

TECHNED

Příloha časopisu AGE. Technické vzdělávání novým pohledem.

1 / 2015

Ocelařina
je vášeň

Simulace
ve slévárně

Obsah

- 4 Rozhovor s Ludvíkem Martínkem:** Ocelařina je vášeň
Kdyby mi bylo patnáct, neměnil bych
- 8 Praxe:** Roztavený kov a profese kolem něj
- 9 Slévárenství:** Víte, že...
- 10 Rozhovor se Zbyňkem Kadlecem:** Uvidět je stokrát víc
- 12 Školy a firmy:** Soutěž šikovných rukou a hlav
- 14 IT:** Simulace ve slévárně
- 16 Reportáž:** VIDA! Věda je zábava

Distribuuje zdarma také na všechny základní a vybrané střední školy v ČR. Náklad 8700 výtisků.

Vydavatel:



ANTECOM s.r.o., Blatenská 2166/7, 148 00 Praha 4
IČ: 2836 2926, produkce@antecom.cz, www.antecom.cz
Tel./fax: +420 272 935 558

Redakční servis: +420 602 313 176
Datum vydání: 9. 3. 2015
Vychází jako příloha časopisu AGE.

Šéfredaktorka: PhDr. Jana Jenšíková, jednatelka společnosti ANTECOM

Redakce: Ing. Vlasta Piskačová, PhDr. Věra Vortelová,
Ing. Mgr. Daniel Libertin, PhDr. Jiří Frey

Grafická úprava: Ing. Valeria Ashhab

Produkce: Mgr. Marek Jenšík

Vážení čtenáři,

v redakci jsme netušili, jak poutavě a s citem se dá mluvit o oceli, pecích a lidech kolem nich. Než jsme navštívili oceláře tělem i duší Ludvíka Martínka, který šéfuje elektroocelárně ve ŽDASu a zároveň působí i na akademické půdě. Mimochodem, ve žďárské firmě je už čtyřicet let. Vyprávěl, jak jako učeň přišel do tehdejší Poldovky a čím si ho už tenkrát prostředí oceláren získalo. Mluvil o různých profesích a jejich proměnách v čase a že se metalurg opravdu nenudí, neboť každá tavba je vlastně originál. Jeho rozhovor si vychutnáte, a aby byl obrázek dokonalý, doplnili jsme ho názornou infografikou, spoustou zajímavostí a samozřejmě i pohledem na současnou spolupráci mezi firmou a školami.

O tom, že nové technologie mají v tomto oboru důležité místo, vás přesvědčíme i v dalším článku Simulace ve slévárně. Zavedeme vás do firmy MECAS ESI, která svými simulačními programy pomáhá už mnoho let slévárnám po celém světě fungovat moderním způsobem a s lepšími výsledky. Podrobně popíšeme, jak

takový proces probíhá, a že virtuální realita se stala v mnoha průmyslových oborech neodmyslitelnou součástí vývoje a výzkumu. A na závěr vás pozveme do brněnského VIDA! parku, kde si na vlastní kůži můžete vyzkoušet 151 interaktivních exponátů. Je to místo, kde děti i dospělí zůstávají chvílemi v němém úžasu, žáci nezlíbí a nehrají si s mobilními telefony.

Děkujeme za všechny ohlasy na náš projekt, ať ze škol nebo z firem. Dokazují, že pomyslný most TECH EDU mezi nimi začíná fungovat. Máme od vás tolik námětů, že bychom náš časopis mohli vydávat mnohem častěji a o více stránkách. Třeba i na to jednou díky našim partnerům dojde. Každopádně děkujeme jednateři společnosti FILÁK Janu Filákovi, že se jeho firma stala generálním partnerem TECH EDU, a vítáme také nového partnera – společnost INCO engineering zastoupenou jednatelem Janem Houdkem.

Jana Jenšíková, šéfredaktorka



Foto: Vlasta Piskačová

Generální partner



Partneři



INCO engineering s.r.o.



Podporovatel



Ludvík Martínek:

Ocelařina je vášeň

Kdyby mi bylo patnáct, neměnil bych

Ludvík Martínek, vedoucí elektroocelárny Metalurgie ve firmě ŽĐAS, se ocelařině věnuje celý život. Když vzpomíná na mládí, používá výraz „učedník“ a z jeho vyprávění je cítit skutečná vášeň pro ocelařinu i obrovská úcta k tomuto řemeslu. „Když jsme se v učení, někdy okolo roku 1970, poprvé dostali k odpichu jedné z vysokých pecí oceláren Poldi v Kladně, ocitli jsme se uprostřed kouře, jisker a fyzické dřiny. Dnes je všechno úplně jinak, ale lidé, kteří se do oceláren nedostanou, většinou netuší, kam až se tento obor za posledních dvacet let posunul.“

Ing. Ludvík Martínek, Ph.D., ▶ (*1953) se vyučil ocelářem v Kladně. Tam vystudoval také hutní průmyslovou školu a v ocelárnách Poldi Kladno pracoval jako tavič-
-operátor-metalurg. Poté, co přešel do firmy ŽĐAS, vystudoval na průmyslové škole ve Žďáře nad Sázavou obor slévárenství. Na VŠ báňské v Ostravě pak úspěšně ukončil inženýrské i doktorské studium. Ve ŽĐASu působil jako technolog v kovárně, poté jako metalurg a vývojář. Dnes je vedoucím elektroocelárny Metalurgie ŽĐAS a.s. Zároveň je členem vědecké rady Fakulty metalurgie a materiálového inženýrství VŠ báňské Technické univerzity Ostrava a předsedou České slévárenské společnosti.



Foto: Vlasta Pišková

Léta učednická

» **Kdo rozhodl o tom, že budete studovat obor hutník, ocelář? Vy, nebo rodiče?**

V době, kdy nám bylo okolo 11 let, dělali jsme, jak už to tak bývá, s kamarády lumpárny. Někde jsme objevili staré vyřazené autobaterie a nenapadlo nás nic lepšího, než z nich vyndat olověné desky a zkoušet je roztavit. Povedlo se nám to! Ve stráni jsme vytvořili pec a dokonce jsme si z hlíny dělali formy. Tam někde mne tažení kovů začalo bavit.

