS, a.s.	8	5	3	5	3	1	3	2	2	-	1	1	-	-	-	1	-
Teva Czech Industries s.r.o.	8	4	-	4	-	7	3	-	3	1	1	1	-	1	1	-	-
UNIPETROL Group	5	3	2	2	4	-	-	2	1	-	1	1	1	3	2	2	7
VÍTKOVICE, a.s.	11	6	2	3	4	2	2	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
PSP Engineering a.s.	2	3	1	-	3	-	2	1	4	1	4	2	5	-	3	-	-
TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s.	3	4	5	4	1	-	1	4	1	-	1	2	-	3	1	-	1
Visteon - Autopal Services s.r.o.	1	4	2	-	-	1	1	5	1	2	3	4	3	-	-	-	-
AŽD Praha s.r.o.	-	-	2	3	1	-	-	3	2	1	3	3	4	1	2	-	1
VÍTKOVICE MACHINERY GROUP	1	-	1	2	4	6	5	3	1	-	2	1	-	-	-	-	1
TAJMAC-ZPS, a.s.	-	1	1	3	1	1	-	-	7	2	-	1	-	3	1	3	-
BRANO Group	-	2	1	-	1	-	-	-	1	1	1	4	2	1	4	3	2

Zdroj: ÚPV ČR a dopočty ČSÚ, 2012

Regionální materiálově technologické výzkumné centrum (RMTVC)³¹

Regionální materiálově technologické výzkumné centrum je projekt financován ze strukturálních fondů EU a ze státního rozpočtu ČR. Tento projekt získala Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava s cílem vybudovat laboratoře a týmy, které budou vyvíjet, připravovat, zkoumat a optimalizovat pokročilé materiály a technologie jejich přípravy pro aplikační sféru viz.: <http://www.fmmi.vsb.cz/rmtvc/cs/okruhy/uvod/>

Oddělení přípravy materiálu – Elektronová zonální pec DI EPV 6000

Obr. 7 Elektronová zonální pec DI EPV 6000



Zařízení pro elektronové zonální tavení metodou visuté zóny (floating zone) umožňuje růst a rafinaci monokrystalů vysokotavitelných kovů – W, Mo, Ta, Nb, V, Zr, Ti, Re a dalších neželezných kovů.

Zdroj: http://www.fmmi.vsb.cz/rmtvc/cs/okruhy/vyzkumna_i/

Oddělení experimentálního ověřování technologií a aplikace – Simulační software ProCAST
ProCAST je profesionální počítačový program, který umožňuje provádět komplexní plně prostorové 3D analýzy plnění a tuhnutí ocelových ingotů, odlitků i plynule odlévaných ocelových předlitků.

³¹ Zdroj: http://www.fmmi.vsb.cz/rmtvc/cs/okruhy/vyzkumna_i/

Oddělení experimentálního ověřování technologií a aplikace – Vysokoteplotní zařízení pro termickou analýzu.

Obr. 8 Vysokoteplotní zařízení pro termickou analýzu



STA 449 F3 Jupiter
výrobce: NETZSCH, Německo

Zařízení slouží k měření termofyzikálních vlastností, zejména teplot likvidu a solidu u vzorků ocelí i feroslitin, případně i oxidických směsí s využitím metod termické analýzy v pracovním teplotním rozsahu od teploty okolí až do 2000 °C při řízeném režimu ohřevu i ochlazování.

Zdroj: http://www.fmmi.vsb.cz/rmtvc/cs/okruhy/vyzkumna_i/

Očekávaným přínosem je zvýšený podíl studentů v oblasti výzkumu a vývoje a k hlubšímu pochopení dané problematiky. Zvýšit kvalitní úroveň budoucích výzkumných pracovníků a absolventů za využití pokročilé technologie a lepší uplatnitelnost nových absolventů na trhu práce.

6. NAVAZUJÍCÍ VYSOKOŠKOLSKÉ STUDIUM

S vysokoškolským titulem se beze sporu zvyšují Vaše šance na pracovní uplatnění a především na získání finančně zajímavého ohodnocení.

