

14 2 11 606 - 01
Smlouva o partnerství s finančním příspěvkem

(dále jen Smlouva)

uzavřená podle § 1746 odst. 2 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník

Článek I

SMLUVNÍ STRANY

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

se sídlem na: 17. listopadu 15/2172, 708 33 Ostrava-Poruba

zastoupená: rektorem [REDACTED]

IČ: 619 89 100

DIČ: CZ61989100

(dále jen „Příjemce“)

a

MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o.

Se sídlem: Pohraniční 693/31, 703 00 Ostrava-Vítkovice

Zastoupená: [REDACTED] jednatelem společnosti

zapsaná u Krajského soudu v Ostravě, oddíl C, vložka 263704

IČ: 25870807,

DIČ: CZ25870807

bankovní spojení: [REDACTED] vedený u Raiffeisenbank a.s.

(dále jen „Partner“)

uzavřeli níže uvedeného dne, měsíce a roku tuto Smlouvu o partnerství (dále jen „Smlouva“):

Článek II

PŘEDMĚT A ÚČEL SMLOUVY

Předmětem této Smlouvy je úprava právního postavení Příjemce a jeho Partnera, jejich úlohy a odpovědnosti, jakož i úprava jejich vzájemných práv a povinností při realizaci Projektu dle odst. 2 tohoto článku Smlouvy.



Účelem této Smlouvy je upravit vzájemnou spolupráci Příjemce a Partnera, kteří společně realizují **Projekt „Rozvoj mezisektorové spolupráce RMTVC s aplikační sférou v oblasti výzkumu progresivních a inovací klasických kovových materiálů a technologií s využitím metod modelování“**, s registračním číslem **CZ.02.1.01/0.0/0.0/17_049/0008399**, v rámci Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání (dále jen „Projekt“), Projektová dokumentace je přílohou této smlouvy.

Vztahy mezi Příjemcem a jeho Partnerem se řídí principy partnerství, které jsou vymezeny v Pravidlech pro žadatele a příjemce – obecná část a Pravidel pro žadatele a příjemce – specifická část výzev Dlouhodobá mezisektorová spolupráce a Dlouhodobá mezisektorová spolupráce pro ITI Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání (dále jen „Pravidla pro žadatele a příjemce“), jejichž závazná verze je uvedena v právním aktu o poskytnutí/převodu podpory, případně v Rozhodnutí o změně právního aktu o poskytnutí/ převodu podpory, nebo ve výzvě.

Příjemce a jeho Partner jsou povinni při realizaci Projektu postupovat dle Pravidel pro žadatele a příjemce uvedených v právním aktu o poskytnutí/převodu podpory, případně jiných metodických pokynech vydávaných Řídicím orgánem (Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy).

Partner musí být do realizace projektu zapojen formou účinné spolupráce a musí respektovat pravidla veřejné podpory, aby bylo zamezeno přenesení nepřímé veřejné podpory na Partnera/partnery.

Realizace a prohloubení spolupráce v rámci partnerství výzkumných organizací s aplikační sférou, včetně mezinárodní spolupráce bude probíhat v tomto projektu ve spolupráci se všemi partnery. Vznikne společné pracoviště RMTVC s Partnery z ostravské aglomerace Brembo Czech s.r.o., TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s., ŽDB DRÁTOVNA a.s., Strojírny a stavby Třinec, a.s., výzkumné organizace MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o. a ve vědecké spolupráci s polskou výzkumnou organizací Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii Politechniki Śląskiej.

Anotace výzkumného záměru 5.1 - Komplexní studium termofyzikálních a chemických vlastností kovových a oxidických materiálů a modelování procesů při výrobě, zpracování a odlévání kovů a jejich slitin

Projektový záměr se bude zabývat komplexním experimentálním a teoretickým studiem termofyzikálních, termodynamických, kinetických a fyzikálně-chemických vlastností kovových materiálů a oxidických systémů a rovněž studiem a modelováním procesů při výrobě, zpracování a odlévání kovů a jejich slitin a to s cílem dosažení špičkové kvality odlévaných polotovarů porovnatelné či převyšující kvalitu světových výrobců těchto materiálů. Takto pojatý projektový záměr se svým obsahem vyznačuje vysokou mírou původnosti a novosti a výraznou mírou přispěje u příjemce a partnera projektu k splnění očekávaných cílů projektu, a to zejména prohloubením spolupráce výzkumné organizace s aplikační sférou vybudováním a posílením kapacit, infrastruktury výzkumných pracovišť, společnými publikacemi a odborným vzděláváním pracovníků včetně zapojení aplikační sféry do výuky a odborného vedení studentských prací.



Výzkumný záměr lze rozdělit do následujících oblastí:

- a) Experimentální studium termofyzikálních, termodynamických, kinetických a fyzikálně-chemických vlastností kovů a ocelí.
- b) Experimentální studium reologických a povrchových vlastností kovů a oxidických systémů. Provedená měření budou doplňována matematickým modelováním viskozit a povrchového napětí výše zmíněných systémů dle stávajících, či nově korigovaných matematických modelů.
- c) Teoretické studium procesů modelování a výpočtová simulace vlastností kovových materiálů a oxidických systémů s využitím SW vybavení Thermo-Calc a Dictra.
- d) Studium procesů pro tvorbu modelů pro budoucí optimalizaci technologických procesů s využitím metody numerického modelování.
- e) Studium procesů tavení slitin neželezných kovů v závislosti na okrajových podmínkách a vstupní vsázce. Studium a hodnocení chemických, termomechanických a termofyzikálních vlastností.
- f) Studium vlastností žáruvzdorných materiálů pro transport a zpracování taveniny, materiálů pro výrobu jader a studium procesů při různých variantách odlévání v závislosti na tvaru a velikosti odlitku k dosažení vysokých užitných vlastností litých materiálů v závislosti na tvaru a velikosti odlitku k dosažení vysokých užitných vlastností litých materiálů.

Anotace výzkumného záměru 5.2 - Komplexní studium deformačního chování materiálu, strukturotvorných procesů a jejich vlivu na užitné vlastnosti objemově tvářených výrobků.

Výzkumný záměr realizuje komplexní studium deformačního chování materiálu, strukturotvorných procesů a jejich vlivu na užitné vlastnosti objemově tvářených výrobků bude založeno zejména na využití dvou klíčových experimentálních zařízení, v rámci České republiky unikátních – Simulátoru deformací za tepla HDS-20 a Polospojité laboratorní válcovny tyčí. Základní metodou jejich aplikace budou různé varianty fyzikálního testování a studia jevů spjatých s objemovým tvářením kovových materiálů za tepla. Vybrané výsledky budou moci být po vhodném matematickém zpracování využity v SW pro numerické modelování relevantních procesů.

Výzkumný záměr se skládá z oblastí:

- Experimentální stanovování teploty nulové pevnosti a tvářitelnosti materiálu v závislosti na teplotě a deformační rychlosti, a to se zvláštním důrazem na specifika litého stavu.
- Vývoj matematických modelů deformačního odporu v závislosti na termomechanických parametrech tváření a výchozí struktuře materiálu.
- Určování teploty nulové rekystalizace, popis kinetiky uzdravovacích procesů probíhajících v tvářeném materiálu a stanovení jejich vlivu na zjemňování zrna i výsledné užitné vlastnosti.
- Dilatometrické testy a mikrostrukturní analýzy umožňující určovat teploty fázových přeměn a sestavovat diagramy anizotermického rozpadu austenitu i se zahrnutím vlivu předchozí deformace a parametrů výchozí struktury.



- Studium vlivu předchozí kumulované deformace na strukturotvorné procesy probíhající během řízeného ochlazování objemově tvářeného materiálu, a to i na laboratorních vývalcích umožňujících následně standardní zkoušky mechanických vlastností.
- Optimalizační laboratorní simulace tepelného zpracování včetně indukčního zušlechťování a žíhání ve vakuu či ochranné atmosféře.
- Komplexní studium dějů při tažení drátů a procesů mající vliv na únavové vlastnosti lan.

Článek III

PRÁVA A POVINNOSTI SMLUVNÍCH STRAN

Smluvní strany se dohodly, že se budou spolupodílet na realizaci Projektu uvedeného v čl. II. této Smlouvy takto:

1. *Příjemce* bude provádět tyto činnosti:

- řízení Projektu (vždy provádí příjemce),
- výzkumné činnosti
- lektorskou činnost,
- přípravu a řízení konferencí a seminářů,
- zpracování návrhu projektu a jeho změn a doplnění,
- průběžné informování Partnerů,
- průběžné vyhodnocování projektových činností,
- vyhodnocení připomínek a hodnocení výstupů z projektu,
- provádět publicitu projektu,
- projednání veškerých změn a povinností s Partnerem,
- zpracování zpráv o realizaci a předkládání žádostí o platbu,
- schvalování a proplácení způsobilých výdajů Partnera.

2. *Partner* bude provádět tyto činnosti:

- připomínkování a hodnocení výstupů z projektu,
- zprostředkování kontaktu s cílovou skupinou (zajištění přenosu informací mezi cílovou skupinou a Příjemcem),
- výzkumná činnost
- spolupráce na návrhu změn a doplnění projektu,
- vyúčtování vynaložených prostředků,
- zpracování zpráv o své činnosti v dohodnutých termínech, atd.,



- zastupovat Příjemce při výkonu práv a povinností souvisejících se zadávacím řízením nebo soutěží o návrh, podle § 43 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů.
3. Příjemce a Partner se zavazují nést plnou odpovědnost za realizaci činností, které mají vykonávat dle této Smlouvy.
 4. Každý Partner je povinen jednat způsobem, který neohrožuje realizaci projektu a zájmy Příjemce a Partnera i ostatních účastníků Projektu.
 5. „Smluvní strany jsou povinny se pravidelně informovat o průběhu řešení projektu a neprodleně o všech skutečnostech, které jsou pro řešení projektu podstatné. Za podstatné skutečnosti se pro účely tohoto odstavce považují skutečnosti, kterými nejsou běžné (každodenní) činnosti, o kterých ostatní smluvní strany s ohledem na povahu řešení projektu předpokládají, že je příslušná smluvní strana provádí. Podstatnými skutečnostmi se rozumí také komunikace s poskytovatelem zejména o předpokládaných kontrolách či hodnocení řešení projektu.
 6. Smluvní strany jsou povinny vzájemně si oznamovat veškeré změny týkající se jejich osob, zejména o tom, že některá smluvní strana přestala splňovat podmínky způsobilosti na projektu, dále změny veškerých skutečností uvedených ve schváleném projektu a jakékoliv další změny a skutečnosti, které by mohly mít vliv na řešení a cíle projektu. Smluvní strany se rovněž informují o jakékoliv skutečnosti, která má nebo by mohla mít vliv na dodržení povinností stanovených Rozhodnutí o poskytnutí podpory a jeho přílohách.
 7. Smluvní strany jsou zapojeny do realizace projektu za účelem výměny znalostí či technologií nebo k dosažení společného cíle na základě dělby práce, přispívají k jeho realizaci a sdílejí jeho rizika a výsledky.
 8. Partner se dále zavazuje:
 - zřídit projektový bankovní účet, který bude používat výhradně pro finanční operace související s projektem. Projektový bankovní účet může být založen u jakékoliv banky oprávněně působit v České republice a musí být veden výhradně v českých korunách. Partner je povinen zachovat svůj projektový bankovní účet i po ukončení projektu až do doby, než obdrží závěrečnou platbu, resp. až do doby finančního vypořádání projektu;
 - zřídit projektový bankovní účet, který bude používat výhradně pro finanční operace související s projektem. Partner je povinen zachovat svůj projektový bankovní účet i po ukončení projektu až do doby, než obdrží závěrečnou platbu, resp. až do doby finančního vypořádání projektu;
 - vést účetnictví v souladu se zákonem č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, nebo daňovou evidenci podle zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů. Pokud Partner povede daňovou evidenci, je povinen zajistit, aby příslušné doklady prokazující výdaje související s projektem splňovaly předepsané náležitosti účetního dokladu dle § 11 zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, a aby tyto doklady byly správné, úplné, průkazné a srozumitelné. Dále je povinen uchovávat je způsobem uvedeným v zákoně č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, a v zákoně č. 499/2004 Sb., o archivnictví a spisové službě a o změně některých zákonů, ve znění



pozdějších předpisů, a v souladu s dalšími platnými právními předpisy ČR;

- vést účetnictví v souladu s vnitrostátními právními předpisy o účetnictví a vést evidenci tak, aby příslušné doklady byly správné, úplné, průkazné a srozumitelné. Partner je dále povinen uchovávat tyto doklady v souladu s příslušnými vnitrostátními právními předpisy;
- vést oddělenou účetní evidenci všech účetních případů vztahujících se k projektu;
- do výdajů projektu zahrnout pouze výdaje splňující pravidla účelovosti a způsobilosti stanovená v právním aktu o poskytnutí / Převodu podpory;
- s finančními prostředky poskytnutými na základě této Smlouvy nakládat dle pravidel stanovených v Pravidlech pro žadatele a příjemce a právním aktu o poskytnutí/převodu podpory, zejména hospodárně, efektivně a účelně;
- během realizace Projektu poskytnout součinnost při naplňování indikátorů Projektu uvedených v příloze č. 1. této Smlouvy. Partner nezodpovídá za naplnění celkových závazných indikátorů Projektu.
- na žádost Příjemce bezodkladně písemně poskytne požadované doplňující informace související s realizací projektu, a to ve lhůtě stanovené Příjemcem, tato lhůta musí být dostatečná pro vyřízení žádosti;
- řádně uchová veškeré dokumenty související s realizací projektu v souladu s platnými právními předpisy České republiky a EU, dle kapitoly 7.4 Pravidel pro žadatele a příjemce;
- bude po celou dobu realizace a udržitelnosti, pokud je udržitelnost relevantní, Projektu, v případě, že je u projektu vyžadována, dodržovat právní předpisy ČR a EU a politiky EU, zejména pak pravidla hospodářské soutěže, platné předpisy upravující veřejnou podporu, principy ochrany životního prostředí a prosazování rovných příležitostí;
- po celou dobu realizace a udržitelnosti Projektu bude nakládat s veškerým majetkem, získaným byť i jen částečně z finanční podpory, s péčí řádného hospodáře, zejména jej zabezpečí proti poškození, ztrátě nebo odcizení. Partner není oprávněn majetek spolufinancovaný z finanční podpory zatěžovat žádnými věcnými právy třetích osob, včetně práva zástavního, majetek prodat ani jinak zcizit. Partner je povinen v případě zničení, poškození, ztráty, odcizení nebo jiné škodné události na majetkových hodnotách spolufinancovaných z finanční podpory je opětovně pořídit nebo uvést tyto majetkové hodnoty do původního stavu, a to v nejbližším možném termínu, nejpozději však k datu ukončení realizace Projektu. Partner je povinen se při nakládání s majetkem pořízeným z finanční podpory dále řídit Pravidly pro žadatele a příjemce a právním aktem o poskytnutí/převodu podpory;
- při realizaci činností bude dle této Smlouvy uskutečňovat propagaci Projektu v souladu s pokyny uvedenými v Pravidlech pro žadatele a příjemce;
- bude předkládat Příjemci v pravidelných intervalech nebo vždy, kdy o to Příjemce požádá, podklady pro průběžné zprávy o realizaci projektu, informace o pokroku v realizaci projektu, závěrečnou zprávu o realizaci projektu, případně průběžné zprávy o udržitelnosti projektu a závěrečnou zprávu o udržitelnosti projektu dle Pravidel pro žadatele a příjemce;



- umožní provedení kontroly všech dokladů vztahujících se k činnostem, které Partner realizuje v rámci Projektu, umožní průběžné ověřování provádění činností, k nimž se zavázal dle této Smlouvy, a poskytne součinnost všem osobám oprávněným k provádění kontroly, příp. jejich zmocněncům. Těmito oprávněnými osobami jsou Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, orgány finanční správy, Ministerstvo financí, Nejvyšší kontrolní úřad, Evropská komise a Evropský účetní dvůr, případně další orgány nebo osoby oprávněné k výkonu kontroly;
 - bude bezodkladně informovat Příjemce o všech provedených kontrolách vyplývajících z účasti na projektu dle článku II. Smlouvy, o všech případných navržených nápravných opatřeních, která budou výsledkem těchto kontrol a o jejich splnění;
 - bude neprodleně Příjemce informovat o veškerých změnách, které u něho nastaly ve vztahu k Projektu, nebo změnách souvisejících s činnostmi, které Příjemce realizuje dle této Smlouvy.
9. Partner není oprávněn žádnou z aktivit, kterou provádí dle této Smlouvy, hradit z prostředků poskytnutých z jiné rozpočtové kapitoly Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, jiné rozpočtové kapitoly státního rozpočtu, státních fondů, jiných strukturálních fondů EU nebo jiných prostředků EU, ani z jiných veřejných zdrojů.
10. (relevantní pouze v případě, je projekt realizován v režimu de minimis nebo veřejné podpory) Partner je povinen při všech svých činnostech pro cílové skupiny, které mají charakter poskytování podpory malého rozsahu („de minimis“) nebo veřejné podpory podle blokových výjimek postupovat podle instrukcí Příjemce a dbát na to, aby tuto podporu čerpaly jen subjekty, které ji čerpat mohou, a poskytovat dostatečné podklady příjemci k vedení přehledné evidence poskytnutých podpor.
11. Příjemce se zavazuje informovat Partnery o všech skutečnostech rozhodných pro plnění jejich povinností vyplývajících z této Smlouvy, zejména jim poskytnout případné Rozhodnutí o změně právního aktu o poskytnutí/převodu podpory.

12. Partner v průběhu realizace projektu uvedeného v článku II. Smlouvy naplní tyto indikátory:

Kód indikátoru: 20000

Název indikátoru: Počet podniků spolupracujících s výzkumnými institucemi

Datum výchozí hodnoty: 14. 11. 2017

Cílová hodnota: 2,000

Datum cílové hodnoty: 31. 12. 2022

Měrná jednotka: Podniky

Definice indikátoru:

Počet firem, které spolupracují s výzkumnou institucí na projektech v oblasti V&V. Alespoň jeden podnik a jedna výzkumná instituce se musí účastnit realizovaného projektu. Jedna nebo více spolupracujících stran (výzkumná instituce nebo podnik) může získat podporu, ale toto musí být



podmíněno spoluprací. Spolupráce může být nová nebo existující. Spolupráce musí trvat alespoň po dobu trvání projektu. Firma: organizace, produkující výrobky nebo služby k uspokojení potřeb trhu s cílem dosáhnout zisk. Výzkumná instituce: organizace, jejích primární činností je V'&'V.

Popis hodnoty:

Hodnota je dána počtem partnerů z obchodní sféry: TŽ a.s., ŽDB DRÁTOVNA a.s., Brembo Czech s.r.o a Strojírny a stavby Třinec a.s.

Kód indikátoru: 20211

Název indikátoru: Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) vytvořené podpořenými subjekty

Datum výchozí hodnoty: 14. 11. 2017

Cílová hodnota: 6,000

Datum cílové hodnoty: 31. 12. 2022

Měrná jednotka: Publikace

Definice indikátoru:

Počet odborných publikací evidovaných v databázi Thomson Reuters Web of Science nebo Scopus nebo ERIH PLUS, vydaných po dni schválení projektu v OP VVV, u nichž je alespoň jedním ze spoluautorů výzkumník z podpořeného výzkumného pracoviště. Jsou započítávány publikace typu "article", "book", "book chapter", "letter" a "review".

Kód indikátoru: 20213

Název indikátoru: Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) ve spoluautorství výzkumných organizací a podniků

Datum výchozí hodnoty: 14. 11. 2017

Cílová hodnota: 4,000

Datum cílové hodnoty: 31. 12. 2022

Měrná jednotka: Publikace

Typ indikátoru: Výsledek

Definice indikátoru:

Počet odborných publikací evidovaných v databázi Thomson Reuters Web of Science nebo Scopus nebo ERIH PLUS, vydaných po dni schválení projektu v OP VVV ve spoluautorství výzkumníků organizací a podniků. Alespoň jedním ze spoluautorů publikace je výzkumník z podpořeného výzkumného pracoviště a alespoň jedním ze spoluautorů zástupce soukromého podniku. Jsou započítávány publikace typu "article", "book", "book chapter", "letter" a "review".

Kód indikátoru: 20216

Název indikátoru: Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) se zahraničním spoluautorstvím vytvořené podpořenými subjekty

Datum výchozí hodnoty: 14. 11. 2017

Cílová hodnota: 1,000

Datum cílové hodnoty: 31. 12. 2022

Měrná jednotka: Publikace

Definice indikátoru:

Počet odborných publikací evidovaných v databázi Thomson Reuters Web of Science nebo Scopus nebo ERIH PLUS, vydaných po dni schválení projektu v OP VVV ve spoluautorství výzkumníků z domácích a zahraničních pracovišť. Alespoň jedním ze spoluautorů publikace je výzkumník z podpořeného výzkumného pracoviště a alespoň jedním ze spoluautorů výzkumník ze zahraničního pracoviště. Jsou započítávány publikace typu "article", "book", "book chapter", "letter" a "review".