» **A když jste jako učeň přišel do tehdejší Poldovky, co vás tam nadchlo?**

Živě si pamatuji, jak nás tehdy naši mistři vzali nahoru na vysokou pec. Byla vyšší než 50 metrů a úplně nahoře nad sazebnou byly lapače plynu a nad nimi dvě roury spojené lávkou, která visela na řetězech. To bylo velké dobrodružství, stejně jako odpichy pecí. To je ten okamžik, kdy z pece vytéká roztavený kov.

» **Jak často jste během učení chodili do ocelárny?**

V průběhu tříletého učebního oboru jsme



Teplné zpracování odlitků skříní plynových turbín

první dva roky měli teorii. Začínali jsme s pilníkem v ruce a postupně jsme získávali manuální zručnost. Ve škole jsme měli klasické předměty; češtinu, chemii, matematiku. Podstatné však bylo, že ve třetím roce učení, a to už jsme teoreticky znali základy ocelářiny, jsme chodili „do stavu“. Pokud některý z šesti pracovníků na peci onemocněl, my jsme jakožto učedníci chodili na směnu místo něj. Dostávali jsme za to i nějaké peníze. Poznali jsme tak nejen samotnou práci, ale i tým lidí, se kterými bychom v budoucnu pracovali. Ocelárny v Kladně měly tenkrát více než 20 tisíc zaměstnanců a bylo tam hodně učedníků různých oborů. Dnes se tomu říká duální vzdělávání, ale znamená to totéž – kombinaci teoretické výuky s praktickou. Je to nejlepší systém, vždy fungoval.

Když jsme složili teoretické i praktické zkoušky, sešli se všichni vedoucí směn z oceláren v Polodovce na učilišti a vybírali si k sobě učedníky. Mezi jednotlivými učebními obory se tehdy pořádaly soutěže. Byly v nich zahrnuty jak odborné znalosti, tak i praktické zkoušky. Pro učedníka měly několik efektů. Mohl získat týden prázdnin navíc placený firmou.

» A vyhrál jste?

Ano, my jsme se spolužáky tehdy vyhráli a strávili jsme krásný týden na přehradě na Horní Bečvě.

Čtyřicet let ve ŽĐASu

» Tady ve ŽĐASu jste 40 let. Viděl jste tedy proměnu slévárny z té staré podoby na dnešní moderní provoz. Co je jinak?

Jiné je téměř vše. Vždy 1. května má ŽĐAS Den otevřených dveří a chodí se sem dívat také pár bývalých tavičů. Těm je dnes okolo 80 let. Obdivují moderní zařízení, způsob obsluhy pece, vidí, že se vše od základu změnilo.

Dnešní tavič (*správný název profese je tavič-ope-rátor-metalurg*) má před sebou tři řídicí panely s monitory, na kterých sleduje jednotlivé sekce, díky průmyslové kameře vidí, co se děje v uzavřené pánvi. Většinu času tráví v klimatizované místnosti a má pod kontrolou celý technologický proces výroby oceli. Od obloukové pece přes pánvovou pec až po vakuování. A konkrétně pro vakuování má schéma na několika obrazovkách.

» Můžete nám stručně říct, co je to vlastně to vakuování a jak jste se tehdy obešli bez počítačů a automatických zařízení?

Popíšu velmi stručně, jak na sebe navazují zařízení při výrobě oceli. V obloukové peci se pomocí elektrického oblouku roztaví materiál, většinou je to kvalitní ocelový šrot. Poté se tavenina přelévá do pánvové pece, kde se záměrně přimíchávají různé příměsi, a to podle toho, jaké vlastnosti chceme u oceli docílit. Může se tedy přidávat například molybden, mangan, nikl, chrom, vanad nebo křemík. V tuto chvíli jsou však v roztavené oceli i různé nežádoucí plyny. Například vodík, kyslík nebo dusík. Kdyby tam zůstaly, ocel by nebyla kvalitní. Dříve se to řešilo velmi složitě a třeba právě vodík se různými tepelnými postupy odstraňoval i tři týdny! Dnes je to tak, že se pánev s tekutou ocelí hermeticky uzavře a vznikne tam obrovský podtlak, který tyto plyny z oceli odstraní. Trvá to jen půl hodiny. ▶

Metalurgie neboli hutnictví je nauka o výrobě železných i neželezných kovů a jejich zpracování. Ve ŽĐASu patří metalurgii jedna část výrobního programu. Jsou to čtyři obrovské haly, v nichž si můžete připadat jako v science fiction. Uvidíte pece, ve kterých se taví kov, obrovské formy, do kterých se tekutá ocel bude odlévat, neuvěřitelně velké odlitky, které září oranžově, protože mají teplotu okolo 1000 °C, dřevěné modely budoucích odlitků a také kovací lisu a spoustu vyrovnávacích ingotů. To je ocel, která je odlitá do přesně stanoveného tvaru a čeká na další zpracování nebo se prodává dál.



▲
Odlévání ingotů určených
pro tváření volným kovářím

» **Vidím, že výroba oceli je hodně složitá alchymie. Máte ještě nějaký zajímavý příklad?**

Koncem 80. let jsme měli za úkol vyrobit druh oceli, ve které byly přípustné koncentrace síry a fosforu maximálně 0,014%, tedy opravdu hodně málo. Tenkrát to připadalo tavičům neuskutečnitelné. Nakonec se výroba povedla, ale byla to velmi náročná práce a taviči se nadřeli, protože museli různé přísady házet do roztavené oceli ručně lopatou. Přidávalo se tam hodně vápna, stahovala se struska atd. A dnes? Máme

plně automatické zařízení, je to tzv. multifunkční kopí. Toto zařízení umí strusku napěnit a fosfor s ní odtéká pryč.