Vysoká škola	Fakulta	Studijní programy	Internetový odkaz
Vysoká škola Báňská – Technická univerzita Ostrava	Metalurgie a materiálového inženýrství	Materiálové inženýrství Metalurgické inženýrství Procesní inženýrství	http://www.vsb.cz/cs/
České vysoké učení technické v Praze	Jaderná a fyzikálně inženýrská	Fyzikální inženýrství Jaderné inženýrství Jaderně chemické inženýrství	http://www.cvut.cz
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně	Technologická	Chemie a technologie materiálů	http://web.utb.cz
Vysoké učení technické v Brně	Chemická	Chemie a chemické technologie Chemie, technologie a vlastnosti materiálů	http://www.vutbr.cz/
Univerzita Pardubice	Chemicko-technologická	Anorganické a polymerní materiály Chemie a technologie materiálů	http://www.upce.cz/index.html
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze	Chemické technologie	Chemie materiálů a materiálové inženýrství	http://www.vscht.cz/homepage
Západočeská univerzita v Plzni	Aplikovaných věd	Aplikovaná fyzika a fyzikální inženýrství	http://www.zcu.cz/

Zdroj: internetové stránky vysokých škol

7. UPLATNĚNÍ NA TRHU PRÁCE

Výroba základních kovů a hutních výrobků zahrnuje dvě hlavní skupiny činností – hutnictví (železa a neželezných kovů) a slévárenství. Jde o odvětví velmi koncentrované a to především v oboru hutnictví železa (Moravskoslezský kraj). Vývoj v odvětví byl do nedávné doby ovlivněn vysokou poptávkou automobilového průmyslu, strojírenství a stavebnictví. Zaměstnavatelé měli proto problémy s nedostatečnou generační obměnou lidských zdrojů. Zájem o studium příslušných oborů prudce poklesl a i v období nastupující hospodářské krize zůstávají profese typu formíř a slévač nedostatkové.

Do budoucna se problém malého počtu nových absolventů bude pravděpodobně stále prohlubovat. Na druhou stranu zaměstnanost v odvětví bude dlouhodobě výrazněji klesat, a to až o 28 % v období 2008 - 2020. Věková struktura se sice dosud příliš nezhoršila a podíl pracovníků mladších 30 let je stále okolo 15 %, věkový průměr však půjde v příštích letech pravděpodobně výrazně vzhůru.

Odběratelem hutních a slévárenských výrobků jsou zejména výroba kovových konstrukcí, stavebnictví, strojírenství a automobilový průmysl – tedy odvětví, jejichž podíl na HDP české ekonomiky se bude dlouhodobě spíše snižovat, a to nejen v důsledku hospodářské krize. Export hutních a slévárenských výrobků je také vysoký a vzhledem k těžkému průběhu hospodářské krize v Německu (třetina českého vývozu míří na tento trh) hrozí významnější propad produkce i zaměstnanosti. Výroba základních kovů a hutních výrobků je navíc spojena spíše s investičně náročnějšími a kvalifikačně méně složitými částmi hodnotového řetězce průmyslu. Ty však ve středoevropské ekonomice budou postupně klesat na významu a to v konečném důsledku sníží i poptávku po pracovnících ve výrobě kovů a hutních výrobků. Hutnictví i slévárenství budou také čelit rostoucím nárokům na ekologičnost provozů, což si vyžádá nemalé investice a některé podniky budou za této situace motivovány převést výrobu do zemí, kde podobná omezení platit nebudou.

Z tohoto hlediska může být problémem zhoršující se vzdělanostní struktura odvětví – podíl vysokoškolsky vzdělaných pracovníků klesl v roce 2008 na 5 %, což nepředstavuje dobrý základ pro technologický a inovační rozvoj v příštích letech. Právě investice do rekonstrukce a obnovy výrobních zařízení a činnosti související s odstávkou starších a nevyhovujících provozů budou jedním z nejdůležitějších faktorů, které v budoucnu ovlivní poptávku po pracovnících v hutnictví a slévárenství.

