4 | 2023

SLÉVÁRENSKÉ LISTY

e-časopis České slévárenské společnosti, z.s.
Czech & Slovak Foundry e-Magazine

100

1920 23 ČSS

KERAMOST

...jsme ve formě

Moderní bentonitová pojiva

EKORIBENT — Ekologická řada směsných aktivovaných bentonitů. Snížení exhalací uhlovodíků BTEX a jejich obsahu v odpadním písku.

SABENIL — Aktivovaný bentonit se zvýšenou odolností proti tvorbě zálupů.

SABENIL plus — Bentonit na modelové směsi pro ocel a jednotné směsi pro odlévání slitin z Al a Cu.

KERIBENT R — Bentonit s velmi vysokou termostabilitou pro všechny druhy slitin pro jednotné i modelové směsi.

KERIBENT C — Pojivo pro modelové i jednotné formovací směsi na odlévání grafitizujících slitin. Zajišťuje výborný povrch odlitků.

BENTONIT 75 — Neaktivovaný bentonit pro odlitky s krátkou dobou lití do max. 15 vteřin.

Jsme vám k dispozici:

KERAMOST, a.s.
Žatecká 1899/25, 434 30 Most

tel.: 476 442 511
mob.: 736 673 124

keramost@keramost.cz

KOLEKTIVNÍ ČLEN ČSS

ISO 9001
ISO 14001
ISO 45001
CERTIFIKOVÁNO
ZÚS

www.keramost.cz

SLÉVÁRENSKÉ LISTY
Volně přístupný elektronický časopis České slévárenské společnosti, z.s.
Open access electronic magazine of the Czech Foundrymen Society
Datum zveřejnění č. 4/2023
na www ČSS: 18.12.2023
Frekvence vydávání: 4× ročně

ISSN: 2788-2586

Vydavatel | Publisher:
© **Česká slévárenská společnost, z.s.**
Divadelní 6, CZ 602 00 Brno
tel./fax: +420 542 214 481
mobil: +420 603 342 176
https://ceskaslevarenska.cz/
Česká slévárenská společnost

anno 1923

Česká slévárenská společnost, z.s., je členem

Redakce:
Mgr. Helena Šebestová
Mgr. František Urbánek

Mgr. Milada Písaříková
+420 724 364 578
slevarenske.listy@gmail.com

Sazba:
Ing. Jana Knapcová

Redakční rada:
Ing. Martin Balcar, Ph.D.
Ing. Vladimír Bláha
prof. Ing. Danka Bolibruchová, Ph.D.
Ing. Bc. Barbora Bryksí Stunová, Ph.D.
Ing. Jan Kocian
Ing. Václav Krňávek
Ing. Vladimír Krutiš, Ph.D.
Ing. Marco Kyncl
doc. Ing. Petr Lichý, Ph.D.
Ing. Milan Luňák, Ph.D.
doc. Ing. Antonín Mores, CSc.
Ing. Martin Mrázek, Ph.D.
Ing. Jiří Pazderka
doc. Ing. Ivo Špička, Ph.D.
Ing. Ladislav Tomek
doc. Ing. Iveta Vasková, Ph.D.
předseda: Ing. Ludvík Martínek, Ph.D.

© Česká slévárenská společnost, z.s.

OBSAH 4/2023

Úvodní slovo
4 MARTÍNEK, L.

Odborné články
5 MARTINÁK, R.:
Fyzikálně chemický model vzniku morfologie grafitu v očkovaných litinách | Physicochemical model of graphite morphology creation in inoculated cast irons

17 BLÁHA, V.:
Aktuální témata v ochraně životního prostředí | Current topics in environmental protection

23 JANKOVČIN, L.; VASKOVÁ, I.:
Vplyv typu deliaceho prostriedku na životnosť foriem vysokotlakového odlievania (konvenčný postrek / mikropostrek s prípravkom HERA™) | The effect of release agent type on lifespan of high pressure die casting moulds (conventional/microspraying with HERA™)

Z činnosti ČSS
27 ZÁVRBSKÁ, M.: 70. zasedání OK ekonomické v Třinci
28 BRYKSÍ STUNOVÁ, B.: Pokračování školení konstrukce forem – odvzdušnění a termoregulace
29 LÁNÍK, B.; TOMEK, L.: Ustavující zasedání Odborné komise 11 pro přesné lití při ČSS

59. SLÉVÁRENSKÉ DNY®
31 • ZÁDĚRA, A.: Ohlédnutí za konferencí 59. slévárenské dny®
36 • Fotogalerie
38 • Otázky členství

Slévárenské akce
41 LUŇÁK, M.: Setkání manažerů a uživatelů MAGMASOFT®
42 KOPLÍK, J.: Seminář vysokotlakého lití v Popradě

AFS Transactions
44 Anotace z AFS Tansactions 2022, sv. 130, II. část

47 **Zahraniční slévárenské časopisy**

Informace z vysokých škol
55 BOLIBRUCHOVÁ, D.: K 70. výročiu Žilinskej univerzity v Žiline a Strojníckej fakulty

Představujeme
57 LUŇÁK, M.; KEJŘOVÁ, I.: Briketovací lisy od společnosti BRIKLIS, spol. s r.o., ve slévárenské výrobě
59 Trebi Srl Unipersonale: Rozhovor se zahraničním vystavovatelem na 59. slévárenských dnech® Jenim Munagamagem ze společnosti Trebi Srl, Itálie | Interview with a foreign exhibitor at the 59th Foundry Days, Jeni Munagamage from Trebi Srl, Italy

Reklama
2 KERAMOST, a.s., Most
72 ŠEBESTA-služby slévárnám s.r.o, Brno

Z HISTORIE ČSS
62 BURIAN, A.: Významné jubileum Odborné komise 01 pro formovací materiály – KOFOLA
65 Z historie Československého odborného spolku slévárenského a České slévárenské společnosti – IV. část

Ing. Ludvík Martínek, Ph.D.

Drobné poohlédnutí za rokem 2023

Vážení kolegové, přátelé, dovolte mi několik málo vět k letošnímu roku spojených s děním okolo nás a naší, tedy slévárenskou branží.

Nechci (ani skutečně nebudu) vás obtěžovat celou řadou statistických dat, ostatně ta budou, tak jako každý rok, hlavním námětem naší valné hromady, v roce 2024 pak nevolební.

S potěšením mohu konstatovat, že většina našich odborných komisí a oblastních výborů, včetně Rady starších slévačů, pořádá svá pravidelná zasedání, semináře, konference i celou řadu školení, přičemž tento trénink znalostí (i tak lze chápat – formulovat naše školení) probíhá ve velmi úzké spolupráci s vysokými školami, především pak s VUT v Brně, případně také s VŠB – TU v Ostravě i s ČVUT v Praze.

Ano, je naším posláním – hlavním cílem – zvyšovat odborné (teoretické i praktické) znalosti všech zaměstnanců našich sléváren v plné součinnosti s jejich majiteli.

Je ovšem skutečností – trvalou realitou, že nežijeme ve vzduchoprázdnu. Naše životy ovlivňuje dění okolo nás, a přestože jsme apolitická organizace, tak jsme nuceni „vhodným“ způsobem poukazovat na dění (a ostatně je i komentovat), která mají markantní (kladný i záporný) vliv na naši slévárenskou branži.

Sotva pominuly „covidové“ vládní restrikce, tak byl zahájen jen velmi obtížně „uchopitelný“ válečný konflikt na Ukrajině. Určitě máte v živé paměti nedostatek celé řady komodit, spojených s produkcí odlitků, zcela jistě pak například surových železa.

V současné době se i v naší branži negativně projevuje léta zanedbávaná energetická koncepce v naší zemi, tedy jak, kde, z jakých zdrojů, a především pak v jakých nákladech budou vyráběny energie, a to nejen pro naši branži.

Zatímco jsme se s „covidovou“ krizí dokázali vypořádat (ano, sami), podobně se nám daří nacházet nové dodavatele vstupních komodit i nové zákazníky pro naše odlitky, tak cenové turbulence v energetice již naše branže (a nejen ona) není schopna sama zcela zvládnout. To i proto, tedy nejen proto, že do tvorby cen energií zasahují především státy, například svojí energetickou „koncepcí“.

Samozřejmostí pak zůstává, že právě velmi úzkou spoluprací s VŠ můžeme v pozitivních směrech ovlivňovat energetickou náročnost naší produkce a vřele tuto spolupráci všem doporučuji, ovšem v tomto případě je potřebná i spoluúčast státu s takovou pomocí, která umožňuje producentům odlitků (a nejen jim) udržet se na trzích a také se dále rozvíjet.

Ing. Ludvík Martínek, Ph.D.
předseda České slévárenské společnosti, z.s.

V letošním roce, tedy v roce 2023, slaví naše společnost slévačů 100 let od svého založení. Ano, naši předchůdci také prošli celou řadou obtížných let a dokázali je zvládnout se ctí. Věřím, že až nás budou posuzovat naši následovníci, že budou konstatovat totéž.

V tomto vydání Slévárenských listů vás bude kolega doc. Ing. Antonín Záděra, Ph.D., velmi podrobně informovat nejen o průběhu těchto oslav, ale také o 59. slévárenských dnech®, naší největší konferenci, které se pravidelně účastní 250–300 slévačů z různých firem i různých specializací.

Mohu s hrdostí konstatovat, že organizace byla perfektní, doslova bezchybná a dík patří všem organizátorům, přednášejícím i účastníkům. Za sebe pak velmi kvituji účast zástupce Světové slévárenské organizace WFO, rektora VUT v Brně, děkana FSI VUT i některých vrcholových představitelů výrobních firem, jako byl například generální ředitel společnosti ŽDAS, a.s.

Jsem přesvědčen, že i tyto obtížné roky, kterými procházíme a v nichž jedna krize střídá druhou, zvládneme se ctí, máme celou řadu vynikajících specialistů – odborníků a máme také na co navazovat.

Pro rok 2024 (ostatně nejen pro něj) přeji všem přátelům – fandům našeho slévačského řemesla – hodně zdraví a štěstí, pevnou vůli, ovšem také optimizmus, že vše zvládneme a že těmito „turbulentními“ roky projdeme se ctí.

Držím palce!

Fyzikálně chemický model vzniku morfologie grafitu v očkovaných litinách

Physicochemical model of graphite morphology creation in inoculated cast irons

Ing. Rostislav Martinák
HAMAG, spol. s r.o., Zlín

Klíčová slova

litina, nukleace a růst grafitu, očkování litiny, disperzní soustava, koloidní roztok, řídká suspenze, solvatace, gelatinizace, koagulace, koagulační práh, odeznívání očkovacího účinku

Key words

cast iron, nucleation and growth of graphite, inoculation of cast iron, dispersion system, colloidal solution, thin suspension, solvation, gelatinization, coagulation, coagulation threshold, disappearance of inoculation effect

Anotace

Cílem předkládaného příspěvku je objasnit jevy spojené se vznikem morfologie grafitu, tedy grafitu kuličkového, vermikulárního, lupínkového a jeho degenerovaných forem v procesu tuhnutí očkovaných litin. Práce je primárně založena na aplikaci poznatků o vzniku a chování disperzních soustav. Tvar vyloučených grafitových částic je dáván do přímé souvislosti s morfologií očkováním vzniklých vynucených zárodků a mechanizmem jejich agregace. Proces růstu a vývoje morfologie vynucených zárodků je zde nově popsán a rozdělen do etap od nukleace a růstu oxidického jádra, přes solvataci, nukleaci a růst vnější sulfidické vrstvy až po agregaci formou gelatinizace nebo koagulace perikinetické či ortokinetické. Je užit v metalurgii litin zcela nový pojem „koagulační práh“ očkované litiny, objasněn vliv chemického složení taveniny na jeho hodnotu a popsán mechanizmus, jakým dochází ke vzniku specifických defektů morfologie grafitu označovaných jako chunky nebo spik grafit.

Annotation

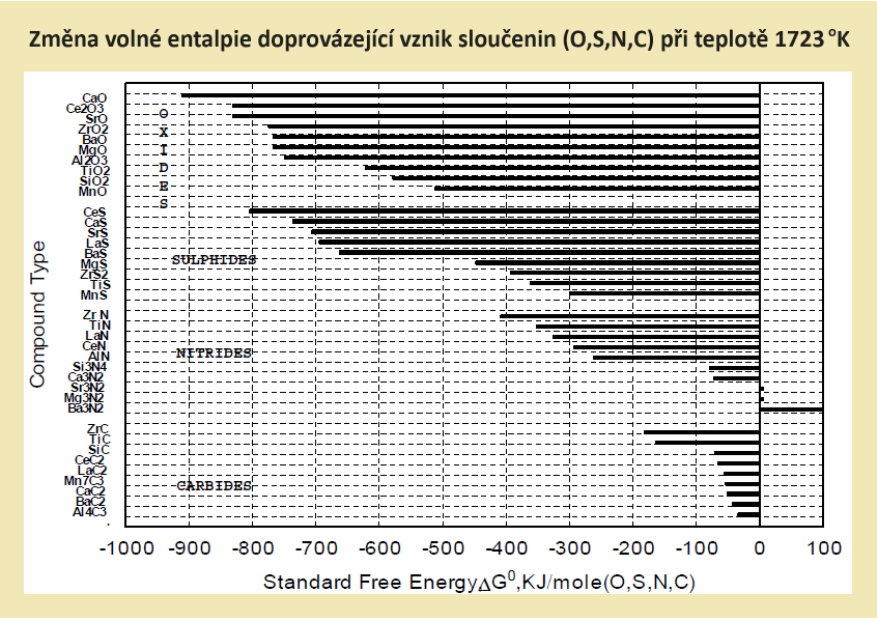
The aim of the present paper is to clarify the phenomena associated with the formation of graphite morphology, i.e. spheroidal, vermicular, flake graphite and its degenerated forms in the solidification process of inoculated cast irons. The work is primarily based on the application of knowledge on the formation and behaviour of dispersion systems. The shape of the expelled graphite particles is put in direct connection with the morphology of the inoculating-formed forced nuclei and the mechanism of their aggregation. The process of growth and morphology of the forced nuclei is newly described and divided into stages from nucleation and growth of the oxide core, through solvation, nucleation and growth of the outer sulfide layer, to aggregation by gelatinization or perikinetic or orthokinetic coagulation. A completely new concept in metallurgy of cast irons, the „coagulation threshold“ of inoculated cast iron, is used, the influence of the chemical composition of the melt on its value is clarified and the mechanism by which specific defects in the morphology of graphite, referred to as chunks or spikes of graphite, occur is described.

Úvod

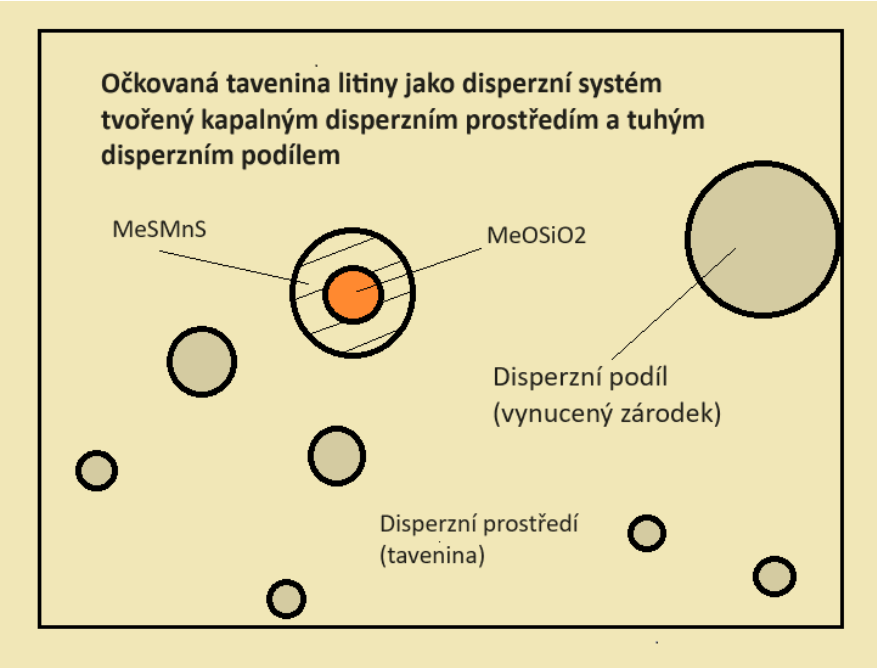
Předložená teorie utváření morfologie grafitu při tuhnutí očkované litiny vychází ze tří základních předpokladů:

a) roztavená očkovaná litina je disperzní soustava tvořená tuhým disperzním podílem, takzvanými vynucenými zárodky, a kapalným disperzním prostředím – taveninou. Uvedený disperzní systém se řídí stejnými fyzikálními zákony jako kterýkoliv jiný v přírodě se nacházející;

b) proces vzniku vynucených zárodků lze rozdělit do několika po sobě jdoucích dějů: homogenní nukleace a růst oxidických jader vynucených zárodků – solvatace povrchu jader kationty Si^{IV+} – destabilizace a růst vnější sulfidické vrstvy – proces gelatinizace nebo koagulace v závislosti na množství vyloučených sulfidů;



Obr. 1. Změna volné entalpie doprovázející vznik sloučenin (O, S, N, C) při teplotě 1723 K [1]



Obr. 2. Schematické znázornění disperzního systému vzniklého očkováním taveniny litiny

c) při tuhnutí roztavené očkované litiny se uplatňuje pouze heterogenní nukleace grafitu na mezifázovém rozhraní, tvořeném volným povrchem vynucených zárodků, resp. jejich komplexů. Tvar uvedeného fázového rozhraní bude základním faktorem určujícím morfologii vyloučeného grafitu.

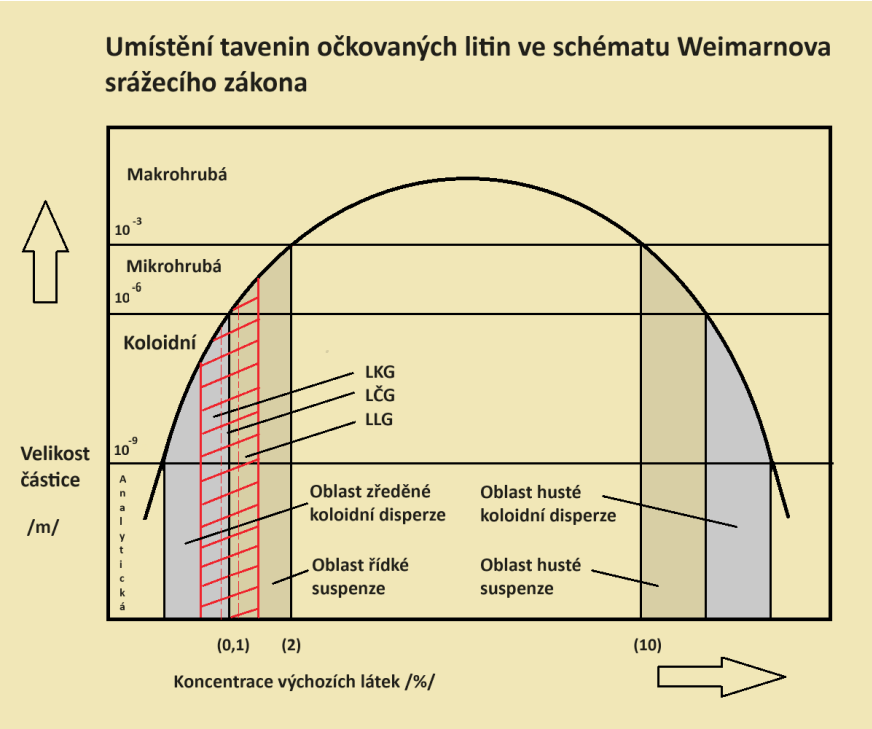
Klasifikace disperzních systémů tavenin očkovaných litin dle velikosti vynucených zárodků

V procesu očkování litin dochází v důsledku chemické reakce účinných prvků obsažených v očkovadle, jako je Ca, Ce, La, Sr, Al, Ba, Zr s O a S v tavenině rozpuštěných, ke vzniku složitých, oxidicko-sulfidických tuhých vynucených zárodků rozptýlených v tavenině. Termodynamická stabilita takových sloučenin je vyjádřená hodnotou změny volné entalpie ΔG a teoretické pořadí průběhu reakcí je tím vyšší, čím je ΔG zápornější. Na **obr. 1** je znázorněna ΔG doprovázející vznik sloučenin (O, S, N, C) při teplotě 1723 K.

Vynucené zárodky jsou tvořeny jasně ohraničenými oblastmi. V jádru vynuceného zárodku se nachází především oxidy typu $MeOSiO_2$ a v povrchové

vrstvě sulfidy MeSMnS [1]. Vynucené zárodky jsou izometrického tvaru a s taveninou tvoří lyofobní disperzní systém (**obr. 2**).

Velikost tuhých částic disperzních systémů vzniklých kondenzací, tedy včetně uvedených vynucených zárodků, se řídí takzvaným Weimarnovým srážecím zákonem. Dle tohoto zákona velikost disperzních částic závisí na koncentraci látek vstupujících do chemické reakce. Podle stupně disperzity, respektive velikosti tuhých disperzních částic rozptýlených v kapalině, se disperzní soustavy dělí do tří skupin. Od nejhrubších na suspenze, koloidní roztoky a na analytické roztoky [2]. V práci [3] byl po očkování litiny s kuličkovým grafitem (LKG) zjištěn průměr vynucených zárodků 7×10^{-7} m, tedy hodnota o řád nižší, než byla naměřena v taveninách litin s lupínkovým grafitem (LLG) [1]. Očkované taveniny LKG a LLG se proto dle [4] a [5] dají klasifikovat jako koloidní roztok a řídká suspenze. Litina s červíkovitým grafitem (LČG) se bude nacházet v oblasti přechodu koloidního roztoku v řídkou suspenzi. Umístění tavenin očkovaných litin ve schématu Weimarnova srážecího zákona je znázorněno na **obr. 3**.



Obr. 3. Schematické znázornění závislosti velikosti částic disperzního systému vzniklých kondenzací na koncentraci látek vstupujících do chemické reakce

Nukleace a růst vynucených zárodků

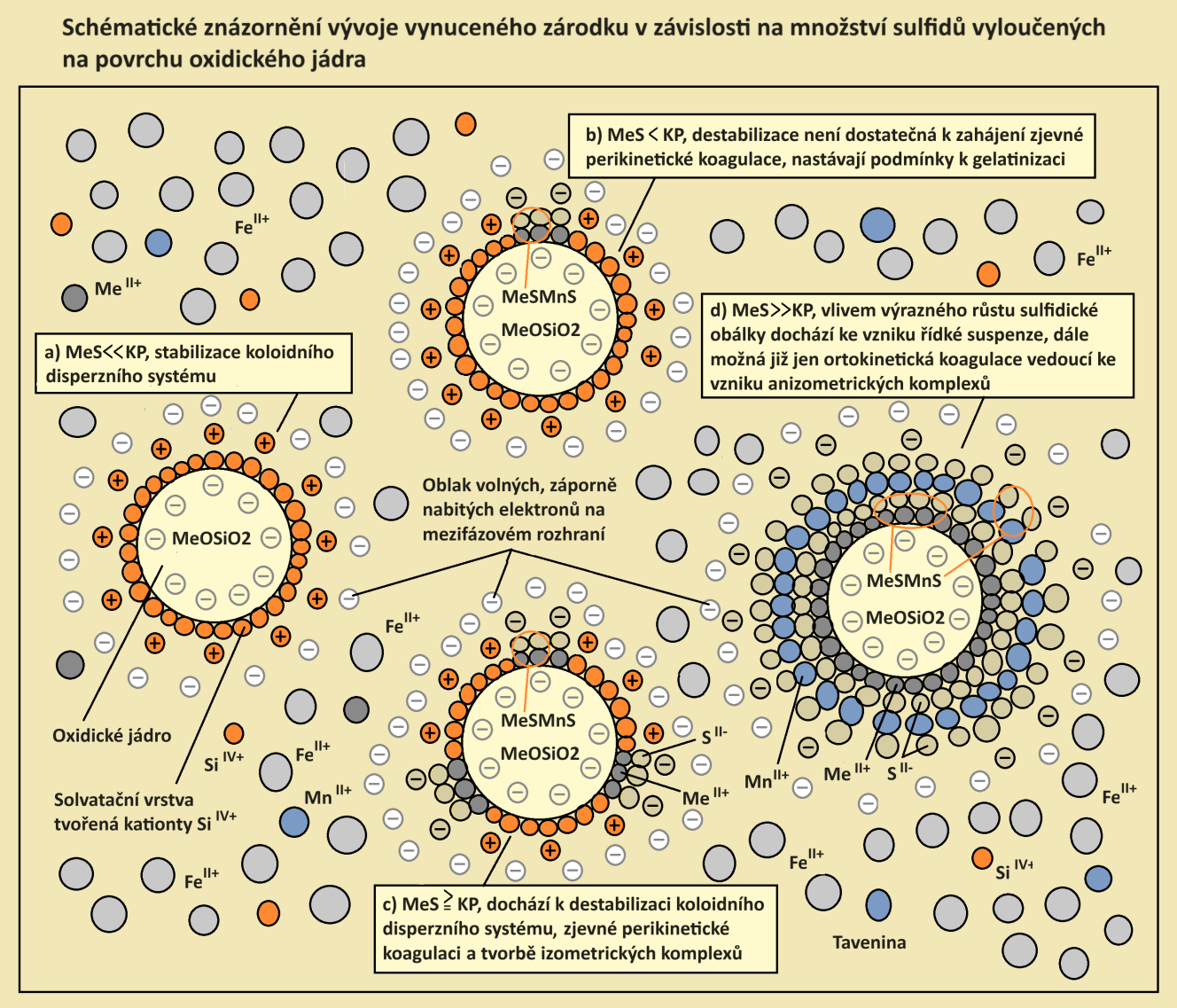
Po homogenní nukleaci a růstu oxidických jader vynucených zárodků dochází ke vzniku termodynamicky nestabilního disperzního systému. Povrch oxidických jader má záporný náboj, stejně jako elektronový oblak volných elektronů na mezifázovém rozhraní, vzniklý v důsledku v tekutém stavu přetrvávající kovové vazby mezi kationty Fe^{II+}. Vzniklá termodynamická nestabilita disperzního systému je ale v důsledku obvyklého chemického složení tavenin litin, obsahujících mimo jiné i významné množství křemíku, stabilizována adsorpcí kationtů Si^{IV+}. Dojde k tzv. solvataci (**obr. 4**). Solvatace je dle [6] proces, kdy molekuly látky, v daném případě kationty Si^{IV+}, jsou schopny dostatečně silné adsorpce na povrchu částic, současně jsou ale rozpustné v disperzním prostředí (tedy i tavenině, *pozn. autora*). Aby bylo možno účinné stabilizace lyofobních částic dosáhnout, množství přidané stabilizační látky musí být takové, aby byl povrch zcela pokryt dostatečně silnou vrstvou. U takového systému již nedochází bez dodatečného zásahu ke zjevné koagulaci. Z citovaného je zřejmé, že čím větší bude obsah Si v tavenině, tím lépe proběhne stabilizace disperzního systému a o to bude i vyšší jeho takzvaný koagulační práh. Koagulační práh přitom udává množství přidané účinné látky, které povede ke zjevné koagulaci vynucených zárodků.