» **Znamená to, že se dnes vyrábí lepší ocel než dříve?**

Samozřejmě. Vyrábíme 2500 až 3000 druhů oceli. ŽDAS dnes určitě umí vyrobit i takové druhy, které dříve vůbec nebyly možné. Vyrábíme jak obyčejné oceli, tak i nejspíkovější materiály. Asi čtvrtina z nich jsou nerezavějící oceli. Jsou drahé a zákazníci si je dnes žádají.



◀ Výroba modelu pro část vodní turbíny

Proč se dát na ocelařinu

» Co může dnešní kluky na ocelařině nadchnout? Jak vidíte současný svět metalurgie vy očima 15letého kluka?

Kdybych se podruhé narodil, šel bych do toho znova. A dokonce bych měl dnes větší jistotu, že když se budu učit, bude můj pracovní život zajímavý a kariérní postup daleko rychlejší. Věděl bych, že nebudu bez práce, že si vydělám zajímavé peníze, že budu pracovat v týmu, v partě. A hlavně bych věděl, že budu vytvářet věci, které jsou opravdu jedinečné a jdou do celého světa.

» Na které nejzajímavější odlitky si vzpomenete?

Dodávali jsme odlitky pro CERN. To je obrovský urychlovač částic ve Švýcarsku. Pokud nevíte, o co jde, podívejte se na internet, budete překvapeni. Nebál bych se říct, že to už jsou věci na úrovni kosmického výzkumu. Odlévali jsme části ruského kola pro Londýn, naše odlitky i výkovky jsou v největší vodní elektrárně v Jižní Americe. Výkovky vážily okolo 7 tun, lopatky turbín kolem 40 tun. Ve ŽĐASu umíme také odlévat zvony. V létě roku 2002 prasklo srdce největšího českého zvonu, umístěného v pražské katedrále svatého Víta. Podle 300 let starého vzoru bylo v moderním provozu kovárny ŽĐAS vyrobeno srdce nové.

» **Takže to vůbec není jednotvárná práce. Jak jsou dělníci u vás v ocelárně hodnoceni?** Tavba probíhá každé čtyři hodiny, ovšem každá je vlastně originál. Od roku 1951, kdy při

založení továrny udělala pec první tavbu, najdete dvě stejné. Tři tisíce značek oceli mají sice nějaké předepsané složení, do kterého se tavič-operátor-metalurg musí trefit, ale od začátku až do konce nejsou ty cesty stejné. Metalurg se tedy určitě nenudí. Naši nejpřednější dělníci na pánvové peci nebo u vakuování mají nejvyšší dělnické třídy a jejich roční výdělek se pohybuje na úrovni okolo 400 tisíc roční hrubé mzdy.

» Co byste doporučil klukům a jejich rodičům, kteří váhají?

Myslím si, že pro kluka je dnes ideální, když se vyučí. V jakékoliv branži. Má-li zájem o práci, může se dobře uživit. A když bych hovořil o naší firmě, mladý učeň se určitě uplatní, a bude-li chtít studovat dál, firma mu to umožní a podpoří ho. V roce 1990 jsem tady byl jediný inženýr, dnes má na elektroocelárně skoro polovina technicko-hospodářských zaměstnanců vysokoškolské vzdělání, je tu několik Ph.D. Ocelařina tedy nezahrnuje jen dělnické profese. Máme tady člověka, který přišel po škole, vyučil se, během tří let se propracoval na pozici partáka a měl zájem studovat. Vystudoval bakaláře, inženýra i Ph.D., vše při zaměstnání.

Dnes má naše metalurgie velmi vysoký kredit, a to nejen doma, ale i ve světě. Bez mladých lidí, kterým bychom svoje zkušenosti mohli předávat, to však dál půjde jen stěží.

*Za rozhovor děkuje Vlasta Piskačová
Foto: Vlasta Piskačová a archiv ŽĐASu*

V LÉTĚ ROKU 2002
PRASKLO SRDCE
NEJVĚTŠÍHO
ČESKÉHO ZVONU,
UMÍSTĚNÉHO
V PRAŽSKÉ
KATEDRÁLE
SVATÉHO VÍTA.
PODLE 300 LET
STARÉHO VZORU
BYLO V MODERNÍM
PROVOZU
KOVÁRNY ŽĐAS
VYROBENO SRDCE
NOVÉ.

Roztavený kov a profese kolem něj

(Inspirováno provozem Metalurgie ŽďAS)

Kdo tady pracuje?

Metalurgové a jejich pomocníci – řídí celý proces tavby

Vsázkaři – připravují vsázku šrotu pro obloukové pece

Pánvaři – připravují pánve („nádobí“, do kterého se odlévá tavenina z obloukových pecí)

Jeřábníci

Ingotáři – starají se o výrobu ingotů

Zedníci – vyzdívají pece, vyzdívají pánve

Obsluha odlučovacích stanic – hlídá odsávání popílku ze vzduchu

Kováři – starají se o zkoušky materiálů během tavby

Strojní zámečníci



Kdo tady pracuje?

Slévači

Modeláři – vyrábějí dřevěné modely

Formíři – vyrábějí formy

Jádraři – vyrábějí jádra

Jeřábníci

Pracovníci na čistírně – čistí odlitky od zbytků forem a nečistot

Kdo tady pracuje?

Kováři – koordinují výrobu

Obsluha manipulátoru a kovacího

lisu – dálkově ovládá kovací zařízení

Topiči – starají se o průběh vsázky k tepelnému zpracování

Jeřábníci

Víte, že...

Slévárénství je obor, který dokáže nejkratší cestou, tedy odléváním, proměnit surovinu ve výrobek. Odléváním lze zhotovit výrobky nejrůznějších tvarů. Odlitek je výrobek, který vznikne nalitím tekutého kovu do formy a jeho ztuhnutím.