Kód indikátoru: 20400

Název indikátoru: Počet nových výzkumných pracovníků v podporovaných subjektech

Datum výchozí hodnoty: 14. 11. 2017



Cílová hodnota: 1,500

Datum cílové hodnoty: 31. 12. 2022

Měrná jednotka: FTE

Typ indikátoru: Výstup

Definice indikátoru:

Hodnota daného indikátoru je měřena jako počet všech nově vytvořených pracovních míst obsazených výzkumnými pracovníky přepočítaných na FTE. Pracovní místo je přímým výsledkem implementace nebo realizace projektu, musí být obsazeno (volná místa nejsou započítána) a zvýšit celkový počet výzkumných pracovních míst v organizaci. Zaměstnanci podpory výzkumu (ne přímo zapojení v aktivitách VaV) nejsou započtení. Indikátor se zaměřuje na zaměstnance. Podpořená instituce může být nová nebo existující. V případě projektů VaV může být trvání zaměstnání kratší ("projektová podpora"). Pozice vytvářené v různých projektech se sčítají (v případě, že všechny uvedené projekty pobírají podporu); toto není považováno za vícenásobné započítání.

Popis hodnoty:

Hodnota je dána nárůstem nových pracovních VaV pozic na straně jednotlivých partnerů. Jedná se o pozice, které dnes nejsou obsazené (v popisu odborného týmu jsou uvedeny jako "bude nominován"). Výše přepočteného FTE těchto pozic u VŠB-TUO a všech partnerů je v součtu je 5,4 FTE. Na stránce 50 studie proveditelnosti přepočtená hodnota 2,8 FTE a na stránce 71 jet přepočtená hodnota FTE 2,6

Kód indikátoru: 20500

Název indikátoru: Počet výzkumných pracovníků, kteří pracují v modernizovaných výzkumných infrastrukturách

Datum výchozí hodnoty: 14. 11. 2017

Cílová hodnota: 14,000

Datum cílové hodnoty: 31. 12. 2022

Měrná jednotka: FTE

Definice indikátoru:

Hodnota daného indikátoru je měřena jako počet všech pracovních míst obsazených výzkumnými pracovníky, která souvisí s vykonáváním aktivit VaV přímo nebo jsou přímo ovlivněny realizací projektu, tj. je dána součtem FTE úvazků výzkumných pracovníků v podpořených centrech – jak centrech excelence, tak v regionálních centrech VaV, přepočítaných na FTE. Pracovní místo musí být obsazeno (volná místa nejsou započítána). Zaměstnanci podpory výzkumu (ne přímo zapojení v aktivitách VaV) nejsou započtení. V případě, že počet pracovních míst vzroste, započítávají se tyto pozice také zvlášť do indikátoru CO 24. Zařízení mohou být soukromá i veřejná. Výsledkem projektu musí být zlepšení podpořeného zařízení nebo kvality vybavení. To znamená, že pouze údržba nebo výměna bez zlepšení kvality není zahrnuta.

Popis hodnoty:

Indikátor byl určen jako součet výše úvazku všech zapojených pracovníků v jednotlivých letech. Detailně jsou tyto počty uvedeny v kapitolách 5.1.6 a 5.2.6. Celkový součet 67,9 je dán 34 FTE za první výzkumný záměr (5.1.6) a $33,9 + 0,1 = 34$ FTE za druhý výzkumný záměr (5.2.6). Hodnota 0,1 FTE bude navýšena u pozice VaV pracovník junior 2 VŠB-TUO v roce 2021 v kapitole 5.2.6 studie proveditelnosti.

Kód indikátoru: 20502

Název indikátoru: Počet výzkumníků, kteří pracují v modernizovaných výzkumných infrastrukturách - ženy

Datum výchozí hodnoty: 14. 11. 2017

Cílová hodnota: 0,600

Datum cílové hodnoty: 31. 12. 2022

Měrná jednotka: FTE



Typ indikátoru: Výstup

Definice indikátoru:

Hodnota daného indikátoru je měřená jako počet všech pracovních míst obsazených výzkumnými pracovníky - ženami, která souvisí s vykonáváním aktivit VaV přímo nebo jsou přímo ovlivněny realizací projektu, tj. je dána součtem FTE úvazků výzkumných pracovníků v podpořených centrech - jak centrech excelence, tak v regionálních centrech VaV, přepočítaných na FTE. Pracovní místo musí být obsazeno (volná místa nejsou započítána). Zaměstnanci podpory výzkumu (ne přímo zapojení v aktivitách VaV) nejsou započtení. V případě, že počet pracovních míst vzroste, započítávají se tyto pozice také zvlášť do indikátoru CO 24. Zařízení mohou být soukromá i veřejná.

Popis hodnoty:

Indikátor byl určen jako součet výše úvazku všech zapojených žen v jednotlivých letech. Celkový součet 11,8 je dán FTE 10,4 za první výzkumný záměr (kap. 5.1.6) a 1,4 za druhý výzkumný záměr (5.2.6)

Kód indikátoru: 21502

Název indikátoru: Počet nových produktů modernizujících systémy strategického řízení ve výzkumných organizacích

Datum výchozí hodnoty: 14. 11. 2017

Cílová hodnota: 2,000

Datum cílové hodnoty: 31. 12. 2022

Měrná jednotka: Produkty

Definice indikátoru:

Produktem modernizujícím systém strategického řízení ve výzkumné organizaci se rozumí manažerské informační systémy, vnitřní předpisy výzkumných organizací včetně motivačního rámce pro výzkumné pracovníky, systém juniorských grantových projektů, strategie spolupráce s aplikační sférou, strategie internacionalizace výzkumných aktivit, strategie či systémy otevřeného přístupu k výsledkům a vědeckým informacím, strategie řízení lidských zdrojů a kariérního rozvoje ve výzkumných organizacích či akce popularizující výzkumnou organizaci a výsledky jejího výzkumu na národní či mezinárodní úrovni.

Kód indikátoru: 22011

Název indikátoru: Mezinárodní patentové přihlášky (PCT) vytvořené podpořenými subjekty

Datum výchozí hodnoty: 14. 11. 2017

Cílová hodnota: 1,000

Datum cílové hodnoty: 31. 12. 2022

Měrná jednotka: Přihlášky

Definice indikátoru:

Mezinárodní přihlášky podle Smlouvy o patentové spolupráci (PCT), podané subjekty podpořenými z OP VVV. Započítávají jsou patenty v mezinárodní fázi řízení, podle roku podání přihlášky. Zdrojem dat je Úřad průmyslového vlastnictví (data přebíraná z WIPO).

Kód indikátoru: 24101

Název indikátoru: Počet rozšířených či modernizovaných výzkumných pracovišť

Datum výchozí hodnoty: 14. 11. 2017

Cílová hodnota: 1,000

Datum cílové hodnoty: 31. 12. 2022

Měrná jednotka: Pracoviště

Definice indikátoru:

Počet fyzických výzkumných pracovišť/center, u nichž došlo v rámci podpory předkomerčního výzkumu (future emerging technologies), kolokačních center či regionálních VaV center k



modernizaci či rozšíření výzkumné infrastruktury, tj. k investicím do budov, zařízení či přístrojů využívaných k výzkumným účelům.

Popis hodnoty:

jedno pracoviště je dislokováno na centru RMTVC na VŠB-TUO a u druhé u partnera Materiálový a metalurgický výzkum.

Kód indikátoru: 51017

Název indikátoru: Počet uspořádaných jednorázových akcí

Datum výchozí hodnoty: 14. 11. 2017

Cílová hodnota: 1,000

Datum cílové hodnoty: 31. 12. 2022

Měrná jednotka: akce

Definice indikátoru:

Počet jednorázových odborných informačních a osvětových akcí uspořádaných v rámci projektů podpořených z ESIF. Nejedná se o publicitu projektu. Účast na těchto akcích nebude započítávána do bagatelní podpory indikátoru Celkový počet účastníků (6 00 00).

Kód indikátoru: 54310

Název indikátoru: Počet podpořených spoluprací

Datum výchozí hodnoty: 14. 11. 2017

Cílová hodnota: 2,000

Datum cílové hodnoty: 31. 12. 2022

Měrná jednotka: spolupráce

Definice indikátoru:

Jedná se o cílenou spolupráci různých subjektů (VŠ a další vzdělávací instituce včetně institucí neformálního vzdělávání, výzkumné organizace, aplikační sféra, veřejná správa) za účelem sdílení odbornosti a zkušeností s řešením problematiky v dané oblasti při realizaci projektů či jejich částí financovaných z fondů ESI. Spolupráce musí být podložena smlouvou. Spolupráce je naplňována aktivitami, které vedou ke konkrétním výstupům měřeným příslušnými výstupovými indikátory.

13. Partner se zaměří se zejména na VZ 5.2 Komplexní studium deformačního chování materiálu, strukturotvorných procesů a jejich vlivu na užité vlastnosti objemově tvářených výrobků. Částečně na VZ 5.1 Komplexní studium termofyzikálních a chemických vlastností kovových a oxidických materiálů a modelování procesů při výrobě, zpracování a odlévání kovů a jejich slitin
14. Partner bude provádět experimentální a komplexní materiálový výzkum v oblasti metalurgie a materiálového inženýrství: výzkum technologie výroby ocelí, výzkum v oblasti materiálového inženýrství, výzkum pokrokových tvářecích technologií a řízených procesů tváření, s využitím matematického modelování a numerické simulace, hodnocení konvenčních a nekonvenčních materiálových vlastností, ověřování creepových charakteristik materiálů, strukturní a fázové analýzy kovových materiálů, hodnocení povrchových vlastností materiálů, speciální technická měření.
15. Partner bude podílet na studii materiálových vlastností strojních součástí vyrobených klasickou cestou (výroba oceli včetně odlití, tváření, TZ) a vyrobených pomocí technologie 3D tisku – porovnání vybraných kvalitativních parametrů. Na výzkumu tvářitelnosti oceli a tepelného zpracování u vysoce sofistikovaných ocelí jako jsou např., nástrojové a feritické oceli z pohledu dosažení požadovaných kvalitativních parametrů.



Partner bude realizovat výzkum procesů mající vliv na budoucí možné úpravy tvaru kokily a na vlivy chlazení oceli s dopadem na makrostrukturu a to zejména s pomocí numerické simulace. Zaměří se i na studium optimalizační laboratorní simulace tepelného zpracování včetně indukčního zušlechťování a žihání ve vakuu či ochranné atmosféře.

Partner se bude podílet na komplexním studiu dějů při tažení drátů a procesů mající vliv na únavové vlastnosti lan. Na výzkumu a ověřování vlivů jednotlivých parametrů tažení ocelových drátů a jejich vzájemných interakcí. Cílem řešení bude získání poznatků o faktorech majících rozhodující vliv na únavové vlastnosti finálního drátu včetně vlivu různých technologických variant. Na studiu vlivu technologie výroby drátu na únavové vlastnosti lan. Získané poznatky by měly být využitelné pro návrh nových technologických variant výroby (pro jejich ověření), a to nejen v oblasti zvyšování kvality stávajících výrobků, ale i pro nové, v budoucnu do výroby zaváděné výrobky. A na zkoumání vlivů parametrů výroby lan na únavové vlastnosti např. vícepramenných lan.

Článek IV

FINANCOVÁNÍ PROJEKTU

1. Projekt dle článku II. Smlouvy bude financován z prostředků, které budou poskytnuty příjemci formou finanční podpory na základě právního aktu o poskytnutí/převodu podpory z Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání.
2. **Výdaje na činnosti, jimiž se Příjemce a partneři Příjemce podílejí na Projektu, jsou podrobně rozepsány v dokumentech žádosti o podporu, která tvoří přílohu č. 1, 2, 3 této smlouvy Smlouvy.**

Celkový finanční podíl Příjemce a jednotlivých partnerů na projektu činí: 93 779 617,20 Kč

Partner MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o.: 15 288 000,- Kč (z to 5% spolufinancování z vlastních zdrojů)

3. (relevantní pouze v případě, že partner nemá finanční účast na realizaci projektu) Partner bez finančního příspěvku nemá finanční podíl na rozpočtu Projektu. Činnosti uvedené v článku III. Partner provádí bez nároku na úhradu vzniklých výdajů ze strany Příjemce.
4. Prostředky získané na realizaci činností dle článku III. Smlouvy jsou Partneři s finančním příspěvkem oprávněni použít pouze na úhradu výdajů nezbytných k dosažení cílů Projektu a současně takových výdajů, které jsou považovány za způsobilé ve smyslu nařízení Rady (ES) č. 1303/2013 a Pravidel pro žadatele a příjemce, a které Příjemci nebo Partnerům vznikly nejdříve dnem vydání právního aktu o poskytnutí/převodu podpory, pokud není v právním aktu o poskytnutí/převodu podpory stanoveno datum zahájení realizace projektu dříve, než je datum jeho vydání, a nejpozději dnem ukončení realizace projektu, příp. po ukončení realizace projektu, pokud souvisejí s finančním i věcným uzavřením projektu.
5. Partner je povinen dodržovat strukturu výdajů v členění na Příjemce a jednotlivé Partneře a v členění na položky rozpočtu dle přílohy č. 2. a č. 3. této Smlouvy.



6. Partner je povinen uhradit způsobilé výdaje projektu vzniklé v souvislosti s realizací činností uvedených v čl. III. této Smlouvy (včetně plateb dodavatelům) nejprve ze svých finančních prostředků a teprve poté je oprávněn požádat příjemce na základě předloženého vyúčtování o proplacení výdajů z prostředků finanční podpory.

Článek V

ODPOVĚDNOST ZA ŠKODU

1. Příjemce je právně a finančně odpovědný za správné a zákonné použití finanční podpory všemi Partnery poskytnuté na základě právního aktu o poskytnutí/převodu podpory vůči poskytovateli finanční podpory, kterým je Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy.
2. Každý Partner je povinen příjemci uhradit škodu, za níž Příjemce odpovídá dle článku V., odst. 1 Smlouvy, a která příjemci vznikla v důsledku toho, že Partner porušil povinnost vyplývající z této Smlouvy.
3. Každý Partner odpovídá za škodu vzniklou ostatním účastníkům této Smlouvy i třetím osobám, která vznikne porušením jeho povinností vyplývajících z této Smlouvy, jakož i z obecných ustanovení právních předpisů.
4. Partner neodpovídá za škodu vzniklou konáním nebo opomenutím Příjemce nebo jiného partnera Příjemce Projektu.

Článek VI

DALŠÍ PRÁVA A POVINNOSTI SMLUVNÍCH STRAN

1. Smluvní strany jsou povinny zdržet se jakékoliv činnosti, jež by mohla znemožnit nebo ztížit dosažení účelu této Smlouvy.
2. Smluvní strany jsou povinny vzájemně se informovat o skutečnostech rozhodných pro plnění této Smlouvy a realizaci Projektu v souladu s právním aktem o poskytnutí/převodu podpory, a to bez zbytečného odkladu.
3. Smluvní strany jsou povinny jednat při realizaci Projektu eticky, korektně, transparentně a v souladu s dobrými mravy.
4. Partner je povinen Příjemci oznámit do 30. 12. 2018 kontaktní údaje pracovníka pověřeného koordinací svých prací na Projektu dle článku II. Smlouvy.
5. Majetek financovaný z finanční podpory je ve vlastnictví té smluvní strany, která jej financovala (uhradila), nedohodnou-li se smluvní strany jinak; změna vlastnictví je možná, dojde-li k situaci dle čl. VII., odst. 2, 3 Smlouvy.
6. Smluvní strany jsou povinny ošetřit práva duševního vlastnictví, kde určí výši podílů na výsledcích spolupráce a další nakládání s nimi a to tak, aby nedošlo k porušení pravidel veřejné podpory.
7. Všechna práva k výsledkům projektu patří příjemci a partnerům projektu. Rozdělení práv k výsledkům je za současného respektování zákazu nepřímé veřejné podpory (dle Rámce, tj. při stanovení spoluvlastnického poměru se úměrně přihlíží k poměru nákladů jednotlivých příjemců tak, aby nedocházelo k zakázané nepřímé veřejné podpoře)



Každá smluvní strana souhlasí s tím, že nebude vědomě využívat žádná vlastnická či majetková práva ostatních smluvních stran, není-li v této Smlouvě uvedeno jinak.

Smluvní strany berou na vědomí, že při využívání a poskytování dosažených výsledků třetím stranám je nutné dodržovat níže uvedená pravidla:

- při poskytování výsledků projektu je nutné dodržet ustanovení § 16 Zákona č. 130/2002 Sb. Zákon o podpoře výzkumu a vývoje z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o podpoře výzkumu a vývoje, dále jen „ZPVV“),
 - v případě nevyužití výsledků způsobem a v době stanovené ve smlouvě, je příjemce/partner povinen poskytnout dosažené výsledky k využití výsledků za nediskriminačních podmínek všem zájemcům,
 - příjemce/partner je oprávněn poskytnout výsledky, které jsou výsledkem veřejné zakázky ve výzkumu, vývoji a inovacích pouze za úplaty minimálně ve výši odpovídající tržní ceně. Pokud tato nelze objektivně zjistit, postupuje příjemce/partner jako řádný hospodář tak, aby získal co nejvyšší možnou protihodnotu, kterou je možné zpravidla stanovit součtem nákladů na dosažení výsledku a přiměřeným ziskem. Při poskytování výsledků subjektu, který se podílel na podpoře z neveřejných zdrojů, bude výše úplaty za poskytnutí výsledků snížena o výši neveřejné podpory poskytnuté tímto subjektem,
 - příjemce bude v rámci svého práva kontroly partnerů projektu kontrolovat rovněž nakládání s výsledky.
8. Pro každý výsledek bude uveden plán (včetně odůvodnění) pro zajištění ochrany výsledků, které budou v rámci projektu vytvořeny. Plán tvoří samostatnou přílohu této smlouvy. Zároveň bude i v budoucnu dbáno na to, že případný převod výsledků bude v souladu s pravidly pro nakládání s výsledky, zejména s podmínkou převodu za tržní cenu anebo za nejvyšší protihodnotu (viz pravidla veřejné podpory), a zároveň bude dodržen přednostní přístup některých subjektů k výsledkům (viz § 16 ZPVV).
9. Každá ze smluvních stran má nárok na případné zisky z výsledků, stejně jako sdílí případné ztráty, příp. další náklady, podle spoluvlastnických podílů k těmto výsledkům. Žádné smluvní straně nebude za žádných okolností přiznán vyšší zisk či odpuštěno riziko ztráty než jak stanoví kritéria v předchozí větě. Zároveň dojde k rozdělení nákladů na řešení projektu – každá smluvní strana hradí pouze jí vzniklé náklady.
10. Níže uvedené smluvní strany jsou vlastníky či mají právo užívat následující majetek vnesený jimi pro účely řešení projektu: Pracoviště RMTVC u Příjemce i u Partnera, MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o.

Smluvní strana může po jiné smluvní straně požadovat za účelem řešení projektu přístup k jeho know-how nebo přístupová práva k poznatkům nepocházejících z řešení projektu, pokud tak oznámí žadateli/příjemci, a druhá smluvní strana není oprávněna přístup bezdůvodně odmítnout. Po ukončení řešení projektu smluvní strany přestanou užívat hmotný i nehmotný majetek vnesený ostatními smluvními stranami a vrátí si jej navzájem včetně hmotných nosičů duševního vlastnictví, a veškerých příslušných dokumentů



11. Vlastníky majetku potřebného k řešení projektu jsou příjemce a další partneři, kteří si uvedený majetek pořídili nebo ho při řešení projektu vytvořili. Smluvní strany jsou nebo budou vlastníky tohoto majetku:

U Příjemce:

Quenching DILATOMETER – klíčové přístrojové vybavení pro první výzkumný záměr, viz kap. 5.1.6 ve Studii proveditelnosti

Analyzátor spalin QMS k zařízení NETZSCH - – klíčové přístrojové vybavení pro první výzkumný záměr, viz kap. 5.1.6 ve Studii proveditelnosti

SW J Mat Pro – SW pro přístrojové vybavení pro první výzkumný záměr, viz kap. 5.1.6 ve Studii proveditelnosti

Výměnný modul MAXStrain – klíčové přístrojové vybavení pro druhý výzkumný záměr, viz kap. 5.2.6 ve Studii proveditelnosti

U Partnera MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o.:

Matematický model TP – Complex – SW pro přístrojové vybavení pro druhý výzkumný záměr, viz kap. 5.2.6 ve Studii proveditelnosti

Únavový stroj pro zkoušení drátu – klíčové přístrojové vybavení pro druhý výzkumný záměr, viz kap. 5.2.6 ve Studii proveditelnosti

12. Smluvní strany mají bezplatný přístup k výsledkům projektu dosaženým během jeho řešení, které jsou nutné k implementaci jejich vlastního příspěvku k projektu.