³² www.budoucnostprofesi.cz

Z hlediska pracovního uplatnění se výrazně zvýší hrozba pro osoby se základním vzděláním, kterých je v odvětví stále okolo 8 %. **Šance na uplatnění pro pracovníky s vyšším vzděláním (zejména úplným středním a vysokoškolským) a nové absolventy se však příliš zhoršovat nebudou.** Pokles zájmu o vzdělání v oboru hutnictví nebo slévárenství a uplatnění v tomto odvětví bude tak výrazný, že společnosti budou nadále získávat pracovníky na uvolněná pracovní místa jen obtížně.

7.1 VOLNÁ PRACOVNÍ MÍSTA

Šance na získání uplatnění pro skupiny pracovníků znalých oboru metalurgie a materiálové inženýrství jsou v období let 2009 až 2013 mírně nadprůměrné. Oproti dosavadnímu vývoji (2003 - 2008) se tyto šance příliš nezmění. Největší nedostatek pracovníků se očekává u profesí v obsluze elektrárenských zařízení, kde věkový průměr přesáhl 50 let - mnoho pracovníků odejde do důchodu, přičemž náhrada ze sféry vzdělání bude v příštích letech nedostatečná. To, že celkové vyhlídky pro profesní skupinu jsou nad průměrem, ovlivňuje jednak věková struktura, jednak klesající počty absolventů příslušných studijních oborů - nahradit odcházející pracovníky bude obtížnější.

Přestože je obor hutnictví a slévárenství pro většinu nezajímavý, společnosti získávají pracovníky velmi obtížně a poptávka po kvalifikovaných a vzdělaných pracovnících se bude zvyšovat.

Z hlediska pracovního uplatnění se tedy výrazně zvýší hrozba pro osoby se základním vzděláním. Šance na uplatnění pro pracovníky s vyšším vzděláním a nové absolventy se příliš zhoršovat nebudou.

7.2 PŘEDNÍ FIRMY

Nejvýznamnější společnosti ČR v oboru hutnictví jsou například:

- ✓ VITKOVICE, a.s.
- ✓ TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s.
- ✓ ŽDB GROUP a.s.
- ✓ EVRAZ VITKOVICE STEEL, a.s.

- ✓ ArcelorMittal Ostrava a.s.
- ✓ ŽĐAS, a.s.
- ✓ VÚHŽ a.s.
- ✓ Feron, a.s.

VÍTKOVICE, a.s.

Společnost se zabývá strojírenskou produkcí a zahrnuje okolo 30 firem. Historie VÍTKOVIC, a.s. sahá, až na počátek 19. století. Společnost vyrábí ocelové láhve se supermoderní výrobní linkou. Dále jsou dynamicky se rozvíjející společností, která se zabývá přechodem pohonu automobilů z klasických paliv na alternativní pohon stlačeným zemním plynem (CNG). Svou činnost dále rozšířila o Green Technology – CNG, bioplyn a Informačními technologiemi. Podrobnější informace naleznete na: www.vitkovice.cz

TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s.

Průmyslová společnost založená v roce 1839 v Třinci. Vyrábí především dlouhé válcované výrobky (válcovaný drát, speciální tyčová ocel, kolejnice, bezešvé trubky, hutní polotovary). Je velmi významnou dceřinou společností MORAVIA STEEL a.s. TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. mají kyslíkovou konvertorovou ocelárnu, která je vybavená pánvovou metalurgií a dvěma zařízeními pro plynulé odlévání oceli – blokovým a sochorovým. Podrobnější informace na: www.trz.cz

ŽDB GROUP a.s.

Rozvoj této společnosti se datuje od roku 1885 a je velmi úspěšnou firmou nejen v České republice. Zabývá se drátovenstvím, slévárenstvím a hutnictvím. Ve výrobním programu nalezneme litinové kotle a radiátory, odlitky, jemné válcované profily, ingoty, ocelové kordy, dráty, ocelová lana, pružiny, průvlaky a kovové tkaniny. Podrobnější informace naleznete na: www.zdb.cz

EVRAZ VÍTKOVICE STEEL, a.s.

Patří mezi přední výrobce válcovaných výrobků z oceli a její rozvoj se datuje od roku 1908. Její výrobní program tvoří tlusté plechy, profily, štětovnice, tvarové výpalky. Podrobnější informace naleznete na: www.evrazvitkovicesteel.cz

ArcelorMittal Ostrava a.s.