▲ Zakládání jader do formy

První nalezené lité předměty pocházejí z období 4500 let p. n. l. Jejich vznik souvisí s objevem bronzu, ten se totiž taví už při poměrně nízké teplotě.

Odlitky jsou součástí čerpadel, obráběcích a tvářecích strojů, armatur, spalovacích motorů, turbín, kompresorů, letadel, lodí, ale i výrobků elektrotechnického a optického průmyslu.

Odléváním se zhotovují výrobky od několika gramů do desítek tun.

K přípravě tekutého kovu slouží pece. Ve ŽDASu používají elektrickou obloukovou pec, do které se vkládá ocelový šrot.

Elektrická oblouková pec spotřebuje na roztavení jedné tuny materiálu okolo 380 kWh energie.

Teploty uvnitř elektrického oblouku přesahují 3000 °C.

Odlitky se mohou zhotovovat z železných kovů, což je ocel nebo litina, ale i z neželezných kovů. To jsou například slitiny mědi, cínu nebo bronzu.

Ocel na odlitky je slitina železa s uhlíkem, křemíkem, manganem a dalšími prvky, ve kterém množství uhlíku nepřesahuje 2,14 %.

Odlévá se různými způsoby, které se liší druhem formy. Nejčastěji se používá metoda lití do pískových forem.

Model má tvar budoucího odlitku a je zpravidla vyroben ze dřeva. Otiskuje se pak do formovací směsi. Tím vznikne forma.

Pokud má být v odlitku otvor nebo dutina, do formy se musí vložit takzvané jádro.

Formy a jádra se chrání nátěry. Ty jsou velmi odolné vysokým teplotám a chrání formu před poškozením tekutým kovem.

Při odlévání se hlídá „zabíhavost“ materiálu. To je jeho schopnost dobře vyplnit celou formu.

Do formy vedou různé kanálky, kterými je tekutý kov přiváděn dovnitř.

Plyny rozpuštěné v kovu mohou způsobit vznik bublin. Ty vytvoří dutiny na povrchu nebo i uvnitř odlitku.

Chladnutí odlitků je doprovázeno zmenšováním jejich objemu – smršťováním.

Aby odlitek chladl rovnoměrně, používají se „chladítka“. Jsou to kousky speciálních materiálů, které jsou už připraveny ve formě, tvoří její součást a odvádějí teplo. Dobře odvádí teplo třeba měď, ocel, šedá litina, grafit nebo magnezit.

Foto: archiv ŽDASu

Uvidět je stokrát víc

Rodiče dnešních devátáků, pokud sami v technickém oboru nepracují, mohou mít v některých případech příliš málo informací o tom, jaké možnosti pro jejich děti tyto obory skýtají a co přesně ve své moderní podobě obnášejí. „Nejjednodušší je, když se k nám přijdou podívat,“ říká Zbyněk Kadlec, personální ředitel společnosti ŽĐAS.



▲
Ing. Zbyněk Kadlec,
personální ředitel ŽDAS a.s.

» Co pro ně připravujete?

Organizujeme vždy 1. května Den otevřených dveří, na který přichází skoro 3000 lidí. Mohou si projít celou firmu a každý jim rád vše vysvětlí. Postupně se tak začínají chovat i další firmy. Průmyslová škola i učiliště mají také svoje Dny otevřených dveří. V místním Domě kultury probíhá každý rok Festival vzdělávání. Ukazuje přehled vzdělání právě pro děti, které končí základní školu. Mohou tam přijít jak rodiče, tak děti.

» Jaké obory u vás najdou uplatnění?

ŽDAS je jedna z mála firem, která má celou škálu oborů. Máme Strojářskou výrobu, Metalurgii, Nástrojárnu, Energetiku a svoje Opravy a údržby. Tahounem ekonomiky je automobilový průmysl. ŽDAS je jednou z prestižních firem, které pro automobilový průmysl dodávají různé součástky, polotovary, nástroje i odličky. Pokud se mladí lidé vyučí v technickém oboru, mají garanci uplatnění a jistotu práce. Po studiu na ostatních školách takové vyhlídky zdaleka nemusí mít.

» Co se musí změnit, aby se opět objevily technické obory a aby se naplnily zájemci?

Jsem přesvědčen, že se musí změnit koncepce školství. Nutné jsou jednotné přijímací zkoušky a státní maturity, aby byla vidět úroveň jednotlivých škol. Školy by se měly redukovat podle toho, jak jejich absolventi najdou uplatnění

v praxi. Dochází ke slučování škol, a to není řešení. Také by měla existovat jasná pravidla pro přijímání žáků základních škol na střední školy. Dnes do nich chodí žáci, kteří mají na základní škole čtyřky! A to jen z toho důvodu, že střední škola musí být ekonomicky soběstačná a potřebuje získat dotaci. Měla by se změnit i vládní politika z hlediska financování škol. Technické školy a učiliště potřebují strojní vybavení, a to je nákladné. Náklady na výuku jednoho žáka jsou zde mnohem vyšší než například u žáků gymnázia. Učni by měli v posledním roce studia chodit na odbornou praxi, skloubit teorii s praxí.

» Podaří-li se vše někam posunout, nějakou dobu to bude trvat. Kde hledáte lidi do výroby nyní?

Zkoušíme různé cesty, jak najít lidi pro technické profese. Kromě inzerce v tisku chceme využít i plakáty a letáky, umístit je na úřady práce a různá další místa v celém regionu. Chceme také oslovit firmy, v nichž momentálně redukuje počty zaměstnanců. Potřebujeme hlavně obráběče. Pokud jsou čerstvě vyučení, začínají s platem od šestnácti tisíc korun, postupně si však mohou vydělávat až třicet tisíc.

» V těchto dnech ve Žďáru nad Sázavou probíhá soutěž učňů technických škol. I když je jich zatím málo, jsou tady ale učni, které obor baví!