Po ukončení řešení projektu mají smluvní strany přístup k výsledkům projektu stejně jako k vneseným, pořízeným či vzniklým právům během řešení projektu za následujících podmínek:

Bude dle konkrétního výsledku dohodnuto dodatkem k této Smlouvě.

13. Výzkumné organizace mají právo přijmout vlastnická a užívací práva k projektovým výsledkům, které leží mimo komerční zájmy ostatních účastníků projektu. U výsledků v komerčním zájmu podniků by měl tento způsob využití nastat až po dohodě obou stran.

14. Každá smluvní strana odpovídá za jakékoliv jí provedené ztráty, škody a poškození třetích osob v souvislosti s řešením projektu a při činnostech v následujícím období. Každá smluvní strana zároveň odpovídá za řádné plnění svých činností na řešení projektu a za plnění od svých dodavatelů zboží či služeb potřebných k řešení projektu.

15. Pokud některá ze smluvních stran hodlá odstoupit z řešení projektu, ať už z důvodu změny příjemce v projektu, snižování počtu příjemců, či jiné obdobné změny, a poskytovatel takovou změnu schválí, bude součástí příslušného dodatku k této smlouvě dohoda, předávací protokol či jiný obdobný dokument stvrzující souhlas všech smluvních stran o vypořádání dosavadních povinností odstoupivší smluvní strany vyplývající jí z řešení projektu, zejména stav dosažených výsledků, dále finanční otázky týkající se řešení projektu a práva k duševnímu vlastnictví.



Článek VII

TRVÁNÍ SMLOUVY

1. Smlouva se uzavírá na dobu neurčitou.
2. Pokud Partner závažným způsobem nebo opětovně poruší některou z povinností vyplývajících pro něj z této Smlouvy nebo z platných právních předpisů ČR a EU, může být na základě schválené změny projektu vyloučen z další účasti na realizaci Projektu. V tomto případě je povinen se s ostatními účastníky Smlouvy dohodnout, kdo z účastníků Smlouvy převezme jeho závazky a majetek financovaný z finanční podpory, a předat Příjemci či určenému Partnerovi všechny dokumenty a informace vztahující se k projektu. Tím není dotčena odpovědnost Partnera za škodu dle čl. 5 této smlouvy.
3. Partner může ukončit spolupráci s Příjemcem této Smlouvy pouze na základě písemně uzavřené dohody, která bude obsahovat rovněž závazek ostatních účastníků Projektu nebo Příjemce této Smlouvy převzít jednotlivé povinnosti, odpovědnost a majetek (financovaný z finanční podpory) vystupujícího Partnera. Tato dohoda nabude účinnosti nejdříve dnem schválení změny Projektu spočívající v odstoupení Partnera od realizace projektu ze strany poskytovatele dotace (Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy). Takovým ukončením spolupráce nesmí být ohroženo splnění účelu dle článku II. Smlouvy a nesmí tím vzniknout újma ostatním účastníkům Smlouvy.

Článek VIII

OSTATNÍ USTANOVENÍ

1. Jakékoliv změny této Smlouvy lze provádět pouze na základě dohody všech smluvních stran formou písemných dodatků podepsaných oprávněnými zástupci smluvních stran. U změny uvedené v čl. VII., odst. 2 nemusí být uzavřen písemný dodatek s Partnerem, o jehož vyloučení se žádá. Tato Smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem podpisu všech smluvních stran.
2. Vztahy smluvních stran výslovně touto Smlouvou neupravené se řídí zákonem č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, a dalšími obecně závaznými právními předpisy České republiky.
3. Tato Smlouva je vyhotovena v třech vyhotoveních, z nichž Partner obdrží po jedno vyhotovení.
4. Nedílnou součástí této Smlouvy budou rozhodnutí nebo smlouvy pro tento projekt od/s „ŘÍDICÍ ORGÁN OPERAČNÍHO PROGRAMU VÝZKUM, VÝVOJ A VZDĚLÁVÁNÍ“.
5. **Nedílnou součástí této Smlouvy jsou přílohy:**

Příloha č. 1. Studie Proveditelnosti - příloha žádosti o Projekt

Příloha č. 2. Projednávané žádosti o podporu (část zápisu relevantní pro Projekt)

Příloha č. 3. Rozpočet Komise zavázala žadatele k následujícím úpravám rozpočtu 2018



6. Smluvní strany prohlašují, že tato smlouva byla sepsána na základě jejich pravé a svobodné vůle, nikoliv v tísní ani za jinak nápadně nevýhodných podmínek.
7. Tato smlouva nabývá účinnosti dnem nabytí právní moci právního aktu o poskytnutí/ převodu na projekt. V případě rozporu této smlouvy s právním aktem o poskytnutí/převodu podpory je rozhodující znění právního aktu o poskytnutí/převodu podpory.

V Ostravě dne 2018



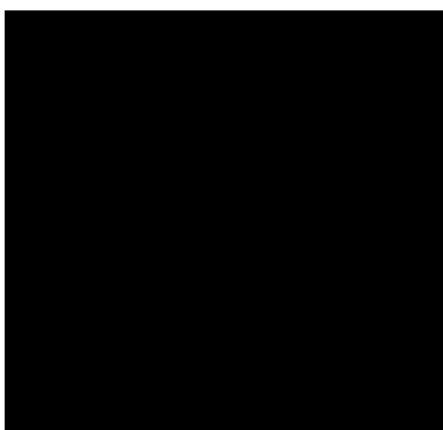
Příjemce

V Ostravě dne 8.8. 2018



Partner

**MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ
VÝZKUM s.r.o.**
Pohraniční 693/31, Vítkovice,
703 00 Ostrava



Studie proveditelnosti

pro projekty předkládané v rámci Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání,
prioritní osa 1, investiční prioritá 1, specifický cíl 2.

(Obsah)

www: **Dlouhodobá mezesektorová spolupráce a Dlouhodobá mezesektorová spolupráce pro ITI**

3.1	Stručná charakteristika zadatele projektu	4
3.2	Stručná charakteristika partneru projektu	11
3.2.1	Timec zelezorny, a.s.	11
3.2.2	Brembo Czech s.r.o.	13
3.2.3	ZOB DRATOVNA a.s.	14
3.2.4	Strojirny a stavby Trnec, a.s.	14
3.2.5	Fakulta materiálového inženýrství a hutnictví, Přírodovědná škola, Pojska, Pojsko	15
3.2.6	MATERIAL OVV A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o.	18
4.1	Výrobní realizace cílů projektu, specifikace v rámci partnerství výzkumných organizací s aplikací sféry, včetně mezinárodní spolupráce	29
4.2	Přehled a vznik strategie dlouhodobé spolupráce	32
4.3	Aktivní vedoucí k řešení výsledků společné výzkumné činnosti a jejich výstupu	33
4.4	Zapojení zástupců aplikací sféry do výuky, včetně odborného vedení studentů prací	34
4.5	Návržení a prohloubení mezinárodních partnerství	34
4.6	Přehled společné spolupráce v mezinárodních projektových zadáních	35
5.1	Výzkumný záměr - Komplexní studium termodynamických a chemických vlastností kovy a oxidických materiálů a modelování procesu při výrobě, zpracování a odližení kovu a jejích slitin	36
5.1.1	Abstrakt	37
5.1.2	Srozumitelný starý poznámky	37
5.1.3	Vztahy na stávající výzkumné partnerství projektu	41
5.1.4	Výzkumné cíle, aktivní a výsledky	43
5.1.5	Výzkumný tým	48
5.1.6	Porovnání infrastruktury a vybavení její potřebnost a vztah	59
5.2	Výzkumný záměr - Komplexní studium děro-mechanického materiálu, strukturálních procesů a jejich vlivu na užitné vlastnosti adhezního tvárných výrobků	62
5.2.1	Abstrakt	62
5.2.2	Srozumitelný starý poznámky	62
5.2.3	Vztahy na stávající výzkumné partnerství projektu	65
5.2.4	Výzkumné cíle, aktivní a výsledky	66
5.2.5	Výzkumný tým	68
5.2.6	Porovnání infrastruktury a vybavení její potřebnost a vztah	74
6.1	Odborné vzdělávání výzkumných pracovníků související s aktivitami a zaměstnáním projektu	77
6.2	Členství v odborných organizacích / platformách / klesnících	76
7.1	Plánovaná organizační struktura v době realizace projektu	82

7.2	Analýza rizik	85
9.1	Finanční udržitelnost	87
9.2	Věcná udržitelnost	88

Zkratky a vysvětlivky

Zkratka	Vysvětlení
IS KP14+	Informační systém konečného zadatele/ příjemce
MS2014+	Monitorovací systém 2014+
VAV	Výzkum a vývoj
RMITVC	Regionální materiálové technologické výzkumné centrum

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Podoba	
Název projektu	Rozvoj mezesektorové spolupráce RMITVC s aplikací sféry v oblasti výzkumu progresivních a inovací klasických kovyových materiálů a technologizaci s využitím metod modelování
Název zadatele	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
Počet partnerů, výzkumných organizací	2
Počet partnerů, obchodních korporací, státních podniků	4
Odkaz na zveřejněnou účetní závěrku pro obchodní korporace a státní podniky (viz PpZP – specifická část, Relevantní pro všechny partnery tohoto typu)	Zadatel VŠB-TU Ostrava: https://www.vsb.cz/cyfo/uvvzite/uradni-deska/vyrocn-zpravy-a-zamery Brembo Czech s.r.o.: https://or.justice.cz/ias/uvvypis-si-detail?dokument=47925382&subjektid=776752&spis=849153 TRINEC KE ŽELEZARNY a.s.: https://or.justice.cz/ias/uvvypis-si-detail?dokument=49425866&subjektid=716654&spis=816374 ZOB DRATOVNA a.s.: https://or.justice.cz/ias/uvvypis-si-detail?dokument=49515416&subjektid=88782&spis=819745 Strojirny a stavby Trnec, a.s.: http://www.sas-trnec.cz/vyrocn-zpravy/ Materiálový a metalurgický výzkum: https://or.justice.cz/ias/uvvypis-si-firma?subjektid=533383

Název součásti / součásti žadatele, které předkládají projektovou žádost (název fakulty, vysokoskolského ústavu)	Fakulta materiálového a metalurgického inženýrství (FMMI), Regionální materiálové technologické výzkumné centrum (RMTVC)
Hlavní obor / oborová skupina projektu, jak je definováno ve Specifických pravidlech výzvy:	Hlavní obor projektu, tedy všech výzkumných zaměření je v hlavní oborové skupině 9 - IAB9.7 – IAB9.12 – Průmysl Materiály
Vedlejší obor/y projektu, jak je definováno ve Specifických pravidlech výzvy:	Vedlejší obory výzkumného zaměření 5.1: <ul style="list-style-type: none"> IAB9.4 Využití počítačů, robotika a její aplikace / Use of computers, robotics and its application IAB9.8 Keramika, žáruvzorné materiály a skla / Ceramics, refractory materials and glass IAB9.18 Ostatní strojírenství / Other mechanical engineering Vedlejší obory výzkumného zaměření 5.2: <ul style="list-style-type: none"> IAB9.4 Využití počítačů, robotika a její aplikace / Use of computers, robotics and its application IAB9.12 Únava materiálu a lomová mechanika / Fatigue and fracture mechanics IAB9.17 Strojírenská zařízení a nástroje/Machinery and tools IAB9.18 Ostatní strojírenství / Other mechanical engineering

2. STRUČNÝ POPIS PROJEKTU - ABSTRAKT

Aktivita projektu jsou velmi těsně navazány na pokračování aktivit Regionálního materiálového technologického výzkumného centra, zkráceně RMTVC, které je součástí fakulty FMMI, VŠB-TU OSTRAVA a a menší částí je pod výzkumnou organizaci MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o., významné výzkumné infrastruktury, vybudované z dotace OP VAVP. RMTVC během své existence dosáhlo řady významných výsledků, které byly publikovány v impaktovaných odborných časopisech a na mezinárodních odborných konferencích. Činnost RMTVC se velmi pozitivně projevila v získávání řady projektu veřejné soutěže v rámci MPO, GAČR a TAČR a v realizaci smluvního výzkumu. Pokračování aktivit stovnatelých s mezinárodní úrovní v rámci předloženeho projektového zaměření (v hlavní oborové skupině IAB9.7 – IAB9.12 – Průmysl: Materiály) nabízí reálné možnosti dalšího rozvoje RMTVC směřem k mezsektorové a mezioborové výzkumné spolupráci s významnými dopady do ostravské aglomerace i ostatních regionů ČR. Vznikne společné pracoviště RMTVC s Partnerny z Ostravy: aglomerace Brnoho Czech s.r.o., TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a s. ZDB DRÁTOVNA a.s., Strojírny a stavby Tinec, a.s., MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o. a ve vědecké spolupráci s polskou výzkumnou organizací Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii Politechniki Śląskiej. Zájem o výsledky řešen projektu projevily i společnosti METALURGIA S.A. a D&D Drotáru Zt.

Uvádějte číslo i název tak jak je uvedeno v PrůZP – specifická část

3

V rámci řešení tohoto projektového zaměření se budeme zabývat komplexním studiem termofyzikálních a chemických vlastností kovových materiálů a oxidických systémů a rovněž studiem a modelováním procesů při výrobě, zpracování a odlevání kovu a jejich slitin. Dále budeme provádět komplexní studium deformačního chování materiálu, strukturotvorných procesů i jejich vlivu na užité vlastnosti objemově tvářených výrobků, které bude založeno zejména na využití dvou klicových experimentálních zařízení, v rámci České republiky unikátních, a to Simulátoru deformace za tepla Glebble HDS-20 (Dynamic Systems Inc., USA) a na míru vyvinuté Polospojité laboratorní válcovny tvdi. Základní metodou jejich aplikace budou různé varianty fyzikálního studia levu spjatých s objemovým tvářením kovových materiálů za tepla.

Manje za cíl dosahnout spíkových parametrů materiálu, které budou porovnatelné či převyšující kvality produkce světových výrobců. Takto pojaty projektový záměr se svým obsahem vyznačuje vysokou mírou původnosti i novosti a výraznou mírou přispěje u žadatele a Partnerů projektu k splnění očekávaných cílů projektu. Vybráme experimentální výsledky budou po vhodném zpracování využity v programech pro numerické modelování relevantních procesů. Získané výzkumné výsledky budou následně dopracovány ke konkrétnímu využití nejen na straně žadatele a Partnerů projektu, ale rovněž budou zveřejněny v odborných publikacích a prezentovány na seminářích odborné veřejnosti. Po ukončení realizace projektu budeme dále pokračovat v zahájené mezioborové a mezisektorové spolupráci na bázi smluvního i kolaborativního výzkumu a společnou přípravou projektu s veřejnou podporou s cílem dokončit výzkumné aktivity pro konkrétní využití u Partnerů projektu i u ostatních zájemců z průmyslové oblasti.

3. PROFIL ŽADATELE A PARTNERŮ

3.1. Stručná charakteristika žadatele projektu

VŠB - TU Ostrava má za sebou více než 165 let existence. Poskytuje bakalářské, magisterské i doktorské studium na 7 fakultách a ve čtyřech univerzitních studijních programech v prezentán i kombinované formě. Sama realizuje nebo se spolupodílí na mnoha významných projektech v oblasti výzkumu a vývoje. Spolupracuje s řadou domácích i zahraničních univerzit a se soukromým sektorem.

Vědecká a výzkumná činnost je po výuce a vzdělávání druhou hlavní činností. Charakter výzkumných aktivit lze definovat od základního výzkumu až po experimentální vývoj s konkrétními výstupy pro uživatelskou sféru. Tato skutečnost se odráží i ve struktuře poskytovatelů grantových projektů, mezi něž na národní úrovni především patří MŠMT, GAČR, TAČR, MPO, MZP. Na mezinárodní úrovni se jedná o participaci na projektech H2020. Významný podíl ve struktuře výzkumu sehrává výzkum a vývoj na zakázku podnikatelských subjektů formou doplňkové činnosti.

Předkládanému projektu předchází vznik Regionálního materiálové technologického výzkumného centra (RMTVC), vytvořeného realizací projektu CZ.1.05/2.1.00/01.0040 z OP VAVP1 vybudováním infrastruktury a ustavením výzkumných týmů, které se zabývaly šesti výzkumnými programy:

Vývoj a optimalizace nových technologií přípravy vysoké čistých materiálů, speciálních kovových slitin a intermetalických sloučenin s definovanou strukturou a fyzikálními vlastnostmi pro aplikace v elektronice, medicíně, strojírenském a chemickém průmyslu.

4

Vývoj a optimalizace procesu práškových technologií pro výrobu vybraných druhů materiálu a výrobků, řízení specifických vlastností: intenzivně válcovaných a termomechanicky zpracovaných materiálů využitím jejich strukturálního potenciálu.
Nové zdroje pevnosti a houževnatosti materiálu pro náročné technologické aplikace,
Výzkum nanostrukturálních materiálů,
Experimentální ověřování nových technologických postupů u kovaných materiálů s vyššími kvalitativními parametry.

Na tento projekt navazovalo od roku 2014 **Regionální materiálové technologické výzkumné centrum - Program udržitelosti**, LO1203 (MŠMT - Národní program udržitelosti). Celkové uznané náklady: 224,036 mil. Kč.

V posledních pěti letech jsme úspěšně řešili na RIMTVC tyto tematicky příbuzné projekty:

1) Výzkum a vývoj v oblasti numerických a materiálových analýz tuhnutí ocelí s aplikacemi výstupem pro optimalizaci technologie dynamického odlévání ocelí v inovativních rozměrech srovnání: TA03011277, 2013-2016, celkem uznané náklady 12 200 tis. Kč

2) Výzkum a vývoj technologie výroby důlních ocelových výtuzí vyráběných řízeným válcováním: TA01010838, 2011-2013, celkem uznané náklady 13 820 tis. Kč

3) Výzkum a vývoj technologie existujícího lití intermetalických sloučenin na bázi Ni: TA01011128, 2011-2014, celkem uznané náklady 10 715 tis. Kč

4) Výzkum a vývoj environmentálně šetrných technologií pro recyklaci hutních odpadů: TA02020777, 2012-2014, celkem uznané náklady 12 979 tis. Kč

5) Experimentální vývoj využití neželezných kovů ve formě nischmetallů pro změnění mikrostruktury při výrobě ocelových ingotů určených pro výroby pro náročné použití: TA03010161, 2013-2015, celkem uznané náklady 10 822 tis. Kč

6) Výzkum, vývoj a ověření technologických postupů výroby nových vysokohutkových ocelí s mimořádnými požadavky na pevnost a mikrotvrdost určených pro výrobu ocelových kordů do pneumatické: FR-T13/258, 2011-2013, celkem uznané náklady 14 798 tis. Kč

7) Experimentální vývoj a optimalizace výrobní technologie těžkých kovářských ingotů s cílem zlepšení užitečných vlastností speciálních strojních součástí s vyšší přídavnou hodnotou: FR-T13/243, 2011-2013, celkem uznané náklady 14 023 tis. Kč

8) Zlepšení magnetických a užitkových vlastností pásů z orientovaných transformátorových ocelí: FR-T13/053, 2011-2014, celkem uznané náklady 32 703 tis. Kč

9) Výzkum a vývoj progresivních ležkových materiálů při výrobě bezesývacích trub válcovaných za tepla pro oblast energetického strojírenství: FR-T13/374, 2011-2014, celkem uznané náklady 40 375 tis. Kč

10) Výzkum a vývoj přesné litých částí vyráběných metodou přenesného lití pomocí vytažitelného modelu: FR-T13/077, 2011-2013, celkem uznané náklady 23 627 tis. Kč

11) Vliv válcovacích podmínek na tvárnost a strukturní přeměny jemnomórně intermetalické slitiny Ni3Al: ZAMB13P1043, 2013-2014, celkem uznané náklady 150 tis. Kč

12) Výzkum a vývoj progresivních technologií výroby velkých výkovků s unikátními vlastnostmi pro energetiku a těžké strojírenství: TA04010705, 2014-2017, 14 895 tis. Kč

13) Využití laserové triangulační metody s cílem optimalizace technologií pro zlepšení povrchové kvality ocelových polotovaru: TA04010312, 2014-2017, 17 340 tis. Kč

Příklady výsledků, které jsou přímo relevantní k tomuto projektu:

Smetana, B.; Zaldová, M.; Tkadlecková, M.; et al. Experimental verification of hematite ingot mould heat capacity and its direct utilisation in simulation of casting process. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY, 112 (2013) 4, 473-480. (If 2016: 1.953) ve WoS uvedeno 17 citací tohoto článku

Zla, S.; Smetana, B.; Zaldová, M.; Dobrovská, J.; Vodárek, V.; Konecna, K.; Matejka, V.; Francova, H. Determination of thermophysical properties of high temperature alloy IN713LC by thermal analysis. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY, 110 (2012) 1, 211-219. (If 2016: 1.953) ve WoS uvedeno 13 citací tohoto článku

Schindler L.; Kawutok P.; Opala P.; Hadasik E.; Jablonska M.; Kmetics of static recrystallization in the coarse-grained Fe-40at.%Al-Zr-B alloy. Archives of Civil and Mechanical Engineering, 17 (2017), 4, 816-826; If 2,215

Smetana, B.; Zla, S.; Kroupa, A.; Zaldová, M.; Drapala, J.; Burková, R.; Peták, D. Phase transition temperatures of Sr-Zn-Al system and their comparison with calculated phase diagrams. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY, 110 (2012) 1, 369-378. (If 2016: 1.953) ve WoS uvedeno 11 citací tohoto článku

Zaldová, M.; Smetana, B.; Zla, S.; Dobrovská, J.; Watson, A.; Vontorova, J.; Kosypalova, S.; Kukutschova, J.; Čagala, M. Experimental study of Fe-C-O based system above 1,000 A degrees C. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY, 112 (2013) 1, 465-471. (If 2016: 1.953). ve WoS uvedeno 10 citací tohoto článku

Grv, K.; Strouhalova, M.; Smetana, B.; et al. Influence of Direct Thermal Analysis Experimental Conditions on Determination of the High Temperature Phase Transformation Temperatures. Archives of Metallurgy and Materials, 60 (2015), 4, 2867-2871. ISSN 1733-3490. If 2014: 1.090, počet citací: 3

SOCHA, L.; MICHALEK, K.; BAŽAN, J.; GRV, K.; MACHOVCÁK, P.; OPLER, A.; STYRNAL, P. Evaluation of Influence of Branched Synthetic Slags on Slag Regime and Progress of Steel Desulphurization. ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS, 2014, Vol. 59, Issue 2, p. 809-813. ISSN 1733-3490. (If 2014: 1.09)

TKADLECKOVA, M.; MICHALEK, K.; SOCHA, L.; SATERNUS, M.; PIEPRZYCA, J.; MERDER, T.; KOVAČ, M.; VALEK, L. Study Of Solidification Of Continuously Cast Steel Round Billets Using Numerical Modeling. ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS, 61 (2016) 1, 221-226. (If 2014: 1.090)

MICHALEK, K., GRYC, K., SOCHA, L., TKADLECKOVA, M., SATERNUS, M., PIEPRZYCA, J., MERDER, T., Pindor, L. Study of Tundish Slag Entrainment using Physical Modelling. ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS, 61 (2016) 1, 257-260. (IF 2014: 1,090)

TKADLECKOVA, M., MICHALEK, K., GRYC, K., SOCHA, L., MACHOVČAK, P. Prediction Of Qualitative Parameters Of Slab Steel Ingot Using Numerical Modelling. METALURGIJA, 55 (2016) 3, 395-398. (IF 2014: 0,959)

MICHALEK, K., ČAMEK, L., GRYC, K., TKADLECKOVA, M., HUČZALA, T., TROŠZOK, V. Desulfurization of the high-alloy and middle-alloy steels under the conditions of an EAF by means of synthetic slag based on CaO-Al₂O₃. Material in Technology/Materials and technology, 46 (2012), 3, 297-303. (IF 2011:0,804), ve WoS uvedeno 6 citací tohoto článku.

UKHY, P., BENO, J., ČAGALA, M., HAMPL, J. Thermophysical and thermomechanical properties of selected alloys based on magnesium. Metallurgy/Metalurgia, 2013, vol. 52, No. 4, pp. 473-476. ISSN 0543-5846, 5 year IF 0,848, ve WoS uvedeno 8 citací

Aplikační výstupy VaVal:

Výsledek VaVal č. 1	Bramová koka pro odlévání nástrojových ocelí
Typ výsledku	užitný vzor, číslo přihlášky 2016-33241, číslo zápisu 30360
Stručný popis podstaty a významu výsledku, popis uplatnění výsledku v konkrétních aplikacích, popis relevance vzhledem k VaV zaměření předkládaného projektu	Technologie odlévání s novým typem bramové kokily je využívána ve společnosti Vítkovice Heavy Machinery pro odlévání náročných značek nástrojových ocelí s pozitivním přínosem na vnitřní homogenitu, mikročistotu a segregace předkládaného projektu
Prima a participace člena/ů realizujícího týmu předkládaného projektu na tomto výsledku?	TKADLECKOVA, M., GRYC, K., SOCHA, L., MICHALEK, K.
Vznikl výsledek v přímé spolupráci Zadatele s aplikační sférou (firmami či státní správou)?	ANO – v rámci řešení projektu FA04010035 a společnosti Vítkovice Heavy Machinery
Výsledek VaVal č. 2	lití ingotu 16K150SF (2013)
Typ výsledku	Ověřena technologie RIV/61989100.2.7360/13.86089959
Stručný popis podstaty a významu	Technologie zahrnuje komplexní postup při přípravě lití

7

výsledku, popis uplatnění výsledku v konkrétních aplikacích

Prima a participace člena/ů realizujícího týmu předkládaného projektu na tomto výsledku?

spoupravy, postup ošetření hlavového nastance, způsob dalkování litcho prášku, přesnou specifkací teploty a rychlosti odlévání ingotu a také způsob střípování.

Michalek, K., Tkadleckova, M.

Vznikl výsledek v přímé spolupráci Zadatele s aplikační sférou (firmami či státní správou)?

ANO, v rámci projektu MPO FR-T13/243 mezi VITKOVICE HEAVY MACHINERY a.s. a VŠB-TUO

Výsledek VaVal č. 3

Technologie výroby oceli S355J2G3mod (2013)

Typ výsledku

Ověřena technologie RIV/61989100.2.7360/13.86089958

Stručný popis podstaty a významu výsledku:

popis uplatnění výsledku v konkrétních aplikacích, popis relevance vzhledem k VaV zaměření předkládaného projektu

Prima a participace člena/ů realizujícího týmu předkládaného projektu na tomto výsledku?

Ocel S355J2G3 je konstruktérní uhlíková ocel, která má tendence ke vzniku makrosegregace zejména C, Mn a S během tuhnutí. To způsobuje nehomogenitu vlastností vykrovní po jeho průřezu. Tento jev je eliminován při aplikaci nové technologie. Technologie zahrnuje kompletní výrobu od fáze tavení a rafinace, včetně přesné specifikace teploty a rychlosti odlévání ingotu.

Michalek, K., Tkadleckova, M.

Vznikl výsledek v přímé spolupráci Zadatele s aplikační sférou (firmami či státní správou)?

ANO, v rámci projektu MPO FR-T13/243 mezi VITKOVICE HEAVY MACHINERY a.s. a VŠB-TUO

Výsledek VaVal č. 4

Výroba nástrojové oceli 56NiCrMoV7, ř. zn. 62.9663 na EOP č. 5 technologií PTVO / RIV/61989100.2.7360/16.86100363

Typ výsledku

Ověřena technologie

Stručný popis podstaty a významu výsledku:

Aplikováno v provozní praxi společností Vítkovice Heavy Machinery, a.s. Výsledkem je technologický postup procesu

8

popis uplatnění výsledku v konkrétních aplikacích, popis relevance vzhledem k VAV zaměření předkládaného projektu	výroba nástrojové oceli 56NiCrMoV7, č. zn. 52 9663 technologii PTVO (velké přehřátí tavenný s následným zchlazením) s využitím agregátu EOP č. 5, LF a VD a cílem dosažení zlepšení makrostruktury a mechanických vlastností vykovku po průřezu.
Doplňkové informace (např. JF a počet citací v případě odborných článků apod.), Příp. WWW odkaz na více informací	https://www.rvni.cz/rv25=roz3strene-vyhledavani&ss=detail&n=0&h=RIV%2F61989100%3A27360%2E15%3A86100363
První participace člena/ů realizáčního týmu předkládaného projektu na tomto výsledku?	MICHALEK, K., TKADLEČKOVÁ, M., SOCHA, I., GRVC, K.
Vznikl výsledek v přímé spolupráci? Zadátele s aplikací sférou (firmami či státní správou)?	ANO – v rámci řešení projektu TA04010035
Výsledek VAVAI č. 5	Výroba nástrojové oceli 100CrMn07, č. zn. 00 9504 na FOP č. 5 technologii PTVO / RIV/61989100:27360/15:86097485
Typ výsledku	Ověřena technologie
Stručný popis podstaty a významu výsledku, popis uplatnění výsledku v konkrétních aplikacích, popis relevance vzhledem k VAV zaměření předkládaného projektu	Applikováno v provozní praxi společnosti Vřtkovice Heavy Machinery, a.s. Výroba nástrojové oceli 100CrMn07, č. zn. 9504 technologii PTVO (velké přehřátí tavenný s následným zchlazením) s využitím agregátu EOP č. 5, LF, VD. Cílem je dosažení homogennější struktury a rovnoměrnějších mechanických vlastností po průřezu vykovku.
Doplňkové informace (např. JF a počet citací v případě odborných článků apod.), Příp. WWW odkaz na více informací	https://www.rvni.cz/rv25=roz3strene-vyhledavani&ss=detail&n=0&h=RIV%2F61989100%3A27360%2E15%3A86097485
První participace člena/ů realizáčního týmu předkládaného projektu na tomto výsledku?	MICHALEK, K., TKADLEČKOVÁ, M., GRVC, K., SOCHA, I.

Vznikl výsledek v přímé spolupráci? Zadátele s aplikací sférou (firmami či státní správou)?	ANO – v rámci řešení projektu TA04010035
Výsledek VAVAI č. 6	Navrh, ověření a optimalizace technologie odlevání sochortu májých průměru (cca 130 mm) / RIV/61989100:27360/14:86090892
Typ výsledku	Ověřena technologie
Stručný popis podstaty a významu výsledku, popis uplatnění výsledku v konkrétních aplikacích, popis relevance vzhledem k VAV zaměření předkládaného projektu	Applikováno v provozní praxi společnosti ArcelorMittal Ostrava, a.s. Byl proveden návrh technologie odlevání sochortů formou litch postupu pro interní značky R01A, R14A, R28A, R32S. V roce 2014 byla ověřena výroba sochortu kul. 130 mm v rámci celkem 9 taveb. Optimalizovaná technologie odlevání byla zahrnuta do tzv. litch postupu. Tyto litch postupy byly umístěny na serveru u uživatele výsledku řešení (Z13-Ocelárna), kde jsou běžně používány v provozní praxi.
Doplňkové informace (např. JF a počet citací v případě odborných článků apod.)	https://www.rvni.cz/rv25=roz3strene-vyhledavani&ss=detail&n=1&h=RIV%2F61989100%3A27360%2E14%3A86090892
První participace člena/ů realizáčního týmu předkládaného projektu na tomto výsledku?	TKADLEČKOVÁ, M., GRVC, K.
Vznikl výsledek v přímé spolupráci? Zadátele s aplikací sférou (firmami či státní správou)?	ANO – v rámci řešení projektu IA03011277
Výsledek VAVAI č. 7	Patent číslo 305592, kaspic pro výrobu plochého výrobku, zejména z intermetalického materiálu, valcovaním za tepla a stejnojmenný užitný vzor číslo 28695
Typ výsledku	Patent a užitný vzor
Stručný popis podstaty a významu výsledku, popis uplatnění výsledku	patent popisuje možnost valcování za tepla progresivních intermetalických slitin, které jsou běžnými technologiem

v konkrétních aplikacích; popis relevantance vzhledem k VaV zaměření předkládaného projektu	tváření nezpracovatelné; umožňuje termomechanické zpracování kovových materiálů, které jsou v jiném stavu extrémně křehké
První participace člena/ů realizačního týmu předkládaného projektu na tomto výsledku	(I. Schindler a M. Sula, 2015).
Vznikl výsledek v přímé spolupráci Zadátele s aplikací sférou (firmami či státní správou)?	Předaplikací, výzkum otevírající nové možnosti válcování termomechanického zpracování extrémně křehkých kovových materiálů
Výsledek VaV a/č 8	Lity kovový filtr
Typ výsledku	Funkční vzorek
Stručný popis podstaty a významu výsledku; popis uplatnění výsledku v konkrétních aplikacích	Cílem bylo vytvořit kovový filtr pro filtraci taveniny silným hliníkem a odstřihnout tak použité kovových (ocelových) filtrů v technologii mikrotlačného lití
První participace člena/ů realizačního týmu předkládaného projektu na tomto výsledku?	Ano, 2014, 3 původci – mezi nimi Petr Ličný
Vznikl výsledek v přímé spolupráci Zadátele s aplikací sférou (firmami či státní správou)?	Ano, výsledek vznikl v rámci řešení projektu TA02011333, na kterém se jako spoluréšitel podílela společnost SAM Nové Ránsko, s.r.o. Tento vzorek byl i na tomto pracovišti ověřován a následně využit.

Více informací: <https://www.vsb.cz/cs/>; <http://www.rmtvc.cz/>

3.2. Stručná charakteristika partnerů projektu

3.2.1. Třinecké železářny, a. s.

Průmyslová 1000, Staré Město: 739 61 Třinec; IČ: 18050646; <https://www.tz.cz/>
Třineckým železářnám s 49 % podílem na celkové domácí výrobě oceli přísluší první místo ve výrobě oceli v celé České republice. V roce 2016 vyrobily Třinecké železářny celkem 2,605 mil. tun surovce oceli. Naše obchodní společnost disponuje moderním technologickým vybavením, k čemuž přispívá vysoká odbornost a

11

znalosti našich zaměstnanců v celém výrobně-technologickém toku. Kvalitativně se řadí mezi přední evropské výrobce dlouhých výrobků, hlavně v oblasti výroby SBQ oceli, válcovaného drátu a těžné oceli. Vysoká kvalita našich produktů nachází trvalé uplatnění na evropském trhu. Hlavně v oblasti automobilového průmyslu, strojírenství, železničního průmyslu a stavebnictví. Objem prodeje válcovaných výrobků u polotovary včetně oceli mezitručné dosáhl hodnoty 2 386 kt, což představuje maržut o 0,6 %. Z tohoto objemu prodeje čini export 67,8 % a 32,2 % je určeno tuzemským odběratelům. Mezi nejdůležitější exportní země patří Německo, Slovensko, Itálie, Polsko a USA.

TŘINECKÉ ŽELEZÁRNÝ, a. s. výzkum a vývoj se orientuje na optimalizaci výrobních nákladů zavedením nových technologií umožňujících výrobu oceli s vyššími kvalitativními vlastnostmi a neposlední řadě také cílenými kroky směřujícími ke snížení negativních dopadů na životní prostředí např. formou zpracování druhotných surovin ve výrobním cyklu. Jako příklad mohou být uvedeny projekty s cíli:

- zavedení technologie tepelného zpracování (kalení) bezesových trub na provozě válcovna trub,
- zlepšení mikročistoty oceli produkovaných ze zařízení plynulého odlévání oceli č. 1 ač. 2,
- zavedení laserové triangulace pro hodnocení a zlepšení povrchové kvality sortimentu zařízení plynulého odlévání oceli č. 2,
- optimalizace výrobních nákladů výroby surového železa a koksu,
- snížení dehtovitých látek v koksárenských vodách,
- využití druhotných surovin (odbrásky, separáty apod.) ve výrobním cyklu,
- zlepšení mechanických vlastností vyráběných jakosti oceli a vývoj nových typů oceli pro speciální využití.

V oblasti zakladního a aplikovaného výzkumu, jsou důležitými partnery MATERIÁLOV A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o. a VUHŽ a.s. VŠB-TU Ostrava, VUT Brno nebo VŠCHT Praha. V roce 2016 probíhalo v TŽ celkem 23 výzkumných projektů, z toho 20 projektu vnitropodnikových a 3 projekty se státní dotací poskytnutou Technologickou agenturou ČR a Ministerstvem průmyslu České republiky.

Příklady VaV spolupráce:

FR-TI3/258 - Výzkum, vývoj a ověření technologických postupů výroby nových vysokohlukových oceli s mimořádnými požadavky na pevnost a mikročistotu určených pro výrobu ocelových korud do pranařnik (2011 - 2013); FR-TI3/373 - Výzkum a vývoj nových subledebnitických nástrojových oceli na zpracování dřeva se zvýšenou výkoností (2011 - 2014); FR-TI3/374 - Výzkum a vývoj progresivních legovaných materiálů při výrobě bezesových trub válcovaných za tepla pro oblast energetického strojírenství (2011 2014); TA04010312 - Využití laserové triangulační metody s cílem optimalizace technologie pro ztěžšení povrchové kvality ocelových polotovary (2014 - 2017); FV10253 - Výzkum a vývoj progresivních mikrolegovaných materiálů pro teplotně řízené válcování a ochlazování s následným zúžleštěním bezesových trub pro použití v oblasti OCTG a strojní průmyslu (2016 - 2018). Na všech těchto výše uvedených projektech jsme spolupracovali. Objem smluvní výzkumné spolupráce mezi příjemcem a partnerem je během let 2014-2017 přes 3 mil. Kč. Např. v roce 2016 to bylo sestavení SST a DCT diagramu kolejničové oceli HJ legované chromem; vysokoteplotní tvářitelnost kolejničových oceli S60B a R260; vliv dovalcovacích a ochlazovacích podmínek na kinetiku fázových přeměn a výsledné vlastnosti vyvalků z oceli 32CrB4 a 1264 o ročním objemu spolupráce 520.000,- Kč.

12

aby schopnost obstát v konkurenci na trhu zůstala na vysoké úrovni, je potřeba vytvořit a průběžně přizpůsobovat portfolio produktů tak, aby jejich vlastnosti plně odpovídaly požadavkům zákazníků. Jen vysoká kvalita produktu umožní trvale uplatnění na evropském trhu, hlavně v oblasti automobilového průmyslu, strojírenství, železničního průmyslu a stavebnictví. Proto se musí výzkum orientovat na optimalizaci výrobních procesů a zavádění nových technologií umožňujících výrobu oceli a kovu s vyššími kvalitativními vlastnostmi a v neposlední řadě také cílenými kroky směřujícími ke snížení negativních dopadů na životní prostředí. Partneri Tinecke železárny je partner sfinancí spoluúčastí a to ve výši 1:000:000, zpravidlaých výdajů.

3.2.2. Brembo Czech s.r.o.

Na Rovince 875, Habova, 720 00 Ostrava; IČ: 28599888; <http://www.brembo.com/en>

Brembo je světový vůdce a uznávaným inovátorem technologie kotoučových brzd pro automobilová vozidla. Brembo dodává vysoce výkonné brzdné systémy pro nevyznamnější, včetně automobilů, nákladových vozidel a motocyklů po celém světě, stejně jako spojky a další komponenty pro závodění. Kromě toho je Brembo také vedoucí firmou v zavodním odvětví a vyhákal více než 300 šampionátů. Společnost působí v 15 zemích na 3 kontinentech a 24 produktivních závodů a obchodních míst.

Brembo zabývá se výzkumem, konstrukcí, výrobou a prodejem brzdných systémů a to umožňuje skupině vyvíjet účinnější brzdnou kotouče a dále zlepšovat aspekty jako komfort, výkon, hmotnost a náklady. Řada brzdných kotoučů Brembo zahrnuje celý automobilový trh s výrobky od kabinových keramických disků pro neeksluzivnější vozy a plošovací a kompaktní disky pro sportovní a prémiové modely až po jednotlivé disky pro střední a městské vozy.

Společně jsme formou výzkumné spolupráce (doc. Uctivý hlavní řešitel) řešili „Analýzu tvaru odlihtu uzavřený ložiska s ohledem na technologii výroby odlihtu“. Realizovali jsme pro BREMBO materiálové a chemické rozborů vzorků (vazkových suroum a odlihtu) včetně hodnocení pomocí termické analýzy. V rámci výzkumu byly ve společnosti Brembo definovány a připravovány funkční vzorky pro ověřování parametru technologie (finanční objem 3 438 653,- Kč bez DPH). Proběhlo řešení disertační práce „Vliv levárenské formy na jakost odlihtu ze slitin odlihtu“ a diplomové práce „Vliv povrchové úpravy jáder na kvalitu odlihtu“ . v obou byl vedoucí práce doc. Uctivý. Realizovali jsme společnou přípravu projektu v programu HORIZONT 2020 - Green Foundry Advanced Oxidation Regeneration (FAOR) System for Sand, Clay and Coal podána projektová přihláška, projekt bohužel nebyl financován. Realizovali jsme společně úspěšný projekt 01809/2013/RRL „Příprava výzkumného projektu Vývoj nových technologií a optimalizace výroby odlihtu“

Společnost Brembo Czech s.r.o. patří mezi nejmodernější švédské strovozy v ITI O A i ve světě, přesto potřebuje pro zlepšení postavení na trhu zavést technologie odlevení bez vad „Zero defect“. Partneri poměšve vydáje ze svých vlastních zdrojů na realizaci aktivít ve smlouvavých detailech popsanyh a jimi řešených částí výzkumných zámetů a je bez financíi spolupráci z veřejných zdrojů.