Rozvoj společnosti se datuje již od roku 1942. Výrobní činnost společnosti je zaměřena na výrobu a zpracování surového železa a oceli (dlouhé a ploché válcované výrobky). Strojírenská výroba produkuje z největší části důlní výztuže a silniční svodidla. Servis

a obslužné činnosti jsou v převážné míře zajišťovány vlastními obslužnými závody. Podrobnější informace na: www.arcelormittal.cz

ŽĎAS a.s.

Výrobní program této společnosti je zaměřen na výrobu tvářecích strojů, kovacích lisů, zařízení na zpracování válcovaných výrobků, odlitků, výkovků, ingotů a nástrojů hlavně pro automobilový průmysl. Společnost sídlí ve městě Žďár nad Sázavou a svou výrobu zahájila před 60 lety. Zabývá se také výzkumem a vývojem válcovacích zařízení a agregátů, zařízení pro hutě, včetně řídicích systémů a automatizace. Podrobnější informace naleznete na: www.zdas.cz

VÚHŽ a.s.

Historie akciové společnosti se datuje od roku 1948. Společnost se zaměřuje na oblast hutní výroby především na válcování profilů za tepla, dále na výrobu měřicí a regulační techniky pro průmysl. Areál se nachází u Frýdku-Místku v Dobré. Vlastníkem společnosti jsou TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. Podrobnější informace naleznete na: www.vuhz.cz

Ferona, a.s.

Akciová společnost se sídlem v Praze se zabývá nákupem, úpravou a prodejem hutních výrobků, druhovýrobků a neželezných kovů. Patří k nejvýznamnějším firmám v oboru skladového obchodu s hutními výrobky, druhovýrobky a neželeznými kovy. Podrobnější informace naleznete na: www.ferona.cz

7.3 CHARAKTERISTIKA PRACOVNÍCH POZIC

Uplatnění na trhu práce z Fakulty metalurgie a materiálového inženýrství na Vysoké škole báňské – Technické univerzitě Ostrava.

Charakteristika vybraných pracovních pozic:

Konstruktér forem

Konstruktér se zaměřením na montážní a manipulační zařízení nebo se zaměřením na konstrukci forem.

Procesní inženýr

Vyhodnocuje výrobní proces a zařízení, analyzuje výsledky výroby a testů, navrhuje a realizuje opatření pro zvýšení kvality a snížení spotřeb surovin a energií. Stanovuje normy spotřeby materiálu, tvoří technické popisy a návody pro obsluhu strojů a zařízení.

Produktový inženýr

Navrhuje postup za účelem zlepšení technických požadavků od zákazníka nebo za účelem snížení ceny výrobku. Spolupracuje s konstruktérem během tvorby 3D modelů a 2D výkresů. Komunikuje se zákazníky, dodavateli o technické stránce projektu snižování nákladů výroby, technické úspory na výrobku. Umí použít metody nástroje kvality jako je FMEA, DOE.

Servis – průmyslové roboty

Tato činnost zahrnuje zejména plánování, přidělování a evidenci zakázek, koordinaci aktivit servisních techniků a jednání s klienty. Zodpovědnost za vedení servisní oblasti robotiky a automatizace.

Pracovník vědy a výzkumu

Hodnotí potenciální a prokázané degradační mechanismy strojů, analyzuje chemické složení a příčiny poruch strojních zařízení, provádí samostatnou výzkumnou činnost.

Plánovač výroby

Sestavuje podklady pro tvorbu plánů, plánuje hotové výrobky, polotovary, zajišťuje rozložení výrobního plánu, poskytuje aktualizaci výrobních kapacit, analyzuje plánování a rozvrhování výroby.

Technik automatizace výroby

Pracovní náplň automatizace výrobních procesů, konstrukce automatizačních linek a montážních zařízení, programování PLC, senzorů, automatizačních prvků, práce související s rozjezdem a provozem montážních linek

Obsluha CNC strojů

Obsluha CNC strojů, frézovací a soustružnická centra, schopnost samostatné práce při ladění kusové výroby a při výzkumně-vývojových pracích včetně přípravy nástrojového vybavení a měření.