Ano, každoročně pořádá žďárská VOŠ soutěž Řemeslo Vysočiny. My se na ní také podílíme, máme s učilištěm úzkou spolupráci. Soutěží mladí soustružníci, frézaři a programátoři. Vidíme tam kluky, které jejich obor baví a u kterých je předpoklad, že v něm i zůstanou.

*Text: Vlasta Piskačová
Foto: archiv ŽDASu*

SLUČOVÁNÍ
ŠKOL
NENÍ
ŘEŠENÍ.

JEDNOTLIVCI
NA PRVNÍCH
DVOU MÍSTECH
Z OBOU KATEGORIÍ
DÁLE POSTUPUJÍ
DO CELOSTÁTNÍ
SOUTĚŽE, KTERÁ
SE POD NÁZVEM
ČESKÉ RUČIČKY
USKUTEČNÍ
NA JAŘE.

Zdenko Hlásník a Dominik
Kohout ze Soukromé střední
odborné školy hutnické
Železiarne Podbrezová při
soutěži v oboru obrábění –
soustružení

Vítězné týmy v oboru
obráběč kovů přejímají
ocenění z rukou
personálního ředitele
ŽĐASu Zbyňka Kadlece
a zástupců zúčastněných
škol

Soutěž šikovných rukou a hlav

V prostorách dílen Vyšší odborné školy a Střední průmyslové školy ve Žďáru nad Sázavou se konala již tradiční soutěž v odborných dovednostech nazvaná Řemeslo Vysočiny 2015. Soutěž je velmi prestižní, představuje skutečné talenty v oboru a zároveň vytváří prostor pro jejich prosazení se v praxi.

Nejprve přišla na řadu kategorie obráběč kovů – soustružení. Vedle představitelů technických škol a odborných učilišť Kraje Vysočina se této soutěže zúčastnily také dva týmy ze Sloven-

ska. Zatímco tedy Vysočinu reprezentovaly VOŠ a SPŠ Žďár nad Sázavou, Střední odborná škola Jana Tiraye Velká Bíteš, Střední průmyslová škola technická a automobilní Jihlava, VOŠ, OA a SOUT Chotěboř, Střední průmyslová škola Třebíč, Střední škola řemesel a služeb Moravské Budějovice a SPŠ a SOU Pelhřimov, představili se zástupci ze Slovenska pod značkou Soukromá střední odborná škola hutnická Železiarne Podbrezová a Střední odborná škola technická Tlmače.

Soutěžící bojovali ve dvou etapách. První byla výroba součástí na soustruhu podle výkresové dokumentace a v druhé, teoretické části se zaměřili na měření součástí, zpracování měřicího protokolu, rozbor, uložení a výpočet otáček při obrábění. Odborná porota složená z pedagogických pracovníků jednotlivých škol rozhodla o pořadí týmů a jednotlivců. Na prvním místě se umístila VOŠ a SPŠ ze Žďáru nad Sázavou, na druhém místě SOŠ Velká Bíteš a na třetím SŠPTA Jihlava. Z jednotlivců pak zvítězil Ladislav Heiland ze žďárské VOŠ a SPŠ, na dalších místech se pak umístili Martin Volný ze SOŠ Velká Bíteš a Tomáš Hampl opět ze Žďáru.

Druhá kategorie zahrnovala odborné dovednosti v oboru mechanik-seřizovač-programátor a obsluha CNC obráběcích strojů. Byla zaměřena na frézování a programování řídicích systémů Sinumerik a Heidenhain. Úkolem soutěžících bylo vytvořit řídicí program podle zvoleného řídicího systému a výkresové dokumentace a pomocí simulace ověřit jeho funkci.

V týmovém klání opět zvítězili zástupci VOŠ a SPŠ Žďár nad Sázavou, na druhém místě skončila SŠPTA Jihlava a třetí příčku obsadilo družstvo SPŠ a SOU Pelhřimov. Mezi jednotlivci pak získal zlato Jindřich Macek z VOŠ a SPŠ Žďár nad Sázavou a za ním se umístili Ondřej Vrzal ze SPŠ Třebíč a Stanislav Benc ze žďárské VOŠ a SPŠ.



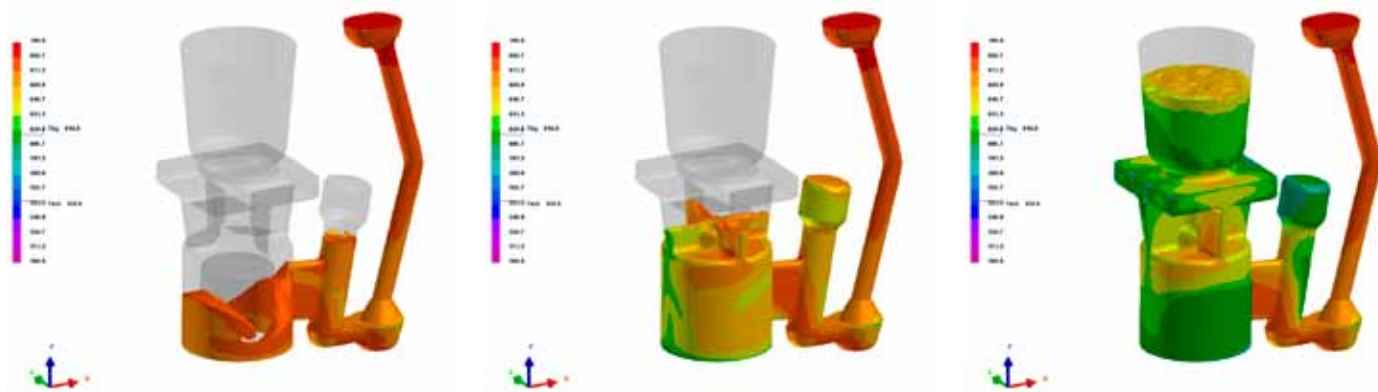
Zdroj: ŽĐAS
Foto: archiv ŽĐASu



Víme, jak ovládnout světlo

Výhody LED svítidel značky Filák

- Jedinečnost – světlo může být vyrobeno podle přání klienta
- Úspora a větší svítivost i díky cílené regulaci světla pomocí originálních difrakčních mřížek
- Garance 35 tisíc světelných hodin bez poklesu výkonu
- Použití kvalitních materiálů (žádné plasty, které se přehřívají a snižují výkon)
- Snadná údržba



▲
Různé fáze lití znázorněné
simulačním programem

Simulace ve slévárně

Všichni známe slovo „simulant“. Je to někdo, kdo často a rád předstírá. Většinou nemoc, aby se vyhnul nějaké nepříjemné zkoušce nebo písemce. Ale co bychom si měli představit pod pojmem „numerická simulace“? A navíc ve slévárně?