3.2.3 ZDB DRÁTOVNA a.s.

Jeremenkova 66; Pudlov, 735 51 Bohumín; IČ: 29400066; <http://www.zdb.cz/>

Společnost ZDB DRÁTOVNA a.s. vznikla jako nástupnická společnost rozdělením odštěpením společnosti ZDB GROUP a.s., je to společnost s více než 130 letou tradicí a výrobnou polohou ve střední Evropě. Základním cílem společnosti ZDB DRÁTOVNA a.s. je naplnit očekávání našich zákazníků a trvale udržovat rozvoj v oblasti technologie výroby ve vazbě na moderní trendy v oboru hutní dráhovyroby. Výrobky společnosti ZDB DRÁTOVNA a.s. jsou směřovány především do následujících oborů: automobilový průmysl, nábytkářský průmysl, doprava, těžba nerostů, zemědělství, stavební průmysl a strojírenství. Významnou předností je flexibilita, tj. schopnost rychlého reagování na měnící se požadavky zákazníků, s nž se společnost ZDB DRÁTOVNA a.s. prosazuje na tuzemském i zahraničním trhu.

Technologie je postavena tak, aby maximálně uspokojovala požadavky zákazníků na kvalitu výrobku a zabezpečovala využití nejprůmyslnějších metod výroby. Vychází z moderních poznatků vědy a techniky a je úzce spjata s návrhem nových výrobků a procesů, s inovacemi a zlepšeními technologických postupů. Ověřování a zavedení nové technologie a nového výrobku je zaměřeno na zákazníka a jeho potřeby. Jsou využívány plány kvality a trvale zlepšování s využitím cílu kvality, které jsou pravidelně aktualizovány.

Actualizovány Jednotlivé provozní společnosti. Těžba patentovaného drátu (vysoký uhlík). Těžba nepatentovaného drátu (nízký uhlík). Ocelové kardy, Lanarna, Perovna, Pruvakalina, Drátená výroba Z duvodu potřeby nových a zvyšování kvalitativních parametru stavajících výrobků s cílem zvýšení konkurence schopnosti je nutné zlepšovat kvalitativní parametry patentovaného drátu (vysoký uhlík), nepatentovaného drátu (nízký uhlík), lanových drátů holých i pozinkovaných a lan včetně změn v technologii jejich výroby.

3.2.4. Strojirny a stavby Tineec, a.s.

Prumyslova 1038; Staré Mesto; 739 61 Tineec; IČ: 47674539; <http://www.sas-tineec.cz/>

Společnost je zaměřena na zakázkovou strojírenskou výrobu a stavební činnost jak pro externí trhy, tak pro mateřskou společnost. V oblasti strojírenství se jedná o zakázkovou výrobu technologických reliků a svařenců včetně opravování na CNC strojích, ornelových konstrukcí, tlakových nádob a komponentů pro energetiku, manipulačních zařízení, ležtů, jednocetelových zařízení, strojních součástí a náhradních dílů, včetně kovových výkovek a výrobu hliněných válců pro valcování za tepla. Základ strojren a staveb Tineec, a.s. tvoří 6 výrobních provozů: Mechanické dílny, soustružná válců, zemětechnické dílny, elektrotechnické dílny, stavební dílny, žárotechnické dílny, samostatný útvar konstrukce a vwojové činnosti.

Strojirny a stavby Tineec, a.s. v oblasti vývoje byla v roce 2016 dokončena výřesová dokumentace modernizované verze parsového manipulatoru ROMAN 02/16, následně byla výroba manipulatoru realizována. Průběžně probíhaly vwojové akce na různých typech jeřábů a bezobslužných manipulačtovech. Dále byl částecně dokončen projekt inovace v oblasti technologie a manipulače automatizované brusky sochoru B85. Zároveň byly částecně realizovány vwojové práce na automatizované rovnací a třaskací lince pro novou čistírnu sochoru. Realizuje se s podporou OP PI Vývoj automatizované Brusky sochoru, reg. č

CZ.01.1.02/0/0/0/15_018/0004682. Realizace: 11/2015 – 9/2017. Rozpočet / dotace: 56 968 tis. Kč / 15 438 tis. Kč

Pro udržení a rozšíření pozice na trhu podnik upravuje svoji strategii a posiluje své výzkumné aktivity pro budoucí inovace výrobních technologií a změny výrobního portfolia. Partner ponese své výdaje ze svých vlastních zdrojů na realizaci aktivit ve smlouvách detailně popsanych a jimi řešených částí výzkumných záměrů a je bez finanční spoluúčasti z veřejných zdrojů.

3.2.5. Fakulta materiálového inženýrství a hutnictví, Politechnika Śląska, Polsko

Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii, Politechnika Śląska, Katowice, ul. Krasińskiego 8, PL

https://www.polsl.pl/Wydzialy/RM/Strony/Wladze_wydzialu.aspx

(Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii), Fakulta materiałového inženýrství a hutnictví je součástí (Politechniki Śląskiej, Silesian University of Technology), Slezské univerzity v Polsku a je prestižní evropskou technickou univerzitou, která provádí inovativní výzkum a vývoj, vzdělávání vysoce kvalifikovaných pracovníků pro společnost a ekonomiku založenou na znalostech, jakož i aktivně ovlivňuje rozvoj regionu a místních komunit. Slezská univerzita je již řadu let jednou z předních polských technických univerzit, která se odlišuje na vysokých místech v žebříčku univerzit. Její silnou pozici potvrzují vědecké a didaktické úspěchy vynikajících specialistů a řadu úspěchů v celostátní i mezinárodní měřítku. V současné době je Slezská univerzita technologií jednou z největších a nejlepších technických univerzit v Polsku. Vzdělává 23 000 lidí v tom přibližně 1:1 000 studentů v denním studiu. To nabízí 54 oborů a téměř 200 specialit dokvaující celé spektrum inženýrských činností v 18 základních jednotkách - 13 katedrách, ve třech střediscích výzkumu a výuky a v částech univerzity, která se nachází v Gliwicích, Katowice, Zabrze a Rybníku a také v Sosnowci. Univerzita přijímá i očekávaní podnikatele a nabízí širokou škálu výzkumných aktivit, odborných znalostí a služeb využívajících přístroje a odborné znalosti vědecké Slezské univerzity.

(Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii), Fakulta materiálového inženýrství a hutnictví provádí vědecký výzkum a venuje se následně komercializaci výsledků výzkumu, která je i potvrzením inovativních aktivit fakulty. V oblasti výzkumu se orientuje:

Na identifikaci nových směrů výzkumu s ohledem na světové trendy, potřeby průmyslu a výzkumné schopnosti v oblasti moderních materiálů a inovativních technologií, na komplexní výzkum a vývoj v oblastech nových materiálů a technologií, na implementace zaměřené na výrobu technologie a materiálu; zejména technologie tavení a lití, tváření, tepelné zpracování a jakost povrchů; na vytváření inovativních technologických linek realizovaných díle nejnovejších výsledků vědy a výzkumu; na kvalitní vybavení laboratorů; na evšování počtu výzkumných a vývojových projektů realizovaných ve spolupráci s průmyslem; jinými vysokými školami a výzkumnými ústavů, na účasti v evropských programech výzkumu; na publikování výsledků výzkumu na cyklických vědeckých konferencích s národním a mezinárodním pokrytím; na tvorbu vědeckých publikací, na komercializaci a realizaci výsledků výzkumu a to vše díky neustálému rozvoji úrovně vědeckých pracovníků a zapojování studentů fakulty do výzkumu.

Například v roce 2016 jsme s Politechnika Śląska realizovali výzkum za celkem 457 tis. Kč bez DPH v oblasti zaměřené zejména na plastometrické studium a verifikační laboratorní vřelování vysokouhlikové oceli za tepla - v rámci zpracování odpadu při výrobě kordových drátů do pneumatik.

Příklady projektu Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii, Politechnika Śląska:

SINACERDI: Nanostrukturální kompozity, vzmácnané železo-steroidné jako materiály odporne na seřrane, 2011-2014, Projekt evropský PR7, Typ: ERA-NET (Spec. Evropskej Prizestizeni Badawczej)

Název: Nanostructured Composite Materials and Reinforced Ductile Iron for High Wear Application. SINACERDI, Koordinator projektu: Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii, prof. dr hab. inż. Małgorzata Sopińska-Lizer, Partnerzy projektu: The "Centre de Recherche Public – Gabriel Lippmann", Luksembourg; University of Ljubljana, Centre for Technical Diagnostic, Slovenia.

ZORNIK d.o.o. Slovenia, Innovation Center Ireland, Ireland, Foundry of Thorgrimur Jonsson, Ireland. Cílem projektu je výzkum prototypu kompozitních materiálů s kovovou maticí.

Úplný přehled projektu: https://www.polsl.pl/Wydzialy/RM/Strony/Projekt_Wydzialu.aspx

Výběr publikáčních výsledků Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii:

A study on replacement of sand by granulated ISP slag in SCC as a factor forming its durability against chloride ions. [Aut.:] Zofia Szweca, Tomasz Ponikiewski, J. Kasper. - J. Clean. Prod. 2017 vol. 156, s. 569-576. bibliogr. 41 poz., Impact Factor 5.715. Punktaġa MNIŚW 40.000

Comparison of the mechanical characteristics of engineered and waste steel fiber used as reinforcement for concrete. [Aut.:] J. Domski, J. Kasper, M. Zakrzewski, Tomasz Ponikiewski. - J. Clean. Prod. 2017 vol. 158, s. 18-28. bibliogr. Impact Factor 5.715. Punktaġa MNIŚW 40.000

Friction and wear behavior of Al-Si(Cu) hybrid composites with carbon addition. [Aut.:] Barroş Hekiner, Jerzy Myśliki, N. Valle, A. Botor-Probiierz, Małgorzata Sopińska-Lizer, Jakub Wiecek. - Compos., B Eng. 2017 vol. 108, s. 291-300. bibliogr. 50 poz., Impact Factor 4.727. Punktaġa MNIŚW 45.000

Evaluation of physicochemical properties of surface modified Ti6Al4V and Ti6Al7Nb alloys used for orthopedic implants. [Aut.:] Marcin Basiaġa, Wojciech Kaizer, Witold Walke, Anita Kaizer, Marcin Kaczmarek. - Mater. Sci. Eng., C Mater. Biol. Appl. 2016 vol. 68, s. 851-860. bibliogr. 43 poz., Impact Factor 4.164. Punktaġa MNIŚW 30.000

On the electropolishing and anodic oxidation of Ti-15Mo alloy. [Aut.:] Dorota Babias, Ewelina Urbanczyk, Maciej Sowa, Artur Maciej, D. M. Korotin, I. S. Zhidkov, Marcin Basiaġa, M. Krok-Borkowicz, L. Szyk Wařzyńska, E. Pamuła, E. Z. Kurmiev, S. O. Cholakh, Wojciech Simka. - Electrochim. Acta 2016 vol. 205, s. 256-265. bibliogr. 55 poz., Impact Factor 4.798. Punktaġa MNIŚW 40.000

Formation of bioactive coatings on a Ti-6Al-7Nb alloy by plasma electrolytic oxidation. [Aut.]: Agnieszka Kizajda, K. Szlazka, M. Włodzitek, J. Szade, A. Winiarski, G. Derz, Alicja Kazek, G. Tliko, Joanna Kamila Michalska, Aleksander Iwanicki, A. Osyrka, Wojciech Simka. - Electrochim. Acta 2013 vol. 104, s. 407-424. Bibliogr.: 82 poz. Impact Factor 4.086. Punktaція MNISW 40.000

Výběr společných publikací:

TKADLEČKOVÁ, M.; VALEK, L.; SOCHA, L.; SATERNUS, M.; PIEPRZYCA, J.; MERDER, T.; MICHALEK, K.; KOVAČ, Z. Study of solidification of continuously cast steel round billets using numerical modelling. Archives of Metallurgy and Materials, 2016, vol. 61, issue 1, p. 271-276. ISSN 1733-3490. DOI: 10.1515/amm-2016-0041; WOS:000373058100040; eId=2-52.0-84960488449

MICHALEK, K.; GRUC, K.; SOCHA, L.; TKADLEČKOVÁ, M.; SATERNUS, M.; PIEPRZYCA, J.; MERDER, T.; PINDOR, T. Study of tundish slag entrainment using physical modelling. Archives of Metallurgy and Materials, 61 (2016) 1, 257-260. ISSN 1733-3490. IF 2014: 1.090. Q21 DOI: 10.1515/amm-2016-0048; WOS:000373058100047; eId=2-52.0-84960497497

PIEPRZYCA, J.; MERDER, T.; SATERNUS, M.; TKADLEČKOVÁ, M.; GRUC, K.; SOCHA, L. Badania modelowe wpływu rozmieszczenia dysz w krocu ssącym utrzędzona RH na szybkość obiegu stali. Ociełnictwo/Steelcon, 32 ročník konference o teorii a praxi výroby a zpracování oceli. Roznov p. Radhoštěm, 31.3.-1.4. 2016a 2016. TANGRF spol. s r. o., Ostrava, Česká republika, s. 93-99. ISBN 978-80-87294-65-9

GRUC, K.; SMETANA, B.; STROJHALOVÁ, M.; ZLA, S.; KAWULOKOVA, M.; SATERNUS, M.; KALUP, A.; TKADLEČKOVÁ, M.; SOCHA, L.; MICHALEK, K.; JONŠTA, P.; SIŠOVSKÝ, M. Vliv rozdílného chemického složení uložkové oceli 100CrMn2 na teplotu solidu a likvidu. In Ociełnictwo/Steelcon, 32. ročník konference o teorii a praxi výroby a zpracování oceli. Roznov p. Radhoštěm, 31.3.-1.4.2016, a 2016. TANGRF spol. s r. o., Ostrava, Česká republika, s. 81-86. ISBN 978-80-87294-65-9

PIEPRZYCA, J.; MERDER, T.; SATERNUS, M.; MICHALEK, K. Physical modelling of the steel flow in RH apparatus. Archives of Metallurgy and Materials, 60 (2015) 3, 1859-1863. ISSN 1733-3490. WOS:000365540000044. DOI: 10.1515/amm.2015-0317. eId=2-52.0-8749440262. Impact factor: 1.090 (2014 ICR Science Edition)

GRUC, K.; MICHALEK, K.; SOCHA, L.; TKADLEČKOVÁ, M.; SATERNUS, M.; PIEPRZYCA, J.; MERDER, T.; PINDOR, T. Physical Modelling of Slag Entrainment in Tundish. Hutnické listy, LXIII (2015) 6, 20-25. ISSN 0018-8069. Schindler I., Kopeček J., Kawulok P., Jablonska M., Hadask E., Jozwik P., Opěla P., Hannus P., Polkowski W., Bojar Z. Kinetics of static recrystallization in the coarse-grained Fe-40 at.%Al-Zr-B alloy. Archives of Civil and Mechanical Engineering, vol. 17 (2017), issue 4, pp. 81b-82b. IF 2.22

Hadask E., Kuc D., Mhizszewski T., Schindler I. Microstructure and elastic properties of Mg-Li alloys smelted in vacuum induction furnaces after hot working. Archives of Metallurgy and Materials, vol. 62 (2017), issue 3, pp. 1427-1432. IF 0.96

Schindler I., Kawulok P., Hadask E., Kuc D. Activation Energy in Hot Forming and Recrystallization Models for Magnesium Alloy AZ31. Journal of Materials Engineering and Performance, 22 (2013), issue 3, pp. 890-897. IF 0.86

Schindler I., Hadask E., Kopeček J., Kawulok P., Fabík R., Opěla P., Rusz S., Kawulok R., Jablonska M.

Optimization of laboratory hot rolling of brittle Fe-40at.%Al-Zr-B aluminate. Archives of Metallurgy and Materials, 60 (2015), issue 3, pp. 1693-1701. IF 0.57

Kuc D., Hadask E., Schindler I., Kawulok P., Sliwa R. Characteristic of plasticity and microstructure of hot forming magnesium alloy Mg-Al-Zn type. Archives of Metallurgy and Materials, 58 (2013), issue 1, pp. 151-156. IF 0.49

3.2.6 MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM S.R.O.

Historie společnosti: Historie vzniku společnosti sahá do roku 1946, kdy v rámci podniku Vihkovické železárny byly vyňášskou ředitelce podniky ze dne 27. 6. 1946 založeny Výzkumné a zkusební ústavy Zlákadarejskou historou ze dne 15. 12. 2000, vyhotovenou ve formě notářského zápisu č. I N 557/2000, založila společnost VITKOVICE, a.s., jako jediný zakladatel, společnost VITKOVICE - Výzkum a vývoj, spol. s r.o., která byla kájským obchodním soudem v Ostravě zapsána k 1. lednu 2001 do obchodního rejstříku v oddílu C, věžce 23704. Společnost vznikla na bázi bývalé vnitropodnikové divize 940 – Výzkum a vývoj, v navaznosti na pokračující proces restrukturalizace a privatizace mateřské společnosti VITKOVICE, a.s. rozhodlo představenstvo holdingu o odprodeji 99 % obchodního podílu na základěni kapitálu společnosti VITKOVICE - Výzkum a vývoj, spol. s r.o. firmě MICRO, s.r.o., který byl realizován k 10. 4. 2003. Valná hromada dne 21. 5. 2007 odsouhlasila převod obchodního podílu ve společnosti VITKOVICE - Výzkum a vývoj, spol. s r.o. ve výši 99 % na společnost TRINEČKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. Prodej byl realizován a zápisem do obchodního rejstříku dne 25. 5. 2007 nabýlo toto rozhodnutí právní moci. V roce 2009 došlo k navýšení základního kapitálu společnosti MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM S.R.O. vložením dlouhodobého majetku Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava v hodnotě 5 838 tis. Kč. Základní kapitál byl zvýšen o 5 130 tis. Kč, což odpovídá 9,99 % podílu Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava valná hromada dne 24. 10. 2013 odsouhlasila převod obchodního podílu společnosti VITKOVICE, a.s. ve výši 0,9 % na společnostka TRINEČKÉ ŽELEZÁRNY, a.s., jehož podíl vzrostl na 90,01 %.

Společnost MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM S.R.O. splňuje statut výzkumné organizace ve smyslu nařízení Komise Evropské unie, General Block Exemption Regulation ("GBER") č.651/2014 a Sdělení Komise "Rámec pro státní podporu výzkumu, vývoje a inovací". Úřední věstník Evropské unie 214/C 198/01.

Základním posláním a strategickým záměrem společnosti je prováděním nezávislého výzkumu a vývoje, záberpčerování technických a technologických inovací, poskytováním služeb v oblasti materiálového inženýrství a metalurgie pro zvyšování konkurenceschopnosti českého hutnictví, strojírenství a energetiky. Společnost MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM S.R.O. je jedním z posledních výzkumných pracovišť v ČR a vědce VŠB-TU Ostrava jediným pracovníkem v Moravskoslezském kraji, provádějícím experimentální a komplexní materiálový výzkum v oblasti metalurgie a materiálového inženýrství. Specializuje se především na následující činnosti:

- výzkum a vývoj technologie výroby oceli,
- výzkum a vývoj v oblasti materiálového inženýrství,
- výzkum a vývoj pokrokových tvářecích technologií a řízených procesů tváření,
- hodnocení konvenčních a nekonvenčních materiálových vlastností ve zkusební

laboratorů č. 1300 akreditované (I.A. o.p.s.).

- ověřování creepových charakteristik materiálu,
- strukturální a fázeové analýzy kovových materiálů,
- analýzu příčin porušování kovových materiálů,
- výrobu a výroba zkušebních a laboratorních zařízení,
- hodnocení povrchových vlastností materiálu,
- speciální technická měření pro hutní provozy,
- výrobu ingotové oceli a odlitku z oceli, legované a speciální litiny.