V další fázi, následující po ukončení růstu a solvatace oxidických jader vynucených zárodků, dochází na jejich povrchu k nukleaci a růstu sulfidů. Sulfidy přitom způsobují další destabilizaci disperzního systému. Množství vyloučených sulfidů bude rozhodující pro vznik polarity na povrchu vynuceného zárodku. Na **obr. 4** jsou znázorněny čtyři stavy, které mohou při postupně se zvětšujícím obsahu S v tavenině nastat:

a) situace předcházející vylučování sulfidů. V reálných podmínkách nemůže vzniknout jako definitivní stav, protože tavenina litiny vždy obsahuje určité množství S a prvků s ní sulfidy tvořící;

b) množství vyloučených sulfidů je menší, než je potřebné k vyvolání pozorovatelné koagulace. Teoreticky může nastat při extrémně nízkém obsahu S, prakticky v očkovaných litinách s vysokým obsahem Si (který v některých případech může dosahovat hodnoty i nad 4 %), protože jak bylo uvedeno výše, množství Si rozpuštěného v tavenině bude zvyšovat hodnotu koagulačního prahu. Za takové situace nastávají podmínky pro mechanizmus agregace vynucených zárodků, která se nazývá gelatinizace;

c) množství vyloučených sulfidů odpovídá nebo je o málo větší, než je koagulační práh. Jde o stav, který nastává běžně v koloidním systému očkované taveniny LKG s obvyklým chemickým složením. Důsledkem je vznik řady ostrůvků sulfidů tvořících záporně nabité póly na kladně nabitém zbytku povrchu vynuceného zárodku. Vzhledem ke koloidním rozměrům vynuceného zárodku nastávají podmínky pro perikinetickou koagulaci a vytvoření izometrického komplexu;



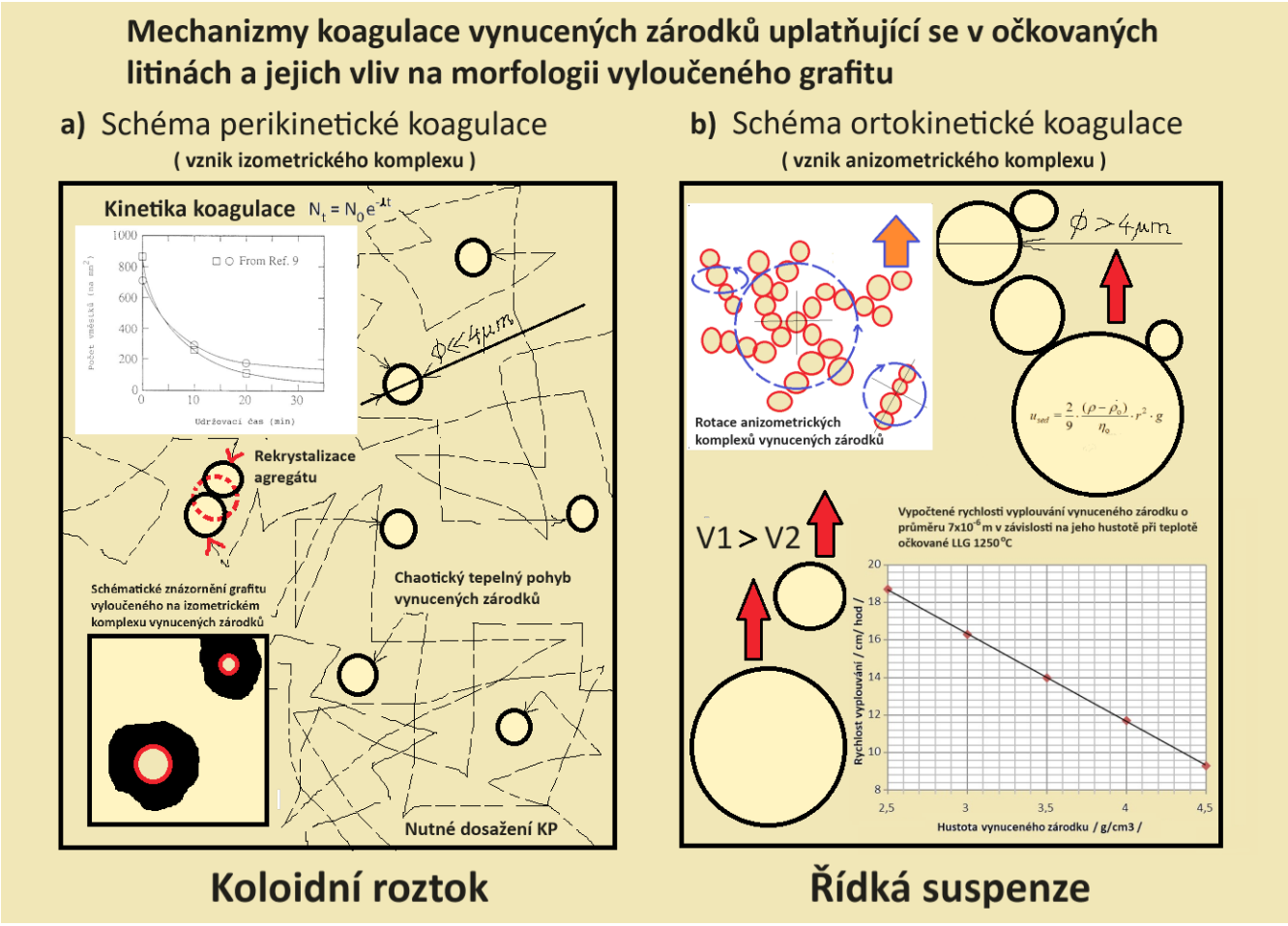
Obr. 4. Vliv obsahu sulfidů na stav vynucených zárodků v očkované tavenině litiny

d) v případě, že je množství vyloučených sulfidů na povrchu oxidického jádra vynuceného zárodku výrazně větší, než odpovídá koagulačnímu prahu, dojde vzhledem k celkové velikosti částice ke vzniku disperzního systému nazývaného řídká suspenze. Záporný náboj na povrchu vynuceného zárodku a rovněž tak mezifázového rozhraní s oblakem volných, záporně nabitých elektronů bude způsobovat termodynamickou nestabilitu systému. Ta povede k ortokinetické koagulaci za vzniku anizometrického agregátu. Agregace a rekrystalizace vynucených zárodků bude velmi málo pravděpodobná s ohledem na jejich shodný náboj. Vzdálenost, na níž se k sobě jednotlivé vynucené zárodky přiblíží, jaké postavení vzájemně zaujmou a jakou morfologii bude mít jejich komplex, bude výslednicí jejich odpudivé síly, povrchového napětí taveniny a dalších fyzikálních sil, jako je síla vztlaková a silový účinek vyvolaný pohybem taveniny.

Koagulace vynucených zárodků v očkovaných litinách a její vliv na morfologii vyloučeného grafitu

Roztavená očkovaná litina, v níž obsah vyloučených sulfidů na povrchu oxidických jader vynucených zárodků vedl k dosažení koagulačního prahu, se chová jako lyofobní termodynamicky nestabilní systém. Jeho nestabilita se projevuje samovolným snižováním stupně disperzity (**obr. 5**) vedoucím ke zmenšování povrchové energie. Proces zmenšování povrchové energie na úkor velikosti mezifázového rozhraní se nazývá koagulací. Při koagulaci, po vzájemné srážce vynucených zárodků, dochází k tvorbě agregátů.

Jsou-li srážky mezi dostatečně malými vynucenými zárodky způsobeny jen jejich tepelným pohybem, jde o takzvanou perikinetickou koagulaci (**obr. 5a**), typickou pro koloidní roztoky, v daném případě pro očkovanou



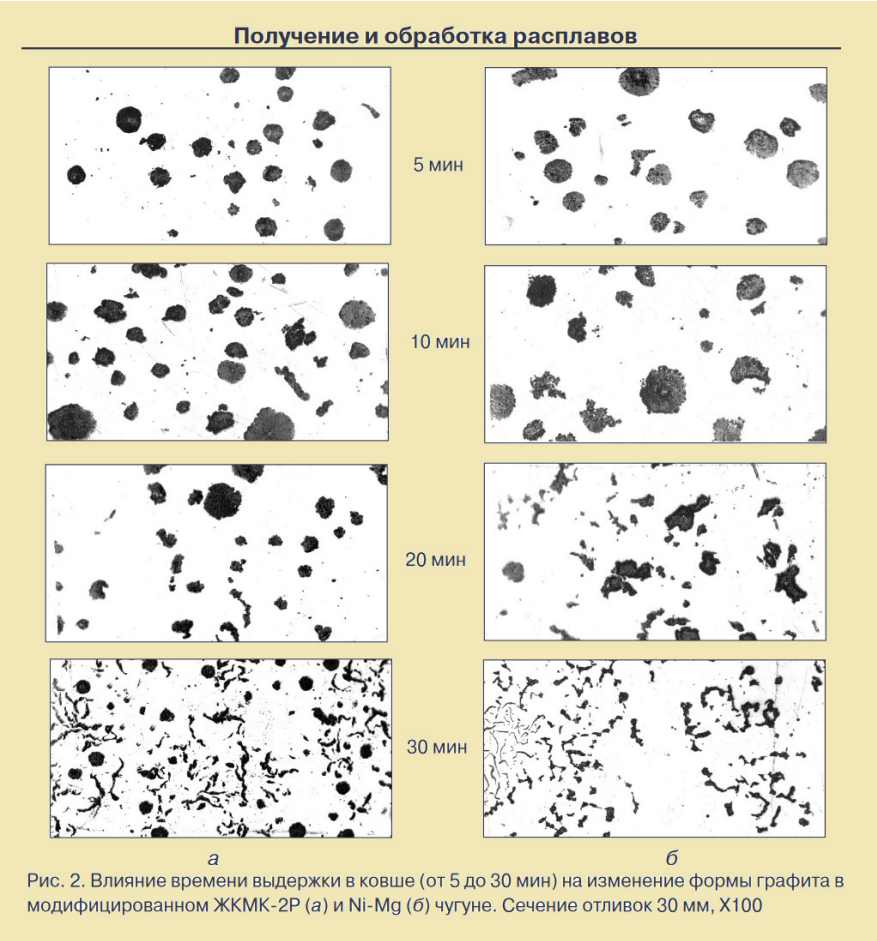
Obr. 5. Schematické znázornění perikinetické a ortokinetické koagulace vyskytující se v očkovaných litinách

taveninu LKG. Při perikinetické koagulaci dochází v důsledku srážek jednotlivých vynucených zárodků – s opačným nábojem míst dotyku – k velmi rychlé agregaci a rekrystalizaci za vzniku větších izometrických částic. Počet vynucených zárodků se během času exponenciálně zmenšuje, takže již po dvaceti minutách udržování taveniny na teplotě klesne na 1/10 výchozí hodnoty [3]. Z uvedeného je zřejmé, že po určité době nastane stav, kdy se velikost koagulovaných částic přiblíží kritické hodnotě 4×10^{-6} m, při níž ustává jejich tepelný pohyb, a kdy se na chování vynucených zárodků začne projevovat vliv gravitace.

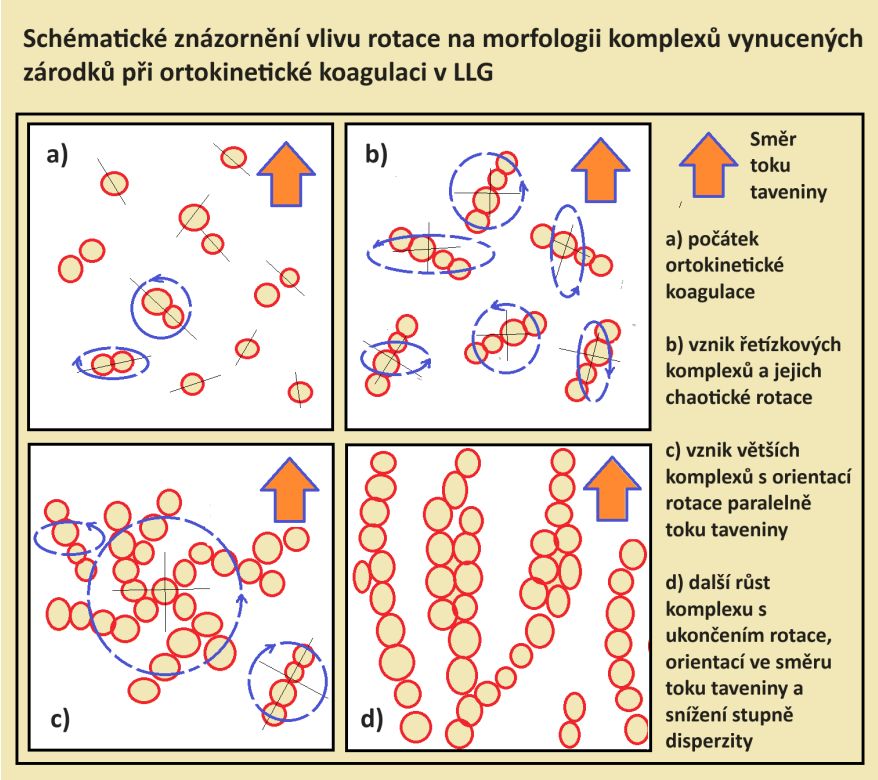
Koaguluje-li systém za podmínek, že kromě tepelných srážek se uplatňují též srážky vyvolané působením gravitačního pole, jde o takzvanou ortokinetickou koagulaci. Ortokinetická koagulace je typická pro řídké suspenze, a bude proto vždy přítomná v tavenině očkované LLG. Protože ortokinetická koagulace nezávisí na rychlosti difuze, bude záviset na počtu účinných srážek vyvolaných rozdílnou rychlostí vyplouvání jednotlivých vynucených zárodků a nebude mít exponenciální průběh (**obr. 5a**) typický pro perikinetickou koagulaci. V LČG se budou vyskytovat oba typy koagulace. Schéma perikinetické a ortokinetické koagulace je znázorněno na **obr. 5**.

Jestliže bude komplex tvořen izometrickou částicí, vzniklou v důsledku perikinetické koagulace koloidního roztoku, bude mít grafit na ní vyloučený tvar velmi se blížící izometrickému. Nodularita vyloučeného grafitu bude přitom tím větší, čím menších rozměrů se vyloučí částice grafitu a zároveň bude vyšší jejich počet v jednotce objemu. V LKG nežádoucí tvary grafitových částic typu rozpadlý, červíkovitý, růžicový a jejich kombinace způsobuje postupně se zvětšující přítomnost ortokinetické koagulace. Tento proces se běžně zahrnuje pod pojem odeznívání očkovacího účinku. Nutno dodat, že vzhledem k výchozímu malému objemu vynucených zárodků, děj nikdy nedospěje do stadia vytvoření plnohodnotné struktury LLG. Ortokinetická koagulace, a tedy i vylučování degradovaných forem grafitu v LKG může nastat přímo, a to zvýšeným obsahem S a O po nedokonale provedené modifikaci. V takovém případě bude stupeň degradace grafitových částic vždy větší než za podmínek pouhého udržování původně čistě koloidně disperzní taveniny.

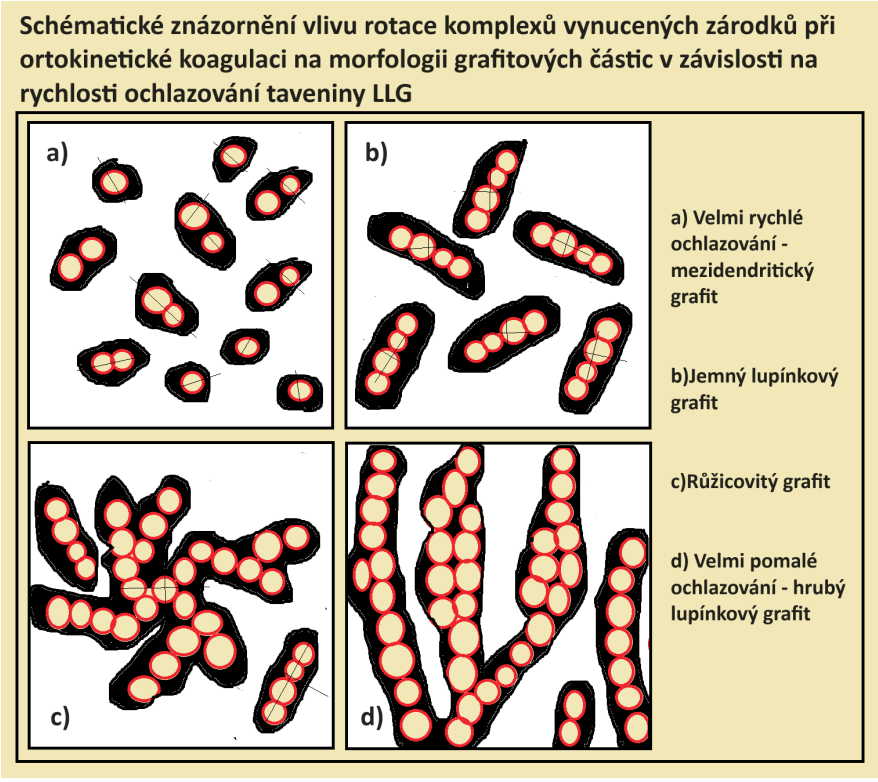
Na **obr. 6** [7] je zobrazen vývoj morfologie grafitu v závislosti na době stání taveniny po provedené modifikaci dvěma rozdílnými typy modifikátorů. Protože jde o taveninu LKG, u níž po modifikaci neproběhlo očkování, došlo



Obr. 6. Vliv doby výdrže v pánvi po modifikaci litiny modifikátory ЖКМК-2P a Ni-Mg na změnu morfologie grafitu. Tloušťka vzorku 30 mm, zvětšení 100× [7]



Obr. 7. Schematické znázornění vzniku morfologie komplexů vynucených zárodků v tavenině LLG v důsledku ortokinetické koagulace



Obr. 8. Schematické znázornění morfologie grafitu v závislosti na rychlosti ochlazování

v souladu s Weimarnovým srážecím zákonem ke vzniku malého počtu velkých vynucených zárodků. Na obrázku je proto patrný velmi rychlý nástup vzniku degradovaných forem grafitu vyloučeného na velmi brzy ortokinetickou koagulací formovaných komplexech vynucených zárodků. Je nutno zmínit, že autoři uvedené práce si degradaci morfologie grafitu vysvětlovali poklesem obsahu Mg v tavenině, vyvolaným udržováním na teplotě.

Převážně ortokinetická koagulace vynucených zárodků v řídké suspenzi vzniklé očkováním roztavené LLG, tedy systému s velmi vysokým obsahem sulfidů tvořících jeho vnější vrstvu, povede ke vzniku členitých anizometrických agregátů, jejichž složitě se vyvíjející morfologie je v tavenině LLG způsobena rotačním pohybem komplexů, ke kterému dochází po větší část doby jeho vzniku. Vývoj morfologie komplexu je znázorněn na **obr. 7**. Zde je uvedený proces rozdělen do čtyř etap. Nejprve bude docházet ke vzniku drobných, víceméně rovnoměrně rozptýlených komplexů, které se budou dále zvětšovat a nabývat řetízkovité formy. V důsledku jejich velké anizotropie, kvůli malému rozměru, vyplouvání a konvekčním pohybům taveniny začnou rotovat. Rotační pohyb přitom bude v důsledku srážek s dalšími komplexy formovat jejich růžicovitý tvar. Přidružená ramena komplexu budou orientována nejčastěji kolmo nebo tečně k ose rotace. V důsledku dalšího zvětšování komplexu se bude jeho rotační

pohyb orientovat v paralelním směru pohybu taveniny. Při dále pokračujícím růstu se rotace komplexu zcela zastaví a jeho ramena budou vychýlena paralelně se směrem pohybu taveniny. V závěrečné fázi procesu bude docházet ke zvětšování počtu styčných bodů mezi jednotlivými větvemi komplexů vynucených zárodků a vytlačování taveniny do meziagregátních prostor. Tento proces bude postupně snižovat stupeň disperzity celého systému.

Na **obr. 8** je schematicky znázorněn tvar grafitových částic vyloučených na komplexech vynucených zárodků ovlivněných rozdílnou rychlostí ochlazování. Zde je nutno dodat, že vzhledem k potřebě názornosti je velikost vynucených zárodků ve vztahu k zobrazeným částicím grafitu podstatně větší, než je v reálné skutečnosti. Grafit bude hmotu vynucených zárodků o více než jeden řád převyšovat. Obdobný vývoj morfologie grafitových částic na reálných mikrostrukturách je patrný na **obr. 9**.

Gelatinizace v očkovaných LKG a její vliv na morfologii vyloučeného grafitu

Dle [2] je gelatinizace pochod, při kterém vzniká síťovitá struktura agregací dosud samostatných částic koloidního roztoku, která prostupuje jeho celým objemem. Vzniklý gel není soustava termodynamicky stálá, dochází v něm k různým samovolným změnám, které vedou k růstu počtu styčných bodů, struktura se smršťuje a kapalné disperzní prostředí je vytlačováno z gelu. Gely jsou většinou plastické, malými napětími se deformují elasticky, nad mezí toku trvale. Soudržnost styčných bodů disperzních částic neodolává větším střižným napětím, při nich dochází k rozrušení síťovité struktury a disperze se stává opět kapalinou.

V případě očkované taveniny LKG s vysokým obsahem Si a nízkým obsahem S může nastat stav, že množství vyloučených sulfidů na povrchu oxidických jader vynucených zárodků nebude dostatečné k dosažení

Obr. 9. Vliv rychlosti ochlazování na reálnou strukturu LLG, mikrosnímek [8]

koagulačního prahu. Počet záporně nabitých pólů na jejich povrchu bude tak malý, že pravděpodobnost srážky, při níž budou ve styku plochy s opačnými náboji, bude velmi nízká. Za takové situace nastávají podmínky pro energeticky výhodnější způsob agregace vynucených zárodků, který se nazývá gelatinizace.

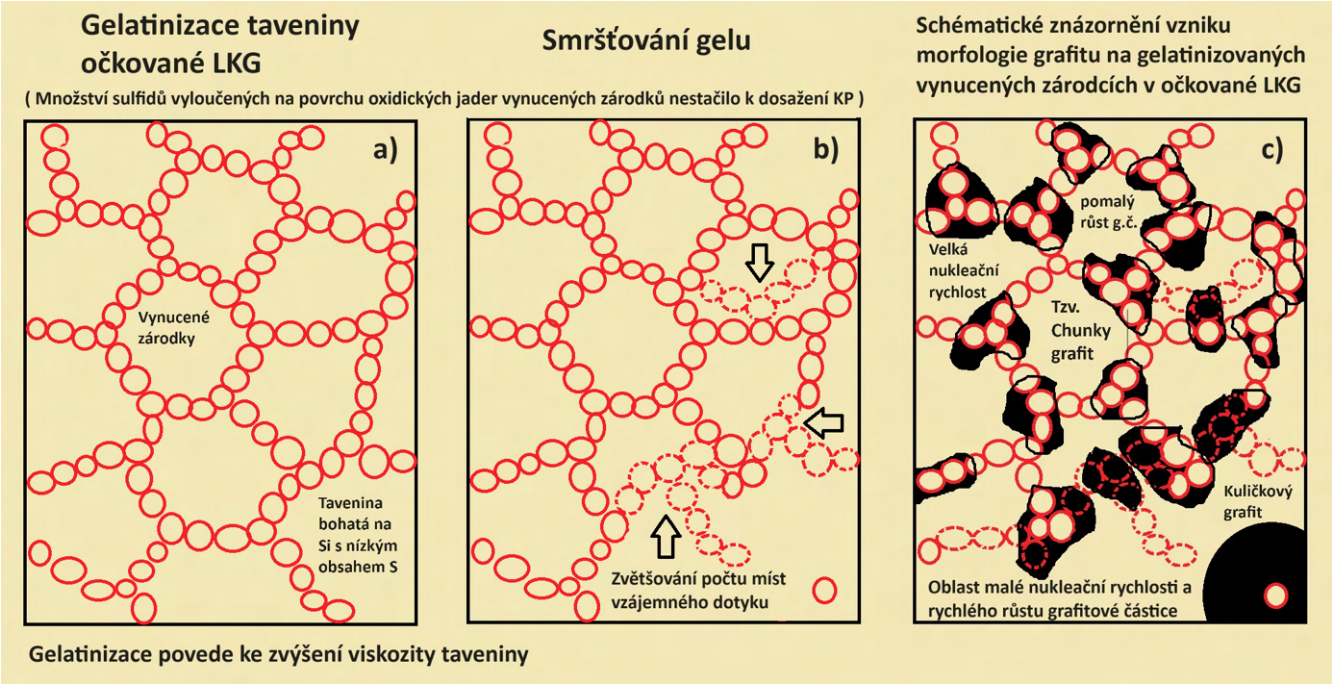
Tab. 1. Vliv prvků schopných v tavenině očkované litiny tvořit sulfidy a oxidy na pravděpodobnost vzniku gelatinizace

	Hustota	/g/cm3/
	oxid	sulfid
Ce	7,65	5,9
La	5,6	6,51
Zr	5,68	5,6
Ba	5,72	4,25
Mn	5,37	3,99
Sr	4,7	3,65
Ti	3,9	3,85
Mg	3,58	2,68
Ca	3,37	2,59
Si	2,65	

Pravděpodobnost gelatinizace

Pravděpodobnost gelatinizace očkované LKG se bude zvyšovat s růstem hmotnosti vynucených zárodků. Důvodem je skutečnost, že v důsledku tepelného pohybu bude jejich rychlost s přírůstkem hmotnosti klesat. Menší rychlost vynucených zárodků prodlužuje dobu vazeb při vzájemné kolizi a zvyšuje pravděpodobnost jejího zachování. V **tab. 1** jsou seřazeny dle hustoty oxidy, které mohou jádra vynucených zárodků tvořit. Je zřejmé, že přítomnost Ce v hmotě vynucených zárodků bude značně zvyšovat riziko tvorby gelu.

Schematické znázornění morfologie síťové struktury v očkované tavenině LKG a její deformace při smršťování představuje **obr. 10**. Vzhledem k obrovské hybnosti taveniny je zřejmé, že v očkované tavenině LKG bude docházet v průběhu odlévání nebo intenzivní konvekce k rozrušení struktury. Přítomnost síťovitých struktur se bude navenek projevovat zvýšenou viskozitou taveniny a značně zhoršenou zabíhavostí. Po odlití taveniny do dutiny formy bude mít zmíněná struktura tendenci k opětovnému obnovení. Ztuhlá litina bude proto obsahovat samostatně rozptýlené vynucené zárodky a fragmenty síťovité struktury v množství závislém na době udržování taveniny a rovněž době tuhnutí.

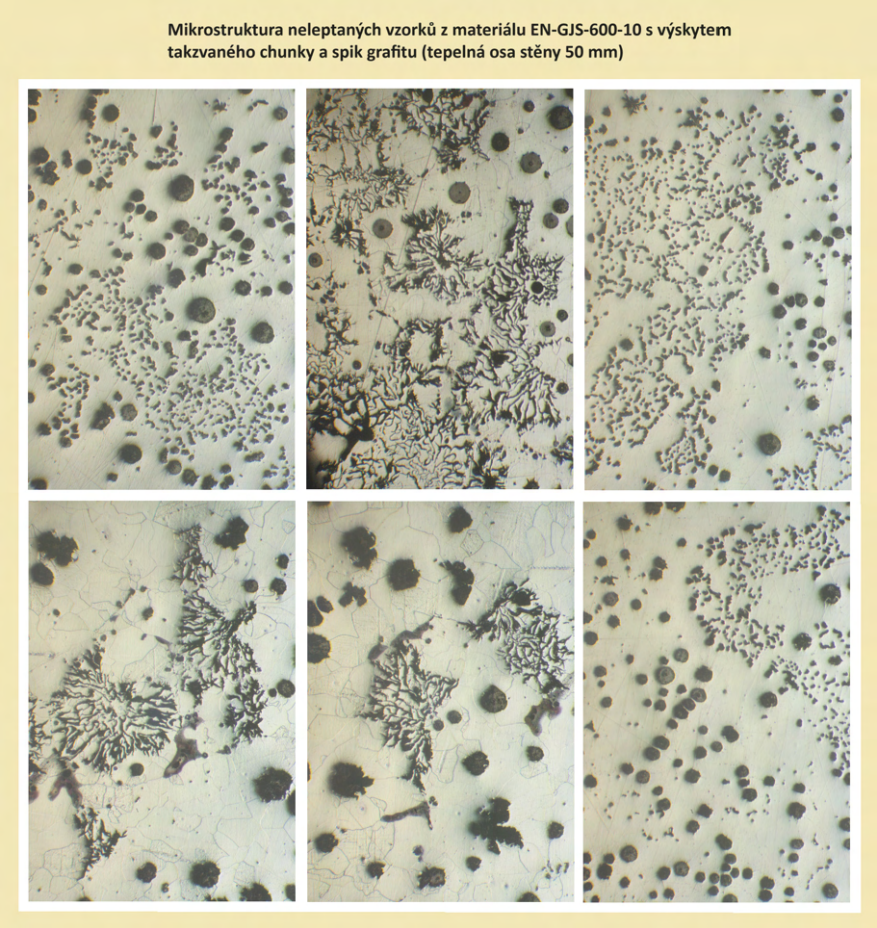


Obr. 10. Schematické znázornění síťové struktury vynucených zárodků po gelatinizaci a morfologie vyloučeného grafitu po ztuhnutí taveniny LKG při obsahu sulfidů menším, než je koagulační práh tohoto koloidního disperzního systému

Struktury budou často s výraznými stopami deformace a vzhledem ke smršťování gelu a vytlačování taveniny budou přítomny oblasti ochuzené o vynucené zárodky, a naopak oblasti s velmi velkým počtem původních, při očkování vzniklých velmi málo koagulací zvětšených vynucených zárodcích. Protože se grafit bude vylučovat na takto komplikovaných strukturách, bude tomu odpovídat i jeho složitá morfologie.