Pokud narazíte na pojem „numerická“, většinou jde o spojení s počítačovými programy. V minulém čísle TECH EDU jsme se, v souvislosti s moderním obráběním, zmiňovali o programech CAD, které umí kreslit technické výkresy součástek, a to ve 3D. Na ně pak navazují programy CAM, které už nastavují obráběcí stroj a ten danou součástku sám vyrobí. Ale ne všechny součástky se zhotovují obráběním. Dnešní téma je slévárství, tedy výroba odlitků. Nebudeme se podrobně zabývat různými způsoby odlévání. Je jich příliš mnoho. Vždy je však nutno roztaveným kovovým či nekovovým materiálem zaplnit připravenou formu. Často používanou metodou je odlévání do piskových forem. Formy jsou vytvořeny ze speciálního písku, který je „slepen“ pojivem. Tím, že byl v písku vložen dřevěný model budoucího odlitku, zůstává v něm po jeho vyjmutí přesně vytvarovaná dutina, do níž se pak lije roztavený materiál.

Na pokusy a omyly není čas

Ve slévárnách se zhotovují odlitky nejrůznějších tvarů a velikostí, zákazníci chtějí, aby byly velmi kvalitní a také rychle vyrobeny. Materiály i lidská práce jsou však příliš drahé na to, aby

se při výrobě takového odlitku několikrát za sebou zkoušelo, jestli bude všechno v pořádku, a ty „nepovedené“ kusy se vyhazovaly. Hodně lidí by tak marnilo svůj čas a výroba by vlastně stála. To si dnes žádná slévárna nemůže dovolit.

A právě tady přicházejí na řadu simulace. Vpravili jsme se do firmy MECAS ESI, která také simulační programy už řadu let vytváří, a pomáhá tak slévárnám po celém světě k lepším výsledkům.

Program načte výkres i materiál

Představte si počítačový program, který do sebe dokáže „nahrát“ výkres budoucího odlitku ve 3D. A může to být třeba lopatka obrovské turbíny, ozubené kolo nebo odlitky nejrůznějších složitých tvarů. Ještě než se spustí výpočet, nastaví technolog v tomto programu spoustu vstupních informací. Nejprve vybere materiál, a to z rozsáhlé databáze, která je už součástí tohoto softwaru. Jsou tam uloženy nejrůznější materiály a také jejich termofyzikální data. Tedy čísla, která říkají, jak se bude materiál chovat za různých teplot. To je pro technologa ve slévárně velmi důležité, protože pracuje s roztaveným materiálem a musí přesně vědět,

co od něj může čekat při samotném lití, ale také při jeho tuhnutí. Další vstupní hodnoty, které technolog vkládá do programu, jsou pak materiál formy, typ tzv. chladítek, jaké zařízení se při odlévání používá, jaká je tam teplota, jakou rychlostí roztavený materiál do formy teče.

Co výpočet říká?

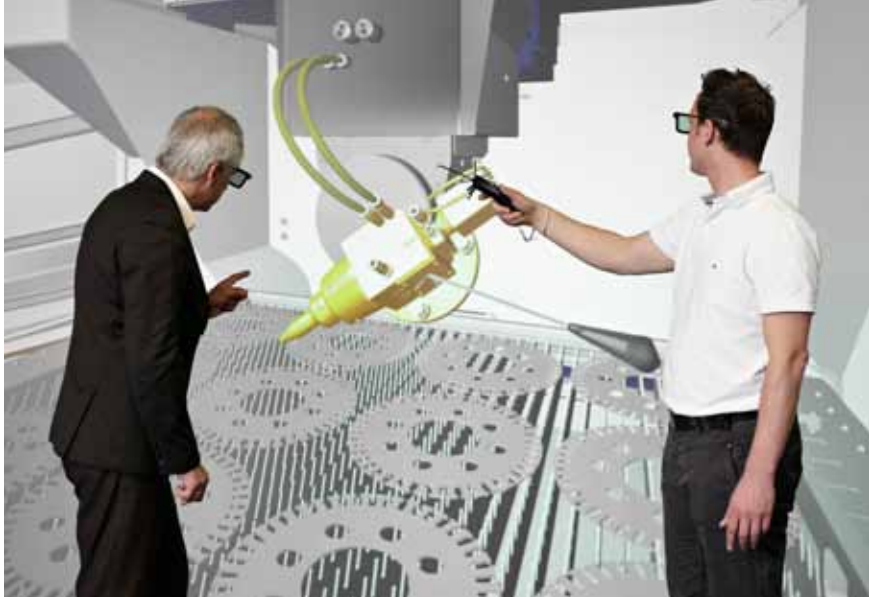
Poté si v programu technolog nastavuje, co všechno bude chtít při výpočtu, tedy při simulovaném odlévání, sledovat, které výsledky potřebuje získat. Budou to hlavně údaje o plnění formy, především to, jestli materiál doteče do všech jejích částí, i do těch nejostřejších rohů nebo malých výstupků. Tomu se říká zaběhnutí. Sleduje také, jak materiál tuhne a jestli nevznikají na některých místech vady. Vidí, jestli se během tuhnutí odlitek nedeformuje, jaká je jeho kvalita na povrchu i uvnitř a jaké bude mít výsledné vlastnosti, tedy zda nebude příliš křehký, jak bude pevný, odolný, a také jaká bude jeho vnitřní struktura.