Technolog

Zahrnuje technologické činnosti ve výrobě, zajišťování funkčnosti výrobních strojů

a procesů. Zavádění nových produktů do výroby, včetně jejich úprav a dalšího vývoje pro zjednodušování výrobních procesů. Specifikace, instalace nových strojních zařízení, vybavení a procesů, periodické posuzování rizik veškerých výrobních procesů, nástrojů a vybavení ve společnosti, zodpovědnost za dodržování pravidel bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci při činnostech týkajících se oddělení technologie. Aktivní přístup k zlepšování výrobních norem a výkonnosti s ohledem na výstup finálního produktu.

Plánovač/Technolog výroby (procesní inženýr)

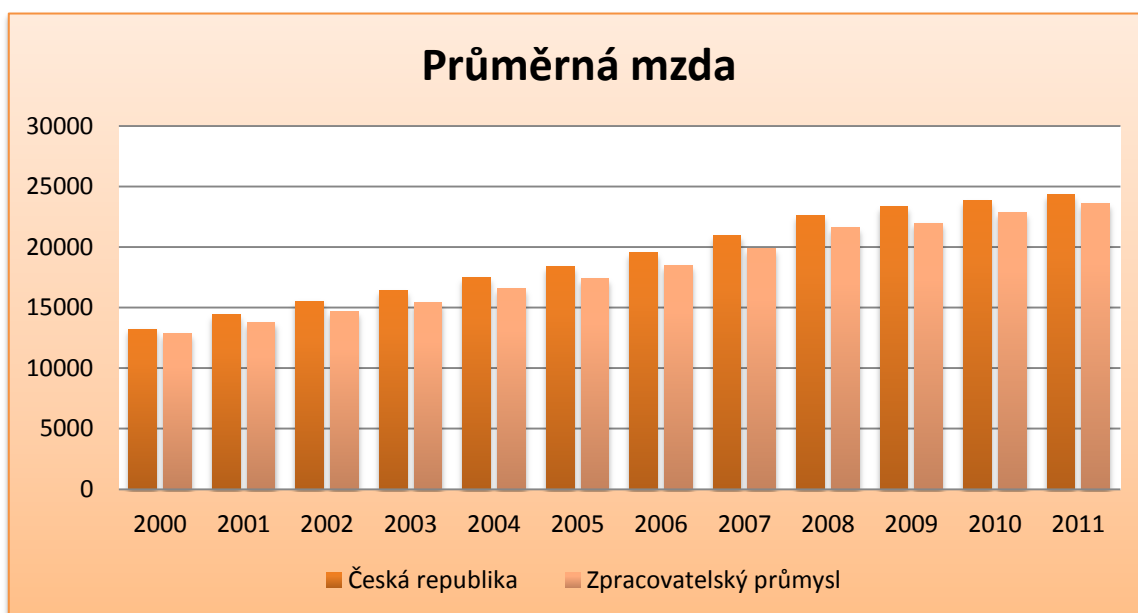
Zpracovává preventivní nástroje kvality do podkladů užívaných pro výrobní procesy (P-FMEA). Spolupracuje při realizaci technických změn, včetně zpracování termínových plánů. Zpracovává koncepty pro nové projekty, navrhuje opatření vyplývající z analýz vad ve výrobním procesu.

Průmyslový inženýr (montáž)

Koordinuje technické projekty ve výrobě, spolupracuje s odděleními ve společnosti (design, technologie, kvalita) při výběru nejvhodnějších výrobních metod a technologií, analyzuje, plánuje využití pracovních sil, výrobních toků a pracovních prostor. Kalkuluje náklady a výrobní čas.

7.4 PLATOVÉ OHODNOCENÍ OBORU

Průměrná mzda ve zpracovatelském průmyslu za posledních deset let kopírovala vývoj průměrné mzdy celkové v České republice, vždy však byla nižší.