Na **obr. 10** vpravo je schematicky znázorněn princip vzniku morfologie grafitu na úlomku struktury gelu a vedle se nacházejícího samostatného jedince vynuceného zárodku. Protože nukleační rychlost grafitu roste úměrně s velikostí fázového rozhraní v jednotce objemu taveniny, bude tato v oblasti výskytu struktury podstatně větší než v oblasti existence samostatných vynucených zárodků. Protože v případě rychlosti růstu vylučované částice grafitu je závislost přesně opačná, budou částice grafitu vyloučené na síťové struktuře podstatně menší než částice vyloučené na samostatných vynucených zárodcích. Stejně tak platí, že čím je větší hustota vynucených zárodků, tím menší průměr bude mít vyloučená kulička grafitu. Rozdíl ve velikosti částic vyloučeného grafitu bude akcelerovat i množství taveniny, z níž se bude grafit na fázovém rozhraní vylučovat. V oblasti síťové struktury se difundující uhlík podstatně dříve vyčerpá než v místech řídce obsazených samostatně stojícími vynucenými zárodky.

Na **obr. 11** jsou zobrazeny mikrosnímky s defekty morfologie grafitu v litině EN-GJS-600-10 s obsahem Si 4 % obvykle nazývanými jako chunky a spik grafit. Na základě výše uvedeného je však zřejmé, že se jedná o grafit vyloučený na zbytcích struktury, jež vznikla gelatinizací a je v různé míře destruována a podrobena deformaci. Mimo to obsahuje i skupiny globulárních částic vyloučených na samostatných jedincích vynucených zárodků.



Obr. 11. Mikrosnímky s defekty morfologie grafitu v litině EN-GJS-600-10 [9]

Blokování povrchu vynucených zárodků

Vynucené zárodky, resp. jejich komplexy, mohou tvořit podmínky pro heterogenní nukleaci a růst grafitu pouze v tom případě, že na jejich povrchu nedojde k vyloučení prvků, jako je Bi, Pb, Sb a As. Jde o kovy nerozpustné v Fe, netvořící karbidy a mající nízkou teplotu tavení. Díky tomu se při tuhnutí taveniny rychle vyloučí na povrchu vynucených zárodků. Vytvoří na nich vrstvu tekuté fáze, a tím eliminují fázové rozhraní vhodné k nukleaci a růstu grafitové částice (**obr. 12a**). Plocha takto změněného fázového rozhraní bude narůstat se zvětšující se koncentrací škodlivého prvku. Řídící fází se při tuhnutí za takových podmínek stane austenit, který v něm

nerozpustnou část grafitu vytěsní do mezidendritických prostor (**obr. 12b**). Disperzní soustava se bude chovat jako velmi přesycený roztok železa v uhlíku. Přesycení železem je natolik velké, že bude docházet k homogenní nukleaci austenitu.

Závěr

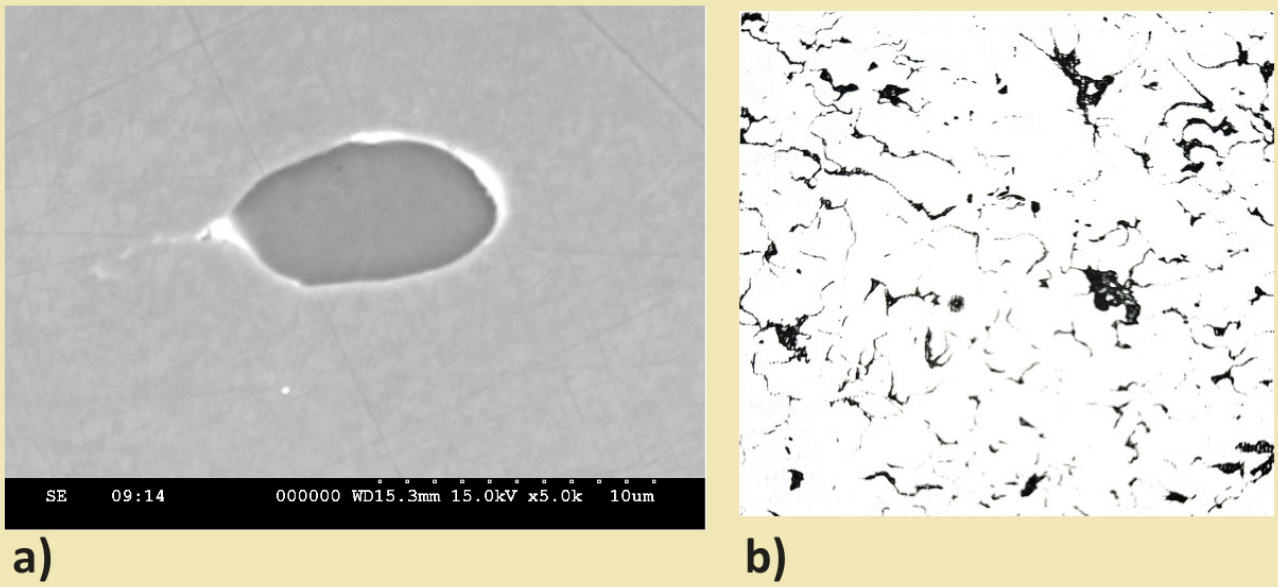
Morfologie vyloučeného grafitu při tuhnutí taveniny je primárně vymezena tvarem mezifázového rozhraní, tvořeného komplexy vynucených zárodků v počátku nukleace a růstu grafitové částice. Tvar komplexu je dán typem a průběhem koagulace nebo gelanitizace v závislosti na době udržování taveniny a rychlosti ochlazování. Vylučování grafitu je přitom samo determinováno podmínkami difuze, tedy rychlostí ochlazování jak při tuhnutí, tak i při grafitizaci v tuhém stavu.

Podmínkou vzniku kuličkového grafitu v LKG je vytvoření koloidního roztoku tvořeného taveninou a vynucenými zárodky s povrchem vhodným pro nukleaci a růst grafitu, které budou obsahovat množství sulfidů, které vyvolá zjevnou perikinetickou koagulaci, při níž bude docházet ke vzniku izometrických komplexů.

Nežádoucí jev, kterým je gelanitizace v tavenině LKG, vzniká v důsledku vysokého obsahu Si a Ce s množstvím vyloučených sulfidů menším, než je koagulační práh. Uvedený jev zapříčiňuje vznik degenerovaných forem grafitu nazývaných chunky a spik grafit.

Odeznívání očkovacího účinku v LKG je důsledek perikinetické koagulace vynucených zárodků, která je završena vznikem izometrických komplexů kritické velikosti, v důsledku čehož další zmenšování mezifázového rozhraní probíhá pomocí přibývající ortokinetické koagulace. Ortokinetická koagulace vede ke vzniku anizometrických komplexů, a tedy i degenerovaných forem na nich vyloučeného grafitu.

Složitou morfologii grafitu vyloučeného v LLG způsobuje komplikovaný mechanizmus ortokinetické koagulace vynucených zárodků v řídké suspenzi s obsahem vyloučených sulfidů výrazně větším, než je koagulační práh. Vznik chaotické rotace a následně i její zánik vede ke vzniku anizometrických komplexů v tvarové škále podle rychlosti ochlazování od drobných řetízkovitých komplexů přes růžicovité až po velké usměrněné lineární útvary. Na takových útvarech se pak vylučuje grafit s odpovídající morfologií od mezidendritického,



Obr. 12. Na mikrosnímku automatové oceli a) je dobře patrná vrstva Bi na MnS vměstku, zvětšení 5000× [10], na mikrosnímku b) je zobrazena mikrostruktura LKG s obsahem 0,009 % Pb a 0,006 Sb, neleptáno, zvětšení 100× [11]

drobného lupínkového, růžicového až po velmi hrubý lamelární.

Literatura

[1] RIPOSAN, I.; CHISAMERA, M.; STAN, S.; SKALAND, T.: A New Approach to Graphite Nucleation Mechanism in Gray Irons, *Proceedings of the AFS Iron Inoculation Conference*, Schaumburg, Illinois, 2005.

[2] POUCHLÝ, J.; VAVRUCH, J.: *Fyzikální chemie koloidních soustav*, SNTL 1960, s. 31–32.

[3] SKALAND, T.: Ph.D.Thesis. The Norvegian Institute of Technology, Trondheim. Norway, 1992.

[4] MARTINÁK, R.: Fyzikální chemie koloidních soustav, podstata očkování litiny s kuličkovým grafitem, *Slévárenství*, 2020, 3–4, s. 81–84.

[5] MARTINÁK, R.: Fyzikální chemie koloidních soustav, podstata očkování litiny s lupínkovým grafitem, *Slévárenské listy*, 1/2022, s. 21–28. ISSN 2788-2586.

[6] BARTOVSKÁ, L.; ŠIŠKOVÁ, M.: Fyzikální chemie povrchů a koloidních soustav, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2005.

[7] ЗЕЛЕНЫЙ, Б. Г.; БАБЛИКОВ, В. Б.; ЯСИНСКИЙ, А. А.; ЗЕЛЕНАЯ, Л. А.: Продолжителность сохранения эффекта сфероидизирующего модифицирования в чугуне. *Процессы литья*, 2013, Но 4(100). ISSN 0235-5884.

[8] https://vikidalka.ru/4-46556.html. Foto mikrostruktury LLG, Микроструктура серых чугунов, 2023.

[9] KRYŠTŮFEK, T.: Foto mikrostruktury, soukromý archiv 2023.

[10] KLAPSIA, J.: Vývoj v automatových ocelích, zvyšování obrobitelnosti vizmutem, olovem, v TŽ, a.s., 2006.

[11] *Ductile Iron Handbook*, AFS, (1999), Des Plaines, Iilinois, USA.

Přednáška 59. slévárenských dnů®, Brno 07.–08.11.2023, sekce D – sekce metalurgie litin.

Odborné komise při České slévárenské společnosti, z. s.

Č.	Odborná komise	Předseda | vedení OK
01	OK pro formovací materiály	Ing. Jiří Pazderka
02	OK pro litinu s lupínkovým grafitem	Ing. Marco Kyncl
03	OK pro litinu s kuličkovým grafitem	doc. Ing. Antonín Mores, CSc.
04	OK výroba oceli na ingoty a odlitky	Ing. Martin Balcar, Ph.D.
05	OK technologická	Ing. Vladimír Krutiš, Ph.D.
06	OK pro lití pod tlakem	Ing. Václav Krňávek
07	OK pro neželezné kovy	doc. Ing. Petr Lichý, Ph.D. – Ing. Bc. Barbora Bryksí Stunová, Ph.D.
10	OK pro životní prostředí	Ing. Vladimír Bláha
11	OK pro přesné lití	Ing. Boris Láník, Ing. Ladislav Tomek
13	OK pro historii slévárenství a umělecké lití	Ing. Martin Mrázek, Ph.D.
14	OK ekonomická	Hana Jelínková, Ing. Jan Kocian
15	OK pro informatiku a automatizaci	doc. Ing. Ivo Špička, Ph.D.

Aktuální témata v ochraně životního prostředí

Current topics in environmental protection

Ing. Vladimír Bláha
EMPLA AG spol. s r.o., Hradec Králové

Klíčová slova

ochrana životního prostředí, podniková ekologie, udržitelnost, environmentální legislativa

Key words

environmental protection, corporate ecology, sustainability, environmental legislation

Úvod

V oblasti ochrany životního prostředí jsme byli všichni zvyklí čelit omezením a regulacím daným zejména legislativou (označím ji jako environmentální legislativa). Zejména po roce 1989 došlo k postupnému dohánění vyspělých zemí, a to i v oblasti ochrany životního prostředí a její legislativy. Byly vydávány předpisy běžné v západní Evropě (hodnocení vlivu na životní prostředí, zákon o ochraně ovzduší s vyjmenovanými zdroji, zákon o odpadech a další). Mnohdy dokonce tyto předpisy a povinnosti byly a jsou byrokraticky a limitově přísnější než na Západě. Po vstupu ČR do EU došlo k nové vlně, kdy náš stát byl povinen se řídit i nařízením EU a zapracovat směrnice ve stanovených lhůtách do národního práva. Ale stále to byla „environmentální“ legislativa.

Postupně se však začaly objevovat doplňkové dobrovolné systémy, např. „zero landfilling“, ekologické značkování, ISO 14000 apod. Jedná se o dobrovolný nebo částečně dobrovolný systém. A nyní přichází éra ESG. Tak masivně mimo legislativu vstupují do hry i auditorské společnosti (i účtaři), banky, pojišťovny. Ochrana životního prostředí tak po roce 1989 získává třetí vlnu zájmu, a ta již bude přicházet nejen přímo z legislativy, ale také nepřímo přes požadavky financujících a pojišťujících subjektů, auditorů apod. Vyspělému světu totiž není environmentálně udržitelné hospodaření firem lhostejné, ačkoliv to někteří naši zástupci v zákonodárných orgánech a podnikatelé vidí jinak a považují environmentální pohled za hysterii. Bez podpory ve financování, investicích do technologií či mezinárodní spolupráci nebo auditoringu se však moderní podnik neobejde. Takže na ESG a trvalou udržitelnost dojde i bez vymáhání ze strany environmentální legislativy, oklikou přichází ze strany od účetnictví.

Současný stav – environmentální legislativa

Z hlediska vývoje legislativy v EU (implementované směrnice, vydávaná nařízení) a z hlediska vývoje legislativy národní (mimo přímý vliv legislativy unijní) jasně vidíme zpřísňování limitů ve vztahu k environmentu. Tento příspěvek se bude zabývat zejména odpady a vodou. Například u odpadů proklamace předcházejí činy. Co je tím myšleno? Proklamační části jsou v zákoně č. 541/2020 Sb. popsány jasně. Jde nejen o předcházení vzniku odpadů, zavádění cirkulární ekonomiky (aby se vůbec věci nestaly odpadem), u odpadů je pak vyžadována důsledná recyklace, materiálové využití, a až v poslední řadě je možné odstranění odpadu na skládce. K tomu ještě uvedené dobrovolné nebo kvazi dobrovolné systémy vyžadované jinými osobami než orgány státní správy či samosprávy. Pokud však požadavky zákona nejsou doprovázeny prováděcími předpisy, je z toho pak praktický problém. A ten nás pravděpodobně čeká i nyní

ve vztahu odpad – využití odpadu a průmyslový podnik. Občas to vypadá až tak, že cílem některých jedinců ve vedení státu je snad deindustrializace republiky.

Zákon o odpadech č. 541/2020 Sb. jasně definuje:
Příloha č. 9: postupné zvyšování poplatků za ukládání odpadů na skládky, zejména využitelných odpadů (viz odkaz na § 40 zákona), **tab. 1**.

Dále zákon o odpadech definuje zákaz ukládání využitelných odpadů na skládku:
(1) Provozovatel skládky nesmí od 1. ledna 2030 na skládku ukládat odpady:

a) jejichž výhřevnost v sušině je vyšší než 6,5 MJ/kg;
b) které překračují limitní hodnotu parametru biologické stability AT4 stanovenou v příloze č. 10 k tomuto zákonu, nebo (6,5 MJ/kg), což se považuje za biologicky rozložitelné (poznámka autora);
c) které je za stávajícího stavu vědeckého a technického pokroku možné účelně recyklovat (viz příloha č. 4 vyhlášky č. 273/2021 Sb.).

Ze skupiny 10 09 – železné kovy – jde o:

100903	Pecní struska
100906	Licí formy a jádra nepoužitá k odlévání neuvedená pod číslem 10 09 05
100908	Licí formy a jádra použitá k odlévání neuvedená pod číslem 10 09 07

Zákon o odpadech požaduje ověřovat obecně „využitelnost“ odpadů:

(2) Provozovatel skládky je povinen ověřovat splnění podmínek výhřevnosti a biologické stability podle odstavce 1 písm. a) a b).

(3) Zákaz podle odstavce 1 se neuplatní v případě

a) odpadu uloženého na skládku v rámci řešení následků krizové situace podle krizového zákona, nebo
b) zařízení na využití odpadu, s jehož provozovatelem má původce odpadu uzavřenu smlouvu o převzetí odpadu do tohoto zařízení, je z technických důvodů mimo provoz nebo je jeho provoz z technických důvodů omezen.

(4) Provozovatel skládky nesmí na skládku ukládat nebezpečné odpady, které je technicky možné zpracovat ve spalovnách nebezpečného odpadu nebo v jiných zařízeních pro materiálové nebo energetické využití odpadu provozovaných na území České republiky.

Tab. 1. Sazba pro jednotlivé dílčí základy poplatku za ukládání odpadů na skládku [Kč/t]

	Poplatkové období v roce									
Dílčí základ poplatku za ukládání	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030 a dále**
využitelných odpadu*)	800	900	1000	1250	1500	1600	1700	1800	1850	1850
zbytkových odpadů	500	500	500	500	500	600	600	700	700	800
nebezpečných odpadů	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
vybraných technologických odpadů	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
sanačních odpadů	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Zdroj: www.zakonyprolidi.cz

(5) Ministerstvo stanoví vyhláškou:

a) způsob a četnost ověřování výhřevnosti a biologické stability podle odstavce 1 písm. a) a b),
b) odpady, které je za stávajícího stavu vědeckého a technického pokroku možné účelně recyklovat, podle odstavce 1 písm. c),
c) způsob ověření splnění podmínek podle odstavce 3 a
d) nebezpečné odpady, které je technicky možné zpracovat ve spalovnách nebezpečného odpadu nebo v jiných zařízeních pro materiálové nebo energetické využití odpadu provozovaných na území České republiky, podle odstavce 4.

Zákon tedy říká – recykluj ve slévárně odpady katalogových čísel 10 09 08, 10 09 03, 10 09 06, což však technicky není vždy snadné. Pokud bych chtěl tyto odpady předat k materiálové recyklaci mimo podnik, mohu využít dnes jen limity tabulky č. 5.1, 5.2 a 5.3 vyhlášky č. 273/2021 Sb. pro zasypávání (jež jsou logicky velmi přísné) anebo pro strusku (vyzrálou) pak využít za pomoci limitu tabulky č. 6.2 vyhlášky č. 273/2021 Sb. Struska má limity pro využití mnohem benevolentnější než jiné odpady. Vůči jiným struskám však tabulka č. 6.2 na strusky z tavení a odlévání Fe asi omylem zapomněla (viz např. limit obsahu chromu, který je velmi nízký = na úrovni zeminy pro zasypávání).
Viz limity **tab. č. 5.1** a **6.2** pro obecné „zasypávání“.

Tab. 5.1. Nejvýše přípustné koncentrace škodlivin v sušině odpadů

Ukazatel	Jednotka	I. Limitní hodnota	II. Limitní hodnota
As	mg/kg sušiny	10	30
Cd	mg/kg sušiny	1	2,5
Cr celkový	mg/kg sušiny	100	200
Hg	mg/kg sušiny	0,8	1
Ni	mg/kg sušiny	65	80
Pb	mg/kg sušiny	100	200
V	mg/kg sušiny	180	180
Cu	mg/kg sušiny	100	170
Zn	mg/kg sušiny	300	600
Ba	mg/kg sušiny	600	600
Be	mg/kg sušiny	5	5
uhlovodíky C_{10}-C_{40}	mg/kg sušiny	200	300
Benzen	mg/kg sušiny	0,4	0,7
PAU[1)]	mg/kg sušiny	3	6
PCB[2)]	mg/kg sušiny	0,05	0,2
EOX[3)]	mg/kg sušiny	1	2

Tab. 6.2. Nejvýše přípustná koncentrace škodlivin v sušině vyzrálé strusky

Ukazatel	Jednotka	Limitní hodnota
As	mg/kg	45
Cd	mg/kg	20
Cr	mg/kg	200
Cu	mg/kg	7000
Hg	mg/kg	1
Ni	mg/kg	500
Pb	mg/kg	1000
Zn	mg/kg	10000
TOC	mg/kg	30000
PAU (∑ Benzo[a]pyren, Benzo(b)fluoraten, Benzo(k)fluoranten, Indeno(1,2,3-cd)pyren)	mg/kg	1
PCDD/F	ng I-TEQ/k	10

Zdroj: www.zakonyprolidi.cz

Navíc je požadován pro zasypávání (**tab. 5.2**) nebo u strusky i test vyluhovatelnosti (**tab. 6.1**).

Jak to napravit? Jak zařídit, aby odpady ze slévárenství bylo možné reálně využívat? Z hlediska legislativy jsou pravděpodobně možné 2 cesty:

- **novelizace vyhlášky č. 273/2021 Sb. anebo lépe**
- **vydání prováděcích předpisů „druhotné suroviny", kde se počítá i s odpady ze slévárenství.**

Z hlediska odpadů a nakládání s nimi je jasné, že řešení těchto komplikací bude velmi problematické a je nutné situaci urychleně řešit. Současné limity pro zasypávání jsou logicky přísné a málokterý odpad jim vyhoví! Ukládání 10 09 08, 10 09 03, 10 09 06 bude do

Tab. 5.2. Obecné zasypávání

Ukazatel	Jednotka	I. Limitní hodnota	II. Limitní hodnota
As	mg/kg sušiny	10	30
Cd	mg/kg sušiny	1	2,5
Cr celkový	mg/kg sušiny	100	200
Hg	mg/kg sušiny	0,8	1
Ni	mg/kg sušiny	65	80
Pb	mg/kg sušiny	100	200
V	mg/kg sušiny	180	180
Cu	mg/kg sušiny	100	170
Zn	mg/kg sušiny	300	600
Ba	mg/kg sušiny	600	600
Be	mg/kg sušiny	5	5
uhlovodíky C_{10}-C_{40}	mg/kg sušiny	200	300
Benzen	mg/kg sušiny	0,4	0,7
PAU[1)]	mg/kg sušiny	3	6
PCB[2)]	mg/kg sušiny	0,05	0,2
EOX[3)]	mg/kg sušiny	1	2

Tab. 6.1. Nejvýše přípustné koncentrace škodlivin ve výluhu vyzrálé strusky

Ukazatel	Jednotka	Limitní hodnota
As	mg/kg	45
Cd	mg/kg	20
Cr	mg/kg	200
Cu	mg/kg	7000
Hg	mg/kg	1
Ni	mg/kg	500
Pb	mg/kg	1000
Zn	mg/kg	10000
TOC	mg/kg	30000
PAU (∑ Benzo[a]pyren, Benzo(b)fluoraten, Benzo(k)fluoranten, Indeno(1,2,3-cd)pyren)	mg/kg	1
PCDD/F	ng I-TEQ/k	10

Zdroj: www.zakonyprolidi.cz

budoucna na skládkách velmi drahé, nedojde-li k narovnání legislativy.

Současný stav – tlak na původce odpadů mimo národní legislativu

Již několik let se postupně zavádí environmentální hodnocení podniků (z pohledu environmentální legislativy). Dokud se jednalo jen o výpočet prevence závažné havárie podle zákona č. 224/2015 Sb. nebo o výpočet tzv. ekologické újmy, byla to většinou pro slévárenské provozy jen malá lapálie. Situace, kdy přišla vymáhat dodržování všech složkových předpisů v oblasti ochrany ŽP inspekce, vycházela z pravděpodobnosti (počet inspektorů / počet podniků), nebyl-li závod provozován v režimu integrovaného povolení nebo nebyl-li vznesen podnět ke kontrole anonymním či jiným udáním.

Dlouho jsme hovořili o environmentálních auditech, snižování dopadů podniku na ŽP. Troufnu si říci, že velmi dlouho to bylo jen jakési „strašení" budoucností. Vedlo to k tomu, že management podniků dnes velmi často environment upozaďuje. Mnohdy na to nemá „políčko v excelu", snad jen jako náklady na odstranění odpadů. A tím to končí.

Přitom změny v environmentu, to jsou zejména výzvy. Mnohdy, když jako vzorkař vidím stav odpadového hospodářství ve firmách, jsem zděšen. Ne třeba z přímého dopadu nakládání s odpady na ŽP, ale z odkládání řešení problému s předpokladem až téměř jistoty, že to nikdo ze státní správy v praxi řešit či sankcionovat nebude. Pro manažera často bývá environment jen otravnou záležitostí. Dá se to poznat už po příjezdu na parkoviště manažerské flotily.

Zde však přichází ESG (Environmental, Social and Corporate Governance, *pozn. red.*). Můžeme si o systému myslet cokoliv. Můžeme k němu přistupovat veskrze byrokraticky, můžeme jej ale využít i jako přínos.

E jako environment a omezení vlivu výroby podniku na okolí. Emise, odpady, spotřeba vody, znečištění odpadní vody, spotřeba energie (zejména neobnovitelné), emise nejen limitovaných parametrů, ale také CO_2 atd. To vše investory, banky financující rozvoj, zajímá a bude zajímat stále více. A co teprve auditorské společnosti a účtaři? Dražší úvěr pro environmentálně nezodpovědnou firmu bude další hřebíček do rakve.

Co říká směrnice CRSD č. 2022/2464

Více než 50 tisíc evropských firem, které požadavky směrnice naplňují, bude muset zveřejňovat údaje o své spotřebě energie a paliv, přístupu k zaměstnancům nebo řízení rizik. V České republice kritéria stanovená směrnicí v současnosti naplňuje přes tisícovka firem.

Jde o podniky plnící tato kritéria:
- jejichž cenné papíry jsou obchodovány na regulovaných trzích burzy (kromě mikro společností);

nebo které plní další z kritérií:
- 250 zaměstnanců;
- obrat cca 1 000 000 000 Kč a více;
- aktiva v rozvaze 500 milionů a více.

Vidíte v tom přehledu nějaký environmetální úhel pohledu? Vyjmenovaný zdroj, IP?

Závěr

Státní správa a její boj s byrokracií bohužel zaspává. V mnoha aspektech jsme již možná jedni z nejhorších v EU. Myslím, že času už moc nemáme. Byl bych nerad, kdyby v ČR došlo ke zmíněné deindustrializaci. Průmysl je naše dědictví, byrokratické tlachání ho nemůže nahradit. Firmy se příliš nesnaží (však to nějak dopadne) a stát jim pomáhá jen velmi málo.

Z hlediska odpadů vnímám předcházení vzniku odpadů a jejich využívání naprosto kladně. Vnímám kladně i tlak ekonomický. Záporně však vnímám bezkoncepčnost legislativy, která využívání odpadů možná až téměř cíleně brání (nebo jde jen o bigotní výklad úřadů). Podobně vnímám přístup řady manažerů a řídících průmyslových firem.

Z hlediska hospodaření s vodou šetří ten, kdo odebírá vodu z veřejného vodovodu. Cena za spotřebovanou vodu z vlastních vrtů však moc k úsporám motivující není. Úspory nakládání s vodami v rámci např. vodního auditu jsou nutné. Na semináři kolegy Ing. Martina Pytlouna v Praze (Význam vody pro udržitelnost podniku aneb voda v podniku nejen v rámci zeleného reportingu, 30.10.2023, *pozn. red.*) byl prezentován případ odečtu vodoměru. Prováděl se pravidelně každý týden, ne však denně. Denní odečet ověřil, že i v době, kdy by měla být spotřeba prakticky nulová, rozhodně nulová nebyla. Byly to ztráty v rozvodu vody, které tvořily až desítky procent.

Z hlediska ESG je nutné začít sbírat data a být připraven. Data sbírat i tehdy, pokud dle směrnice přímo povinnost reportingu mít nebudu. Zamyslet se nad toky a úsporami bude mít smysl vždy. Možná půjde o rehabilitaci „podnikových ekologů“, kteří obecně ve firmách ubývají.

Přednáška 59. slévárenských dnů, Brno 07.–08.11.2023, sekce B – sekce neželezných kovů a slitin a ekologie

Vplyv typu deliaceho prostriedku na životnosť foriem vysokotlakového odlievania (konvenčný postrek / mikropostrek s prípravkom HERA™)

The effect of release agent type on lifespan of high pressure die casting moulds (conventional/microspraying with HERA™)

Ing. Ladislav Jankovčin
Technická univerzita v Košiciach
Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie TUKE
Handtmann Slovakia s.r.o.

doc. Ing. Iveta Vasková, PhD.
Technická univerzita v Košiciach
Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie TUKE

Kľúčové slová

hliníkové zliatiny, deliaci prostriedok, životnosť formy, konvenčný postrek, mikropostrek, Handtmann Slovakia

Key words

aluminium alloys, separating agent, mould lifespan, conventional spraying, microspraying, Handtmann Slovakia

Abstrakt

Handtmann Slovakia (Košice/Kechnec) sa zaoberá odlievaním hliníkových zliatin pre automobilový priemysel. Handtmann koncern má okrem odlievania odliatkov z hliníkových zliatin aj iné divízie, napr. Mechanické opracovanie. Handtmann koncern vlastní v divízii odlievania 5 fabrík , ktoré sú situované v mestách: Košice (SK), Kechnec (SK), Annaberg (DE), Tianjin (Čína) a materská firma v Biberachu (DE). V prípade koncernu Handtmann sa jedná o vysokotlakové odlievanie do oceľových foriem. Handtmann group oslávil v roku 2023 jubileum 150 rokov od jeho založenia. Veľkosťou strojov sa v koncerne Handtmann dá hovoriť o škále 420–6100 t stroje (6100 ton najväčšia uzatváracia sila). Tento článok sa zaoberá životnosťou formy vysokotlakového odlievania pri použití rôznych typov deliacich prostriedkov.