Experimentální a výrobní kapacitv společnosti jsou soustředěny v akreditovaných a neakreditovaných laboratořích a v poloprovozní hale. Jejich součástí je obrábna mechanických zkoušek, která zajišťuje výrobu zkušebních těles a vzorků pro laboratoře a výrobu přípravků a prototypů pro jednotlivé výzkumné úseky/útvary. Zajišťuje také komerční zakázky v oblasti kovobrábení. Součástí obrábny vzorků je pracoviště pro mechanické dělení materiálu. Široká škála zkušebních činností a služeb je realizována v úseku Laboratoře akreditovanou zkušební laboratoří č. 1300 sestávající z:

- LAB1 - Chemická laboratoř;
- LAB2 - laboratoř unavových a křehkolomových vlastností
- LAB4 – Metalografie

a neakreditovanou laboratoří - laboratoř tepelného zpracování.

Systém managementu kvality, certifikace, Společnost MATERIÁLOVÝ A METALURGIČKÝ VÝZKUM s.r.o. má zaveden, udržován a zdokonalován systém managementu kvality v souladu se standardem ČSN EN ISO 9001. **Odkaz na internetové informační zdroje:** <http://www.mmvyzkum.cz/>

Vize společnosti: Rozvoj společnosti MMV je založen na misi „Společně pro příští generace“, která vystihuje proces kontinuálního růstu společnosti MMV, orientovaného k vizi „Vyspělá výzkumná společnost vycházející z tradic českého hutnictví, strojírenství a energetiky“.

Vize společnosti je založena na:

- a) znalostním potenciálu pracovníků MMV a jeho neustálým zvyšováním,
- b) přístrojem a materiálovým vybavením a jeho kontinuální obnově a rozšiřováním,
- c) kvalitním poskytovaným výzkumně-vývojovým službám zákazníkům v oblasti hutnictví, strojírenství a energetiky s cílem přispět ke zvýšení konkurenčnosti české ekonomiky,
- d) mezinárodní spolupráci v oblasti špičkového výzkumu a vývoje.

Špičkovou výkonností společnosti zajišťujeme prostřednictvím efektivní spolupráce:

- a) managementu a zaměstnanců,
- b) MMV a VSB – TU Ostrava a ostatních VO
- c) MMV a ostatních hutních, strojírenských a energetických firem hlavně na Ostravsku a v celé České republice,
- d) MMV a zahraničních výzkumných ústavů a společností.

V oblasti inovací a výzkumně-vývojové činnosti reaguje MMV na potřeby strojírenských, metalurgických a energetických společností hlavně v Moravskoslezském kraji, ale i v ČR a zahraničí. Kromě řízení v rámci funkční organizace je k řešení výzkumně – vývojových projektů, rozvojových a průřezových úkolů i

s ostatními zákazníky využíván systém projektového řízení a týmová forma práce včetně využití nejmodernější výrobní techniky. Systém řízení reaguje na současné i budoucí požadavky a potřeby zákazníků s cílem dosažitelnost jejich maximální spokojenosti – vysokou kvalitou poskytovaných výrobků a služeb a partnerskými vztahy. Součástí tohoto procesu je i uplatňování principů interního zákaznická při důsledném plnění dohod. Uplatňováním přístupu a principu řízení kultury je předpokladem a záměrem dlouhodobého naplnění strategie. Týto jsou definovány následovně:

- orientace na zákazníka,
- předvídatelnost a inovace,
- podnikatelský duch, akční orientace,
- otevřenost změnám, flexibilita,
- trvalé zlepšování procesu, výkonu a jejich stability,
- týmová práce,
- partnerské a alianční myšlení;
- důslednost, plnění dohod,
- sdílení znalostí a zkušeností,
- komplexní otevřenost a srozumitelnost v komunikaci,
- vědomí společné zodpovědnosti za úspěch firmy,
- trvalé rozvíjení důvěry.

Podmínky a předpoklady pro výzkum: Pro naplnění cíle projektu ze strany společnosti MMV jsou vytvořeny jak materiálové tak i personální podmínky.

1. Materiálové zabezpečení

Niže je uveden seznam současně vybavení společnosti MMV, která je relevantní k navrhovanému projektu. Všechny potřebné energetické zdroje tj. zemní plyn, voda, vzduch, argon, dusík, elektrická energie a kyslík jsou k dispozici v prostorách společnosti MMV.

Vybavení společnosti relevantní k navrhovanému projektu.

Společnost MMV má zkušební laboratoř č. 1300 (akreditovanou (I.A. o.p.s.), která se zabývá zejména níže uvedenými činnostmi:

- chemické analýzy a rozborů (chemická laboratoř),
- zkoušením mechanických vlastností, unavové a korozní zkoušky, zkoušky korozního praskání, zkoušky lomové houževnatosti (laboratoř unavových a křehkolomových vlastností),
- metalografie (metalografická laboratoř).

a) Laboratoř unavových a křehkolomových vlastností

Díky kvalitnímu přístrojovému vybavení může společnost MMV s.r.o. nabídnout:

- zkoušky mechanických vlastností,
- zkoušky unavových a křehkolomových vlastností,
- stanovení mechanických a křehkolomových vlastností pomocí SPT testu, odběry zkušebního materiálu a následné vyhodnocení zbytkové životnosti provozovaných konstrukcí,
- zkoušky korozního praskání ve vodním prostředí o vysoké teplotě a tlaku,
- simulaci tepelné zpracování,
- hodnocení mechanických vlastností miniaturizovanými zkušebními tělesy.

- výběrem testy komponent pro autotoboly průmysl.
- vývoji nových zkoušebních metod v oblasti testování mechanických vlastností kovových materiálů.
- návrhy zkoušebních přípravků a realizace jejich výroby.
- poradenství a konzultace v oblasti materiálového inženýrství.
- analýzy příčin porušení konstrukčních dílců a zařízení

Akreditované zkoušební postupy:

- měření lomové houževnatosti
- stanovení teploty nulové houževnatosti.
- zkouška unavy při konstantní amplitudě napětí.
- zkouška nízkocyklové unavy,
- měření rychlosti šíření unavových trhlin,
- zkouška tahem,
- zkouška rázemi v ohybu
- měření tvrdosti.
- stanovení meze pevnosti a meze kluzu penetračním testem.
- zkouška lamavosti
- stanovení přechodové teploty FATT metodou penetračních testů.
- zkouška odolnosti oceli vůči křehkému porušení padálcem zavazim.

Odběrové zařízení ŠpanlTM 2 (společnost Rolis-Royce)

Zařízením umožňuje bezdeformačně povrchový odběr vzorku materiálu. Vzorek materiálu je odbírán jako houbičky cca 0,5 až 4 mm prakticky bez vrubového účinku a bez nvlivnění testované součásti.

- Absence tepelného a deformačního ovlivnění je zajištěna.
- vysokou obvodovou rychlostí odbrusovacího nástroje.
- pomalým posuvem do zaběhu.
- intenzivním chlazením vodou.

Odebraný vzorek materiálu umožňuje provést:

- kontroli: chemický rozbor materiálu.
- strukturální rozbor materiálu pomocí světelné elektronové mikroskopie.
- výrobu dvou zkoušebních těles ve tvaru disku o průměru 8 mm a tloušťce 0,5 mm pro penetrační testy.
- výrobu jednoho nestandardizovaného zkoušebního tělesa pro hodnocení unavových vlastností při laboratorní teplotě.

Spojení metody povrchového bezdeformačního odběru zkoušebního materiálu a penetračních testů malých vzorků umožňuje stanovení mechanických a strukturálních charakteristik materiálu provozovaných zařízením.

Penetrační testy malých vzorků

Penetrační test spočívá v průniku razníku s hemisférickou hlavou do zkoušebního tělesa umítného v kovové cele. Na základě výsledků penetračních testů je možno v souladu s dobou stanovit

- mez kluzu a mez pevnosti materiálu při laboratorní teplotě, tento postup byl akreditován CIA, o p. s v rámci akreditace Laboratoře unavových a křehko-lomových vlastností, akreditované Laboratoře č. 1300.
- mez kluzu a mez pevnosti materiálu při záporných teplotách a zvýšených teplotách (do 500 °C).
- FATT teplotu,
- creepové vlastnosti materiálu (rychlost sekundárního creepu)

Laboratoř je vybavena elektrohydraulickými zkoušebními zařízeními firmy MTS o kapacitě 500 kN a 100 kN. Součástí těchto zkoušebních zařízení je teplotní komora a třísásmotva odporová pec umožňující provádění zkoušek v teplotním intervalu -196 °C až +800 °C a řada snímačů, které umožňují stanovení speciálních mechanických charakteristik až do teploty 800 °C. Elektrohydraulické zkoušební zařízení INOVA 40 kN je opatřeno statickým autoklavem o objemu 11 litrů, který je využíván pro hodnocení materiálových vlastností oceli vystavených působení vodního prostředí o vysoké teplotě a vysokém tlaku.

b) Metalografická laboratoř

Společnost MMV s.r.o. je schopna nabídnout:

- zkoušení makrostruktury pomocí leptu.
- zkoušení makrostruktury srnkovými otisky.
- stanovení mikrostruktury.
- stanovení velikosti fenzického a austenitického zrna
- stanovení obsahu nakořových vmeřků.
- zjišťování vad ve svarových spojích.

Metalografická laboratoř je vybavená dvěma digitálními metalografickými mikroskopy a laboratořní strukturální a fazové analýzy je vybavená mikroskopem JCA-733 vybavenou návarem ed Mirro 3WD systémem, rastrovacím elektronovým mikroskopem ISM 5510 a transmisním elektronovým mikroskopem firmy JEOL.

Creepová laboratoř, která je jednou z největších laboratoří ve střední Evropě disponuje 40 klasickými pákovými stroji a 1 hromadným strojem umožňující současně zkoušet až 345 zkoušebních těles.

c) Ocelářenský výzkum

Ocelářenský výzkum, který je umístěn v hale hutního poloprovozu disponuje

- atmosférickou indukční tavicí pecí o kapacitě 1700 kg
- atmosférickou indukční tavicí pecí o kapacitě 350 kg.
- zařízením pro elektrostruskové přetřívání elektrod o průměru 320 mm vybavené vozokomorovou pecí VKT 2400 firmy LAC s.r.o. Rajhrad, nezbytnou pro tepelné ošetření ESP slitků s nosností do 4000 kg a topným příkonem 100 kW
- vakuovou a přetlakovou indukční tavicí pecí o kapacitě 1700 kg.

d) Výzkum tváření

- Univerzální laboratorní válcovací zařízení pro výrobu bezesých trub, unikátní zařízením v Evropě
- součásti tohoto zařízení jsou ohřívací komorové pece, včetně vodního kalichového zařízení.
- Zařízením pro provádění deformací za vyšších rychlostí, tzv. Padstrojí.
- Zrntový plastometr SETARAM, který byl rennovován v roce 2006.

Společnost MMV s.r.o. rovněž disponuje **speciálním SW** pro úspěšné řešení tohoto projektu:

- Magna 5, version v5.3.0.4 Build 9243

- Solidworks 2017 x64 Edition
- Thermo-Calc version 3.0. amd64
- Dictraz6
- Forge
- Statgraphics Centurion XVII
- NCSSTO
- Moodle 11
- CurveExpert Professional 2.2
- Grel
- RStudio

2. Personální zabezpečení

Společnost, zvláště typu výzkumných institucí, si musí být vědoma důležitosti personálního zajištění nových a stěžejních segmentů z portfolia vykonávaných činností. Tito odborníci obsazují řídicí posty a jsou jim svěřeny vybavené laboratoře, pracoviště a pracovní týmy. Jsou garanty vysoké odbornosti, špičkové kvality dodávaných služeb a neustálé inovace a implementace nových poznatků ve svém vědním oboru do praxe

Níže uvádíme vývoj průměrného přepočteného stavu zaměstnanců v pracovních kategoriích za rok 2016 a výhled stavu za rok 2017

Kategorie činnosti/rok	2017		2016	
	Počet	%	Počet	%
Vědečtí a výzkumní pracovníci	20,8	31,0	25,2	33,1
Techničtí pracovníci pro výzkum, vývoj a zkušebnictví	11,1	16,5	13,9	18,2
Mistři a dělnické profese	21,9	32,6	22,4	29,4
Řízení a administrativní	13,4	19,9	14,7	19,3
Celkem	67,2	100,0	76,2	100,0

V průběhu roku 2016 přistouplio vedení společnosti ke krokům, které mají pomoci zvýšit efektivitu práce a snížit nepláně náklady. Snížení stavu zaměstnanců v závěru roku 2016 a počátkem roku 2017 o celkový počet 9 osob se výrazně promítlo do úspory v osobních nákladech společnosti a snížení věkového průměru zaměstnanců

Věkový průměr zaměstnanců společnosti MATERIALOVY A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o. je 48 let.

Společnost má zpracovanou problematiku řízení HR ve vnitřních předbisech, stěžejně ve směrnici SME_940_18 System řízení lidských zdrojů, detailněji jsou specializámi předbisy řešeny oblasti např.: odborný růst pracovníků, metodika k hodnocení zaměstnanců, politika naboru či plán mobility.

V následující tabulce je uvedeno 10 nejvýznamnějších výsledků společnosti MMV za rok 2016.

Vyber kvalitních výsledku za rok 2016	Informace o výsledku	Autor výsledku
<p>Comparison of Software and Common Used Visual Method of Segregation Evaluation in Wire Rod</p> <p>Druh výsledku: 1 - Článek v odborném periodiku, Předkladatel: MATERIALOVY A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o., Dodavatel: MSM - Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, Název výsledku: International Journal of Mechanical Engineering and Automation, Rok uplatnění výsledku: 2016</p>	<p>Modern visual inspection system intended for an automatic evaluation of segregation in steel wires as a feedback quality control is presented in this article. Current visual measurement of segregation level is accomplished by a human inspector who represents inexact and subjective evaluation. On the other hand, the automatic software classification system is getting same results for a long time. The main advantages of software evaluation are elimination of human factor, accuracy, objective, quantitative output - quantitative yield. The results can be further processed.</p>	Ing. Křtka
<p>Effect of severe plastic deformation on structure and properties of beta titanium alloy using for hip implants</p> <p>Druh výsledku: 1 - Článek v odborném periodiku, Předkladatel: MATERIALOVY A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o., Dodavatel: MSM - Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, Název výsledku: Metallography, Rok uplatnění výsledku: 2016</p> <p>https://www.scientific.net/MSF.891.409</p>	<p>The Paper Deals with Mechanical Microstructural and Mechanical Properties Changes during Severe Plastic Deformation Process in Beta Titanium Alloy Used for Hip Implants. Effect of Various Numbers of Passes through ECAP (Equal Channel Angular Pressing) Die on Microstructure and Properties Have been Evaluated. Comparison between Virgin State Cast Alloy and Alloy after Several Steps of Severe Plastic Deformation Induced by ECAP Technology Have been Carried out. Mechanical Properties Have been Evaluated Using Miniaturized Specimens, from Experimental Work can be Concluded Positive Effect of ECAP Technology both on Mechanical Properties (Yield Stress as well as</p>	Ph.D. Kander,

			Tensile Strength) Including Grain Size	
	Hlavový nastavec pro odlévání ingotů typu VZ_VZA a žhacíne VZA s rovnou hlavou	Hlavový nastavec slon		Kurka
	Druh výsledku: G - Technicky realizované výsledky (prototyp, funkční vzorek). Předkladatel: MATERIALOVY A METALURGIICKY VYZKUM s.r.o., Dodavatel: MSM - Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, Rok uplnění výsledku: 2016	Realizované výsledky (prototyp, funkční vzorek) společnosti MMV s.r.o. Tato nová rovná, objemově větší hlava s novým exobložem zaručuje dostatečný přísun tekutého kovu do těla ingotu po celou dobu jeho krystalizace. Tímto je na minimum eliminován vznik porozit v těle ingotu		
3		Nový hlavový nastavec byl vyvinut i na základě výsledku numerického modelování pomocí SW MAGMA. Nový hlavový nastavec umožní rozšířit sortiment vyráběných ocelí s vysokou přídanou hodnotou. Čímž se rozšíří prostor pro nové výzkumy a vývojové práce v oblasti sofistikovaných ocelí.		
	<u>Multifunkční držák na pílu</u>	Průpravek umožňující přesné položení vzorku oboje geometrie při přípravě metalografických řezů pro studium fázových struktur.	Dr. Ing. Kubon	
4	Druh výsledku: G - Technicky realizované výsledky (prototyp, funkční vzorek). Předkladatel: MATERIALOVY A METALURGIICKY VYZKUM s.r.o., Dodavatel: MSM - Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, Rok uplnění výsledku: 2016			
	<u>Průpravek pro hromadnou výrobu přísadých polykrychových segmentů pro speciální aplikaci</u>	Na základě znalostního potenciálu výzkumných pracovníků v oblasti stanovování pevnostních a plastických vlastností materiálu, byl pro speciální měření vyvinut nekonvenční průpravek, který umožnil měření u specialních strojových součásti. Tento	Ing. Kander,	
5	Druh výsledku: G - Technicky realizované výsledky (prototyp, funkční vzorek). Předkladatel: MATERIALOVY A METALURGIICKY VYZKUM s.r.o., Dodavatel: MSM - Ministerstvo školství,			

			mládeže a tělovýchovy, Rok uplnění výsledku: 2016	
			postup je zcela nový a umožnil společnosti MMV rozšířit spektrum poskytovaných služeb v oblasti výzkumu a vývoje.	
	<u>Připravek pro hromadnou výrobu vodících tyčinek uzavíracích ventilů pro automobilové</u>	Na základě znalostního potenciálu výzkumných pracovníků v oblasti stanovování pevnostních a plastických vlastností materiálu, byl pro speciální měření vyvinut nekonvenční průpravek, který umožnil měření u specialních strojových součásti. Tento postup je zcela nový a umožnil společnosti MMV rozšířit spektrum poskytovaných výzkumných služeb v oblasti vývoje.	Ing. Kander,	
6	Druh výsledku: G - Technicky realizované výsledky (prototyp, funkční vzorek). Předkladatel: MATERIALOVY A METALURGIICKY VYZKUM s.r.o., Dodavatel: MSM - Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, Rok uplnění výsledku: 2016			
	<u>Připravek pro měření mezery mezi válci na univerzální laboratorní děrovačích stolicích</u>	Vyvinutý průpravek umožnil zrychlit a zefektivnit měření válcovací mezery na laboratorním zařízení pro fyzikální simulaci technologie děrování výroby bezesých rour, které je umístěno ve společnosti MMV s.r.o. Připravek umožní přesnější a rychlejší nastavování válcovací mezery na ULDS pro výrobu bezesých trubek a především kontrolu tohoto nastavení v místě nepřístupném pro jiné způsobů měření. Pomocí přesnějšího měření je možno garantovat dodržení požadovaných parametrů děrování a zvýšit důvěryhodnost nastavení stroje u zakazníku tohoto laboratorního zařízení. Díky tomuto přípravku je možno zamezit provádění zkoušek s nepřesným nastavením procesu, kde by se zkoušky musely opakovat. Připravek zároveň umožnil provedení daleko přesnějších fyzikálních simulací děrování předválců. Toto bylo využito při provádění výzkumně-vývojových		
7				

práci pro tuzemské i zahraniční partnery.

Přípravek pro umavové zkoušení segmentů polyhedralních chodníků

- Druh výsledku: G - Technicky realizované výsledky (prototypy, funkční vzorky).
Předkladatel: MATERIALOVY A METALURGICKÝ VYZKUM s.r.o.
Dodavatel: MSM - Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, Rok uplatnění výsledku: 2016

Na základě znalosti v oblasti stanovení pevnostních a plastických vlastností materiálu, byl pro speciální měření vyvinut nekonvenční přípravek, který umožnil měření u speciálních strojích současně. Tento postup je zcela nový a umožnil společnosti MMV rozšířit spektrum poskytovaných služeb v oblasti výzkumu a vývoje.

Ověřena technologie sítě [redacted] Kurka,

Redukce chromu ze stusky v indukční tavnici při pomoci redukčních činidel Al a Si

- Druh výsledku: Z - Poloprovoz, ověřena technologie, odřada, pílemeno.
Předkladatel: MATERIALOVY A METALURGICKÝ VYZKUM s.r.o.
Dodavatel: TAO - Technologická agentura České republiky, Rok uplatnění výsledku: 2016

Ověřena technologie sítě [redacted] Kurka,

Structure and mechanical properties of welded joints for nuclear power plants of type MMR 1200

- Druh výsledku: I - Článek v odborném periodiku.
Předkladatel: MATERIALOVY A METALURGICKÝ VYZKUM s.r.o.
Dodavatel: TAO - Technologická agentura České republiky, Rok uplatnění výsledku: 2016

The paper deals with research, development and verification of production technology of selected welded joints for pressure vessels of primary circuits of nuclear power plants of type MMR 1200. Effect of various welding technology including simulation heat treatment on mechanical and fracture properties have been studied. Four type of homogenous IUGN2MFA – IUGN2MFA type of welded joints have been prepared for experimental programme. Conventional mechanical properties

Ing. Kander,

(tensile and impact test) as well as unconventional mechanical properties (fracture mechanics, low-cycle fatigue and stress corrosion cracking in water environment) have been studied. Effect of elevated working temperature on structure and material properties has been evaluated. Temperature dependencies of shear fracture have been plotted and effect of welding procedure on transition temperature shift has been evaluated. Experimental data have been compared with numerical simulation using FEM.