ZÁVĚR

Jedním z problémů dnešního školství je určitý nesoulad mezi vyučovanými předměty a reálnými požadavky zaměstnavatelů. Tento nesoulad způsobuje, že jsou absolventi středních škol zaměstnavateli odmítáni kvůli nedostatku praxe, nesamostatnosti, neznalosti technologií apod. Žáci se například často učí přehršel teoretických znalostí, které jsou však ve výsledku z pohledu zaměstnavatelů daleko méně potřeba než některé ryze praktické dovednosti, a to zvláště v technických oborech. Pedagogové by měli ve vazbě na trh práce a vývoj v daném oboru svou výuku neustále inovovat, revidovat a průběžně se vzdělávat, aby mohli žáky seznámit s novými technologiemi a aktuálními trendy v daném oboru tak, aby byli absolventi středních škol a odborných učilišť dobře připraveni zapojit se do pracovního procesu a zorientovat se snadno na pracovišti.

Příručka, kterou právě držíte v ruce, vznikla z prostého důvodu. Jejím cílem, stejně jako cílem celého projektu Technica nostra, je propagace technických oborů a zkvalitnění jejich výuky na středních školách a odborných učilištích. Tato příručka by měla sloužit jako jeden z prostředků, jak umožnit pedagogům a potažmo i žákům být „v obraze“, tedy udělat si komplexní představu o daném průmyslovém odvětví a jeho současném vývoji. Vzhledem k tomu, že Karvinsko je především regionem průmyslovým a v nejbližší budoucnosti se na tomto faktu nic zásadního nezmění, je dostatek kvalitních absolventů technických oborů a řemesel jednou z hlavních podmínek dalšího rozvoje oblasti. Jelikož poptávka po vzdělaných a schopných technicích, strojařích, stavbařích, mechanicích či svářečích dlouhodobě převyšuje nabídku, je potřeba podporovat a propagovat technické vzdělávání tak, aby byly postupně odstraněny stávající disproporce na trhu práce a vzrostl počet mladých lidí, kteří jsou schopni a ochotni věnovat se technické profesi.

Doufáme, že jste se při četbě příručky příliš nenudili a dozvěděli se spoustu zajímavých informací, které Vám budou k užítku.



Realizační tým projektu Technica nostra

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Knižní publikace

- [1] TUČEK, K.: *Meteority a jejich výskyt v Československu*. Praha: Academia, 1981.
- [2] JIRKOVSKÝ, R. *Jak chemikové fyzikové objevovali a křtili prvky*. 1. vydání. Praha: Albatros, 1986. 224 s.
- [3] MAJERČÁK, Š., MAJERČÁKOVÁ, A.: *Vysokopecná vsádzka*. Bratislava: Alfa, 1986.
- [4] PARMA, V.: *Výroba oceli v konvertorech, tandemových a SM pecích*. In Brož, L. et al.: *Hutnictví železa*. Praha: SNTL, 1988
- [5] MAJERČÁK, Š., BROŽ, L.: *Výroba surového železa*. In Brož, L. et al.: *Hutnictví železa*. Praha: SNTL, 1988.
- [6] STRÁNSKÝ, K.: *Historie železářského hutnictví na Vysočině*. In Cesta k pramenům. ŽĎAS a.s., Žďár nad Sázavou 1996.
- [7] ŠENBERGER, J., BUŽEK, Z., ZÁDĚRA, A., STRÁNSKÝ, K., KAFKA, V.: *Metalurgie oceli na odlitky*. 1. vyd. Brno: VUTIUM, 2008.
- [8] DOSTÁL, V., JADRNÝ, Z., JOSIF, J., PRŮCHA, V., VOLF, Z.: *Dějiny hutnictví železa v Československu*. 1. vyd. Praha: Academia, 1988.
- [9] PURMENSKÝ, J., JONŠTA, Z., DOBROVSKÝ, L. *Úloha výzkumu v metalurgii*. Sborník konference METAL 2004. Hradec nad Moravicí.
- [10] VRÁNEK, B. *Kam kráčí automatizace v hutnictví? Stačíme ji?* CONTROL ENGINEERING, červen 2010.
- [11] HRUBÝ, V. a kol. *Přehled materiálového inženýrství*. 1. vyd. Ostrava: Kovosil, 2010.
- [12] PTÁČEK, S. *Organizace metalurgické výroby*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TUO, 1996.