Abstract

Handtmann Slovakia (Košice, Kechnec) focuses in light metal casting for automotive industry. Handtmann group has also other divisions, e.g. machining. Handtmann concern owns five casting divisions which are situated in Košice (SK), Kechnec (SK), Annaberg (DE), Tianjin (China) and main headquarters in Biberach (DE). In case of casting divisions, we are talking about HPDC (High Pressure Die Casting). Handtmann celebrates 150 years jubilee this year. The size of the casting machines is in range 420 – 6100 t (6100 ton is the highest closing force). This article discusses the effect of release agent type on lifespan of high pressure die casting moulds (conventional/microspraying with HERA™).

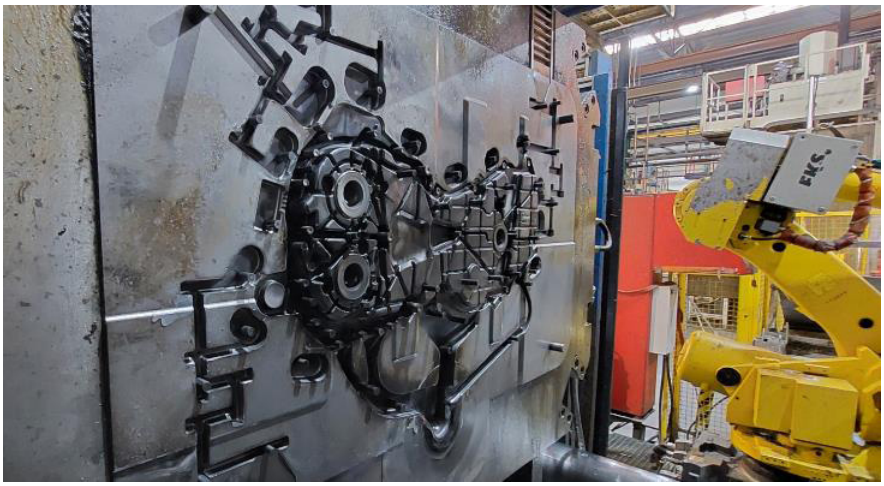
Úvod

Deliace prostriedky určené na konvenčný postrek formy predstavujú separátory Chem-Trend® SL-61032 a SL-7732, keďže Chem-Trend® SL-61007 je v testovaní. Deliacim prostriedkom určeným na mikropostrek formy je HERA™, t.j. Chem-Trend SL-8801. Až 70–75 % aktívnych projektov je odlievaných s konvenčným postrekom formy a 20–25 % aktívnych sériových projektov je odlievaných s mikropostrekom HERA™.

Typická životnosť foriem navrhnutých na konvenčný postrek / mikropostrek Hera®

Pod životnosťou formy rozumieme schopnosť produkovať z formy odliatky v požadovanej kvalite. Typická životnosť formy navrhnutej pre konvenčný postrek je 100–130 tisíc cyklov, typická životnosť formy navrhnutej pre mikropostrek sa pohybuje od 120–150 tisíc cyklov, v niektorých prípadoch dokonca až do 300 tisíc cyklov (**obr. 1 a 2** ukazujú príklady foriem používaných v Handtmann Slovakia Košice).

120 tisíc cyklov ≈ 480 t kusov odliatkov (4 hniezda)
≈ 360 t kusov odliatkov (3 hniezda)
≈ 240 t kusov odliatkov (2 hniezda)
≈ 120 t kusov odliatkov (1 hniezda)



Obr. 1. Jednohniezdová forma

Obr. 2. Dvojhniezdová forma

Rozdiel vo formách určených na konvenčný postrek / mikropostrek Hera®

Vzdialenosť chladiacich okruhov od kontúry formy je pri formách navrhnutých na mikropostrek menšia v porovnaní s formami navrhnutými na konvenčný postrek. Možné bodové chladenie pri mikropostreku je možné vidieť na **obr. 3** a **4**).

Chladenie formy počas odlievania:

- konvenčný postrek → chladenie formy postrekovou emulziou a aj ohrievačmi;
- mikropostrek → chladenie zabezpečené výhradne cez chladiace okruhy („ohrievače“).

Formy navrhnuté na mikropostrek by nemali byť ošetrované konvenčným postrekom, z dôvodu vzniku rizika prasknutia vložky formy / ohrevového kanálu.

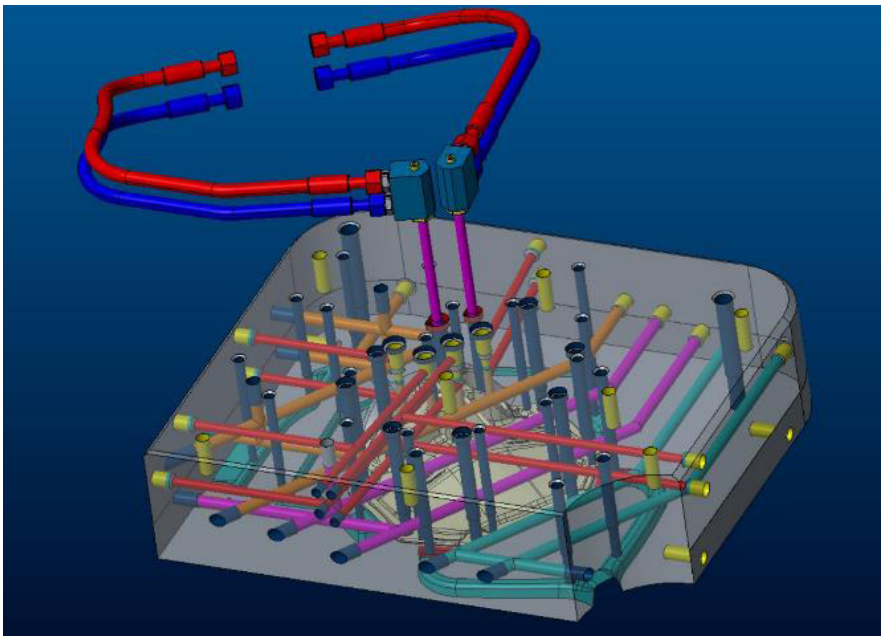
Formy navrhnuté pre konvenčný typ postreku je konštrukčne možné prerobiť na mikropostrek (pri nasledovníckej forme). Zavedením mikropostreku do sériového projektu vieme dosiahnuť zníženie času cyklu odlievania, typicky do 10 % času cyklu (celá odlievacia bunka vrátane pridružených operácií).

Výhody a nevýhody konvenčného postreku

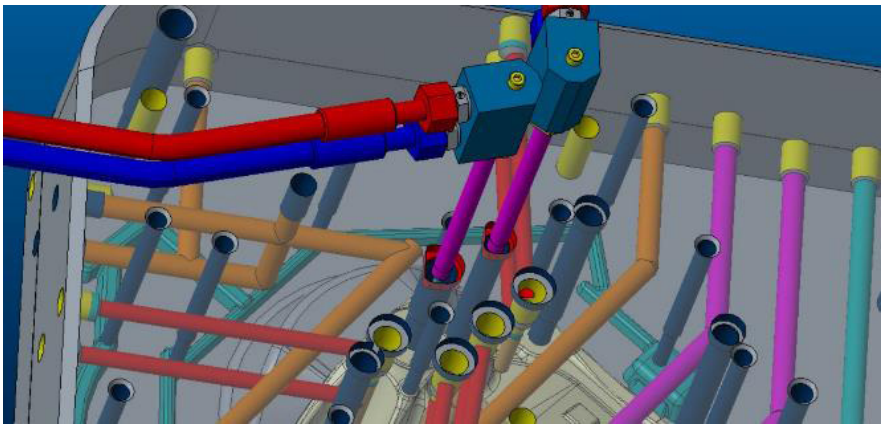
Výhody

Umožnenie chladenia formy v kritických miestach „hotspot“ flexibilným nastavením trysiek → tam, kde to nie je možné zabezpečiť ináč (jet-cooling, prispôsobenie chladiaceho okruhu, atď.).

Forma ja lacnejšia na výrobu.



Obr. 3. Bodové chladenie



Obr. 4. Bodové chladenie

Lacnejšie trysky pre postrekovú hlavu – cca o polovicu v porovnaní s „mikro“ tryskami.

Nevýhody

- Konvenčný postrek = emulzia → každý cyklus je forma namáhaná tepelným šokom.
- Tepelné šoky = výlomy na forme (**obr. 5** a **6**)→ nadliatky na odliatku.
- Vysoká spotreba procesnej vody na zmiešavanie postreku (v Handtmann Slovakia cca 1,5–2 l / cyklus).
- Vysoká spotreba stlačeného vzduchu (v Handtmann Slovakia cca 3 m³/cyklus).

Výhody a nevýhody mikropostreku

Výhody

- Úspora na spotrebe priemyselnej vody.
- Zrýchlenie cyklu → cca 10 %.
- Ošetrenie formy bez jej namáhania tepelným šokom.

Obr. 5. Výlom na forme

Obr. 6. Výlom na forme – detail

Obr. 7. Tepelné praskliny na odliatku

Obr. 8. Forma s mikropostrekom pred odobratím stromčeka robotom

Nevýhody

Menšia flexibilita pri nastavovaní postreku v porovnaní s konvenčným postrekom. Drahšia forma na výrobu.

Drahšie trysky pre postrekovú hlavu, cca 1,5–2× drahšie v porovnaní s „konvenčnými“ tryskami.
Vysoká spotreba stlačeného vzduchu (v Handtmann Slovakia cca 3 m^3/cyklus).

Záver

Technológia mikropostreku je šetrnejšia k forme; pri správnom nastavení by životnosť formy mala byť vyššia. Mikropostrek taktiež umožňuje odlievanie bez tepelných šokov, čo znižuje riziko prasklín (**obr. 7**) a mikroprasklín na forme a súčasne tým zvyšuje životnosť formy. Z ekonomického hľadiska by mal byť mikropostrek použitý na projekty, kde je vysoký počet cyklov za celú životnosť projektu kvôli drahšej forme a postrekovým nástrojom. Použitie mikropostreku prinesie ako úsporu na čase odlievania (znížený čas cyklu), tak vedľajšie úspory (žiadna spotreba procesnej vody, možné predĺženie životnosti formy na viac ako 150 tisíc cyklov).

V prípade konvenčného postreku je možno hovoriť o väčšej flexibilite a o možnosti chladenia lokálne prehriatych miest na forme.

Prednáška na Seminári o vysokotlakovom liatí, Poprad 14.–15.11.2023

https://www.handtmann.de/en/150years

70. zasedání OK ekonomické v Třinci

Ing. Martina Závrbská
Hamag, spol. s r.o., Zlín

Datum a místo konání:
Úterý a středa 03. a 04.10.2023 ve firmě SLÉVÁRNY TŘINEC, a.s., Třinec, a hotel STEELHOUSE Třinec.

Exkurze: V úvodu zasedání ředitel společnosti Ing. Martin Adamec představil firmu SLÉVÁRNY TŘINEC, a.s., kde prezentoval základní informace o produkci slévárny. Následovala zajímavá prohlídka výrobních prostor, kde management výroby představil technologický proces slévárny. Objem roční výroby dosahuje až 30 tisíc tun odlitků a řadí se mezi nejvýznamnější slévárny v České republice.

Zasedání OK ekonomické: Zasedání OK ekonomické zahájil ředitel pro ekonomiku a personalistiku Ing. Richard Klimek, který prezentoval zkušenosti Slévárny Třinec, a.s., při implementaci nového softwaru RGU OPTI.

Následně vystoupil Ing. Jan Kocian, ředitel slévárny UXA, spol. s r.o., s prezentací „Nákupní aliance není kartel“.

Dalším bodem programu byla výměna informací o aktuálních problémech sléváren formou tzv. kolečka změny, do kterého se tentokrát zapojilo i téma předchozí prezentace „Nákupní aliance není kartel“. Byly tak diskutovány otázky: Jakou mají slévárny strategii při nákupu komodit a služeb? Jak si mohou slévárny pomoci se snižováním nákupních cen komodit a služeb?

OK ekonomické byly nabídnuty publikace doc. Ing. Václava Kafky, CSc., a to knihy, sborníky, odborná literatura a jeho publikace (i doktorandů,

Účastníci 70. zasedání OK ekonomické v areálu Sléváren Třinec

Exkurze v Třineckých železárnách

které vedl) atd. Komise zváží možnosti využití této nabídky, protože jsou zde cenné informace získané dlouholetou prací ve slévárenském oboru.

Následně jsme se věnovali přípravě příspěvků na 59. slévárenské dny®.

Dalším bodem bylo stanovení termínu a místa konání 71. zasedání OKE při ČSS, které proběhne 20. až 21.03.2024 pod patronací slévárny METALURGIE Rumburk s.r.o.

Na závěr zasedání jsme srdečně poděkovali našemu hostiteli Ing. Richardu Klimkovi za skvělou přípravu a vlastní průběh celého zasedání.

Na společenském večeru účastníci neformálně diskutovali a řešili otevřené otázky z celodenního jednání společně se zástupci hostitelské slévárny.

Následující den 04.10.2023 pokračovalo zasedání exkurzí v Třineckých železárnách, kde si účastníci mohli prohlédnout vysokou pec a válcovny.

Plné znění zápisu: www.okeko.cz.

Pokračování školení konstrukce forem – odvzdušnění a termoregulace

Ing. Bc. Barbora Bryksí Stunová, Ph.D.
ČVUT v Praze

Ve středu 11.10.2023 uspořádala Odborná komise pro lití pod tlakem OK06 v Brně v hotelu Avanti pokračování školení zaměřeného na problematiku konstrukce forem pro tlakové lití, tentokrát se zaměřením na odvzdušnění a termoregulaci.

Na 70 účastníků z Česka i Slovenska vyslechlo celkem 4 přednášky.

První, teoretická, se zabývala konstrukčními zásadami návrhu odvzdušnění, temperace a chlazení formy (B. Bryksí, Fakulta strojní ČVUT v Praze).

Dále následovalo představení výsledků projektu TAČR FW01010440, kde V. Krutiš pohovořil na téma Řízení teplotního pole formy – Vývoj chytré formy pro technologii tlakového lití (VUT v Brně ve spolupráci s Kovolis Hedvikov a.s.).

V. Kolda (Mecas ESI) v další přednášce na téma Tepelné a deformační chování tlakových forem z pohledu simulace poutavě nastínil přístup k návrhu termoregulace formy a v několika případových studiích ukázal zajímavosti z této oblasti.

V posledním příspěvku s názvem Nastavení tepelné bilance tlakové

První přednáška školení: Barbora Bryksí Stunová a téma Odvzdušnění a termoregulace formy

licí formy pomocí řízeného vnitřního chlazení a vnějšího ošetření s lokálním dochlazením J. Grus a O. Řídký ze ŠKODA AUTO a.s. představili konstrukční a technologická řešení forem s mikropostřikem a s hybridním postřikem a jejich přednáška byla – ostatně jako všechny přednášky z této společnosti – velice zajímavá a přínosná.

Již nyní pracujeme na dalších setkáních, např. na březen 2024 připravujeme pravidelné jarní zasedání v Kutné Hoře na téma Sběr a analýza dat.
Více na www.podtlakem.cz.

Posluchači školení konstrukce forem v přednáškovém sále hotelu Avanti

Ustavující zasedání Odborné komise 11 pro přesné lití při ČSS

Ing. Boris Láník
LANIK s.r.o., Boskovice

Ing. Ladislav Tomek
LANIK s.r.o., Boskovice

V pondělí 20.11.2023 se v prostorách společnosti LANIK s.r.o., Boskovice, uskutečnilo ustavující zasedání Odborné komise 11 pro přesné lití.

Po uvítání účastníků, kterého se z pořadatelské firmy ujali Ing. Ladislav Tomek a Ing. Boris Láník, podalo vedení Spolku přesného lití – CICA, Ing. Libor Veverka a Ing. Martin Mrázek, informace o ukončení činnosti a likvidaci tohoto spolku.

Následovalo představení vize o fungování znovuobnovené Odborné komise 11, na které plynule navázalo „kolečko“ množství informací od jednotlivých zástupců jak samotných sléváren přesného lití, tak dodavatelských firem.

Ing. Boris Láník při zahájení ustavujícího zasedání OK11 pro přesné lití

Přítomní byli také seznámeni s fungováním a 100letou tradicí České slévárenské společnosti a s podmínkami a formami členství.

Dle programu zasedání proběhlo rovněž hlasování týkající se vedení této odborné komise, kterého se ujali Ing. Boris Láník a Ing. Ladislav Tomek. Předsedu si bude komise volit v horizontu cca jednoho roku.

Zasedání bylo ukončeno exkurzí ve výrobních prostorách pořadatelské společnosti.

Děkujeme všem přítomným za aktivní účast a těšíme se opět na viděnou!

Účastníci zasedání OK11 v prostorách firmy LANIK s.r.o., Boskovice

Ohlédnutí za konferencí 59. slévárenské dny®

doc. Ing. Antonín Záděra, Ph.D.

odborný garant 59. slévárenských dnů®

V termínu 7.–8. listopadu 2023 se v Brně uskutečnily již 59. slévárenské dny®. Jejich letošní ročník byl koncepčně stejný jako ročníky minulé, přesto však byl i trochu jiný. Významně to totiž souviselo s oslavou 100 let České slévárenské společnosti, jejíž vznik je datován 23. ledna 1923. Den před vlastní konferencí Slévárenských dnů®, tj. 6. 11. 2023, proběhla oslava 100 let České slévárenské společnosti v prostorách Hvězdárny a planetária města Brna. Kromě slavnostního setkání jeho účastníci absolvovali také projekci s přednáškou planetária, která ukázala spojení vzniku planet a těžkých prvků a kovů, které my jako slévači zpracováváme a přetváříme do podoby odlitků. Kromě příjemného pohoštění byla akce doplněna i zajímavým hudebním doprovodem Husákova kvarteta, které skvělý zážitek z celé akce jen podtrhnulo. Slavnostní setkání bylo ukončeno ve 22 hodin, aby slévači byli ráno v plné síle na konferenci 59. slévárenské dny®, která na oslavu bezprostředně navazovala.

Vlastní konference se konala opět v brněnském hotelu Avanti. Po jejím úvodním zahájení účastníky přivítal předseda České slévárenské společnosti Ing. Ludvík Martínek, Ph.D., který především připomenul význam naší společnosti pro české slévárny a důležitost spolupráce mezi vysokými školami a univerzitami a Českou slévárenskou společností. Po jeho úvodním projevu jsme našemu předsedovi panu Ing. Ludvíku

Někteří z účastníků galavečera na brněnské hvězdárně

Zahájení slavnostního večera k výročí 100 let ČSS

Husákovo kvarteto

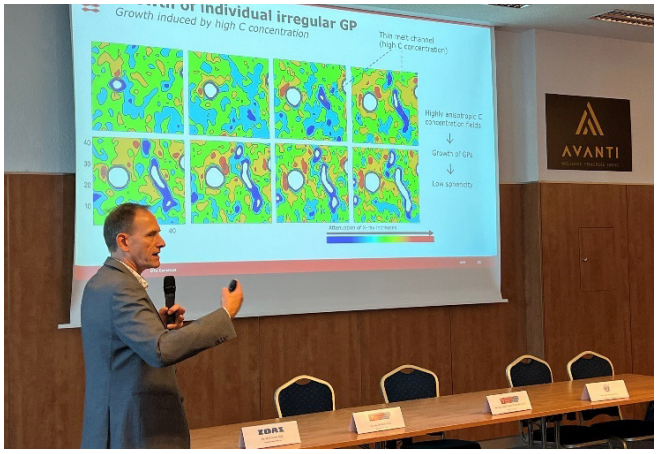
Martínkovi, Ph.D., předali významné ocenění, medaili prof. Přibyla, při příležitosti jeho životního jubilea 70 let, které oslavil v září 2023. Dále následovaly projevy hostů z předsednictva naší konference 59. slévárenské dny®. Na konferenci přijal pozvání jako hlavní host rektor Vysokého učení technického v Brně doc. Ing. Ladislav Janíček, Ph.D., MBA, LL.M. Pan rektor vyjádřil svůj názor i ocenění přínosu slévárenství pro český průmysl i úzkou spolupráci naší fakulty a univerzity s průmyslem i Českou slévárenskou společností.

Zahájení 59. slévárenských dnů®

Dr. Sobíšek a výhledy české ekonomiky v příštím roce

Účastníci konference ve velkém přednáškovém sále hotelu Avanti

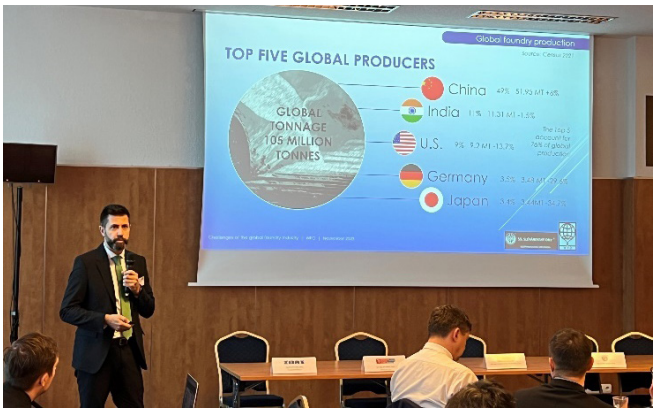
Zástupce Svazu průmyslu a obchodu ČR Ing. Radek Špicar



Nukleace a růst grafitu v litině v podání prof. Nielse Tiedjeho

V podobném duchu se nesl i projev děkana Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně doc. Ing. Jiřího Hlinky, Ph.D. Dále krátce vystoupil i poslední zástupce předsednictva naší konference z řad průmyslu, generální ředitel společnosti ŽĎAS a.s., Ing. Pavel Cesnek. Po této úvodní části doc. Ing. Antonín Záděra, Ph.D., odborný garant 59. slévárenských dnů®, přednesl příspěvek o historii, významných datech i osobnostech České slévárenské společnosti i spolku, který jejímu vzniku předcházel. Poté následoval program s přednáškami v plenární sekci. Jako první přednáška v plenární sekci zazněl příspěvek RNDr. Pavla Sobíška ze společnosti UniCredit Bank o stavu ekonomiky v ČR i v rámci EU a jejím předpokládaném vývoji. S ohledem na současný velmi tíživý stav průmyslu a také slévárenského oboru jako celku byla tato přednáška mimořádně zajímavá. Na tuto přednášku navázal Ing. Radek Špicar, viceprezident Svazu průmyslu a dopravy České republiky, který přinesl jiný pohled na současný stav průmyslu i otázku Green Dealu, který ve společnosti i odborné veřejnosti a průmyslu silně rezonuje. Je zřejmé, že v současnosti je tento směr daný a je nutné se přizpůsobit a hledat cesty a způsoby, jak se z něj poučit a také profitovat.

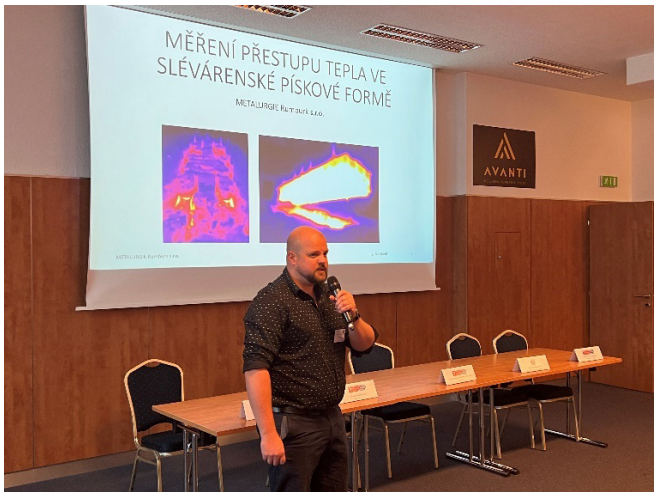
Po krátké přestávce následovaly další dvě přednášky v plenární sekci. První z nich, přednáška prof. Nielse Skat Tiedjeho, Ph.D., z Dánska byla zaměřena na sledování nukleace a růstu grafitu v litině s kuličkovým grafitem. Jednalo se o mimořádně zajímavou a inovativní přednášku, která s využitím rtg popisovala a sledovala jeho reálný růst „in situ“ v aktuálním čase. Poslední



Juan Javier González ze Světové slévárenské organizace a výzvy slévárenského průmyslu v celosvětovém měřítku

Letošní Slévárenské dny® i s mezinárodní účastí

Účastníci ze Žilinské univerzity



Sekce technologická (A) a Ing. Jan Bredl

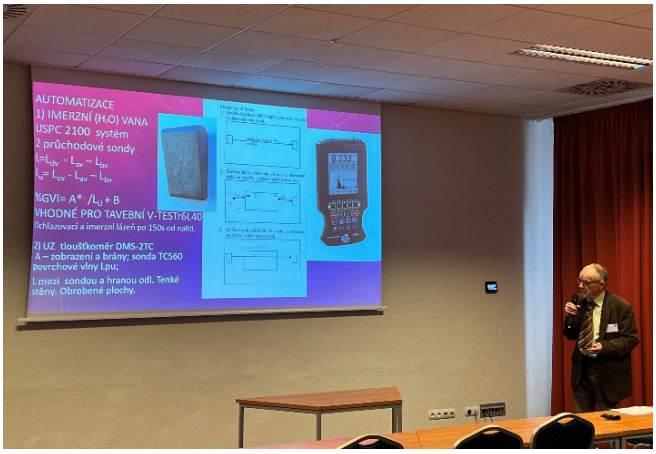
přednášku v plenární sekci měl pan Juan Javier González ze Světové slévárenské organizace WFO (World Foundry Organization), který představil účastníkům naší konference současný stav, směřování i hlavní činnosti Světové slévárenské společnosti.

Po polední přestávce určené na oběd a pro diskuzi účastníků konference s vystavovateli probíhaly přednášky paralelně ve dvou sekcích jak první den odpoledne, tak ve čtyřech sekcích celý druhý den. Program každé sekce vychází z odborného zaměření příslušné komise České slévárenské společnosti. Celkem zaznělo na 59. slévárenských dnech® 40 odborných přednášek autorů ze sléváren, vysokých škol i dodavatelských firem. Díky zajímavým přednáškám, vysokému počtu účastníků i vystavovatelů se podařilo uspořádat zajímavou a přínosnou konferenci, která zajistila i významný zisk, který je nezbytný pro udržení chodu ČSS. Na výstavní ploše se představilo 14 vystavovatelů z řad výrobních i dodavatelských společností a dále jeden stánek vysokých škol a jeden stánek s uměleckými odlitky. Tyto umělecké skvosty na výstavu zapůjčil ze své soukromé sbírky Ing. Zdeněk Král, CSc., ze společnosti REX s.r.o. Jednalo se o velice zajímavé, náročné a v některých případech i historické odlitky, které dokazují odbornou i řemeslnou zručnost našich slévačů po řadu generací.

Konferenci v letošním ročníku navštívilo 282 účastníků, což odpovídá velmi úspěšným rokům této akce. Tento počet je velice pozitivní i s ohledem na ekonomické problémy související s nízkou výrobní náplní sléváren, se kterými se naši producenti v současnosti potýkají. Celkově se konference zúčastnili

Sekce neželezných kovů a slitin a ekologie (B) a dr. Marek Matejka

Sekce metalurgie oceli na odlitky a ingoty (C) a doc. Libor Pantělejev



Sekce metalurgie litin (D) a doc. Břetislav Skrbek

Sekce ekonomická (E) a Ing. Roman Červeň

zástupci z 98 společností a z tohoto počtu bylo 34 zástupců z řad českých a slovenských sléváren a modeláren. Konference se aktivně zúčastnili také zástupci z české i slovenské akademické sféry, tj. akademičtí pracovníci z technických škol a univerzit ČVUT v Praze, TU Liberec, VŠB TU Ostrava, TU Žilina, TU Košice a pochopitelně i VUT v Brně. S potěšením lze konstatovat, že se 59. slévárenské dny® staly tradiční konferencí, která se pro přednášející, posluchače i vystavovatele a zástupce dodavatelských forem stala již pravidelnou každoročně navštěvovanou akcí.