Společnost MMV se v roce 2014 a 2015 účastnila soutěže „Inovace firma Moravskoslezského kraje“, pořádanou Agenturou pro regionální rozvoj.

V kategorii „velkých podniků“ byla v roce 2015 ohlášena naší společností s projektem „Ověření válců děrovači stolice“. MMV získala cenu za kontinuální rozvoj výzkumných aktivit v oblasti technologii vývoje nových materiálů a jejich zpracování.

INVENT ARENA 16 - 17. 6. 2016 mezinárodní výstava, WERK ARENA TRINEC – Gold Medal – „PIERCING MILL SUPPORT CYLINDER“ (Ověření válců děrovači stolice)-chráněný užitným vzorem č. 25011_2013.

INVENT ARENA 16 - 17. 6. 2016 mezinárodní výstava, WERK ARENA TRINEC – Gold Medal – „SPUTT 500“ – chráněný užitným vzorem č. 24333_2012.

Finanční podíl každého z partnerů projektu:

- Celkové způsobilé výdaje projektu: 95 000 000 Kč
- Celkové způsobilé výdaje – žadatel VŠB-TU Ostrava: 76 712 000 Kč
- Celkové způsobilé výdaje – TRINECKÉ ZELEZARNY, a.s. partner: 3 000 000 Kč
- Celkové způsobilé výdaje – MATERIALOVY A METALURGICKÝ VYZKUM s.r.o. partner výzkumná organizace: 15 288 000 Kč

Ostatní partneři jsou bez finanční účasti a nezpůsobí vydání Partneru projektu budou tržadi. Partneři ze svých vlastních zdrojů veškeré aktivity jsou ve smlouvách detailně popsané a jimi takto řešene části výzkumných záměrů jsou tedy bez finanční spolupráce z veřejných zdrojů

4. SPOLUPRÁCE V RAMCI PARTNERSTVÍ VÝZKUMNÝCH ORGANIZACÍ S APLIKAČNÍ SFÉROU

4.1. Vytvoření, realizace, či prohloubení spolupráce v rámci partnerství výzkumných organizací s aplikací sférou

v ostravské aglomeraci je koncentrace velkých a středních podniků v tradičních odvětvích které jsou citlivé na vývoj cen na trhu. Tyto velké podniky jako největší zaměstnavatelé, mají v ekonomice regionu klíčovou roli. Produkce těchto podniků je zaměřena převážně na export, a proto jejich kvalita výroby musí být rovnatelná se světovou konkurencí. Nelze dlouhodobě soustředit jen cenu produktu, ale zejména jeho kvalitu a potřebnosti. Z těchto důvodů je nutné udržovat úroveň VAV v těchto tradičních odvětvích na filosofické strovarně úrovní a k tomu je vhodné propojení podniků s výzkumnými organizacemi, v našem případě s VŠB-TU Ostrava, RMTVC, MATERIÁLOVY A METALURGICKY VÝZKUMI s.r.o. a s fakultou materiálového inženýrství a hutnictví Politechniky Sláské, z Polska

Dopady výsledků naší výzkumne činnosti do ostravské aglomerace budou uměrne intenzitě interakce a spolupráce s aplikací sférou, která je nezbytným partnerem i pro správné definování výzkumných problémů. I k tomu je nutné posílat partnerské vztahy mezi RMTVC a aplikací sférou a zvyšovat tak počet společně připravovaných a realizovaných projektů VAV a případně i objem smluvního a kolaborativního výzkumu. Projekt vytváří tvorbu modelu technologických procesů i předpoklady pro realizaci inteligentních výrobních systémů v rámci principů „Průmysl 4.0“.

Aby byl projektový záměr maximálně mezdoborový a mezisektorový, soustředili jsme se na přípravu výzkumu, jehož výsledky bude moct následně využívat celá řada výrobních společností v ostravské aglomeraci, například ArcelorMittal Ostrava a.s.; BONATRANS GROUP a.s.; Brembo Czech s.r.o.; Classix Inc.; Cromodora Wheel s.p.a.; JMB-STEEL s.r.o.; TRINECKE ŽELEZÁRNY, a. s.; MSV Metal Studenka, a.s.; OSTROJ a.s.; Slevárny Trinec a.s.; VIADORUS a.s.; Strojirny a stavby Trinec, a.s.; VITKOVICE HAMMERFUNG A.S.; Vitkovice Heavy Machinery a.s.; Vitkovice slevárny s.r.o.; ZDB DRATOVNA, a.s. Zaměřeni výzkumných záměrů tohoto projektu vychází z potřeb a zkušeností z minulých spolupráci a některé z nich se přímo podílely na realizaci dílčích výzkumných aktivit jako Partneři projektu.

Realizace a prohloubení spolupráce v rámci partnerství výzkumných organizací s aplikací sférou, včetně mezinárodní spolupráce bude probíhat v tomto projektu ve spolupráci se všemi Partneři, kteří jsou uvedeni v kapitole 3.2. Vznikne společně pracoviště RMTVC s Partneři z ostravské aglomerace Brembo Czech s.r.o., TRINECKE ŽELEZÁRNY, a. s., ZDB DRATOVNA a.s., Strojirny a stavby Trinec, a.s., výzkumne organizace MATERIÁLOVY A METALURGICKY VÝZKUMI s.r.o. a ve vědecké spolupráci s poukou výzkumnu organizací Výzkum Materiálové a Metalurgie Politechniky Sláské

Vytvoříme tak předpoklady pro hlubší rozvoj spolupráce s aplikací sférou, která bude prováděna realizacím týmem v rámci aktivit projektu a bude sloužit zejména k navazování výzkumných záměrů k potřebám Partnerů, k analýze aplikovatelnosti výzkumných výsledků a přenosu praktických znalostí a

zkušeností z aplikací sféry do výzkumne a opačně. Soustředíme se na organizaci společných seminářů se zástupci aplikací sféry včetně účasni zahraničních výzkumnu, na aktivní účasni na konferencích, vzájemné konzultace, účasni s Partneřem na veletrzích, na společné publikace výzkumných výsledků, získávani společných grantových projektů, očekávame i vznik důslešního vlastnictví, následny růst objemu VAV při další společné činnosti po ukončení projektu zaměřene na následnou realizaci dosažených výsledků výzkumu v tomto projektu.

Zaměření výzkumne spolupráce s Partneři v rámci výzkumných aktivit je detailně popsané ve smlouvách s Partneři a v kapitole 5. předloženy projekt se intenzivněji a cílene zaměřene na spolupráci s Partneři projektu v regionu a to v oblasti výzkumu nových metalurgických technologií a nových pokročilých materiálů, zejména však vysoké kvalifitaci oceli a slitinových oceli. V této oblasti je v posledních 10 letech celosvětově u výrobce pozorovan rychlý a promyšlený vývoj nových typů oceli se zvyšujícími az extrémními namoky na jejich kvalitě, které vyplývají z požadavků odběratelů a proto je potřeba rozšírit znalostní bázi o výzkum namočných značek oceli. Ve strojírenství, při výrobě energetických zařízení, výrobě dopravních prostředků a komponentů pro dopravu a materiálů pro zdravotnictví, je potřeba efektivně využívat strukturálního potenciálu různých typů kovových materiálů (slitiny železa, niklu, titanu, hliníku, ...). optimalizovat technologie jejich řízeného tváření a ortharování s cílem dosáhnout vynikající, resp. přesně definované kombinace mikrostrukturních, mechanických a jiných užitešných vlastností. Řešení projektu napomůže k žádoucí diverzifikaci zpracovávaných kovových materiálů v regionu, zaměřenému dosud zejména na slitiny železa. Dosažené výsledky přispějí k vývoji a zavadení do výroby metrických slitin určených pro speciální aplikace (např. v automobilovém průmyslu) a založených na kombinaci sofistikovaného řízení jejich chemického složení a ultratenozorní struktury zajišující minimální povnosti. Přední výrobci zavádějí technologie odlevání bez vad „zero defect“, a proto se musíme zabývat výzkumem fyzikálních procesů při výrobě odlišku ze slitin nezelezných kovů (zejména slitin typu Al/Si) s vysokými užitešnými vlastnostmi jako rozměrová přesnost, povrchová a vnitřní kvalita s minimem vad. Pro budoucí optimalizace technologických procesů s využitím metody numerického modelování, je nutné získati a zpracovat experimentální data, ve všech potřebných souvislostech popsat fyzikální podstatu těchto procesů a vytvořit i verifikovat modely. Vytvářene modely budou pak používány k následně nové výroby při zpracování kovových materiálů s velmi vysokou přídánou hodnotou a s příznivými aspekty při výrobě ekonomickými, energetickými, ekologickými a s nepřímým pozitivním dopadem na zaměstnanost v ostravské aglomeraci. Ostravská aglomerace potřebuje společně pracoviště RMTVC s Partneři i pro rozvízení kompetenční výzkumných pracovníků a pro zkvalitnění vzdělavání vysokoskolských studentů technických oborů se zaměřením na potřeby regionu. Projekt posiluje efektivní obousměrný přenos znalostí a zkušeností mezi výzkumnu organizací a aplikací sférou.

Brembo Czech s.r.o.: Společnost patří mezi nejmódnější slevárnské průmysly v ITI DA i ve světě, přičeto potřebuje pro zlepšení postavení na trhu zavesti technologie odlevání bez vad „zero defect“. Z těchto důvodů je plánováno provádění experimentálních prací. Získane informace budou použite k popisu a k navržení fyzikálně možných modifikací těchto procesů. Brembo Czech, s.r.o. disponuje veškerým technickým vybávením nutným k řešení projektového záměru. Získane znalosti o procesech budou moct být následně postupně použity pro optimalizaci technologie odlevání slitin nezelezných kovů a strojírenských výrobků z nich pro automobilový průmysl)

TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s.: V rámci řešení budou provedeny laboratorní simulace vřícování za účelem studia přenosu vad/nehomogenit vyzkujících se na povrchu plynuje litých předřidičích na finální vvalček (tyče kruhového průřezu). Společný výzkum zahrnuje analýzy struktury povrchu litých sochoru pomocí laserové triangulační metody, identifikaci významných vad a nehomogenit pomocí NDT metod. V této souvislosti bude rovněž probíhat studium daného materiálu z pohledu materiálových vlastností, deformačního chování a limitních stavů pro pochopení procesu vzniku a mechanismu přenosu vad na finální vvalček. Pro budoucí optimalizaci technologie tváření a ochlazení oceli na vátčovenských tratích Partnera budou experimentálně zkoumány významné termomechanické parametry jako diagramy anizotropického rozpadu austenitu, teploty ztráty plasticity materiálu, deformační diagramy... Získané znalosti bude využítel k jejich komplexnosti možné aplikovat nejen u Partnera, ale i u dalších firem. Bude prováděn výzkum v oblasti tepelného zpracování oceli indukčním způsobem ohřevu a v oblasti tažení oceli s cílem hlubšího pochopení těchto procesů.

Budou prováděny výsocy specializovaná měření termofyzikálních vlastností kovových materiálů ve teplotních fázových transformaci, teplotní solitidy a likvidu. Jejich znalost je základním předpokladem pro úspěšné zvládnutí procesu odlévání oceli s vysokou vnitřní homogenitou, toto znalost pak může být využita ke zvýšení kvality oceli. Tato měření budou verifikovat počítačové simulace SW Thermo-Calc, Dictra, aj. Budou rovněž testovány a studovány vlastnosti a složení oxidických systémů, jejichž základ tvoří podstatu chemického složení tzv. litch prášku používaných při plynulém odlévání oceli. Vlastnost litchu prášku přímo ovlivňuje povrchovou kvalitu předřidičku. V neposlední řadě budou činnosti v projektovém záměru směřovány do oblasti numerického simulací proudění, tuhnutí a krystalizace oceli pomocí CFD programů, pomocí kterých lze s poměrně velkou přesností předpovědět průběh procesu při odlévání. Vytvořené modely pak budou využity k optimalizaci okrajových podmínek pro dosažení co nejvyšší kvality oceli.

ZOB DRÁTOVNA a.s.: Budeme provádět komplexní studium dějú při tváření drátu, zejména příprava a zpracování experimentálních dat při tažení drátu, výzkumne reserse, příprava vzorků, sběr experimentálních dat a studium procesu, které mají vliv na únavové vlastnosti lan. Partner ponese své výdaje ze svých vlastních zdrojů na realizaci aktivit ve smlouvách detailně popsanych a jimi řešených částí výzkumných záměrů a je bez finanční spolupráce z veřejných zdrojů.

Strojiny a stavby Trinec, a.s.: Příprava a zpracování experimentálních dat a/pro komplexní studium deformačního chování materiálů při tváření (kování) a jejich tepelném zpracování, obrábění a finalizaci zpracovávanych strojirnských výrobků. Zároveň se provede srovnání stávajících technologií s možnými technologiemi 3D tisku kovových výrobků, kde se budou srovnávat zejména materiálové vlastnosti i reliková využitelnost pro potřeby podniku.

Výzkumná organizace MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM S.R.O.:

Bude provádět experimentální a komplexní materiálový výzkum v oblasti metalurgie a materiálového inženýrství, výzkum technologie výroby oceli, výzkum v oblasti materiálového inženýrství, výzkum pokročilých tvářecích technologií a řízených procesů tváření, s využitím matematického modelování a numerické simulace, with the use of mathematical modelling, and numerical simulation, hodnocení konvenčních a nekonvenčních materiálových vlastností, ověřování creepových charakteristik materiálu,

strukturní a fázové analýzy kovových materiálů, hodnocení povrchových vlastností materiálů, speciální technická měření

Budeme spolupracovat z následujícími zahraničními výzkumnými organizacemi: Montanuniversität Leoben, Rakousko; RWTH Aachen University, Německo; Politechnika Śląska Gliwice/Katowice, Polsko; anebo Institut Metalurgii Żelaza, Polsko. A uzavřeme smlouvu nebo navážeme spolupráci deklaraci například na základě Memoranda o porozumění či jiného adekvátního smluvního vztahu. Deklarace vztahu bude obsahovat zámeř, který má vztah k výzkumným aktivitám projektu a očekávanou formu možné spolupráce, přínosnou pro zapojené strany. Další rozvoj spolupráce bude na základě přenosu výzkumných poznatků do aplikační sféry a opacně (zpětná vazba z aplikační sféry k výzkumným výsledkům), a to formou účinné spolupráce na základě výzkumných výsledků dosažených v rámci projektu.

Politechnika Šlaska

Zatím jsme nejdále v jednání s **Politechnika Šlaska, konkrétně s jejími Fakultou materiálového inženýrství a hutnictví, s kterou máme již podepsané prohlášení o partnerství** a je definován i rozsah a zaměření výzkumne spolupráce. V rámci spolupráce výzkumneho záměru 5.1. bude realizován společný výzkum termofyzikálních a chemických vlastností kovových a oxidových materiálů, který bude zaměřen na ověření a vyhodnocení výsledků numerického modelování, fyzikálního modelování a vářnických procesů spojených s oceli a dalších relevantních materiálů (prof. Saterius, doc. Pieprzyc, Dr. Merder). V rámci výzkumneho záměru 5.2. bude společně řešen výzkum tkající se deformačního chování materiálu, strukturálních procesů a jejich vlivu na užitné vlastnosti produktu. Behem projektu se předpokládá interakce tradiční spolupráce akademických pracovníků (prof. Hadasiak, Prof. Kuc, Dr. Jablonska, prof. Saterius, doc. Pieprzyc, Dr. Merder), progresivní silný nezelezných kovů (na bazě Mg, Cu atd.) se připraviv tavenním, litem a extruzí na Politechnika Šlaska a jejich deformační chování a procesy tvorby struktury by byly zkoumány na vorcích deformačnych jednostraným stlačenním u nás na společném pracovišti RMTVC s Partnerny. Výsledky této spolupráce budou publikovány a taky prezentovány na mezinárodních vedeckých konferencích FORMING, zaměřených na plásticitu materiálů a očekáváme jejich následně využití. Výzkumná pracoviště s Politechnika Šlaska, Fakultou materiálového inženýrství a hutnictví se budou účastnit i seminářů realizovaných v rámci tohoto projektu. Spolupráce nám prostřednictvím konzultací pomůže i lépe směřovat konkrétní zaměření výzkumných záměrů projektu i opakovat díle experimentální práce a případně teoretické závěry výzkumných studií.

Výsledky a výstupy aktivity	Číselná hodnota realizace projektu
Indikator 5.43.10 Počet podporených spoluprací	5
Indikator CO.26 / 2.00.00 - Počet podniku spolupracujících s výzkumnými institucemi	4
Organizace společné akce, seminář pro aplikační sféry a Partneři 51017	4

Členné publikace (vybrané typy dokumentů) se zahrnutím spolupráce (2021:6)

3

4.2. Příprava a vznik strategie dlouhodobé spolupráce

Vytvoříme jak u žadatele, případně i u Partneru příslušnou aktualizaci interního dokumentu plánu rozvoje a/nebo strategii dlouhodobé mezikolektorové spolupráce výzkumné spolupráce, tak aby navazaly výzkumné spolupráce během řešení projektu pokračovaly i po jeho ukončení. Využijeme zkušenosti z minulosti během realizace projektu, zaměříme na využití dosažených výsledků výzkumné spolupráce. Také popíšeme principy řídicího smlouvy další VAV a principy společné přípravy nových společných projektů. Budoucí dlouhodobá spolupráce bude vytvářena osobními kontakty, komunikací, společnými publikacemi a formou elektronického projektového a smluvní výzkumné spolupráce

Výsledky a výstupy aktivity	Číslová hodnota realizace projektu
Indikátor 2.15.02: Počet nových produktů/modernizujících systémů strategického řízení ve výzkumných organizacích (interní dokument, již více uvedeny texty)	3
Další jiny výsledek, který se neprotima do úvodu, který (interní strategie u Partneru projektu na úrovni interních směrnic pro spolupráci s výzkumnými organizacemi)	1

4.3. Aktivity vedoucí k šíření výsledků společné výzkumné činnosti a jejich výstupu.

Náš výzkumné aktivity projektu a zejména dosažené výsledky a dopady společné výzkumné činnosti budeme prezentovat na konferencích, seminářích, veletrzích a podobných akcích formou naší aktivní účasti s prezentací výsledků potenciálními zájemci zejména z aplikací sféry výzkumné sféry. ... Například: na mezinárodní vědecké konferenci „Iron and Steelmaking“; na mezinárodní vědecké konferenci METAL (s publikacím výstupem do sborníku evidovaného na Webu of Science); mezinárodní vědecké konferenci FORMING (s publikacím výstupem do recenzovaného časopisu); Holčvkova konference; Slevarenské dny, ...

Sami uspořádáme spolu s Partnerem a pro zájemce z Ostravské aglomerace a regionu (R minimálně čtyři semináře

Výsledky a výstupy aktivity	Číslová hodnota realizace projektu
Indikátor 5.10.12: Počet uspořádaných jednázových akcí - semináře (viz výše uvedený text)	4

4.4. Zapojení zástupců aplikací sféry do výuky, včetně odborného vedení studentských prací
 Předpokládá se zapojení odborníků z řad Partnerů a/nebo aplikací sféry v odborném vedení diplomových a/nebo disertačních min. 8 konzultantů. Předpokládáme, že některý z nich se spojí formou 2 hodinové prezentace/přednášky/semináře zapojí i do odborné výuky

Výsledky a výstupy aktivity	Číslová hodnota realizace projektu
Zapojení pracovníků z řad partnerů a/nebo aplikací sféry v odborném vedení diplomových a disertačních prací formou konzultantů, rozvojem, zapojení do výuky... A to 2 odborníky z aplikací sféry ročně a 0,2 t.j.le po dobu 5 měsíců	8 z aplikací sféry
Jiny výsledek, který se neprotima do indikátorů (vznik diplomových nebo disertačních prací na základě zadání z řad partnerů a/nebo aplikací sféry)	8

4.5. Navázání a prohloubení mezioborových partnerství

Tento projekt je výsoké multidisciplinární s následujícími způsoby zapojení Partnerů v oborech, jako jsou metalurgické, materiálové, strojírenské a mechanické inženýrství s využitím IT technologií.