Internetové zdroje

- [13] Dostupné na WWW: <<http://www.iisicorporation.com/>>
- [14] Dostupné na WWW: <<http://www.posco.com/>>
- [15] *Nanon* [online]. 2010. URL: <<http://www.nanon.cz/data/metal2005/sbornik/papers/232.pdf>> [cit. 2012-02-12].
- [16] Dostupné na WWW: <<http://www.worldsteel.org/>>
- [17] Dostupné na WWW: <<http://www.arcelormittal.com/>>
- [18] Dostupné na WWW: <<http://www.thyssenkrupp.com/>>
- [19] Dostupné na WWW: <<http://www.ussteel.com/>>
- [20] Dostupné na WWW: <http://www.kumba.co.za/>
- [21] *Zprávy* [online]. 2011. *Burzy a trhy*. URL: <<http://zpravy.e15.cz/burzy-a-trhy/komodity/je-ten-pravy-cas-na-zoceleni-portfolia-603023>> [cit. 2011-02-12].

- [22] Dostupné na WWW: <<http://www.sumitomometals.co.jp/>>
- [23] *Ihned* [online]. 2010. *Byznys*. URL: <http://byznys.ihned.cz/c1-49742870-v-japonsku-se-spoji-ocelarny-budou-druhe-nejvetsi-na-svete> [cit. 2012-02-20].
- [24] *Ikaros* [online]. *Analyza stavu hutnictví*. URL: <<http://www.ikaros.cz/analyza-stavu-informacniho-zabezpeceni-hutnictvi-v-cr>>. [cit. 2012-02-25].
- [25] *HZ* [online]. 2010. *Listopadova knihovna*. URL: <<http://www.hz.cz/cz/listopadova-knihovna2>>. [cit. 2012-02-25].
- [26] *Zprávy* [online]. 2011. *Finanční noviny*. URL: <<http://www.finance.cz/zpravy/finance/335482-trzby-hutnich-firem-letos-rostly-pristi-rok-ale-cekaji-zpomaleni/>> [cit. 2012-02-28]
- [27] *Khsova* [online]. *Aktuality*. URL: < http://www.khsova.cz/01_aktuality/ostrava.php > [cit. 2012-02-26].
- [28] *Koksovny* [online]. *Výhoda pro hutnictví*. URL: <<http://www.koksovny.cz/cs/media/casopis-open-mine/open-mine-03-2011/blizkost-cerneho-uhl-konkurencni-vyhoda-pro-hutnictvi>> [cit. 2012-02-26].
- [29] Dostupné na WWW: <<http://www.vyzkumy.cz/profily-vyzkumnych-agentur/factum-invenio-sro>>
- [30] *Podnikatel* [online]. *Hlavní průmyslové zóny*. URL: <http://podnikatel.kr-moravskoslezsky.cz/prumyslove_zony.html> [cit. 2012-02-26].
- [31] *Budoucnost odvětví. HUTNICTVÍ ŽELEZA, a.s.* [online]. 2012. Dostupný na WWW: <http://www.hz.cz/cz/zmeny-a-image-ocelarstvi>.
- [32] *NOZV: Projekce zaměstnanosti v odvětvích v období 2009-2020.* [online] 2012. Dostupné na WWW: <http://budoucnostprofesi.cz/cs/vyvoj-v-odvetvich/zakladni-kovy.html>.
- [33] Dostupné na WWW: <http://www.fmfi.vsb.cz/rmtvc/cs/okruhy/vyzkumna_i/>
- [34] *CONTROL ENGINEERING*. Mezinárodní zdroj informací o řízení, přístrojovém vybavení a automatizaci. Český Těšín: Trade Media International s.r.o. 2012. ISSN 1896-5784. Dostupný na WWW: <http://www.controlengcesko.com>.
- [35] *ŘÍZENÍ&ÚDRŽBA průmyslového podniku*. Český Těšín: Trade Media International s.r.o. 2012. ISSN 1803-4535. Dostupný na WWW: <http://www.udrzbapodniku.cz>.

PIKTOGRAMY



Čas k prostudování



Klíčová slova



Kontrolní otázky



Konec kapitoly



Okresní hospodářská komora Karviná
Svatováclavská 97, Karviná – Fryštát 733 01
Tel.: 596 311 707
www.hkok.cz