Přípravy a organizace konference se ujala Česká slévárenská společnost a FSI VUT v Brně za pomoci studentů a pracovníků odboru slévárenství FSI VUT v Brně. Organizačními garanty konference 59. slévárenské dny® byli Ing. Václav Kaňa, Ph.D., a Ing. Vítězslav Pernica, Ph.D. Odborným garantem byl opět pan doc. Ing. Antonín Záděra, Ph.D. Velký dík patří také předsedům odborných komisí za zajištění přednášek i řízení jednotlivých sekcí během vlastní konference. Je vhodné zde poděkovat i studentům FSI, kteří pomohli s přípravou konference, její organizací i projekcí prezentací po celou dobu konference. Velký dík patří také panu Mgr. Františku Urbánkovi za jeho bezchybnou a obětavou práci s vlastní organizací i celou účetní stránkou konference. Dojem i přínos jak ze Slévárenských dnů®, tak i oslavy 100 let České slévárenské společnosti na Hvězdárně a planetáriu města Brna by nemohly být takové, kdyby nebylo i celé řady sponzorů, kteří tuto akci podpořili, a to nejen svojí účastí na konferenci a samostatné výstavě, ale navíc i dalšími finančními a věcnými dary. Každý z účastníků konference si odnesl na památku zajímavé dárky v podobě kávového servisu a kuchyňských desek s logy ČSS od slévárny Ernst Leopold z Blanska a společnosti ŽĎAS a.s. Ekonomický přínos Slévárenských dnů®, který v současnosti pokrývá téměř všechny roční náklady na chod ČSS, se daří získávat nejen díky vystavovatelům a účastníkům konference, ale právě i díky našim sponzorům.

Sekce formovací materiály (F) a Ing. Alois Burian

Dalšími sponzory, kromě dvou výše uvedených, byly společnosti ASK Chemicals Czech s.r.o., ESI Eastern Europe s.r.o., Hüttenes-Albertus CZ s.r.o., JAP INDUSTRIES s.r.o., JUNKER Industrial Equipment s.r.o., KERAMTECH s.r.o., LANIK Holding s.r.o., Slévárna a modelárna Nové Ransko, s.r.o., ŠEBESTA-služby slévárnám s.r.o. a Z-MODEL, spol. s r.o. Tímto způsobem jim ještě jednou za organizační tým i Českou slévárenskou společnost děkujeme.

Cílem organizátorů 59. slévárenských dnů® bylo opět uspořádat konferenci zaměřenou na klíčové oblasti slévárenského oboru, která by byla zajímavá a přínosná pro všechny účastníky konference, vystavovatele i naše sponzory. Z reakcí řady účastníků i vystavovatelů se nám toto snad opět povedlo. Z mého pohledu zásadním aspektem této konference je příležitost pro setkání a výměnu zkušeností odborníků ze všech oblastí slévárenství i příležitost pro navázání nových kontaktů a přátelských vztahů. Z tohoto hlediska považuji 59. slévárenské dny® za velice úspěšné. Jako velmi cenné hodnotím, že Slévárenské dny® slouží k setkání slévačů všech generací od těch, kteří teprve studují slévárenskou technologii, kteří pracují v tomto oboru řadu let i s těmi, co si již užívají zaslouženého odpočinku.

Ukončené, 59. slévárenské dny® lze z pohledu jak odborného, tak společenského i finančního hodnotit jako velmi úspěšné a lze si jen přát, aby ty příští, které se budou konat 12.–13. listopadu 2024, byly podobně zdařilé jako ty letošní.

Ohlédnutí za konferencí 59. slévárenské dny® Fotogalerie

Ohlédnutí za konferencí 59. slévárenské dny®

Otázky členství

Ing. Miroslav Chmiel
ředitel slévárny
KOVOSVIT MAS Foundry, a.s.

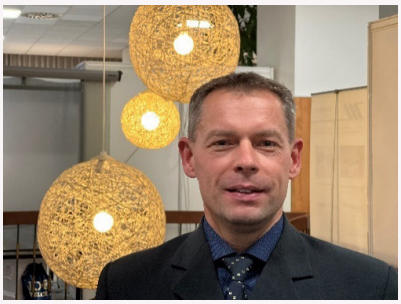
Od kdy jste členem České slévárenské společnosti?
Od roku 2002.

Jak jste se o ČSS a členství dozvěděl?
To si už opravdu nepamatuji, pravděpodobně od svých starších kolegů.

Jste aktivní v některé z Odborných komisí ČSS?
Dlouhodobě v OK pro litiny s kuličkovým grafitem a krátce v OK ekonomické.

Co pro Vás členství v ČSS znamená, jaký vidíte v členství přínos?
Především vidím přínos ve sdílení informací a zkušeností v odborné oblasti. Členství pro mě znamená rovněž příležitost k setkávání s kolegy a přáteli z okruhu sléváren a dodavatelů služeb a materiálů pro slévárny.

Měl byste nějaké tipy na vylepšení činnosti ČSS?
Činnost ČSS je v odborných kruzích hodnocena jako výjimečná. Přesto bych viděl prostor ke zlepšení v oblasti hájení zájmů sléváren ve vztahu ke státní a veřejné správě – životní prostředí, energetika, pracovní a pracovně právní prostředí, tlak na udržení konkurenceschopnosti sektoru.



Ing. René Malysz
oddělení výzkumu
Slévárny Třinec, a.s.

Od kdy jste členem České slévárenské společnosti?
Od 4. 2. 2005.

Jak jste se o ČSS a členství dozvěděl?
O členství do ČSS jsem se dozvěděl díky svému zaměstnavateli Slévárnám Třinec, a. s., které se aktivně účastní zasedání Odborných komisí ČSS.

Jste aktivní v některé z Odborných komisí ČSS?
OK výroba oceli na ingoty a odlitky.

Co pro Vás členství v ČSS znamená, jaký vidíte v členství přínos?
Velkým přínosem členství v ČSS je možnost se účastnit různých odborných seminářů a přednášek organizovaných ČSS a tím největším přínosem je setkání s ostatními členy ČSS a zástupci jiných sléváren.

Měl byste nějaké tipy na vylepšení činnosti ČSS?
Dle mého názoru činnost ČSS je na vysoké úrovni, ale doporučil bych, aby Slévárenské listy, které ČSS vydává, byly zasílány všem členům ČSS.
Aktivně nabídnout slévárnám možnost proškolení nových technologií středního managementu sléváren a případně i vrcholového managementu o světových trendech ve slévárenství.

Ing. Nicole Kyncl, Ph.D.
CFO / ekonomka společnosti
Komerční slévárna Turnov, s.r.o.

Od kdy jsi členkou České slévárenské společnosti?
Individuální členství mi běží teprve druhým rokem, ale v rámci kolektivního členství už nejméně 5 let.

Jak ses o ČSS a členství dozvěděla?
Povědomí o existenci ČSS jsem měla už při studiu na VŠB-TU Ostrava. Po nástupu do Komerční slévárny Turnov a.s. jsme se celé vedení pravidelně účastnili akcí pořádaných ČSS, především Slévárenských dnů® a postupem času jsme se stali kolektivním členem ČSS. Začali jsme se také zajímat o Odborné komise a zajistili si individuální členství.

Jsi aktivní v některé z Odborných komisí ČSS?
Ano, jsem členkou vedení Odborné komise ekonomické s aktivní účastí na zasedáních a v ekonomické sekci přednášek Slévárenských dnů®.

Co pro Tebe členství v ČSS znamená, jaký vidíš v členství přínos?
Každé zasedání OK ekonomické je pro mne přínosem – pokaždé si odvezu i třeba jen drobný postřeh nebo nápad na zlepšení, zefektivnění nebo úsporu ve slévárenském procesu. ČSS má velmi široký záběr v rámci oboru slévárenství – propojuje jednotlivé slévárny, jejich dodavatele a kooperační partnery s odborníky na vysokých školách a s lídry v oboru. Líbí se mi, že se navzájem známe. Vím, na koho se obrátit, když potřebuji něco vyřešit nebo zkonzultovat. Jedeme v tom totiž všichni společně – občas na jedné lodi, někdy jako fregata, ale všichni sledujeme stejný cíl, a tím je přežít v této turbulentní době a udržet české slévárenství na světové úrovni.

Měla bys nějaké tipy na vylepšení činnosti ČSS?
Nenapadá mne nic zásadního. Možná by bylo dobré propojit činnost se Svazem sléváren ČR, aby obě organizace více spolupracovaly.

Ing. Barbora Ostrézí
realizační technoložka
SAND TEAM, spol. s r.o.

Od kdy jsi členkou České slévárenské společnosti?
Od roku 2022.

Jak ses o ČSS a členství dozvěděla?
O slévárenské společnosti vím už z vysoké školy, kde nám o ní říkali.

Jsi aktivní v některé z Odborných komisí ČSS?
Ne, nejsem aktivní, co se týče funkce v komisi. Účastním se však některých akcí, co společnost pořádá – Slévárenské dny, zasedání KOFOLA.

Co pro Tebe členství v ČSS znamená, jaký vidíš v členství přínos?
Díky ČSS se mohu zúčastnit zajímavých konferencí, kde se stále dozvídám nové věci.

Měla bys nějaké tipy na vylepšení činnosti ČSS?
Ještě více se zapojit na sociálních sítích, jako je Facebook, kde se mohou přidávat aktivity a novinky ČSS. Nalákat tak nové členy a zasvětit mladé lidi do tajů slévárenství.

Ing. Eliška Šindlerová
technická manažerka
ASK Chemicals Czech, s.r.o.

Od kdy jste členkou České slévárenské společnosti?
K členství v České slévárenské společnosti jsem se přihlásila v květnu letošního roku (2023).

Jak jste se o ČSS a členství dozvěděla?
Věděla jsem už ze školy, že taková společnost existuje, ale více jsem se o členství pak dozvěděla od kolegů v práci.

Jste aktivní v některé z Odborných komisí ČSS?
Nejsem.

Co pro Vás členství v ČSS znamená, jaký vidíte v členství přínos?
Pravidelně se dovídám o různých akcích pořádaných ČSS, kterých se mohu zúčastnit, dovědět se díky nim spoustu nových informací a být v obraze o tom, co se ve slévárenském průmyslu v ČR aktuálně děje.

Měla byste nějaké tipy na vylepšení činnosti ČSS?
Nenapadá mě zatím nic, o čem bych si myslela, že by bylo třeba vylepšit.

Ing. Szymon Filipek
aplikační inženýr
MAGMA Giessereitechnologie GmbH

Od kdy jsi členem České slévárenské společnosti?
Členem jsem se stal těsně po posledních Slévárenských dnech.

Jak ses o ČSS a členství dozvěděl?
Prostřednictvím paní Milady Písaříkové.

Jsi aktivní v některé z Odborných komisí ČSS?
Prozatím ne.

Co pro Tebe členství v ČSS znamená, jaký vidíš v členství přínos?
Členství pro mě znamená, že jsem součástí slévárenské komunity v České republice a podílím se na budování této krásné tradice. Jako hlavní přínos vidím hlubší náhled do dění slévárenské komunity a propojení v tomto odvětví.

Měl bys nějaké tipy na vylepšení činnosti ČSS?
Zatím jsem členem jen krátce a činnost ČSS znám spíše povrchově, takže si netroufám navrhovat nějaké změny nebo vylepšení.

Všem dotázaným děkujeme za jejich odpovědi a náměty pro zlepšení činnosti ČSS!

Setkání manažerů a uživatelů MAGMASOFT®

Ing. Milan Luňák, Ph.D.
TOP Alulit s.r.o.

České a slovenské zastoupení simulačního softwaru MAGMASOFT® oslavilo 10 let. Uvedená setkání se konají jednou za 2 roky a střídají mezinárodní setkání uživatelů tohoto slévárenského simulačního nástroje. Pro letošní ročník si organizátoři z Pardubic připravili hned dva dny nabité pestrým programem, přičemž první den byl věnován manažerům sléváren a druhý přímo uživatelům výpočetních licencí. Tato odborně-společenská akce se konala ve wellness hotelu Jezerka ve dnech 24.–25.10.2023 v krásné oblasti Železných hor, u vodní nádrže Seč nedaleko Chrudimi. Setkání se účastnilo ca 80 osob.

Paleta novinek a informací byla vskutku rozmanitá. Od firemních prezentací dodavatelů do slévárenské branže, téměř vždy doplněných případovými studiemi z praxe, až po velmi odborné a konkrétní přednášky s ukázkami výstupů z MAGMASOFT®.

Obecnými informacemi čistě z MAGMASOFT® byly zahájeny oba dny a z těchto informací nemohu opomenout akvizici společnosti Flow 3D, kterou oznámil majitel společnosti Dr. Flander. Dále byl představen nový modul Economics, který bude zanedlouho uveden v život u všech uživatelů a bude bezesporu dobrým podpůrným prostředkem pro vyčíslení a ocenění slévárenských procesů. Každodenní uživatelé se dozvěděli i mnoho tipů a triků z ovládání a využívání simulačního sw. Nedílnou součástí bylo rovněž vyhodnocení kombinací hw a licence MAGMASOFT® z pohledu rychlosti výpočtů slévárenských úloh. Výkonný ředitel SSČR přednesl příspěvek plný statistik a grafů ukazujících vývojové trendy současného slévárenství v ČR i mimo naši vlast. Zaznělo několik případových studií ať už z pohledu implementace simulačního sw do slévárenských podniků či konkrétní technické případy řešené ve slévárenských provozech. Pro představu si dovolím jmenovat několik ze zástupců sléváren, které uvedly své zkušenosti s MAGMASOFT®: ČZ Strakonice a.s., TOP Alulit s.r.o., ŽĎAS a.s., S+C ALFANAMETAL s.r.o., Maxion Wheels Czech s.r.o., ZPS -SLÉVÁRNA a.s., UXA spol. s r.o., Seco Industries s.r.o. a RONAL ČR s.r.o. Dle výčtu těchto zastoupených sléváren je více než jasné, že si na své přišli jak zastánci slitin železných, tak i neželezných kovů. Přednášky každý den pokračovaly až do večerních hodin a poté plynule navázal společenský večer plný odborných i kuloárních diskuzí.

Osobně se již nyní opět velmi těším na příští rok a mezinárodní setkání „magmařů“ (jak si tato širší rodina uživatelů říká) v Německu. A jsem si jistý, že si za 2 roky tým postavený kolem Dr. Petra Kotase připraví akci obdobného ražení. Přeji všem „magmařům“ jen pozitivní výsledky jejich práce a odlitky pokud možno bezvadné. Závěrem velké poděkování organizátorům za uspořádání přínosné akce.

Dr. Kotas se svou přednáškou

Společné foto účastníků setkání uživatelů sw MAGMASOFT®

Seminář vysokotlakého lití v Popradě

Ing. Jiří Koplík
ŠEBESTA-služby slévárnám s.r.o.

Ve dnech 14. a 15. listopadu 2023 proběhl v Popradě v hotelu SATEL Seminář vysokotlakého lití, který zorganizovaly společnosti Chem-Trend® GmbH & ŠEBESTA-služby slévárnám s.r.o.
Více než 50 účastníků ze Slovenské i České republiky si během těchto dvou dnů mohlo vyslechnout a zhlédnout prezentace celkem 11 přednášejících nejen z pořadatelských organizací, ale i z vysokých škol, samotných sléváren a ze zahraničních firem:

- prof. Ing. Dana Bolibruchová, PhD.: Trendy v hliníkových materiáloch pre tlakové liatie (Žilinská univerzita v Žiline);
- Mgr. Milan Karlíček: Možnosti postřiku forem ve vysokotlakém lití (Chem-Trend® GmbH);
- Branislav Serbin: Chem-Trend® – inovácie a trvalá udržateľnosť (Chem-Trend® GmbH);
- Josef Pospíšil: Pulzní postřik s mazivy Chem-Trend® (ŠEBESTA-služby slévárnám s.r.o., Brno);
- Ing. Ladislav Jankovčin: Vplyv typu deliaceho prostriedku na životnosť foriem vysokotlakého odlievania (konvenčný / mikropostrek s prípravkom Hera® / minimal), (Technická univerzita v Košiciach; Handtmann Slovakia s.r.o.) – *viz s. 23–26, pozn. red.;*
- Jeni Munagamage: Pokročilá robotická řešení apretace ve slé-

Účastníci semináře v přednáškovém sále hotelu SATEL a prezentace Josefa Pospíšila týkající se pulzního postřiku

Ing. Ladislav Jankovčin se svou přednáškou o vlivu dělicího prostředku na životnost forem

várnách hliníku (Trebi Srl, Itálie);
- Ing. Bc. Barbora Bryksí Stunová, Ph.D.: Jak přistupovat k návrhu dutiny formy pro tlakové lití (ČVUT v Praze);
- Christian Enke: Odvzdušňování forem: technologie, návrh a sledování vakuových procesů (InterGuss Gießereiprodukte GmbH, Německo);
- Ing. František Brůža: Písty Copromec a vysoce efektivní maziva Chem-Trend® (ŠEBESTA-služby slévárnám s.r.o., Brno);
- Ing. Marek Matejka, PhD.: Vplyv zmeny rýchlosti piestu na vnútornú homogenitu vysokotlakových odliatkov (Žilinská univerzita v Žiline);
- Dr. Luca Rossi: Hydraulické kapaliny HFE (Chem-Trend® GmbH, Itálie).

Pevně věříme, že pro zúčastněné se jednalo o akci přínosnou jak z pohledu získání aktuálních informací z oblasti vysokotlakého lití, tak navázání nových nebo utužení stávajících kontaktů během neformálního společenského večera.
Všem přednášejícím i posluchačům děkujeme za jejich účast a těšíme se na viděnou na pokračování tohoto semináře v příštím roce!

@ŠEBESTA-služby slévárnám s.r.o.

S problematikou rychlosti pístu na homogenitu odlitků seznámil účastníky semináře Ing. Marek Matejka, PhD.

https://de.chemtrend.com/event/euroguss-2022/?lang=en

Anotace z AFS Tansactions 2022, sv. 130, II. část

Digitálně vytvořené nové jakosti litiny s kuličkovým grafitem pro automobilové součásti
New Ductile Cast Iron Digital Grades for Automotive Components
FERNANDEZ-CALVO, A. I. a kol.
Transactions AFS, 2022, s. 197–205, 9 obr., 5 tab., lit. 26
Výzkumná práce prokázala, že s podporou expertní výroby na bázi digitálního dvojčete a modelového prediktivního řízení je možné vyvinout nové jakosti litin. Litina EN GJS-550 se smluvní mezí kluzu 370 MPa používaná na výrobu bezpečnostních součástí se může nahradit novou jakostí HS420/250 se smluvní mezí kluzu vyšší než 420 MPa, prodloužením nad 5 % a výslednou tvrdostí udržitelnou pod hodnotou 280 HB. Popis podmínek a průběhu prací, shrnutí a vyhodnocení výsledků.

Nový přístup ke zjemnění zrna austenitu
Novel Approach to Austenite Grain Refinement
GUNDLACH, R. B.; TARTAGLIA, J. M. A
Transactions AFS, 2022, s. 207–217, 13 obr., 6 tab., lit. 18
Litina s kuličkovým grafitem se kalila a popouštěla s cílem zlepšit její pevnostní vlastnosti. Tlustostěnné odlitky z LKG s jemnozrnnou lamelární austeniticko-feritickou strukturou byly interkriticky austenitizovány, kaleny a popouštěny. Zjištěné výsledné vlastnosti se srovnávaly s běžně kalenou a popouštěnou LKG s plně martenzitickou strukturou. Popis podmínek a průběh zkoušek, shrnutí a vyhodnocení výsledků.

Možnosti plného využití odlitků z ADI k odlehčení vozidel
Opportunities to Fully Exploit Ductile Iron Castings in Lightweighting of Vehicles
BIEL, J. P. a kol.
Transactions AFS, 2022, s. 219–224, 6 obr., 6 tab., lit. 6
Cílem výzkumu bylo vyrobit odlitky s tloušťkou stěny 3 mm z LKG bez karbidů a měřit vlastnosti jakostí LKG různého složení po mezistupňovém tepelném zpracování (bainitizaci). Popis podmínek a průběh zkoušek, shrnutí a vyhodnocení výsledků.

Termochemické hodnocení strusek vzniklých při udržování litiny v udržovací peci
Termochemical Evaluation of Cast Iron Slags Generated from a Holding Furnace
HARTUNG, C. a kol.
Transactions AFS, 2022, s. 225–233, 9 obr., lit. 10
Pojednává se o tvoření, charakteru a složení strusek obecně. Příspěvek se pak věnuje zkouškám vlastností dvou druhů – dobrého a špatného – strusek vznikajících v udržovací peci při udržování litiny, aby se objasnily příčiny jejich nežádoucího vlivu na vznik vad odlitků. Popis podmínek a průběh zkoušek, shrnutí a vyhodnocení výsledků.

Docílení metalurgického spojení v kompaundních odlitcích hliník/ocel
Achieving Metallurgical Bonding in Aluminum/Steel Bimetalic Castings
MOODISPAW, M. a kol.
Transactions AFS, 2022, s. 235–241, 8 obr., 4 tab., lit. 7
U výroby kompaundního odlitku hliník/ocel odlévaného do pískové formy se zjišťoval vliv podmínek výroby – jako je např. příprava povrchu substrátu, předehřívací teplota, podmínky tavení, konstrukce odlitku – na metalurgické spojení obou materiálů. Z výsledků vyplývá, že takové spojení může vzniknout tepelnou difuzí. K předpovědi průběhu procesu difuze během kontinuálního chladnutí byla použita simulace. Popis podmínek a průběh zkoušek, shrnutí a vyhodnocení výsledků.

Výběr výrobního postupu na základě návrhu řízeného simulací
Manufacturing Process Selection Based on Simulation-Driven Design
RAVAL, M.; GRAY, A.; BANGAL, J.
Transactions AFS, 2022, s. 243–250, 17 obr., lit. 4
Srovnávají se dva způsoby výroby kovových součástí: odlévání a aditivní výroba. Ke srovnání byl využit postup navrhování výrobku řízeného simulací. Základem volby vhodného postupu výroby je počítačový návrh konstrukce výrobku. Objektivním klíčem volby je vytvoření vysoce efektivních konstrukcí a predikce a oprava nedostatků výroby hned na začátku její přípravy. Uveden příklad při volbě aditivní výroby.

Rekonfigurovatelné robotické řešení pro efektivní dokončování složitých povrchů
Reconfigurable Robotic Solution for Effective Finishing of Complex Surfaces
PINI, F.; LEALI, F.
Transactions AFS, 2022, s. 251–256, 4 obr., 4 tab., lit. 26
Popis konstrukce a funkce automatizovaného dokončování odlitků vyvinutého v rámci evropského projektu H2020 Project SYMPLEXITY „Symbiotic Human-Robot Solutions for Complex Surface Finishing Operations" (Symbiotická řešení člověk–robot pro komplexní operace povrchové úpravy). Doplněno výsledky zkoušek dokončování broušením, leštěním a automatické kontroly dosažené kvality povrchu odlitku.

Využití počítačové simulace pro zlepšení zdraví a bezpečnosti zaměstnanců
Utilizing Computer Simulation to Advance Employee Health and Safety
BAKOWSKI, B.
Transactions AFS, 2022, s. 257–264, 18 obr., 4 tab., lit. 7
Popis nové metody zajišťování bezpečnosti práce na pracovištích průmyslové výroby, která využívá výpočtové fluidní dynamické modelování – Computational Fluid Dynamic modeling (CDF) – umožňující předem modelovat možná rizika a učinit nezbytná opatření pro bezpečnější pracovní prostředí.

Stanovení dehtových produktů v systémech fenolických uretanových pryskyřic
Determination of Tar Products in Phenolic Urethane Resin Systems
BASCARAN, J.; NOCERA, M. R.
Transactions AFS 2022, s. 265–268, 3 obr., lit. 5
Pojednává se o důsledcích tvorby dehtu jako vedlejšího produktu při odlévání do forem ze směsí s fenol-uretanovou pryskyřicí kvůli jeho vznětlivosti. Proběhly zkoušky, aby se identifikoval zdroj tohoto produktu s cílem vyrobit alternativní pryskyřici s výrazně nižším podílem dehtu, a tím i menším rizikem vzplanutí. Páce byly úspěšné a nabízejí možnosti dalšího vývoje.

Zodpovědnost vedení za bezpečnost
Executive Safety Responsibility
SCHORN, TJ.
Transactions AFS, 2022. s. 269–282, 7 obr., lit. 40
Velmi podrobný rozbor role nejvyššího vedení při vytváření, realizaci a úspěšnosti programů bezpečnosti práce v průmyslových podmínkách. Doplněno obsáhlou odkazovou literaturou.

Zkoumání úlohy rozpouštědel při tvorbě kouře a dehtu polyuretanovými pojivy u studených jaderníků
Investigation of the Role of Solvents in Smoke and Tar Generation by Polyuretane Cold Box Binders
HAYWARD, S. T. a kol.
Transactions AFS, 2022. s. 283–293, 18 obr., 2 tab., lit. 20
Příspěvek se primárně věnuje výše uvedenému tématu z hlediska jeho podílu na tvorbě dehtu. V rámci popsaných zkoušek se zjišťoval i vliv teploty na složení dehtu. Další analýzy zaměřené na souvislost tvorby dehtu s vývojem kouře doplnily již získané poznatky.

Alternativní metoda hodnocení doby vyjímání jader a forem vyrobených z fenolické směsi z příslušných nástrojů
Alternative Method for Evaluating Strip Time in PUNB Sand
PIKE, A. H.; GAMMARIELLO, J. R.; HARRIS, M. L.
Transactions AFS 2022, s. 295–307, 34 obr., 1 tabulka, 2 rovnice, lit. 10
Úvodem se poukazuje na důsledky špatně zvolené doby vyjímání jader nebo forem ze samotuhnoucích fenolických směsí z příslušných nástrojů. Následuje definice doby vyjímání, popis nově navrhovaného postupu určování vhodného času vyjímání, výčet a popis dosud používaných postupů, popis používaného zařízení a vyhodnocení získaných výsledků.

Využití určování druhu chromitového písku pro výrobu odlitků
Applications of Chromite Sizing for Casting Production
KERNS, K. a kol.
Transactions AFS 2022, s. 309–316, 12 obr., 6 tab., lit. 18,
Pojednává se o vlivu třídění chromitových písků podle chemického složení a zrnitosti na kvalitu povrchu, požadavků na množství pojiva a celkovou výrobu odlitků. Přednáška uvádí dosud publikované poznatky s jeho používáním, o geologických zdrojích, určování druhu, spékavosti apod.

Automatizované zkoušky ztráty žíháním
Automated LOI Testing
RAMRATTAN, S.; KISHI, N.
Transactions AFS, 2022, s. 317–320, 4 obr., 2 tab., lit. 7
Studie, o které se v přednášce referuje, měla potvrdit, že mezi výsledky standardního AFS testu ztráty žíháním a nového automatického

testu nejsou žádné významné rozdíly. Nový test trvá 10 minut, zatímco zkouška v muflové peci vyžaduje 3 hodiny a zkouška v mikrovlnné peci 20 minut. Popis příslušného zařízení a průběhu zkoušky s digitálním vyhodnocením výsledků.

Srovnání vlastností křemičitých, chromitových a keramických písků zasyrova na bázi AFS a nestandardních dynamických testů
Comparing the Green Properties for Silica, Chromite, and Ceramic Sands using AFS Baseline and Non-Standard Dynamic Tests
RAMRATTAN, S. a kol.
Transactions AFS 2022, s. 321–331, 10 obr., 8 tab., rovnice v textu, lit. 8
Vzhledem k předpisům na bezpečnost a ochranu zdraví při práci a kvůli omezení expozice pracovníků ve slévárnách krystalickým křemičitanům se hledaly alternativní možnosti nahradit křemičitý písek jiným ostřivem. V rámci výzkumného projektu „Alternativní granulární média pro odlévání do syrových forem". Předmětem výzkumu byly chromitové a keramické písky. Popis podmínek a průběh zkoušek, shrnutí a vyhodnocení výsledků.

Účinek teploty a doby vypalování na pevnost skořepiny na bázi křemíku při teplotě okolí a při zvýšených teplotách
The Effect of Firing Temperature and Time on Silica-Based Investment Shell Strenght at Ambient and Elevated Temperatures
HOLT, S. L.; QING, J.; XU, M.
Transactions AFS 2022, s. 333–342, 15 obr., 4 tab., 6 rovnic, lit. 18
Po stručném přehledu předchozích studií uvedené problematiky, které však opomíjely vliv teploty vypalování skořepinové formy, jsou předloženy výsledky aktuální studie, která se zaměřila na výše uvedené účinky. Výsledky studie, která měla objasnit změny v krystalinitě, hustotě, pórovitosti, pevnosti skořepiny a metalografii. Popis podmínek a průběh zkoušek, shrnutí a vyhodnocení výsledků.