Odlévání „na zkoušku“ odhalí všechny problémy a vady včas

Umíte si představit, jak je pro technologa důležité, když tímto způsobem odhalí všechny vady, které by mohly v odlitku vzniknout? Kromě neúplného „zaběhnutí“ materiálu do všech zákoutí formy to mohou být také místa, kde by zůstal uzavřený vzduch. Během plnění formy dochází také k oxidaci, a ta se musí hlídat. Pokud materiál teče do formy příliš rychle nebo příliš pomalu, má to vliv na spoustu věcí, může získat nevhodnou vnitřní strukturu a výsledný díl nebude mít dobré vlastnosti. Při tuhnutí materiálu je zase pro technologa důležité vědět, jak moc se odlitek smršťuje, jestli jeho výsledný rozměr nebude špatný nebo jestli se v něm během tuhnutí nevytvoří trhliny. V odlitku může také zůstat pnutí, které by pak mohlo způsobit selhání součástky v provozu.

Někdy se musí změnit i výkres

Všechny výsledky simulace pomohou technologovi, pokud to je potřeba, upravit proces odlévání. Může změnit teplotu, rychlost plnění formy a řadu dalších parametrů na základě svých předchozích zkušeností. Pokud se ukáže, že je potřeba součástku navrhnout jinak a změnit její konstrukci, může technolog snadno ukázat zákazníkovi simulaci ve svém notebooku a probrat s ním potřebné úpravy.



Simulace jsou dnes ve slévárnách běžné

Být technologem ve slévárně je velmi zajímavá a zodpovědná práce. Technolog, který pracuje se simulačním programem, musí mít určitou znalost o 3D CAD modelování, znalosti o materiálových vlastnostech, znalosti z fyziky. Měl by dobře znát slévárenskou technologii a být otevřený novým věcem, protože i v tomto oboru běží vývoj mílovými kroky.

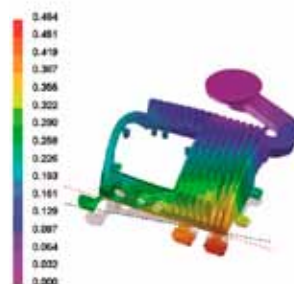
Virtuální realita je v různých oborech

Ve firmě MECAS ESI jsme se však dozvěděli, že simulační programy nejsou jen pro slévárny. Numerické simulace se dnes používají v mnoha různých odvětvích. Například v automobilovém průmyslu umožňují virtuální crash testy automobilů vyladit všechny parametry nově navrženého modelu vozu, v energetice se zase například simuluje větrná elektrárna a zkoumá se, zda nevznikají nějaké vibrace nebo hluk.

Virtuální realita se stala pro mnoho průmyslových oborů běžnou součástí vývoje a výzkumu. Dnes už se virtuálně nejen zobrazují, ale také důkladně prověřují konstrukční návrhy, virtuálně se plánují celé výrobní haly, montážní postupy, ale také samotný prodej výrobků. Odborníci nasadí speciální 3D brýle a mohou společně diskutovat nad konkrétními díly nebo postupy, které se jim ve virtuální realitě promítají.

Text: Vlasta Piskačová
Foto: archiv MECAS ESI

▲ Virtuální realita pomáhá odhalit nedostatky



▲ Nasimulovaná deformace porovnává se skutečným odlitkem



VIDA!

Věda je zábava



Bývalý pavilon D brněnského výstaviště dostal nedávno úplně novou podobu a už jeho vchod napovídá, že uvnitř čeká něco hodně speciálního. Z prostoru o rozloze téměř 5000 m² doléhá až do předsálí dětský smích a nadšené výkřiky. Vstupuji dovnitř a rázem odhaluji, proč. VIDA!

Hala je plná dětí a mnoha neuvěřitelných „hraček“. Dvě malé holčičky stojí na „zemětřesné desce“ a testují, jaké to je, když se země pod nohama začne hýbat. Síla zemětřesení se stupňuje a na obrazovce je vidět roztřesené okolí.

Hned vedle si odvážný kluk sám pustil tlačítkem tornádo! Ve vysokém sloupci se točí vír a vypadá jako skutečné tornádo, jen ve zmenšené podobě. Jdu blíž a oba neodoláme pokušení a vkládáme ruku přímo do tornáda. Najednou slyším



děšť... Zdá se mi to? Ne! Skutečné kapky vody se až od stropu snášejí do přehrady, která je také obklopena dětmi.

Nevěříš? Zkus si to!

„A takových interaktivních exponátů je tady 151,“ vítá mne sympatická Hana Laudátová, která ve VIDA! science centru pracuje. „Naše exponáty jsou tu právě proto, aby si s nimi děti i dospělí hráli, a objevovali tak spoustu zajímavostí. Pokud totiž člověk sám něco objeví a vidí, lépe si to zapamatuje.“

Ano, a přesně o to tady jde. V centru se mísí fyzika, matematika, přírodověda, chemie a další předměty, ale tak zábavným způsobem, že si děti vůbec nevšimnou, že se učí. A učí se tu docela složité věci! „Exponáty byly velmi nákladné, škola by si takové pořídit nemohla,“ doplňuje Hana Laudátová, „a tak je skvělé, že takto na jednom místě se najednou neuchopitelné, abstraktní jevy stávají hmatatelnými, lépe se vysvětlují a pomáhají ve výuce.“

Spojujícím elementem celé expozice je řeka, která je v sekci Planeta skutečná, s opravdovou vodou, přehradou i deštěm, který do ní padá. V dalších sekcích už se pouze promítá na zem, v sekci Člověk má podobu krevního řečiště a v Mikrosvětě je proudem částic.