Vliv poměrů fenol-uretanových pryskyřic na mechanické vlastnosti (jader a forem) při teplotě okolí a při vysokých teplotách
Effect of Phenolic Uretane Resin Ratios on Ambient and High-Temperature Mechanical Properties
BIERSNER, B.; RAVI, S.; ALVERIO, M.
Transactions AFS 2022, s. 343–350, 16 obr., 1 tab., lit 6
Po shrnutí poznatků z předchozích studií této problematiky následuje popis studie autorů, která na ně navazuje. Je uvedena metodika zkoušek pevnostních vlastností zkušebních válečků za teploty okolí a za vysokých teplot. Diskuze výsledků.

Hodnocení a snížení dopadu znečištění bentonitové formovací směsi hydraulickým olejem na formovací směs a kvalitu litinových odlitků
Evaluation and Reducing the Impact of Hydraulic Oil Contamination on Bentonite-Based Molding Sand and Iron Casting Quality
KAISER, L. a kol.
Transactions AFS 2022, s. 351–364, 3 obr., 5 grafů, 4 rovnice, 10 tab., lit. 8
Studie je společnou snahou sléváren a dodavatelů určit dopad znečištění olejem na syrové směsi a na kvalitu odlitků. Popisují se také postupy zjišťování a sledování množství oleje ve směsích. Na příkladu konkrétní slévárny je popsán postup zlepšení vlastností jejich formovacích směsí a kvality odlitků. Popis podmínek a průběh zkoušek, shrnutí a vyhodnocení výsledků.

Hodnocení vrubové houževnatosti po simulovaném kroužkovém válcování odlitků kol z oceli AISI 1070.
Evaluation of Notch Toughness after simulated Ring-Rolling of AISI 1070 Steel Wheel Castings
SUMMERS, J. M. a kol.
Transactions AFS 2022, s. 365–379, 15 obr., 2 tab., 1 rov., lit. 25
Cílem práce bylo srovnat vlastnosti a mikrostrukturu odlitků kol z oceli jakosti AISI 1070 (ocel s vysokým obsahem uhlíku) po simulovaném kroužkovém válcování s vlastnostmi výkovku. Důvodem byly výrazně nižší výrobní náklady a efektivita výroby. Popis podmínek a průběh zkoušek, shrnutí a vyhodnocení výsledků.

Zpracovala:
Edita Bělehradová
VUT v Brně, FSI, odbor slévárenství
Česká slévárenská společnost, z. s.
úterý–čtvrtek,
tel.: +420 541 142 646
infoslevarny@tiscali.cz

I. část zveřejněna ve Slévárenských listech 3/2023, s. 27–29, https://ceskaslevarenska.cz/wp-content/uploads/2023/10/slevarenske_listy_23_3_k2-komprimovano.pdf.

Poděkování:
Za poskytnutí Transactions AFS 2022 pro zpracování děkujeme VUT v Brně, FSI, odboru slévárenství.

Giesserei

Jsou navrženy cesty dekarbonizace
Die Wege zur Dekarbonisierung sind ausgeschildert
WALTER, D.
Giesserei, 2023, č. 1, s. 15–19, obr. v textu, 2 tab.
Jsou předloženy čtyři možné cesty k dosažení klimatické neutrality určené k aplikaci ve slévárenské výrobě v rámci projektu InnoGuss, na kterém se podílí ministerstvo hospodářství SRN spolu s BGD, BDG-služby a Ústav pro výzkum průmyslové výroby VDEh. Zahrnují cestu nazvanou Biomasa, Vodík, Elektrifikace a Zachycování, zužitkování/skladování uhlíku. Bližší popis jednotlivých technologií.

45. přednášková akce FVWHT. Z výzkumu do praxe.
45. Vortragveranstaltung der FVWHT. Aus der Forschung für die Praxis.
STELLER, I.
Giesserei, 2023, č. 1, s. 20–21.
Anotace 12 přednášek na výše uvedené, již tradiční akci pořádané FVWHT (Forschungsvereinigung Warmfeste Stähle und Hochtemperaturwerkstoffe – Sdružení pro výzkum žáruvzdorných ocelí a materiálů pro vysoké teploty), které zahrnovaly i materiály na odlitky.

Virtuálně optimalizovaná konstrukce nářadí. Tak je možné odlévat velké tlakové odlitky bez deformace (zborcení)
Virtuell optimierte Werkzeugauslegung. So lassen sich grosse Druckgussteile verzugsfrei giessen
HUTMACHER, M. a kol.
Giesserei, 2023, č. 1, s. 38–40, 4 obr.
Na příkladě tlakově litého prahového nosného prvku je popsáno, jak je možné použitím simulačního programu Magmasoft přesně vypočítat deformaci (zborcení) velkého tlakového odlitku a podle toho upravit konstrukci formy.

Prémiová ocel pro práci za tepla na výrobu forem pro tlakové lití. Ocel CS1 byla vyvinuta tak, aby vyhovovala nejvyšším požadavkům na povrch (formy)
Premiumwarmarbeitsstahl für Druckgiessformen. Der CS1 wurde für höchste Oberflächenanforderungen entwickelt
SCHRUFF, I.; MEURISSE, E.
Giesserei, 2023, č.1, s. 41–43, 4 obr.
Rostoucí požadavky na povrchovou kvalitu tlakových odlitků, např. odlitků pro automobily, vyvolaly nutnost vyvinout ocel na kovové formy s výrazně větší tepelnou stabilitou. Ocel CS1 může dosáhnout až 56 HRC, a přesto si přitom zachovává vysokou houževnatost. Nejenže to výrazně zvyšuje kvalitu povrchu odlitků, ale i životnost forem. Příklady konkrétních odlitků.

Kvalita odlitků. Typické příčiny vad tlakových odlitků
Gussqualität. Typische Ursachen für Fehler in Druckgussteilen
HECKEL, T.; NEUFELD, A.
Giesserei, 2023, č. 1, s. 44–46, 4 obr.
Krátký přehled nejvýznamnějších vad zahrnuje staženiny, pórovitost a zavaleniny. Zabývá se stručně i vlivem doby životnosti kovových forem, obvyklým procentem výskytu vad při sériové nebo hromadné výrobě, vlivem požadavků na vlastnosti povrchu odlitků apod.

PROZESS
Výrobní postupy a výrobky
Prozess & Produkt
Giesserei, 2023, č. 1, s. 48–73, obr. v textu.
Nabídky přístrojů, zařízení a různých technologií, které se týkají např. měření teploty, vybavení laboratoří, bezpečnosti práce, automatizace, použití počítačů, přepravy plynů apod.

FORMSTOFF
Fórum o formovacích směsích v Clausthal-Zellerfeldu. Udržitelná výroba forem a jader – jedna branže výroby diskutuje
Formstoff-Forum in Clausthal-Zellerfeld. Nachhaltige Form- und Kernfertigung – eine Branche diskutiert
Giesserei, 2023, č. 1, s. 16–21, obr. v textu.
Výtahy z následujících vybraných přednášek: Úprava a regenerace slévárenských formovacích směsí, Potenciál postupů 3D není ještě zcela využitý. V mnoha případech se tak vyrábějí pouze prototypy, Pojiva pro postup cold box se sníženými emi-

semi, Anorganická pojiva se sníženými emisemi, Smart Factory (Chytrá továrna) a digitalizace, 3D tisk forem a jader. U dalších přednášek uvedeny pouze titulky.

Generovat možnosti růstu. Aditivní výroba a nové výrobní postupy
Wachstumchancen generieren. Additive Fertigung und neue Produktionsverfahren
KRAUSE, G.
Giesserei, 2023, č. 1, s. 26–31, 6 obr.
Poukazuje se na razantní růst využití aditivní výroby v poslední době i na velmi slibný růst v budoucnosti. Příspěvek se pak věnuje možnostem jejího využití ve slévárenské výrobě a uvádí několik konkrétních příkladů sléváren, kde tuto technologii již úspěšně používají.

GIFA
Special GIFA 2023
Slévárenská výstava a veletrh GIFA 2023, Düsseldorf
Giesserei, 2023, č. 1, s. 43–63, obr. v textu.
Obsáhlý přehled zajímavých nabídek zařízení a technologií převážně německých firem.

Hybridní řízení procesu zajišťující efektivní a flexibilní výrobu forem
Hybride Prozessregelung für eine robuste und flexible Formfertigung
SANDT, M. a kol.
Giesserei, 2023, č. 2, s. 14–20, 8 obr., lit. 5.
Cílem výzkumného projektu, o kterém článek informuje, je vývoj a zavedení systému řízení nového druhu úpravy bentonitové formovací směsi na výrobu forem. Popsaný systém s inteligentní metodikou řízení má nabídnout slévárnám nástroj, který zvýší stabilitu, efektivitu a flexibilitu jejich výroby.

Digitalizace výroby odlitků – zvláště v menších firmách
Digitalisierung der Gussfertigung – besonders in kleineren Unternehmen
AMBOS, E. a kol.
Giesserei, 2023, č. 2, s. 60–71, 12 obr., 1 tab., lit. 29.
Úvodem se poukazuje na to, že v Německu nedrží malé a středně velké podniky krok s tempem růstu národního hospodářství, které vykazují jiné evropské země. Jedním z důvodů je malá míra digitalizace výroby. Popis příčin, souhrn výsledků a poznatků o digitalizaci ve slévárnách, charakteristika malých sléváren a jejich možnosti využití digitálních technologií.

Aditivní postupy zkracují dobu přípravy a snižují výrobní náklady
Additive Techniken verringern Vorlaufzeiten und Produktionskosten
MILLER, M.
Giesserei, 2023, č. 2, s. 76–79, 4 obr., 1 tab., lit. 1.
K vyšší efektivitě výroby odlitků litých do pískových forem může přispět použití 3D tisku modelů. Popis různých postupů 3D tisku, které lze použít pro zmíněné účely. Aditivní a subtraktivní způsoby výroby je možné využívat také na hybridní platformě tak, aby se uplatnily výhody obou postupů.

Surovinová jistota. Kovové suroviny – stavební kameny cirkulární ekonomiky
Rohstoffsicherheit. Metallische Rohstoffe – die Bausteine der Kreislaufwirtschaft
KRAUSE, G.
Giesserei, 2023, č. 3, s. 28–31, 5 obr.
Přehled současné situace na světových trzích se surovinami, kterou ovlivňují jak následky pandemie, tak válečný konflikt na Ukrajině, agresivní ekonomická politika Číny a další nepříznivé okolnosti. Stručné představení akčního plánu EU na řešení těchto problémů.

Přesné lití bez dělicích prostředků. Malé náklady a vysoká kvalita docílené aktivací plazmou
Trennmittelfreies Feingiessen. Geringe Kosten und hohe Qualität durch Plasmaaktivierung
KÜLL, A. a kol.
Giesserei, 2023, č. 3, s. 38–45, 7 obr., 4 tab., rovnice v textu, lit. 8.
Po stručném popisu dosavadní praxe při lití na voskový model a jeho problémů se pojednává o cílech a výsledcích výzkumného projektu „Optimalizace nákladů a kvality u postupu přesného lití bez použití dělicích prostředků (QualiFei)“. Zjišťovaly se účinky použití aktivace břečky přední skořepiny plazmou na její přilnavost. Uvedeny podmínky a průběh prací, vyhodnocení výsledků.

Zajištění jakosti. Potenciál vad v místě uložení nálitku odlitků z LKG
Qualitätssicherung. Fehlerpotenzial am Speisersitz von LKG Gussteilen
KERBER, H.; JAHN, A.
Giesserei, 2023, č. 3, s. 46–49, 51, 9 obr., lit. 5.
Jsou uvedeny výsledky dlouholetého výzkumu ŐGI (Rakouský slévárenský institut). Výzkum se věnoval příčinám vzniku řady vad, např. lomy různých druhů, shluky pórů, malé ne-

opravitelné staženiny apod. Návrhy možností jejich předcházení.

CT analýza dat. O 66 % menší zmetkovitost hlav válců
CT Datenanalyse. 66 % weniger Ausschuss bei Zylinderköpfen
MANN, J.
Giesserei, 2023, č. 3, s. 58–61, 4 obr.
Pojednává se o kontrole kvality velkosériové výroby hlav válců – především pórovitosti – a o její důležitosti jak z hlediska pracnosti oprav, tak z hlediska ekonomického. Porovnání efektivity běžných postupů a použití počítačové tomografie. Jsou uvedena kritéria nezbytná pro CT kontrolu a výhody, kterou CT přináší.

Digitalizovaná slévárenská laboratoř. Prototyp malé a středně velké slévárny lehkých kovů
Das digitalisierte Giessereilabor. Prototyp einer KMU-Leichtmetallgiesserei 4.0
RIEDEL, E.
Giesserei, 2023, č. 5, s. 64–70, 9 obr., lit. 2.
Popis problémů, které se u tohoto typu sléváren musí při digitalizaci vyřešit. Článek předkládá konkrétní řešení této problematiky, použitelná v kontextu digitalizace a průmyslu 4.0, pro celý procesní řetězec.

Lepší plánování využití kapacity strojů. Optimální využívání místo plýtvání
Maschinenkapazitäten besser planen. Optimale Verwenung statt Verschwendung
SCHEFFELS, G.
Giesserei, 2023, č. 5, s. 72–74, 2 obr.
Poukazuje se na prodlevy způsobované některým zařízením ve výrobním řetězci a o jejich příčinách. Popis možností, jak tento problém snižující hospodárnost výroby slévárny vyřešit nebo alespoň zmírnit. Uveden příklad řešení v konkrétní slévárně.

Aditivní výroba modelů. Pro možnost vzlétnout: 3D tisk a jeho využití při výrobě přesných odlitků pro kosmonautiku
Additive Modellfertigung. Zum Abheben: 3-D-Druck und Feinguss für Aerospace-Anwendungen
HENSOLD, S.
Giesserei, 2023, č. 5, s. 82–85, 4 obr., 1 tab.
Je představena firma voxeljet AG, která vyrábí velké vysokorychlostní 3D tiskárny a poskytuje vyžádané služby jak podnikům, tak řemeslníkům. Stručný popis vyráběných tiskáren. Krátce se pojednává o výrobě odlitků pro letecký průmysl, shrnuta historie firmy voxeljet a závěrem se pak článek zabývá možnostmi výroby velkých modelů z polymethylmethakrylátu (PMMA), kdy se vyrobí segmenty modelu, které se pak spojí a vytvoří celý model, takže je možné vyrobit konstrukční díly o velikosti až 1,5 m.

Výroba jader. Inotec: zvyšování stability anorganických pojiv vůči vlhkosti
Kernherstellung. Inotec: Steigerung der Feuchtestabilität anorganischer Binder
JONEK, M.; APPELT, CH.
Giesserei, 2023, č. 5, s. 86–88, 3 obr.
Po všeobecném pojednání o vlivu vlhkosti na vlastnosti jader vyrobených ze směsí s anorganickými pojivy je představena 6. generace promotorů Inotec, která zlepšuje stabilitu vlhkosti. Uvádí se postup stanovení pevnosti a vlhkosti těchto jader během skladování, srovnání dosud použitých promotorů (lithiové soli) a promotoru 6. generace Inotec, shrnutí a vyhodnocení výsledků.

Nástroje pro tlakové lití. TQ1 – prémiová ocel pro práci za tepla na výrobu velkých konstrukčních dílů
Druckgiesswerkzeuge. TQ1 – Der Premium-Warmarbeitsstahl für grosse Strukturbauteile
SCHRUFF, I.
Giesserei, 2023, č. 5, s. 90–93, 4 obr., 1 tab., lit. 3.
Úvodem se krátce pojednává o rostoucí poptávce především automobilového průmyslu po velkých odlitcích s nízkou hmotností. Takové konstrukční díly se vyrábějí tlakovým litím ze slitin hliníku. Uvedeny požadavky na vlastnosti používaných kovových forem – žárovzdornost, rázová houževnatost, odolnost vůči změnám teploty, tvrdost, vlastnosti přeměny. Všechny tyto vlastnosti výše uvedené oceli jsou blíže popsány.

Tištěné formy a jádra. Vysoké kvality povrchů bez nepatrných stupínků
Gedruckte Formen und Kerne. Hohe Oberflächengüten ohne Treppenstufen-Artefakte
HARTMANN, CH.
Giesserei, 2023, č. 6, s. 82–87, 6 obr., 1 tab.
Předmětem výzkumu bylo najít postup, který umožní zlepšit kvalitu povrchu tištěných forem a jader. Problémem u takto vyrobených forem a jader je na rozdíl od konvenčně vyrobených forem a jader ulpívání směsi na povrchu odlitku

a rozeznatelné stupínky vzniklé při tisku jednotlivých vrstev formovací směsi. Popis podmínek a průběhu prací. Výsledkem je postup vhodný k průmyslovému použití.

Přesné hliníkové odlitky. Rozpadavá jádra: inovativní, mnohoslibný začátek?
Aluminium-Feinguss. Kollabierbare Kerne: ein innovativer, aussichtsreicher Ansatz?
PILLE, D. a kol.
Giesserei, 2023, č. 6, s. 88–93, 9 obr., 1 tab. lit. 4
Popis problémů s odstraňováním keramických jader z přesně odlévaných hliníkových odlitků s filigránovými vnitřními dutinami. V rámci výzkumného projektu 20858 – Vývoj rozpadavých jader pro zlepšení odjádrování přesných hliníkových odlitků a možnost použití filigránových jader – byla vyvinuta speciální jádrová hmota obsahující vysoký podíl dutých mikrokuliček. K odjádrování se použije tlak vyšší, než je pevnost v tlaku těchto kuliček. Popis podmínek a průběhu prací, shrnutí a vyhodnocení výsledků.

Konstrukce karoserie. Výnosné využití umělé inteligence
Karoserienbau. Künstliche Intelligenz gewinnbringend einsetzen
WIGAND, T.; DEVADAS, J.
Giesserei, 2023, č. 6, s. 101–103, 2 obr., 1 tab.
Pojednává se o přínosu automatizace vývoje nových produktů, která výrazně zkracuje cykly vývoje a současně zlepšuje vlastnosti a kvalitu výrobku. Generativní inženýrství se vyznačuje tím, že umělá inteligence, při použití správných metod učení, minimalizuje náklady na simulaci. Uveden příklad konstrukce karoserie autonomního elektrotransportéru Cargo-Mover.

Litina s kuličkovým grafitem. Neoddělitelně propletená s trendy vývoje odlévání litin. II. část
Gusseisen mit Kugelgraphit. Untrennbar verflochten mit der Entwicklungen der Eisengießerei. Teil 2 von 2
ETTINGER, C. V.
Giesserei, 2023, č. 6, s. 124–131, 12 obr., 1 tab., lit. 35.
Druhá část obsáhlého příspěvku o 75leté historii LKG, jejím vývoji, současné situaci a očekávané budoucnosti této litiny se zabývá druhem a změnami ve složení vsázky, vývojem ve výrobě forem a postupech odlévání, změnami techniky analýzy a vývojem vlastností LKG. Příspěvek v závěru srovnává LKG s ostatními druhy litin a podává přehled o celosvětovém objemu její výroby.

Potenciál tlakového lití. Stále znovu zpochybňujte status quo.
Druckgusspotenziale. Stellen Sie den Status quo immer wieder in Frage!
MARKS, A. F.; SCHLOTTERBECK, M.
Giesserei, 2023, č. 6, s. 132–135, obr. v textu.
Motem příspěvku zabývajícího se výrobou odlitků tlakovým litím je, že to, co existuje ve všech fázích životního cyklu produktu, je třeba zpochybnit a zlepšit. Formou otázek a odpovědí se pojednává o přípravě, strojním vybavení, digitalizaci a následných službách zákazníkovi.

Slévárna 4.0. Doporučení slévárenských procesů řízená umělou inteligencí
Giesserei 4.0. KI-getriebene Handlungsempfehlungen für Giessereiprozesse
SALENTIN, F. a kol.
Giesserei, 2023, č. 7, s. 36–43, 9 obr., lit. 7.
Pojednává se o multimodálních asistenčních systémech – pokročilá analýza dat, deskriptivní analýza, diagnostická analýza – a jejich využití pro prediktivní analýzu. Popis aplikací na případových studiích jako: Stav opotřebení 6tunového tavicího kelímku, Řízení úpravy formovací směsi, Profily tloušťky stěny při horizontálním odstředivém lití, Kvalita konstrukčních dílů při mechanickém dokončování.

Aditivní výroba a simulace. Správné kolo čerpadla na první pokus
Additive Fertigung und Simulation. Auf Anhieb das richtige Pumpenrad
KELLER, N.
Giesserei, 2023, č. 7, s. 44–46, 2 obr.
Problémy s nepřesností konstrukce odlitku prototypu konstrukční součásti při aditivní výrobě. Popis výsledků finské technologické organizace Wärtsilä se simulačním softwarem Amphyon. Simulace s tímto softwarem umožnila vyrobit aditivním postupem správné kolo čerpadla na první pokus.

IT výroba. Přizpůsobivá výroba
Fertigungs-IT. Resiliente Produktion
DIESNER, M.
Giesserei, 2023, č. 7, s. 58–60, 2 obr.
Předmětem článku jsou nové prvky převážně z oblasti informačních technologií, jako je rezilienční (neboli přizpůsobivá) výroba, udržitelnost, interoperabilita (součinnost různých systémů) a maticová výroba. Vysvětlení pojmů a uplatnění

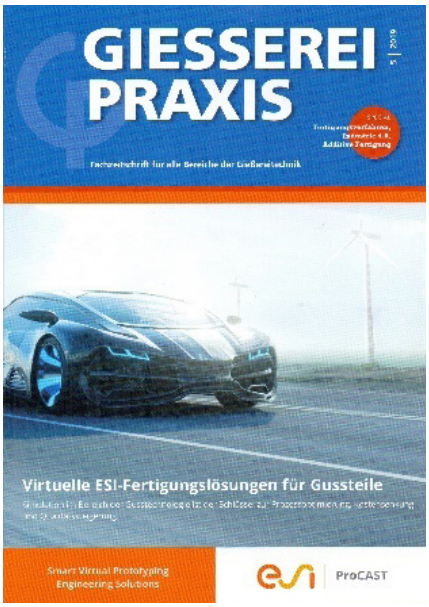
těchto systémů ve výrobě odlitků.

Simulace procesu. Zlepšená výtěžnost díky optimalizované geometrii nálitku
Prozess-Simulation. Verbesserte Ausbringung durch optimierte Speisergeometrie
SOUSA GONÇALVES de, G.
Giesserei, 2023, č. 7, s. 62–65, 5 obr., lit. 1.
Popis zkušeností brazilské firmy Fundiming vyrábějící vysoce jakostní odlitky z LKG pro automobilový průmysl s úpravami exotermických obkladů nálitků. Poukazuje se na nezbytnost spolehlivé simulace materiálových dat na obklady, které předejdou nákladnému zkoušení před počátkem odlévání daného odlitku. Souhrn výsledků úprav.

Slitiny Al-Si pro lití do kovových forem. Vliv zpracování taveniny na pórovitost způsobovanou vodíkem
Al-Si-Kokillengusslegierungen. Einfluss der Schmelzbehandlung auf die Wasserstoffporosität
PHYU, M. P.; FUNKEN, F.; BÜHRIG-POLACZEK, A.
Giesserei, 2023, č. 8, s. 22–31, 15 obr., 2 tab., lit. 18.
Vznik pórovitosti se zkoumal na slitinách Al-Si7-Mg a Al-Si11-Mg. Hlavní pozornost se soustředila na vliv parametrů zpracování taveniny jako hlavní příčinu jejího tvoření. Ty zahrnovaly například obsah vodíku získaný naplyněním směsí vodíku a argonu nebo přísadu nanooxidu (Mikro-100) jako nukleačního prostředku. Popis podmínek a průběhu zkoušek, shrnutí a vyhodnocení výsledků.

Bezproblémová oprava vad odlitků bez předcházejícího a následného tepelného zpracování
Gussfehler problemlos ausbessern ohne Wärmevor- und -nachbehandlung
KUSCHER, G.; THIEMONDS, S.
Giesserei, 2023, č. 8, s. 32–35, 5 obr.
Po popisu konvenčních oprav odlitků svařováním a jejich podmínek se pojednává o zkouškách použití impulzivního laserového svařování, které nevyžaduje ani vyspělé odborné znalosti, předehřívání a ani dokončovací práce, nemění strukturu materiálu, a je tím přínosné z hlediska nákladů na opravy. Je uveden příklad použití na konkrétním odlitku z LKG. Dá se očekávat, že popsaný postup bude možné použít i na další obtížně svařovatelné materiály.

Nekovové vměstky. Předcházení vadám litinových ocelových a hliníkových odlitků
Nichtmetallische Einschlüsse. Vermeidung von Gussfehlern in Eisen-, Stahl und Aluminiumguss
STETS, W.
Giesserei, 2023, č. 8, s. 36–41, 7 obr., lit. 6.
Článek nabízí stručný popis druhů a příčin vzniku nekovových vměstků. Zabývá se vměstky v LKG, oceli a hliníkových slitinách a také jejich rozpoznáváním a možností zabránění jejich vzniku.



GIESSEREI PRAXIS

Kanálové poklopy. Svět litých výrobků
Kanaldeckel. Welt der Gussprodukte
SCHMUNK, B.
Giesserei-Praxis, 2023, č. 1/2, s. 14–15, 3 obr.
Krátký přehled historického vývoje odvádění odpadních a dešťových vod a splašků. Popis současného stavu kanalizační sítě v Německu. Normy platné pro kanálová víka a řešení odvodu přívalových vod.

Historie a vývoj očkovacích prostředků. 2. část.
Geschichte und Entwicklung der Impfmittel. Teil 2
HARTUNG, C.; MICHELS, L.; LOGAN, R.
Giesserei-Praxis, 2023, č. 1/2, s. 16–21, obr. 9–16, 1 tab., lit. 28.
V druhé části příspěvku se pojednává o měření očkování, působení očkovadla, odeznívání očkování, parametrech ovlivňujících jeho účinnost apod. O jednotlivých parame-

trech očkování – chemické složení, čas aplikace, teplota a zpracování hořčíkem – se pojednává podrobněji.

Účinky přísady La a Ce na charakter tuhnutí slitin typu A356.0: role modifikace stronciem
Einfluss des Zusatzes von La und Ce auf die Erstarrungseigenschaften von Typ-A356.0-Legierungen
MAHMOUD, G. a kol.
Giesserei-Praxis, 2023, č. 1/2, s. 23–32, 13 obr., 5 tab., lit. 22.
Předložená studie je pokračováním probíhajícího výzkumu role přísad KVZ, převážně La a Ce, na chování slitiny v průběhu tuhnutí. Zkoumání bude omezeno na parametry spojené s reakcí (A-Si) jako funkcí přísad KVZ a Sr. (Překlad z Transactions AFS, 2021, 129, s. 71.)

Preferovaná numerická metoda pro simulaci procesu výroby odlitků litím do pískových forem zhotovených 3D tiskem
Eine geeignete numerische Methode für die Prozesssimulation von 3D-gedruckten Sandform-Gussteilen
SIERSMA, K.; AHBAB, M.; KIM, CH-W.
Giesserei-Praxis, 2023, č. 1/2, s. 33–40, 8 obr., 3 tab., lit. 6.
Jak dokazuje tento příspěvek, je pro simulaci lití do pískových forem vyrobených 3D tiskem mnohem vhodnější geometricky flexibilní metoda konečných prvků (FEM) než většinou používaná ortogonálně strukturovaná mřížka. V příspěvku je také popsáno nové pokročilé schéma úpravy mřížky. (Překlad z Transactions AFS, 2021, 129, s. 21.)

Termofyzikální vlastnosti čistých kovů: zinek, olovo, cín. (2. část)
Thermophysikalische Eigenschaften von reinen Metallen: Zink, Blei, Zinn. (Teil 2.)
NOGOWIZIN, B.
Giesserei-Praxis, Druckguss, 2023, č. 1/2, s. 42–48, 3 obr., 12 tab., rovnice v textu, lit. 18.
V druhé části příspěvku o zásadním významu znalostí termofyzikálních vlastností slitin pro tlakové lití, které jsou nezbytné k tomu, aby se při jejich simulaci získaly co nejreálnější výsledky, se pokračuje v podrobném popisu měření termofyzikálních vlastností čistého zinku, olova a cínu. (První část viz GP 2022, č. 11/12, s. 39.)

Souvislost mezi stupněm pórovitosti a rentgenem zjištěnou jakostí hliníkových odlitků ze slitiny A356
Zusammenhang zwischen dem Porositätsgrad und der röntgenologischen Qualität von Aluminiumgussstücken aus A356
CHIESA, F.; ROUSEAU, J. N.; LEVASSEUR, D.
Giesserei-Praxis, 2023, č. 5/6, s. 20–28, 17 obr., 5 tab., rovnice v textu, lit. 6.
Cílem studie byla možnost použít modelování ke zjištění pórovitosti, a tím i kvality hliníkových odlitků požadované normou ASTM B686 tak, aby výsledky byly srovnatelné s referenčními rentgenovými snímky v této normě. Podrobný popis postupu zkoušek, shrnutí a vyhodnocení výsledků.

Akustická laserová spektroskopie povrchových vln pro nedestruktivní zajištění kvality a vývoj materiálu
Laserakustische Oberflächenwellen-Spektroskopie für die zerstörungsfreie Qualitässicherung und Materialentwicklung
ZAWISCHA, M.; MAKOWSKI, S.; SCHNEIDER, D.
Giesserei-Praxis, 2023, č. 5/6, s. 29–35, 13 obr., lit. 6.
Popis výše uvedené spektroskopie, která představuje postup nedestruktivní charakteristiky povrchu. V krátkém vysvětlení principu měření se článek soustřeďuje především na konkrétní příklady použití. Tyto příklady ukazují její mnohostranné možnosti využití jak ke kontrole jakosti, tak ve vývoji materiálů.

Vývoj struktury litiny s lupínkovým grafitem v závislosti na tloušťce stěny ukázaný na příkladě klínové zkoušky
Wanddickenabhängige Gefügeausbildung im Gusseisen mit Lamellengraphit am Beispiel des Giesskeils
KERSCHENLOHR, A.; FRANKE, M.
Giesserei-Praxis, 2023, č. 5/6, s. 15–19, obr. v textu, 2 tab.
Klínová zkouška umožňuje jednoduše objasnit vliv chemického složení, tloušťky stěny, podmínek tuhnutí a chladnutí. Nabízí i možnost prozkoumat na lomu a výbrusu strukturu jak podle stabilního, tak podle metastabilního stavového diagramu železa a uhlíku. V článku je ukázáno, že fáze, které lze teoreticky očekávat, se dají mikroskopicky zobrazit a přihlíží ke směsi fází vznikajících na přechodu mezi stabilní a metastabilní přeměnou. Detailně se popisuje morfologie vyskytujících se fází a jejich závislost na rychlosti chladnutí.

Hmotnostní spektrometrie s vysokým rozlišením a multivariantová

statistika. Výkonná kombinace pro charakteristiku a klasifikaci žáruvzdorných látek
Hochauflösende Massenspektrometrie und multivariante Statistik: Eine leistungsfähige Kombination zur Charakterisierung und Klassifizierung feuerfester Materialien
DOLL, J.; ALAVI, M.; QUIMBACH, P.
Giesserei-Praxis, 2023, č. 7/8, s. 14–16, 3 obr., lit. 7.
Úvodem se pojednává o problémech spojených s používanými pojivy v oblasti žáruvzdornin, které vyvolává jejich dosud nezjištěné přesné chemické složení. Důvodem problémů jsou požadavky EU na nutnost registrace a povolení vysoce nebezpečných látek (REACH). Příspěvek informuje o zkoumání polycyklických aromatických uhlovodíků ze čtyř analytů a tří hořčíko-uhlíkových MgO-C kamenů. Popis podmínek a průběhu zkoušek, shrnutí a vyhodnocení výsledků.

Účinek titanové předslitiny na ocel druhu 1030
Die Wirkung einer Titanvorlegierung auf die Stahlsorte 1030
TUTTLE, R.
Giesserei-Praxis, 2023, č. 7/8, s. 17–24, 14 obr., 5 tab., lit. 20.
Cílem popsaných zkoušek bylo zjistit, zda titanové předslitiny mohou vést ke zjemnění zrna uvedené oceli. Při zkouškách se použily dvě různé předslitiny TiC. Popis podmínek a průběhu zkoušek, shrnutí a vyhodnocení výsledků.

Termofyzikální vlastnosti legujících prvků pro slitiny na tlakové lití: železo, mangan, křemík
Thermophysikalische Eigenschaften von Legierungselementen für die Druckgusslegierungen: Eisen, Mangan, Silizium
NOGOWIZIN, B.
Giesserei-Praxis, 2023, č. 7/8, s. 25–32, 11 obr., 12 tab., rovnice v textu, lit. 16.
Příspěvek navazuje na dva předchozí, které se zabývají termofyzikálními vlastnostmi legujících prvků Al, Mg a CU (1. příspěvek) a Zn, Pb a Sn (2. příspěvek). Stejnou metodikou se v tomto příspěvku analyzují legující prky Fe, Si a Mn. Termofyzikální data při přechodu legujících prvků z pevného do tekutého stavu jsou v praxi pro výsledky simulačních výpočtů podstatná.

Změna paradigmatu ve výrobě odlitků tlakovým litím – odezva a zkušenosti
Paradigmanwechsel in der Druckgussfertigung – Resonanz und Erfahrungen
LEIBFRIED, D.
Giesserei-Praxis, 2023, č. 7/8, s. 33–36, 2 tab., lit. 5.
Popis, jak lze na základě souhrnu stávajícího stavu a dlouholetých vlastních zkušeností trvale a udržitelně zlepšit výsledky výroby odlitků tlakovým litím změnou pohledu na věc. Jsou uvedeny podrobnosti změn, které se týkají konstrukce výrobních nástrojů, záznamů parametrů, funkce zajišťování kvality a hospodárnosti. (Téma je zpracováno knižně: Druckgusstechnologie Paradigmawechsel in der Fertigung, vydavatel Schiele & Schön, 200 s., německy, ISBN 978-3-7949-0963-6.)

Legovaná litina: G7 Vliv legujících prvků na vlastnosti litiny za nízkých teplot – 43. část
Legiertes Gusseisen: G7 Einfluss der Legierungselemente auf die Eigenschaften von Gusseisen bei niedrigen Temperaturen – Teil 43
RÖHRIG, K.
Giesserei-Praxis, 2023, č. 7/8, s. 41–44, 46–48, obr., tab. z různých kapitol G7, lit. 13–32.
Tato část pokračování (obsáhlé práce) se zabývá litinou s kuličkovým grafitem. Pojednává o vlivu různých prvků na její vlastnosti v závislosti na tom, kolik daného prvku obsahuje.

GIESSEREI RUNDSCHAU

Hlediska dalšího vývoje odlévání
Aspekte der weiteren Entwicklung des Giessens
AMBOS, E. a kol.
Giesserei Rundschau, 2023, č. 2, s. 6–23, 13 obr., lit. 72.
Na příkladě výroby automobilů je v osmi kapitolách popis možného budoucího vývoje v oblasti výroby automobilových odlitků.
Jednotlivé kapitoly pojednávají o důležitých tendencích vývoje odlitků pro stroje a vozidla, integraci více jednotlivých odlitků do jednoho většího konstrukčního dílu, hliníkových materiálech s dobrou slévatelností a vynikajícími pevnostními vlastnostmi, přilévání a zalévání funkčních prvků, aditivní výrobě jednotlivých součástí nebo i malosériové výrobě tímto způsobem, rychlé dostupnosti náhradních dílů, výrobě rozměrově přesných dílů lehkých konstrukcí a zajišťování kvality zaručující slévárnám konkurenceschopnost.

Optimalizované směsi ochranného plynu pro tavírny hořčíku
Optimierte Schutzgasgemische für den Magnesiumschmelzbetrieb
SIPEK, F. a kol.
Giesserei Rundschau, 2023, č. 2, s. 24–28, 6 obr., lit. 6.
Informace o výzkumném projektu zaměřeném na recyklaci dosud nehospodárně využívaného hořčíkového šrotu. Jedná se o vývoj recyklačního procesu a inovativního příslušného zařízení vyznačujícího se bezpečným a ekologickým provozem. První etapa výzkumu se zabývala zdokonalením směsi ochranných plynů nezbytných při tavení hořčíku.

Dočišťování hydraulickým kladivem a automatizované čištění odlitků od 1 kusu po sériovou výrobu
Entsandung mittels hydraulischer Schlagwerke und automatisiertes Gussputzen von Losgrösse 1 bis zur Serienfertigung
PRÄKELT, N.
Giesserei Rundschau, 2023, č. 2, s. 29–32, 6 obr.
Popis konstrukce a funkce hydraulických vytloukacích zařízení – CORE CRUSHER a GRIND PERFORMER – na vytloukání a dočišťování odlitků. Uvedena další vyvíjená zařízení umožňující automatizaci této části výroby odlitků.

Ohlédnutí za 65. slévárenskými dny ve dnech 27.–28. dubna 2023 v Schladmingu
Rückblick auf die 65. Österreichische Giessereitagung am 27.–28. April 2023 in Schladming
ZENGERER, CH.
Giesserei Rundschau, 2023, č. 2, s. 33–44, obr. v textu.
Diskuze o tématech specifických pro slévárenství obecně a o výzvách a možnostech, které lze ve slévárenství očekávat. Hlavní část zprávy o těchto Slévárenských dnech tvoří výtahy z 23 přednášek na nejrůznější ekonomická a odborná témata.

Zpracovala:
Edita Bělehradová
VUT v Brně, FSI, odbor slévárenství
Česká slévárenská společnost, z. s.
úterý–čtvrtek,
tel.: +420 541 142 646
infoslevarny@tiscali.cz

Poděkování
Za poskytnutí zahraničních slévárenských časopisů pro zpracování děkujeme společnosti ŠEBESTA-služby slévárnám s.r.o.
https://www.sebestasro.cz/

K 70. výročiu Žilinskej univerzity v Žiline a Strojníckej fakulty

prof. Ing. Danka Bolibruchová, PhD.
vedúca KTI, SF, Žilinská univerzita v Žiline

Žilinská univerzita v Žiline (UNIZA) svoju 70ročnú tradíciu odštartovala 1. septembra 1952 v Prahe ako Fakulta železničná ČVUT. Z nej sa o rok neskôr sformovala Vysoká škola železničná v Prahe (VŠŽ), ktorá bola po zvýšenom náraste záujmu aj o iné druhy dopravy transformovaná v roku 1959 na Vysokú školu dopravnú v Prahe (VŠD). Týmto krokom sa vo vtedajšom Československu vybudovali základy vzdelávania odborníkov pre všetky druhy dopravy s dôrazom na technologické a ekonomické aspekty. Tie sa v rôznych modernizovaných podobách a formách rozvíjajú dodnes.

Škola mala pôvodne päť fakúlt – stavebná, elektrotechnická, strojnícka, dopravná a vojenská. Z nich sa postupne sformovali tri – Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy (FPED), Fakulta strojnícka a elektrotechnická (FSET) a Vojenská fakulta (VF). V „rokoch pražských" chýbali priestory, študenti mali problém s ubytovaním, komplikované bolo aj stravovanie. Postupne sa začalo uvažovať o presune celoštátnej, dopravne orientovanej školy na Slovensko. V roku 1960 bol v Žiline otvorený prvý akademický rok. O dva roky neskôr sa VŠD definitívne a kompletne presťahovala do Žiliny.

Išlo o obdobie poznačené nielen zariaďovaním priestorov, sťahovaním katedier, fakúlt..., ale aj sťahovaním vedenia VŠD a pedagógov na Slovensko.

Atraktivita školy rástla. VŠD v Žiline tvorili tri pôvodné fakulty sformované v Prahe a časom sa rozširoval počet odborov a s nim aj oblasti výskumu. Aj preto bol v roku 1977 názov fakulty PED rozšírený o oblasť spojov, čo sa následne prejavilo aj v názve školy. S účinnosťou od januára 1980 bola premenovaná na Vysokú školu dopravy a spojov v Žiline (VŠDS).

V roku 1990 bola obnovená Stavebná fakulta (SvF) a vznikla Fakulta riadenia, v roku 1996 premenovaná na Fakultu riadenia a informatiky (FRI). Zanikol Ústav marxizmu-leninizmu VŠDS, vojenská katedra a bol zrušený vojenský výcvik. V tom istom roku bolo zriadené aj Edičné stredisko VŠDS, dnes známe ako EDIS – vydavateľstvo UNIZA. Pôvodná fakulta SET sa rozdelila a vznikla samostatná Strojnícka a elektrotechnická fakulta.

Po rozdelení Československa bolo potrebné v Českej republike vybudovať nové dopravné fakulty v Prahe a Pardubiciach. Obdobie rôznych zmien a dlhých diskusií vyvrcholilo v roku 1996 zmenou názvu VŠDS na Žilinská univerzita v Žiline. Ambície ďalšej transformácie pokračo-

V roku 1960 sa VŠDS presťahovala do budovy bývalej uhorskej reálnej školy (zdroj: https://zilina.sp21.sk/a/3429/100-stavieb-ziliny-budova-zilinskej-realnej-skoly-fotogaleria-rozhovor)

vali, hľadali sa nové vízie. Jedným z výsledkov bolo zriadenie Fakulty priemyselných technológií VŠDS v Púchove v roku 1996, ktorá sa o rok neskôr stala základom Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka v Trenčíne. V roku 1997 bol zriadený ústav vysokohorskej biológie sídliaci v Tatranskej Javorine dodnes. V tom istom roku bola do štruktúry univerzity začlenená aj Katecheticko-pedagogická fakulta sv. Ondreja v Ružomberku, ktorá sa o tri roky neskôr stala súčasťou novozriadenej Katolíckej univerzity v Ružomberku.

Postupne sa transformovala aj Fakulta špeciálneho inžinierstva (1998), ktorá od 1. septembra 2014 funguje pod názvom Fakulta bezpečnostného inžinierstva (FBI). Medzi významné míľniky možno zaradiť výstavbu univerzitného areálu, ktorý sa budoval zhruba od 60. rokov na Veľkom Dieli v Žiline v blízkosti lesoparku Chrasť.

Žijeme v období globálneho nazerania na svet. Pri pohľade na vek najstarších univerzít sveta alebo Európy sa môžeme cítiť malí, takmer bez histórie a tradície. Veď 1200-ročná história univerzity v Al-Karaouine alebo 1040-ročná tradícia univerzitného vzdelávania v Bologni niekedy vyráža dych a nám súčasníkom osláv 70. výročia založenia Žilinskej univerzity v Žiline a zároveň i jej Strojníckej fakulty vyvoláva úsmev. Ale zároveň vzbudzuje aj hrdosť na to, že sme súčasťou tak gigantického prerodu, ktorý posunul ľudské myslenie a poznanie do súčasnosti.

Za svoje 70-ročné pôsobenie úspešne ukončilo v Žiline svoje štúdium 87 671 absolventov, z toho 68 932 v dennom štúdiu, 1891 zahraničných poslucháčov, 13 932 externých študentov a 2916 absolventov doktorandského štúdia. V súčasnosti máme 169 akreditovaných študijných programov. Súčasná Žilinská univerzita patrí k stáliciam na slovenskom univerzitnom nebi a patrí určite medzi najlepšie vzdelávacie a vedeckovýskumné inštitúcie Slovenska. Dnes to znamená takmer 7541 študentov a 1470 zamestnancov, s veľkým vplyvom na kultúrny, vzdelanostný, ale aj ekonomický obraz nášho mesta a regiónu. Univerzita už nie je orientovaná len na dopravu a spoje, ale funguje ako široko koncipovaná moderná univerzita, nachádzajúca sa na slovenské pomery v unikátnom univerzitnom mestečku v blízkom lesoparku na okraji Žiliny.

Literatúra:

[1] Kolektív autorov: *Premeny Žilinskej univerzity 1953–2023* (2023), 193 s. Vydavateľstvo EDIS, vydavateľstvo Žilinskej univerzity. ISBN 978-80-554-1982-4.

[2] Kolektív autorov: 70 rokov Strojníckej fakulty (2023), 219 s. Vydavateľstvo EDIS, vydavateľstvo Žilinskej univerzity. ISBN 978-80-554-1961-9.

Campus Žilinskej univerzity

Briketovací lisy od společnosti BRIKLIS, spol. s r.o., ve slévárenské výrobě

Ing. Milan Luňák, Ph.D.
TOP Alulit s.r.o., Benešov u Prahy

Ing. Iva Kejřová
BRIKLIS, spol. s r.o., Malšice

Úvod

Společnost BRIKLIS, spol. s r.o., jakožto přední výrobce briketovacích lisů, linek a souvisejících zařízení na kovový odpad, není třeba sáhodlouze představovat. Tato firma je již více než 30 let pevnou stálicí na českém i světovém trhu v oboru briketování.

Významným výrobním programem společnosti jsou briketovací lisy na zpracování hliníkových, litinových, ocelových a jiných třísek z obrábění.

Co řeší briketování?

Právě briketovací technologie v dnešní době představuje pro mnohé strojírenské provozy řešení současných problémů s vysokými cenami a nedostatkem materiálů. Díky briketování mohou firmy uspořit značnou část nákladů na pořízení vstupního materiálu, který potřebují kontinuálně do svých výrob. Třísky z obrábění kovů se díky této technologii slisují bez přídavku pojiva do briket, ty se pak opětovně využijí pro tavbu, čímž dojde ke značným úsporám potřebného vstupního materiálu. Briketa má také nižší propal oproti sypké frakci (propal volných třísek je až 30 %, propal briket je podobný jako u kusového materiálu), proto zařazení briketovacího lisu či celé linky dnes představuje výhodné ekonomické řešení. Při briketování dojde současně k vytlačení řezné a chladicí kapaliny do záchytné vany a následně po přefiltrování k jejímu opětovnému využití ve výrobě (v třískách odchází až 30 % hmotnosti kapalin, v briketách to jsou jednotky %). To představuje nemalou úsporu nákladů na tyto kapaliny. Briketování tak výrazným způsobem zefektivňuje recyklaci materiálu, a tím podstatně zvyšuje úspory. Současně, briketa zbavená kapalin eliminuje problémy spojené s tavbou třísek s obsahem olejů a emulzí. Dále dochází ke snížení manipulací uvnitř i mimo provoz a zvýšení čistoty provozu a tím snížení nákladů na úklid.

V nabídce firmy BRIKLIS, spol. s r.o., je celá typová řada lisů iSwarf a BrikStar M, jedná se o přibližně 20 typů lisů. Tato široká nabídka zařízení umožňuje mnoho variant výkonů, tlaků a vybavení, která jsou navrhnuta zákazníkovi na míru podle jeho provozu a požadavků od začátku až po konečnou realizaci. Díky stavebnicové konstrukci dokážou tyto lisy splnit dnešní náročné požadavky na automatizaci provozu. Každý provoz je jiný. Každý provoz vyžaduje jiná řešení. Výhodou výše uvedené firmy je vlastní konstrukční tým s moderním zázemím a tím schopností plnit různé specifické požadavky zákazníků.

Umístění briketovacího lisu

Briketovací lis může být v provozu umístěn dvěma způsoby:

1. Jako centrální briketovací lis. Základem je briketovací lis s vyšším výkonem, který zpracovává materiál dopravený do lisu různými způsoby od více obráběcích strojů. Typicky přivezením a vyklopením vozíků nebo dopravníkem. Takové řešení může obsahovat různá zařízení podle požadavků, např. briketovací lis, výklopné zařízení, drtič, různé separátory, dopravník atd. Tato varianta řešení je formou 2 briketovacích lisů realizována i ve společnosti TOP Alulit s.r.o. v Benešově u Prahy.

2. Briketovací lis pod dopravníkem obráběcího stroje. Ve skutečnosti je každý obráběcí stroj vybaven malým briketovacím lisem jako přídavným zařízením. V takovém případě není nutné dopravovat materiál k lisu. Materiál slisovaný do briket je přibližně 10× zmenšen. Automatická nebo robotizovaná linka tedy není závislá na obsluze, která jinak musí materiál vyvážet například ve vozících mimo provoz obrobny. Vytlačené kapaliny je možné přímo v místě vylisování vrátit zpět do výroby bez další zbytečné vnitropodnikové logistiky.

Kromě samotné výroby briketovacích lisů vyrábí i ostatní speciální stroje a zařízení do různých odvětví, např. výklopná zařízení, dopravníky, drtiče, separátory, velkoobjemové násypky a další.

Typické zařízení řady iSWARF vhodné pro slévárenské provozy

Briketovací lisy instalované ve společnosti TOP Alulit s.r.o.

Ideální případ vygenerovaných briket z lisu

Příklad výstupu z briketovacího lisu – brikety přímo použitelné pro přetavení

Pohled na briketovací lisy očima pracovníků TOP Alulit s.r.o.

Ing. František Vaicenbauer, ředitel společnosti

„První zařízení na briketování Al třísek od společnosti BRIKLIS, spol. s r.o., jsme pořídili v roce 2014. Od roku 2014 nám briketovací zařízení umožnilo recyklovat řádově vyšší desítky tun hliníkových třísek ročně. Tím nám jednoznačně vychází mnohem vyšší využitelnost vstupní suroviny, což nám významně napomáhá efektivně snižovat nákladovost slévárenského provozu. Tato skutečnost se významně projevuje na celkových ekonomických ukazatelích – nejvýraznějším je hospodářský výsledek výrobní jednotky. Význam této investice výrazně stoupl v minulém krizovém období v letech 2021–2022.

Pro společnosti našeho typu, tedy slévárna hliníkových slitin s obrobnou, se jedná o velice zajímavou investici s návratností méně než 1 rok.“

Vilém Urie, vedoucí údržby, nástrojárny, konstrukce a správy

„Pokud provozovatel stroje dodržuje pravidelnou údržbu dle doporučení výrobce a vstupní materiál je dle dané specifikace, tak stroj funguje velmi spolehlivě. Z pohledu údržby optimální typ stroje.“

Tomáš Radil, vedoucí výroby – slévárna

„Aktuálně nejčastěji briketovanou Al slitinou je AlSi7Mg0,3 resp. AlSi7Mg0,6, následuje AlSi10Mg a poté AlSi12. Poslední slitinu z našeho běžného portfolia AlSi9Cu3 sice používáme, ale nyní nebriketujeme kvůli malému množství používanému v provozu slévárny víceméně jen pro odlévání technologií squeeze casting. Nespornou výhodou je vysoká výtěžnost Al slitiny, kdy se průměrná hodnota pohybuje kolem 85 % a u nově pořízeného zařízení v roce 2023 kalkulujeme s hodnotou až 92 % (tedy z 1 kg briket vznikne 0,92 kg Al taveniny). Velmi významný přínos vidíme v opětovném využití získané obráběcí kapaliny do našich CNC strojů. Tato zbytková kapalina je generována briketovacím zařízením jako „odpadní“ produkt. Pro uvedení praktického příkladu – úspora při opětovném použití např. 6 CNC strojů šplhá až do řádu vyšších stovek tisíců Kč od doby pořízení prvního briketovacího zařízení. Podmínkou těchto lichotivých čísel je korektní ošetření taveniny před procesem odlévání – rafinace apod.“

Závěr

Závěrem uvedeme pohled na tuto technologii jako celek. V posledních letech, kdy se slévárny a jejich tavírny potýkají s energetickou krizí, se tato možnost recyklace a zároveň udržitelnosti a částečné soběstačnosti jeví jako více než aktuální. Investovat do realizace této technologie se slévárně střední a větší velikosti, která má vlastní provoz obrobny, bezpochyby vyplatí a návratnost je krátká. V porovnání s velmi nepříznivými cenami za vykupované neslisované Al třísky je briketování vlastních odpadů jasnou finanční volbou. Není ani nutné mít obavu z metalurgických či tavicích potíží; při interním zvládnutí korektního poměru briketovaného materiálu a slitiny ve formě běžného vratného materiálu či nakupovaných ingotů není třeba mít obavu z nižší metalurgické čistoty taveniny.

BRIKLIS, spol. s r.o.
Ing. Libor Kejř
Táborská 335
391 75 Malšice
libor.kejr@briklis.cz
+420 724 936 701
www.briklis.cz

Rozhovor se zahraničním vystavovatelem na 59. slévárenských dnech® Jenim Munagamagem ze společnosti Trebi Srl, Itálie

Interview with a foreign exhibitor at the 59th Foundry Days Jeni Munagamage from Trebi Srl, Italy

Jeni Munagamage
Trebi Srl Unipersonale, Cellatica, Itálie

Jak jste se dozvěděli o Slévárenských dnech®?
Upoutávku na tuto konferenci jsme zahlédli na síti LinkedIn a poté jsme se rozhodli dozvědět více o této události a zeptat se na bližší informace společnosti ŠEBESTA.
Současně jsme se o této akci dozvěděli také od Ing. Bryksího z Kovolis Hedvikov, kde již máme instalována některá naše zařízení.

Proč jste se rozhodli zúčastnit se konference jako vystavovatel?
Rozhodli jsme se zúčastnit Slévárenských dnů® jako vystavovatel, protože pořádané akce a konference byly opravdu zajímavé a také proto, že jsme viděli obrovský potenciál pro představení automatické apretace na českém trhu.

Představili byste prosím stručně vaši společnost (historie, počet zaměstnanců, zaměření činnosti)?
Trebi je rodinná společnost založená v roce 1985 rodinou Bonomi. Společnost sídlí v Brescii a má rozsáhlé znalosti v oblasti navrhování a výroby strojů na řezání a odstraňování otřepů z hliníkových odlitků. V průbě-

How did you learn about the Foundry Days?
We have seen the event on LinkedIn and after that we decided to better understand the event asking Sebesta.
At the same time, we learned about this event from Mr. Bryksí from Kovolis Hedvikov, where we have already installed some of our equipment.

What made you decide to attend the conference as an exhibitor?
We decided to attend as an exhibitor because the organized events and conferences were really interesting and also because we have seen a huge potential for the automatic deburring in Czech market.

Please give us a brief description of your company (history, number of employees, focus of activity).
Trebi is a family company, founded in 1985 by Bonomi family. Based in Brescia, the company have a strong knowledge in designing and building machines for cutting and deburring of aluminium castings. During the years we created a good knowledge even on cutting and deburring other materials such

hu let jsme si vytvořili dobré znalosti i v oblasti řezání a odstraňování otřepů z jiných materiálů, jako je litina, ale naše zaměření zůstává především na hliník. Společnost tvoří 30 zaměstnanců a nyní rozšiřujeme své podnikání na nové trhy, například v Evropě, velmi důležitými a strategickými trhy jsou Česká republika a Slovensko. Naše globální působení se rozšiřuje i do zámoří, kde jsme otevřeli závod v Indianě v USA.
V současné době je po celém světě instalováno více než 500 strojů TREBI, což je pro nás velkou ctí.

Jaký je váš sortiment výrobků nabízených slévárnám?
Společnost Trebi nabízí slévárnám stroje navržené na řezání a odstraňování otřepů z odlitků. Nabízíme flexibilní stroje pro manipulaci s díly, jako je například AFC450, který je:

- přesný díky 3D kompenzačnímu systému na každé jednotce, který umožňuje, aby stroj poskytl zákazníkovi vysoce kvalitní začištění otřepů;
- flexibilní díky snadnější údržbě, rychlému převrtávání a rychlému programování;
- nákladově efektivní díky chytřejšímu způsobu konstrukce strojů, který nám umožňuje snížit ceny spotřebního materiálu a nástrojů. Protože vytváříme snadno pochopitelná řešení typu „plug and play“, může zákazník snížit i náklady na obsluhu.

as Cast Iron but our focus remains on Aluminium. The company is composed by 30 employees and we are now expanding our business in new markets, for example in Europe, a very important and strategic markets are Czech Republic and Slovakia. Our global presence is extended also overseas with the facility opened in Indiana, USA.
Nowdays there are over 500 TREBI machines installed all over the world and this is a great privilege for us!

What is your range of products offered to foundries?
Trebi is offering, for the foundries, high focused machines for cutting and deburring their castings. We offer flexible part handling machines, such as the AFC450, born to be:

- Precise thanks to the 3D compensation system on every unit which allows the machine to give the customer high quality deburring!
- Flexible thanks to the easier maintenance, fast re-tooling and fast programming.
- Cost efficient thank to a smarter way of designing the machines which allows us to reduce prices for consumables, tools. As we build plug and play, easy to understand solutions, the customer can also reduce the cost for the operators.

Společnost Trebi Srl a její zastoupení, ŠEBESTA-služby slévárnám s.r.o., na 59. slévárenských dnech® v Brně v hotelu Avanti 07.–08.11.2023

V čem vidíte přidanou hodnotu vašich zařízení?
Domníváme se, že největší výhodou našich řešení, která jsou součástí již zmíněných bodů v předchozí otázce, jsou to, že jsme společnost plně orientovaná na potřeby zákazníka. To znamená, že jsme zákazníkům vždy k dispozici, abychom společně s nimi studovali řešení, která mohou být užitečná pro jejich slévárenský proces.

Na českém a slovenském trhu vás zastupuje společnost ŠEBESTA-služby slévárnám s.r.o. Kdy a jak jste navázali tuto spolupráci a jaká jsou vaše očekávání?
Od letošního roku (2023) jsme na českém a slovenském trhu zahájili spolupráci se společností ŠEBESTA. Rozhodli jsme se s nimi spolupracovat, protože se nám líbila jejich obchodní mentalita... ŠEBESTA je stejně jako my naprosto zákaznicky orientovaná společnost! ŠEBESTA a Trebi se zaměřují na to, aby přinášely poctivou přidanou hodnotu ve slévárnách a budovaly silné vztahy přímo na místě.
A samozřejmě jejich zkušenosti a technické znalosti jsou bodem, který nás přesvědčil k zahájení této spolupráce.