Kousek od nás je skupinka dětí a právě zkoumají oční vady. Nasazují si různé brýle, a tak mohou vidět jako krátkozrací, dalekozrací, ale také jako hmyz nebo pes! Pak pumpují tekutinu do sklivce a na modelu celé oční bulvy názorně vidí, jak krátkozrakost nebo dalekozrakost vzniká.

Na jiném stanovišti stojí kluci před termokamerou a zkoumají svůj obraz. Vidí, jak jsou ▶





BRNĚNSKÉ VIDA!
SCIENCE CENTRUM
BYLO JEDNÍM
Z PARTNERŮ
SOUTĚŽE SRDCE
S LÁSKOU
DAROVANÉ.
VĚNOVALO
VSTUPENKY
TŘEM VÍTEŽNÝM
DĚTSKÝM TÝMŮM.

► jednotlivé části těla různě teplé. Holčička pak všechny převez „pláštěm Harryho Pottera“, který ji díky termofolii učiní neviditelnou.

Moderování, šifry a Lego

„Jedním z nejoblíbenějších exponátů je moderování počasí,“ vypráví Hana Laudátová a vede mne k malému televiznímu studiu, kde si několik děvčat zkouší, jaké to je stát před kamerou. Za sebou mají pouze modrou stěnu, ale na obrazovce už vidí výsledný obraz, kdy je za nimi mapa České republiky, a také jim ve čtečce běží titulky, které mohou číst.

Jinde si děti lámou hlavu šiframi. Čeká je tu například známá šifra Enigma a různé další hlavolamy. O kus dál vstupuje skupinka dětí do uzavřené kulaté místnosti o průměru 3 metry, která s nimi rotuje. Hrají si uvnitř s míčem a mohou vidět, že míč nelétá rovně, pociťují účinky odstředivé síly. Několik kluků zkoumá na velkém, průsvitném modelu zámku, co se vlastně děje uvnitř, když je v zámku klíč a snažíme se odemknout. Je tu také model brněnského náměstí Svobody, na kterém vyrůstají nové stavby z Lega a nahrazují ty původní. Jak by asi v Brně na náměstí vypadal mrakodrap? Z maticek a šroubů si děti staví magnetické sochy, v místnosti se speciální stěnou reagující na světlo „zmrazují“ svůj vlastní stín.

Jedna část je věnována první pomoci. Najdeme tu figuríny, díky nimž si děti vyzkouší, jak těžké je manipulovat s člověkem v bezvědomí, je tu také trenážer masáže srdce a další velmi užitečné věci. Děti mohou vejít do velkého modelu lidského srdce a madla, kterých se zde drží, monitorují jejich tep, zesilují jeho hlasitost. Na obrazovce také uvidí, jak srdce pracuje.

„Malé děti mají moc rády vodní atrakce. Názorně tu vidí nejen přehradu i s loděmi, ale například i to, jak se chová vodní vír. Pokud se děti trochu namočí, máme tady i speciální sušičku,“ doplňuje Hana Laudátová s úsměvem. Oblíbené je prý také mluvící auto. Je to opravdové auto, které dává pokyny pro svoji obsluhu a děti mu mohou například vyměnit kola.

Když nevíš, poradí Vidátor

V každé z pěti sekcí je vidět takzvaného Vidátora, který ochotně poradí nebo ukáže, jak si s exponátem správně pohrát. Celá expozice je samoobslužná a umístěná za turnikety, třídu dětí lze tedy bez obav „vypustit“ do prostoru.

„Asi třetinu návštěvníků tvoří právě školy,“ popisuje Hana Laudátová, „Svůj čas mohou strávit pouze hraním v expozici, ale mají také možnost, stejně jako ostatní veřejnost, navštívit představení v našem Divadle vědy. To už je v ceně vstupného. Uvidí tam spoustu zajímavých pokusů, výbuchů a neuvěřitelných věcí. Zábavná show dětem ukáže například to, že banán, když se namočí do tekutého dusíku, ztvrdne natolik, že s ním lze zatlouct hřebík. Uvidí také, jak se dá kostkou ledu zapálit oheň, uvidí prskavku, která hoří pod vodou. Učitelé jsou často v úžasu, když děti, které si jindy hrají s mobily, sedí jak zařezané a sledují tato představení.“

Pro školy má VIDA! park také speciální programy. Jen je potřeba je objednávat s velkým, asi šestitýdenním předstihem. Programy jsou pro různé věkové skupiny dětí a mají nejrozličnější témata. Třída je většinou rozdělena na dvě poloviny, Vidátoři se pak dětem mohou velmi kvalitně věnovat. Děti si tu například vyrábějí malé robůtky z vibračních motorků z mobilů a zubních kartáčků, mohou se také učit základy ekonomiky a práce s penězi, o nervové soustavě, barvách a mnoho dalších témat.

Zabavit se zde může celá rodina. Exponáty se líbí dokonce i teenagerům, a ty zpravidla není jednoduché něčím zaujmout. „Své nadšení neskrývají ani dospělí,“ dodává na závěr Hana Laudátová. „I oni některé jevy vidí poprvé v životě.“ A to mohu potvrdit. Tíse závidím dětem, které tu zůstávají, a nerada se loučím s úžasnými exponáty. Uvědomuji si, že mnohé z nich jsou vlastně takovým splněním dětských snů.

Text: Vlasta Piskačová
Foto: VIDA! science centrum

TRADE NEWS

Magazín Asociace malých a středních podniků a živnostníků ČR



EXKLUZIVNÍ INFORMACE O FIRMÁCH, OBCHODU A EXPORTU

6x ročně minimálně 8200 výtisků

Z dílny vydavatelství ANTECOM, které vydává také

age. TECH^{EDU}

www.itradenews.cz www.age-management.cz

„Když všichni mluví
o nemožnostech,
hledej možnosti.“

Tomáš Baťa



Filák, s.r.o.

Skopalova 20, 750 02 Přerov

tel.: +420 581 225 736-9 mail: filak.jan@filak.cz