Jak hodnotíte organizaci a průběh Slévárenských dnů®?
Podle mých dosavadních zkušeností bych řekl, že tato akce byla zorganizována perfektně! Vše bylo připraveno tak, aby byla zaručena spokojenost účastníků. Moje poklona!

What do you see as the added value of your equipment?
We believe that the biggest advantage of our solutions, a part from the already mentioned points during the previous question, is that we are a fully customer oriented company. It means that we are always at customers disposal to study, together with them, solutions that can be helpful for their foundry process.

On the Czech and Slovak market, you are represented by the company ŠEBESTA-služby slévárnám s.r.o. When and how did you establish this cooperation and what are your expectations?
We started the collaboration with Sebesta on Czech and Slovak market since this year (2023). We decided to cooperate with them because we loved their business mentality… Sebesta is a totally customer oriented company as we are! Sebesta's and Trebi's focus is to bring an honest added value in foundries building strong relationships on site!
And, of course, their experience and technical knowledge are the point that convinced us to start this collaboration.

How do you evaluate the organization and course of the Foundry Days?
This event was organized I would say perfectly! Everything was prepared in order to guarantee the satisfaction of the participants. My compliments!

Kontakt na zastoupení Trebi Srl v České a Slovenské republice:

ŠEBESTA-služby slévárnám s.r.o.

Ing. Jiří Koplík	Ing. Jaroslav Turčan
+420 737 241 210	+421 948 143 376
koplik@sebestasro.cz	turcan@sebestasro.cz

ŠEBESTA
služby slévárnám s.r.o.

Významné jubileum Odborné komise 01 pro formovací materiály – KOFOLA

Ing. Alois Burian, CSc.
SAND TEAM spol. s.r.o., Holubice
bývalý dlouholetý předseda OK01

Česká slévárenská společnost slaví v tomto roce 100 let svého trvání. Je to úctyhodná doba. V rámci činnosti České slévárenské společnosti funguje mimo jiné Odborná komise pro formovací materiály, která se v letošním roce může pochlubit také významným jubileem. Byla založena na jaře roku 1963, a funguje tak již 60 let.

Dostalo se mi cti, abych při této příležitosti uvedl pár slov k 60 letům nepřetržité činnosti Odborné komise pro formovací materiály, která je obecně známá pod označením KOFOLA.

Úmyslně ve svém příspěvku nepopisuji historii naší KOFOLY a její vývoj ani podrobný popis činnosti. Jde spíše o mozaiku úvah a vzpomínek.

Před 10 lety, při 50. výročí činnosti KOFOLA jsme sestavili k slavnostnímu zasedání také takovou mozaiku úvah a vzpomínek jednotlivých členů komise. Když jsem se touto mozaikou vzpomínek a úvah probíral, tak je zcela zřejmé, že všechny příspěvky mají něco společného –

2. zasedání celostátní odborné komise pro formovací látky, ŽĎAS, n.p., Žďár nad Sázavou, 18.–19. září 1963

Zasedání ve slévárně Kutná Hora, 1972

60. zasedání KOFOLY, červen 1978

KOFOLA v Nizozemsku

nadšení pro pískařinu, nadšení pro společné setkávání.

Svědčí o tom už i některé nadpisy tehdejších příspěvků členů KOFOLY:

Moje milovaná KOFOLA.

KOFOLA – Atlantida příjemných podivínů.

Myslím si, že toto nadšení provází celou dobu činnost KOFOLY. Rád zde využiji oblíbený citát z Exupéryho: „Člověk je schopen vykonat neskutečné věci, pokud je nadšen pro cíl.“ A navíc, pokud ho to baví.

Během těch šesti desetiletí se na práci komise podílely stovky pískařů, specialistů na ostřiva, pojiva, přísady, způsoby vytvrzování a podobně. Základem činnosti byla výměna informací z oboru a zájem na posouvání vývoje v tomto pískařském oboru s tím vědomím, že informace jsou základní surovinou nového století. Komise tak vytvářela most mezi odborníky, pískaři v jednotlivých slévárnách a vytvářela prostředí, kde se bez ohledu na konkurenci sdílely zkušenosti a informace.

Předávání informací probíhalo a probíhá na zasedáních komise dál, a to nejen v českých a slovenských slévárnách. Významnou částí byla jednání uskutečněná v zahraniční. Dařilo se pořádat (mimo tři zasedání u domácích sléváren) výjezdní zasedání jedenkrát do roka v zahraničních slévárnách. Zasedání se uskutečnila v řadě zemí, například v Itálii, Německu, Polsku, Slovinsku, Anglii a Nizozemsku.

Dr. Ing. Josef Dlezek, CSc., odborník v oblasti slévárenství, autor publikace Přesné předlévání kovových forem

1. mezinárodní konference Zlín, přednáší Jim de Vene (USA), prof. Döpp (Duisburg), prof. Rusín (zahraniční přednášky: USA, Německo (5), Polsko (3), Ukrajina (2), Slovinsko, Vietnam)

Zahájení společenského večera při mezinárodní konferenci „Slévárenská ostřiva“, 2000

Myslím, že významným přínosem pro rozvoj slévárenství a oboru formovacích materiálů bylo i uspořádání celkem dvanácti monotematických mezinárodních konferencí zaměřených speciálně na oblast formovacích materiálů. Jako přednášející se podařilo zajistit odborníky v oblasti formovacích materiálů z desítek zemí světa. Od Vietnamu, Ukrajiny, Německa, Anglie až po Spojené státy. To umožnilo získávání přímých informací z jednotlivých oblastí formovacích materiálů. Konference byly vysoce hodnoceny domácími i zahraničními účastníky, což potvrzuje také vysoká účast na všech konferencích.

Za období uvedených 60 let nepřetržité činnosti komise došlo k obrovským změnám podmínek v oblasti formovacích materiálů a v oblasti celého slévárenství. Z uzavřeného hospodářství za železnou oponou přes globalizaci až k dnešnímu stavu sléváren. Celý ten vývoj byl a je provázen zákonitými změnami, které jsou vždy doprovázeny krizemi.

Slévárny v těchto obdobích přistupovaly a přistupují k řešení krize různě, protože na cestu z krizových nejen hospodářských, ale i životních situací není žádný jednoznačný a zázračný návod. Zázraky samotné nikdy nepomohly, vždy je nakonec rozhodující vůle člověka a jeho aktivity. Tak jako příklad z Bible o přechodu Izraelitů přes Rudé moře, kdy tento příběh není popisován tak, že Mojžíš zvedne hůl, moře se rozestoupí a lid přejde. Je psáno, že lidé se museli rozhodnout, že se dají na pochod, a musí mít vůli jít svou cestou a věřit, že tato cesta jim přinese úspěch. Pak teprve přejdou moře.

Důležitou oblastí aktivit komise byla a je ekologie a trvale udržitelný rozvoj. Sílí vědomí společnosti k odpovědnosti za životní a pracovní prostředí. Legislativa zavádí přísnější požadavky na průmyslové provozy, a to se samozřejmě týká sléváren a ve významné míře oblasti formovacích materiálů. Slévárny patří k těm provozům, které nemají zrovna nejlepší pracovní prostředí. Jsou významným znečišťovatelem ovzduší, vytváří velké množství odpadu. Slévárna ani nemusí překračovat žádné limity škodlivin, ale už tím, že je slévárnou, tak má problémy se vztahem ke svému okolí. Slévárny tak nyní musí brát v úvahu stále se zvyšující náklady na řešení těchto ekologických problémů. Jistě i KOFOLA přispěla k řešení těchto problémů a k posunutí úrovně formovacích materiálů.

Šedesát let je dlouhá doba naplněná bohatou činností. Nejdůležitější však je skutečnost, že komise funguje velmi dobře i v současné době, je velmi aktivní, těší se velkému zájmu, na každém zasedání je přes 50 účastníků. Jsem přesvědčen, že i dnes pokračuje činnost KOFOLY ve stejném duchu, tedy s nadšením pro pískařskou práci.

Děkuji všem aktivním členům, a především vedení komise za úsilí vynaložené pro zajištění chodu této komise.

Přeji všem příjemné hraní na písečku.

Přednáška 59. slévárenských dnů®, Brno 07.–08.11.2023, sekce F – sekce formovacích materiálů.

50 let KOFOLY, konference Kurdějov

Z historie Československého odborného spolku slévárenského a České slévárenské společnosti – IV. část

6. Československá slévárenská společnost

Několikaletý boj československých slevačů o obnovení samostatné odborné slévárenské organizace se blížil k vítěznému konci. Přípravný výbor vypracoval návrh nového uspořádání Československé slévárenské společnosti organizované na federálním principu jako společná organizace české a slovenské slévárenské společnosti, která je členem Čs. vědecko-technické společnosti. Po projednání s ústředím ČsVTS byly v listopadu 1968 rozeslány na závodní pobočky se slévárnami návrhy stanov spolu s přihláškami do slévárenské společnosti. Ustavující sjezd České slévárenské společnosti se konal 6. března 1969 v Brně za účasti 72 delegátů závodních poboček i odborných skupin slévárenských a 30 hostů. Byl přijat program činnosti, schváleny upravené stanovy a zvolen ústřední výbor na dvouleté funkční období. Čestným předsedou byl zvolen prof. Píšek. Dvacetičlennému předsednictvu předsedal Ing. Miroslav Bednářík, CSc. Následně 17. dubna 1969 se uskutečnil sjezd na Slovensku v Martině a byla ustavena Slovenská zlievarenská spoločnosť, v níž byl zvolen předsedou Ing. Rudolf Pauliček, CSc., ze ZTS Martin.

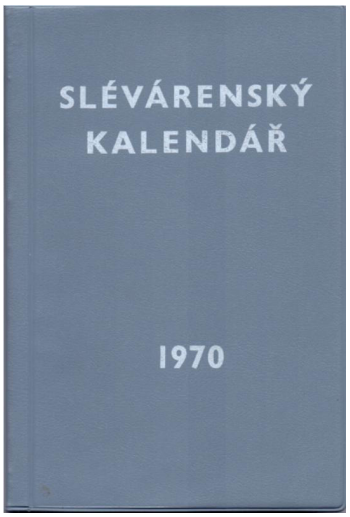
Během 7. celostátních slévárenských dnů, konaných ve dnech 22. a 23. dubna 1969 v Brně, se sešli zástupci obou národních slévárenských organizací a uzavřeli dohodu o vytvoření federativního orgánu – Československé slévárenské společnosti. Předsedou byl zvolen Ing. Miroslav Bednářík, CSc.

Pro vytvoření dobrých pracovních podmínek bylo třeba vybudovat sekretariát. K tomu účelu byla získána místnost v Brně na ulici Orlí 20. V prosinci 1969 nastoupila na místo tajemnice paní Jaroslava Kühnelová.

Jako výsledek ediční činnosti byl v lednu 1970 vydán první Slévárenský kalendář 1970, který byl počátkem každoročních tradičních kalendářů, zaměřených jak na informace o slévárenském dění u nás i v zahraničí, tak i na odborná pojednání a pomůcky potřebné pro provozní pracovníky sléváren.

Jaroslava Kühnelová, tajemnice ČSS od roku 1969

V tomto roce postihla celou slévárenskou veřejnost bolestná ztráta. Dne



Ing. Miroslav Bednářík, CSc., na 18. slévárenských dnech, rok 1980

10. března 1970 zemřel ve věku 83 let prof. Dr. Mont. Ing. František Píšek, DrSc., profesor VUT v Brně, člen mnoha zahraničních odborných institucí, nositel řady vyznamenání, zakladatel a dlouholetý předseda Československého odborného spolku slévárenského. Na státním pohřbu se rozloučil se zesnulým jménem Společnosti její předseda Ing. Bednářík, CSc.

Koncem roku 1970 měla Česká slévárenská společnost 11 závodních poboček se 436 členy a 49 odborných skupin s 1 287 členy, celkem 1 723 členů. Slovenská zlievarenská spoločnosť měla 373 členů. Na základě usnesení VII. plenární schůze ÚR ČSVTS ze dne 17. června 1971 byly upraveny názvy odborných orgánů. Tím došlo také k přejmenování České slévárenské společnosti na ČVTS – Společnost slévárenskou. Na Slovensku byla usnesením z 27. května 1971 zrušena samostatná Zlievarenská spoločnosť a vytvořena odborná skupina při strojárskej spoločnosti s názvem SVTS – Slovenská strojárska spoločnosť – odborná skupina pre zlievarenstvo.

Vyvrcholením pětiletého funkčního období ústředního výboru ČVTS – Společnosti slévárenské byla třetí konference, konaná 19. října 1977 v Brně, za účasti 93 delegátů. V mezidobí došlo k mnoha změnám v orgánech společnosti. Členská základna se podstatně zvýšila na 4845 členů. Sekretariát získal konečné sídlo v Brně, Divadelní 6. Byl zvolen nový, 37členný ústřední výbor, v jehož čele zůstal předseda Ing. Miroslav Bednářík, CSc.

V roce 1980 postihla naši slévárenskou veřejnost další ztráta. Dne 17. října zemřel ve svých 59 letech Ing. Miroslav Bednářík, CSc., předseda Českého ústředního výboru slévárenské společnosti ČsVTS, který vedl slévárenskou organizaci nepřetržitě 18 let. Byl dlouholetým vedoucím slévárenského výzkumu SVÚM Brno, oficiálním delegátem v mezinárodním výboru CIATF, jedním ze zakládajících členů redakční rady časopisu Slévárenství, nositelem několika vyznamenání. Novým předsedou ústředního výboru byl zvolen na zasedání 19. listopadu 1980 prof. Ing. Karel Rusín, DrSc.

V roce 1986 oslavila naše slévárenská veřejnost opět velký svátek. Ve dnech 7. až 12. září se konal v Praze 53. světový slévárenský kongres, již čtvrtý v Československu. Byl předznamenán mottem „Humanizace práce + pokroková technologie = budoucnost slévárenství“. Na kongresu bylo přítomno 525 delegátů našich, 537 zahraničních, 109 doprovodných osob a 150 čestných hostů, mezi nimiž byla také řada pamětníků.

Změnou politické situace po listopadu 1989 došlo ve Slévárenské společnosti k další významné změně. Na 22. únor 1990 byl do Brna svolán ustavující sjezd Slévárenské společnosti jako jediné společné organizace českých i slovenských slevačů za účasti 122 delegátů. Sjezdu předcházely mimořádné konference obou stávajících organizací, kde bylo ukončeno funkční období členů jejich orgánů. Ve společném 29člen-

Rok 1982 – 20. slévárenské dny

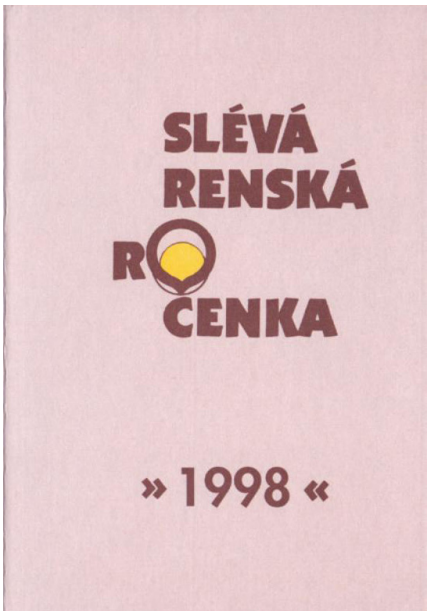
ném ústředním výboru byl zvolen novým předsedou doc. Ing. Igor Macášek, CSc.

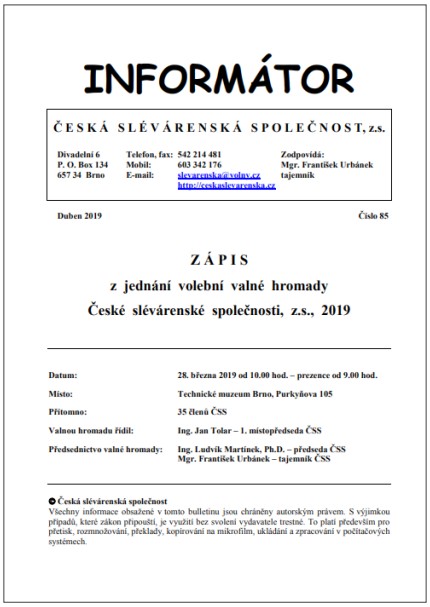
V roce 1991 bylo konstatováno, že přechodem na tržní hospodářství došlo k podstatným změnám v členské základně. V dřívější době bylo mnoho členů pouze formálních, kteří po roce 1989 přestali mít o členství zájem. U odborných skupin byla situace lepší, neboť se jednalo o aktivní členy, jejichž činnost byla i nadále velkým přínosem pro odborný růst sléváren, daný bezprostředním způsobem výměny zkušeností i v podmínkách konkurence. Přesto z dřívějších 26 jich pokračovalo v práci jen 12. Z původních 7 krajských výborů aktivně pracovaly jen 3 nyní oblastní výbory, a to ve Středočeském, Západočeském a Východočeském kraji.

Na 58. světovém slévárenském kongresu ve dnech 15. až 19. září 1991 v Krakově byl prof. Rusín zvolen prezidentem CIATF pro rok 1992.

7. Česká slévárenská společnost

Vzhledem k novému státoprávnímu uspořádání po rozdělení Československé republiky bylo třeba ukončit činnost federálně uspořádané Slévárenské společnosti a ustavit novou Českou slévárenskou společnost (ČSS). Oba sjezdy se konaly bezprostředně po sobě 3. února 1993 v Praze za účasti téměř 130 členů a hostů. Na ustavujícím sjezdu České slévárenské společnosti byl zvolen 17členný výkonný výbor, v jehož čele byl předseda prof. Ing. Stanislav Hanzl, CSc. Byly schváleny nové stanovy společnosti, v nichž stejně jako dříve bylo ustaveno začleňování členů ve slévárenských pobočkách a odborných skupinách, dále sdružování regionální v oblastních organizacích a odborné





INFORMÁTOR

ČESKÁ SLÉVÁRENSKÁ SPOLEČNOST, z.s.

Divadelní 6, P. O. Box 134, 657 34 Brno — Telefon, fax: 542 214 481; Mobil: 603 342 176; E-mail: slevarenska@volny.cz, http://ceskaslevarenska.cz — Zodpovídá: Mgr. František Urbánek, tajemník.

Duben 2019 — Číslo 85

ZÁPIS
z jednání volební valné hromady
České slévárenské společnosti, z.s., 2019

Datum:	28. března 2019 od 10.00 hod. – prezence od 9.00 hod.
Místo:	Technické muzeum Brno, Purkyňova 105
Přítomno:	35 členů ČSS
Valnou hromadu řídil:	Ing. Jan Tolar – 1. místopředseda ČSS
Předsednictvo valné hromady:	Ing. Ludvík Martinek, Ph.D. – předseda ČSS Mgr. František Urbánek – tajemník ČSS

© Česká slévárenská společnost
Všechny informace obsažené v tomto bulletinu jsou chráněny autorským právem. S výjimkou případů, které zákon připouští, je využití bez svolení vydavatele trestné. To platí především pro přetisk, rozmnožování, překlady, kopírování na mikrofilm, ukládání a zpracování v počítačových systémech.

v odborných komisích. Jako jedna z hlavních forem činnosti byla i nadále považována práce v odborných komisích, jejichž počet se zvýšil na 13. Z dalších oblastí činností to byly odborné akce a vzdělávání členů, kde hlavní pozornost byla soustředěna na každoroční Slévárenské dny®. Jako další důležitá oblast činností byla zdůrazňována potřeba úzké spolupráce se Svazem sléváren ČR. S přihlédnutím k organizačním změnám bylo nutné obnovit seznamy členů a vydat nové legitimace.

Dříve vydávaný Slévárenský kalendář od roku 1982 změnil svůj název a jako Slévárenská ročenka® pak vycházel až do roku 2017 s přetržkou v letech 1994–1997. Členové České slévárenské společnosti byli nadále informováni o jejích aktivitách publikací, která vycházela pod názvem INFORMÁTOR. Tento titul byl v roce 2022 změněn a nadále vychází v elektronické verzi pod novým názvem Slévárenské listy (ISSN 2788-2586).

V srpnu 1994 odstoupil z funkce předsedy prof. Hanzl a na zasedání výkonného výboru 26. září 1994 byl novým předsedou zvolen t.č. dosavadní místopředseda Ing. Tomáš Elbel, CSc. Toho pak ve funkci potvrdila zvolením valná hromada České slévárenské společnosti, která se sešla dne 8. března 1995 v Brně za účasti 75 delegátů. Zvolila také nový, 15členný výkonný výbor a schválila nové, přepracované stanovy.

Dne 1. ledna 1996 nastoupil do funkce tajemníka slévárenské společnosti Mgr. František Urbánek, dříve pracovník SVÚM-VSL Brno. Koncem ledna mu funkci předala paní Jaroslava Kühnelová, která odešla do důchodu.

Valná hromada, která se konala 10. března 2005 v Technickém muzeu Brno za účasti 36 členů České slévárenské společnosti a 6 hostů, zvolila 15členný výkonný výbor v čele s novým předsedou České slévárenské společnosti Ing. Janem Šlajsem, který tak nahradil dosavadního odstupujícího předsedu prof. Ing. Tomáše Elbela, CSc., a v této funkci působil dalších 8 let.

Na 68. světovém slévárenském kongresu ve dnech 7. až 10. února 2008 v indickém Chennai byl zvolen prezidentem Světové slévárenské organizace WFO (dříve CIATF) pro rok 2009 prof. Ing. Milan Horáček, CSc. Stal se tak po prof. Píškovi a prof. Rusínovi třetím Čechem, kterému se dostalo tak velkého uznání v celosvětovém měřítku.

Významnou událostí roku 2009 bylo světové setkání slevačů, které se uskutečnilo ve dnech 31. května až 3. června v Brně jako spojení tří akcí: Světového technického fóra – WTF 2009, konaného pod záštitou Světové slévárenské organizace WFO,

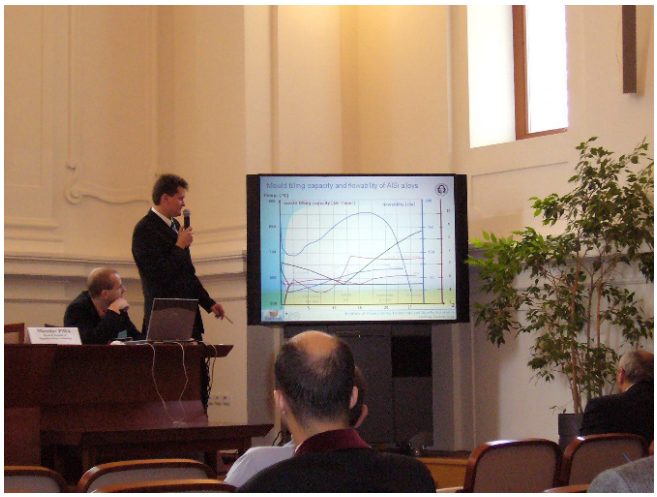
Mgr. František Urbánek, tajemník ČSS od roku 1996

Rok 1993 – 70 let ČSS

tradičních 46. slévárenských dnů® a 5. mezinárodní konference doktorandů – slevačů.

K další změně na postu předsedy České slévárenské společnosti došlo na valné hromadě, která se konala 7. března 2013 opět v Technickém muzeu Brno za účasti 37 členů České slévárenské společnosti. Valná hromada zvolila 13členný výkonný výbor a odstupujícího předsedu České slévárenské společnosti Ing. Jana Šlajse ve funkci nahradil Ing. Ludvík Martínek, Ph.D.

Tradiční akcí společnosti, na které už téměř šedesát let Česká slévárenská společnost prezentuje výsledky své práce, umožňuje svým členům i ostatním zájemcům seznámit se s pokrokem ve slévárenství a dává prostor k jejich neformálnímu setkání, je každoroční konference Slévárenské dny®. První ročník Slévárenských dnů® se uskutečnil v roce 1961. V letech 1963 a 1986, kdy se v Praze pořádaly Světové slévárenské kongresy, se Slévárenské dny neuskutečnily. Nepořádaly se rovněž v roce 1966 a z důvodu covidové pandemie také v roce 2020. Poprvé je jako odborný garant 5. slévárenských dnů uveden v roce 1967 Ing. Emanuel Kozák, který tuto funkci znovu zastával v letech 1970–1980. V roce 1968 ho vystřídali dr. Ing. Josef Dlezek, CSc., a Ing. Jiří Ornst, v roce 1969 potom dr. Ing. Břetislav Sochor. Ing. František Zukal byl odborným garantem Slévárenských dnů v letech 1981–1985. V letech 1987–1990 ho nahradil Ing. Josef Sedlák, CSc. V roce 1991 byla odborným garantem Slévárenských dnů Ing. Hana Sovová,



Rok 2006 – 43. slévárenské dny® a setkání doktorandů – slévačů

Rok 2014 – 51. slévárenské dny® v Brně v hotelu Avanti

která tuto funkci zastávala i v následujícím roce spolu s Ing. Ivanem Pavlíkem, CSc. V letech 1993–2010 byl odborným garantem Slévárenských dnů® prof. Ing. Milan Horáček, CSc. V roce 2011 tuto funkci převzal doc. Ing. Jaromír Roučka, CSc., a toho pak v roce 2022 vystřídal doc. Ing. Antonín Záděra, Ph.D. Až do roku 1991 byla pořadatelem Slévárenských dnů® závodní pobočka ČSVTS SVÚM Brno, od roku 1992 potom Slévárenská, resp. Česká slévárenská společnost, která má svá práva k pořádání Slévárenských dnů® chráněna ochrannou známkou vydanou Úřadem průmyslového vlastnictví v Praze s platností od 28. 3. 1995. V roce 2023 ve dnech 7.–8. listopadu proběhl již 59. ročník Slévárenských dnů® (viz s. 31–37, *pozn. red.*) a další ročníky jsou plánovány každoročně v podobném termínu. Konference se uskutečnila v hotelu Avanti v Brně spolu s doprovodnou výstavou a oslavou 100 let od založení Československého odborného spolku slévárenského, jehož nástupkyní je Česká slévárenská společnost.

Stoletá historie Československého odborného spolku slévárenského a jeho nástupnických organizací až po Českou slévárenskou společnost je velmi bohatá. Mnoho tisíc členů a funkcionářů několika generací se zasloužilo o rozvoj slévárenství, přispělo tak ke zvýšení úrovně slévárenské výroby a vážnosti slévárenského oboru i celkového technického pokroku. Za tu dobu došlo k přeměně řemeslné slévárenské výroby v moderní průmyslovou výrobu v Československu a v posledních letech v České a Slovenské republice. Za tuto těžkou a namáhavou práci v převážně obtížných podmínkách patří upřímný dík a velké uznání těmto mnoha tisícům mozků techniků i rukou dělníků, kteří se o to zasloužili. Do dalších let je třeba popřát České slévárenské společnosti v její odpovědné práci mnoho zdaru.

Zdroj: archiv ČSS; původní příspěvek Ing. Jana Hučky z Almanachu k 75. výročí založení Československého odborného slévárenského spolku (1998) upravil a doplnil Mgr. František Urbánek.

Obrázky: archiv ČSS.

Předchozí, III. část zveřejněna ve Slévárenských listech č. 3/2023, https://ceskaslevarenska.cz/wp-content/uploads/2023/10/slevarenske_listy_23_3_k2-komprimovano.pdf.

Sledujte @Česká slévárenská společnost

Z oslav 100 let výročí založení České slévárenské společnosti na Hvězdárně a planetáriu Brno dne 6. listopadu 2023

Kolektivní členové České slévárenské společnosti, z.s., v roce 2023

ALUPRESSING

IEE

KERAMOST akciová společnost

Komerční Slévárna Turnov

LANIK

ŠEBESTA služby slévárnám s.r.o.

Linde Making our world more productive

METALURGIE RUMBURK

VUHZ | ADVANCED METAL TECHNOLOGIES

Děkujeme individuálním i kolektivním členům za podporu naší činnosti pro vás!

https://ceskaslevarenska.cz/prihlaska/

TECHNOLOGIE • INOVACE • OPTIMALIZACE • SERVIS

Žijeme technologiemi a fascinují nás stroje. Nabízíme řešení šitá
na míru vašim odlitkům. Přinášíme servis a péči o vaše stroje a zařízení.
Zajistíme efektivní a stabilní výrobní proces.

ŠEBESTA

linkedin: @sebestasro www.sebestasro.cz