Mezioborovost u partnerů:

- Brno Czech s.r.o.: 1AB9.7; 1AB9.8; 1AB9.18
- TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s.: 1AB9.8; 1AB9.7; 1AB9.18
- ZDR DRÁŽOVNA a.s.: 1AB9.7; 1AB9.12; 1AB9.18
- Strojírny a stavby Trinec, a.s.: 1AB9.17; 1AB9.18
- Žadatel VŠB-TU Ostrava: 1AB9.4; 1AB9.8; 1AB9.7; 1AB9.12
- Materiálová a metalurgický výzkum s.r.o.: 1AB9.7; 1AB9.4
- Fakulta materiálového inženýrství a hutnictví, Politechniky Śląské, Polsko: 1AB9.7; 1AB9.8; 1AB9.9

Mezioborovost v rámci výzkumných záměrů:

- Hlavní obor projektu, tedy všech výzkumných záměrů je 1AB9.7 Hutnictví, kovové materiály/Metallurgy, metalické materiály v hlavní oborové skupině 9: 1AB9.7 – 1AB9.12 – Průmysl: Materiály
- Vedlejší obory výzkumného záměru 5.1:
 - 1AB9.4 Využití počítačů, robotika a její aplikace / Use of computers, robotics and its application
 - 1AB9.8 Keramika, žáruvzdorné materiály a skla / Ceramics, refractory materials and glass
 - 1AB9.18 Ostatní strojírenství / Other mechanical engineering
 - Vedlejší obory výzkumného záměru 5.2:
 - 1AB9.4 Využití počítačů, robotika a její aplikace / Use of computers, robotics and its application
 - 1AB9.12 Unava materiálu a lomová mechanika / Fatigue and fracture mechanics

- 1AB9.17 Strojni zařízení a nástroje/Machinery and tools
- 1AB9.18 Ostatní strojírenství / Other mechanical engineering

Jak už například uvedl Ashby, M.F. v knize: "Materials Selection in Mechanical Design" existuje mnoho různých materiálů pro zajištění užitečných a funkčních vlastností z nich vyrobených výrobků. Filosofie návrhu nových materiálů a technologií jejich výroby již v procesu navrhování, potřebuje vycházet z požadavků na užitečné a funkční vlastnosti hotového strojářského výrobku. Vztah materiálů, technologie a konstrukce je tedy klíčový pro budoucí použití a uplatnění výrobku. K tomu přistupuje ekonomičtější volba jako materiálové a výrobní náklady, energetická a surovinnová náročnost, nároky na technologii výroby, dopady volby materiálu na životní prostředí ve výrobní a uživatelském cyklu. S tím mají zkušenosti naši Partneři z aplikáční sféry, kteří přímo navrhují a vyrábějí strojni zařízení nebo součásti a/nebo mají dostatek empirických informací od svých zákazníků na toto klíčové téma. Tyto jejich vlastní zkušenosti a získané empirické informace můžeme také využít již při návrhu nových kovových pokročilých materiálů nebo studii procesu technologie výroby a jejich vlivu na vlastnosti výrobků. Zde se podle našeho názoru nejvíce projevuje mezinárodnost našeho projektu mezi 1AB9.7. Hnutími: kovové materiály / Metallurgy, metalické materiály u výzkumných organizací a 1AB9.18 Ostatní strojírenství / Other mechanical engineering u průmyslových partnerů a to při využití výpočetní techniky 1AB9.4 při tvorbě a úpravě modelu (počátečních a okrajových podmínek) a následných simulací.

Výsledky a výstupy aktivity	Cílová hodnota realizace projektu
Jiný výsledek, který se nepromítá do indikátoru. Viz text k mezinárodnosti	1

4.6. Příprava společně zpracovaných mezinárodních projektových žádostí

Do Horizont 2020, ERCS nebo podobného finančního programu ze zdrojů mimo ČR připravíme jednu mezinárodní žádost, která bude odpovídat zaměření výzkumných aktivit tohoto projektu. Vlastní žádost o projekt připravíme minimálně s jedním partnerem na téma: Výzkum pokročilých kovových materiálů pro strojírenství.

Výsledky a výstupy aktivity	Cílová hodnota realizace projektu
Indikátor 2.03.12 Počet účastí podpořených vědeckých týmů realizovaných v programech mezinárodní spolupráce	0
Jiný výsledek, který se nepromítá do indikátoru: společně podána projektová žádost v období 1. realizace projektu. Pokud promítnete tuto žádost do indikátoru 2.03.12, neuváděte ji zde. Zde uvést pouze žádosti, které již nepromítají do indikátoru 2.03.12, a kterých je tedy závazně pouze podání žádosti	

36

5. VÝZKUMNÉ ZAMĚŘENÍ

5.1. Výzkumný záměr - Komplexní studium termofyzikálních a chemických vlastností kovových a oxidických materiálů a modelování procesu při výrobě, zpracování a odlévání kovů a jejich slitů

5.1.1 Abstrakt

Hlavní obor je v oboru vědní 1AB9.7 – 1AB9.12 – Průmysl. Materiály a v oboru 1AB9.7 Hnutími, kovové materiály/Metallurgy, metalické materiály. Vedejší obory výzkumného zaměření č. 1 jsou 1AB9.4 Využití počítačů, robotika a její aplikace, 1AB9.8 Keramika, žáruvzdorné materiály a slitá a 1AB9.18 Ostatní strojírenství.

Projektový záměr se bude zabývat komplexním experimentálním a teoretickým studiem termofyzikálních, termodynamických, kinetických a fyzikálně-chemických vlastností kovových materiálů a oxidických systémů a rovněž studiem a modelováním procesu při výrobě, zpracování a odlévání kovů a jejich slitů a to s cílem dosažení špičkové kvality odlévaných polotovárů porovnatelné či převyšující kvalitu světových výrobců těchto materiálů. Takto pojal projektový záměr se svým obsahem vyznačuje vysokou mírou původnosti a novosti a významnou mírou přispěje u příjemce a partnerů projektu k splnění očekávaných cílů projektu, a to zejména prohloubením spolupráce výzkumné organizace s aplikáční sférou vzhledem k posílení kapacit, infrastruktury výzkumných pracovišť, společnými publikacemi a odborným vzděláváním pracovníků včetně zapojení aplikáční sféry do výuky a odborného vedení studentských prací.

Výzkumný záměr lze rozdělit do následujících oblastí:

- Experimentální studium termofyzikálních, termodynamických, kinetických a fyzikálně-chemických vlastností kovu a oceli.
- Experimentální studium reologických a povrchových vlastností kovu a oxidických systémů. Provedena měření budou doplněvana matematickým modelováním viskozit a povrchového napětí výše zmíněných systémů ale stávajících, či nově korigovaných matematických modelů.
- Teoretické studium procesu modelování a výpočtová simulace vlastností kovových materiálů a oxidických systémů s využitím SW vzhledem: Thermo-Calc a Dicta.
- Studium procesu pro tvorbu modelu pro budoucí optimalizaci technologických procesů s využitím metody numerického modelování.
- Studium procesu tavení slitů nezelezných kovů v závislosti na okrajových podmínkách a vstupní vsázce. Studium a hodnocení chemických, termomechanických a termofyzikálních vlastností.
- Studium vlastností žáruvzdorných materiálů pro transport a zpracování taveniny, materiálů pro výrobu jader a studium procesu při různých variantách odlévání v závislosti na tvaru a velikosti odlitku k dosažení vysokých užitečných vlastností litých materiálů v závislosti na tvaru a velikosti odlitku k dosažení vysokých užitečných vlastností litých materiálů.

36

5.1.2. Současný stav poznání

Výzkumný záměr se zaměřuje na potenciál dalšího rozvoje v následujících oblastech:

- Dosazené výsledky projektu na srovnatelné mezinárodní odborné úrovni povedou k rustu kompetenci výzkumných pracovníků, rozvoji spolupráce s akademickou sférou, k posílení kvality výzkumne základny pro společný výzkum.
- Vytvoření znalostních zdrojů pro realizaci dalších inovačních aktivit a následně zavedení optimalizace a produktů v rámci následného vývoje zvýší konkurenceschopnost a povedou k udržení stávajících pracovních míst a také k vytvoření nových pracovních míst
- Získané výsledky z oblasti chování studovaných materiálů pokročilých kovových materiálů a oxidických systémů (V PŮVNĚ FAZI A TAVENINĚ) s požadovanými vlastnostmi povedou k podstatnému rustu znalosti materiálů s definovanými vlastnostmi a funkcemi.
- Experimentální a teoretické znalosti z oblasti termofyzikálního, termodynamického, kinetického a fyzikálně-chemického chování materiálů (kovových slitin a oxidických systémů) získané nepřímějšími metodami přispějí k podstatně hlubšímu pochopení fyzikálních, chemických, fyzikálně-chemických, termodynamických, kinetických a materiálových vlastností spojených s chemickým a fázovým složením, a také strukturou předtvořených materiálů.
- Rust znalosti o chování oceli v průběhu odlevání a tuhnutí na základě studia těchto procesů a tvorby i využití numerické simulace těchto procesů
- Řešením tohoto projektu dojde k získání určitých unikátních poznatků umožňujících Partnerům provést následně optimalizace klíčových pokročilých technologických operací směřující ke snížení energetické a materiálové náročnosti a rozvoji čistých výrobních technologií, především technologie odlévání kovu
- Budou získána klíčová (kritická) experimentální a teoretická data náročných značek ocelí a oxidických systémů, která nejsou v současné době k dispozici, popř. lze získat (nalezt) pouze velmi omezené informace o daných materiálech (téměř žádné, popř. diametrálně rozdílné).
- Projekt podpoří následný rozvoj „čistých“ výrobních technologií umožňující fyzikální konverzi materiálů do požadovaných produktů náležitých vlastností.
- Rust možnosti počítačového modelování technologických procesů a vlastností kovových materiálů.
- Udržení a rozšíření zájmu o studium příslušných technologických oborů
- Zvýšení potenciálu pro využití výsledků výzkumu v praxi a následný rust objemu high-tech výroby: z oceli určené pro výrobu korůdu pneumatik, z oceli určené k zvlášťtvoření, z pružinové oceli, z kofleptové oceli, z oceli pro energetický průmysl (trifázové a komponenty větrných elektřin), z ložiskové oceli, z oceli pro výrobu železničních dvojkolí, strojírenských a automobilových, materiálů na bázi slitin Al-Si a z dalších pokročilých materiálů na bázi slitin Mg, které umožní získat lite materiály s vysokou specifickou pevností.

- Studium možnosti zvýšení potenciálu jadrových směsí, keramických i zározkovových materiálů z hlediska ekologické zátěže a eliminace jejich negativního vlivu na kvalitu ližých materiálů. Optimalizace keramických prvků povede k nižším energetickým ztrátami procesu technologie odlevání a je pak možno pracovat s nižší teplotou lití (přířítatí nad teplotou likvidu) a eliminovat tak případné vady v liem materiálu (stažení, plyny, ad.). Tyto pokročilé materiály by mohly najít uplatnění v řadě různých průmyslových technologií.

Předložený projekt je zaměřen na další zvyšování kvality kovových materiálů a technologii jejich výroby podmiňkách metalurgických a strojírenských společností. V uvedené oblasti nejsou dostatečně probádány např. termofyzikální, termodynamické, kinetické a fyzikálně-chemické vlastnosti těchto materiálů v širokém teplotním rozsahu a hlubší zakonnosti výrobních procesů, které ovlivňují výslednou jakost těchto materiálů. Současně je nutno pozornost venovat oblasti metalurgické úpravy tavenný před jejím samotným zpracováním (odleváním), neboť tyto úpravy mají zásadní vliv na dosažené užitné vlastnosti ližých materiálů.

Hlavní příčinou nedostatečných či neuplných údajů v oblasti termofyzikálních, termodynamických, kinetických a fyzikálně-chemických vlastností (chování) kovových materiálů a oxidických systémů je velmi rozsáhlá база těchto materiálů, jejichž chemické a fázové složení je variabilní a velmi specifické. Přímým jejich vlastností a chování nejde jednoduchým způsobem, z důvodu vysoké komplexnosti, vypočítavě (větrně) využítí jednoduchých modelů) stanovit a proto je nutné je stanovit experimentálním výzkumem na zařízeních termické analýzy, na zařízeních pro stanovení povrchových vlastností a s využitím viskozimetrie.

V oblasti hlubšího studia zákonitostí výrobních klíčových procesů dnes seřhávají nezastupitelnou pozici progresivní metody jejich modelování a simulace, které jsou umožněny dostupností specialních softwarových produktů z oblasti Computational Fluid Dynamics (CFD) programu na společném pracovišti RMTVC s Partnerny. Znalost okrajových podmínek procesu, mezi které patří i termofyzikální vlastnosti kovových materiálů, je jedním ze základních předpokladů cíleného využití těchto programů pro následnou optimalizaci pokročilých výrobních procesů. V případě modelování tuhnutí oceli je nezbytné definovat termno-fyzikální (popř. termodynamické) vlastnosti oceli, jako je hustota, entalpie či tepelná kapacita, tepelná vodivost či viskozita oceli, a to jako závisle proměnné na teplotě, klíčova je také znalost teplot fázových transformací (zejména teplot likvidu a solidu). V současné době se uplatňují zejména následující metody identifikace zmínovaných vlastností:

- metody termické analýzy, jedna se o experimentální metody, mezi něž lze zařadit přímou termickou analýzu, metody DTA (Diferenciální termická Analýza), DSC (Diferenciální Skenovací Kalorimetrie), dilatometrii, termomechanickou analýzu (TMA) apod.
- výpočet teplot fázových transformací a dalších veličin pomocí empiricky stanovených rovnic z měření příslušných parametrů.
- Neumann-Koppovo a obdobná pravidla k určení změny tepelné kapacity materiálu v závislosti na jeho chemickém složení a teplotě, následný výpočet dalších klíčových vlastností,

- Vypočet teplotních a koncentračních závislosti dynamických viskozit a povrchového napětí dle modifikovaných empirických modelů.
 - Metody stanovení viskozit (rotací a vibrační viskozitometri), povrchového napětí (metoda ležící kapky) a smáčivosti – posouzení interakce na mezifázovém rozhraní tavenina/pevný substrát (modifikovaná metoda ležící kapky).
 - výsoco solísťikované vypočtové SW prostředky opírající se zejména o metody Calphad a Phase field s příslušnými termodynamickými a kinetickými databázemi: SW: IDS, SW: Thermo-Calc, SW: Dctra, SW: FactSage (i:Computherm (Pandat) a další).
 - použití dostupných a relevantních literárních údajů, pokud ovšem vycházejí ze srovnatelných počátečních podmínek.
- Problématika nelinearity a složitosti identifikace materiálových vlastností (v pevné fázi i v tavenině) termickou analýzou byla již publikována např. v [GRYČ, K.; SMETANA, B.; ZALUDOVÁ, M.; MICHALEK, K.; KLUS, P.; TKADLEČKOVÁ, M.; SOCHA, L.; DOBROVSKÁ, J.; MACHOVČÁK, P.; VALEK, L.; PACHLOPNIK, R.; CHMIEL, B. Determination of the Solidus and Liquidus Temperatures of the Real-steel Grades with Dynamic Thermal-Analysis Methods. *Materials in Technology*, 47 (2013) 5, 569–575. ISSN 1580-2949.] a [Kaluř, A., Smetana, B., Kawulokova, M., Zla, S., Francova, H., Dostal, P., Waloszka, K., Waloszka, L., Dobrovska, J. Liquidus and solidus temperatures and latent heats of melting of steels. *JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY*, 2017, vol. 127, no. 1, pp. 123 – 128.]. Kde lze dohledat i přehled některých empiricky stanovených rovnic používaných zejména pro stanovení teplot fázových transformací, jako je teplota likvidu a solidu oceli v závislosti na chemickém složení, jsou také uváděny možnosti získávání latentních teplot tání (tuhnutí), které jsou klíčové pro simulaci reálných procesů odlevení a tuhnutí.
- Dalším ze zmíněných postupů může být například stanovení termo-fyzikálních vlastností oceli za použití pseudobinárního fázového diagramu Fe-C, uvedeného například v lit. [XIE, Y.; YANG, J. Calculation of Solidification-related Thermo-physical Properties of Steels Based on Fe-C Pseudobinary Phase Diagram. *Steel Research International*, 86 (2015) 7, 766–774. DOI: 10.1002/srin.201400191. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/srin.201400191/full>], nebo vypočten pomocí Neumann-Koppova pravidla a také experimentálním stanovením metodou DSC [ZALUDOVÁ, M.; SMETANA, B.; ZLA, S.; DOBROVSKÁ, J.; ROSYPALOVÁ, S.; KALUŘ, A.; MICHALEK, K. Study of Heat Capacity of Real Steel Grade. In: 23rd Anniv. Intern. Conf. on Metall. and Mater. METAL 2014, May 21-23, Bano Tangerang s. r. o., 2014. p. 559–563. ISBN 978-80-87294-54-3.].
- [Smetana, B.; Zaludova, M.; Kadlecikova, M., et al. Experimental verification of hematite ingot mould heat capacity and its direct utilisation in simulation of casting process. *JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY*, 112 (2013) 4, 473-480.

39

J., Rosypalova, S. Study of equilibrium and nonequilibrium phase transformations temperatures of steel by thermal analysis methods. *JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY*, 2017, vol. 127, no. 1, pp. 423–429. (IF 2016: **1.953**)

Z celosvětově dostupných údajů i vlastního studia je zřejmé, že ažkolik došlo v metodách pro stanovení materiálových vlastností k významnému pokroku, je stále velice složité analyzovat klíčová data ve viskozitní oblasti, zejména pak po překročení teploty solidu nebo dokonce likvidu (tepelná kapacita, povrchové napětí a viskozita taveniny). [Reháčikova, L.; Rosypalová, S.; Duděk, R.; Ritz, M.; Matysěk, D.; Smetana, B.; Dobrovska, J.; Zla, S.; Kawulokova, M. Effect of chemical composition and temperature on viscosity and structure of molten CaO-Al₂O₃-SiO₂ system. *Archives of Metallurgy and Materials*, Vol. 60, No. 4, p. 2873-2878 (2015)]. [Reháčikova, L.; Duděk, R.; Rosypalová, S.; Matysěk, D.; Dobrovska, J. Comprehensive study of rheological and surface properties of the selected slag system in the context of its internal structure. *Metallurgia*, Vol. 55, No. 4, p. 697-700 (2016)]. Rovněž identifikace i vlastních teplot fázových transformací zůstává komplikována a časově náročná.

Neméně probídaná je oblast stanovení termo-mechanických vlastností oceli, které jsou podstatně pro vypočet predice vzniku trhlin a prasklin v plynulé litých předlitcích či ingotech. Obvykle máme k dispozici pouze konstantní hodnoty získané z měření za pokojových teplot ořetvářených oceli příslušných značek a druhů. Pro vlastní vypočet napětí během odlevení a tuhnutí oceli je však potřeba znát změnu napětových parametrů oceli v závislosti na teplotě, a to nejlépe u primární lité struktury. Kromě vlastní identifikace termo-fyzikálních a termo-mechanických vlastností metodami termické analýzy je klíčová i technika implementace údajů do nastavení modelu, která souvisí se specificky programů i modelovane technologie a jež nebyla doposud řádně a do hloubky zkoumána, zejména ve spolupráci s aplikací sférou. Projekt si proto, mimo jiné, klade za cíl získávání a prohloubení jedinečných znalostí interdisciplinárním výzkumem algoritmu implementace experimentálních údajů v nastavení numerických modelů jak metalurgických procesů, tak procesů souvisejících s odlevením a krystalizací povrchových kovových systémů v součinnosti s aplikací sférou a jejich využití při následném řešení vykonávaných aktivit mezi Partneři.

Pracoviště disponuje unikátní sestavou tří zařízení pro viskozitometri, termickou analýzu (s možností provádění analýzy: přímá termická analýza, DTA, DSC, TMA, TG - Termogrammetrie) a při finálním stanovení především teplot likvidu a solidu využívá kombinace výsledků za využití kombinace výstupů z diferenciálních metod (malé vzorky, DTA a DSC metody) a právě uvedené přímé termické analýzy (velké cca 20 g vzorky). Tento celosvětově ojedinelý přístup umožňuje kritické srovnání chování heterogenních kovových systémů jak v malém, tak velkém objemu a dojí k aplikacím vhodnější determinaci teplot viskozitních fázových transformací. Pracoviště rovněž disponuje zařízeními pro stanovení reologických (viskozitních) rotací a vibrační viskozimetru a povrchového (pozorovací) trubkova odporova peci vlastností kovových a anorganických tavenin za vysokých teplot.

Zámerem řešení projektu je porazení speciálního kalického dilatometru, který umožňuje precizně studovat významné charakteristické termodynamické a termomechanické vlastnosti (diagramy TTT, CCT, CHT) kovových i nekovových materiálů (ocel, kovy, nekovové fáze) až při teplotách do 1500 °C

40

při vysokých rychlostech ohřevu a ochlazování (cca 1600 °C/s) s možností současněho deformaceho působení jak v tahu, tak v tlaku. Rychlost ohřevu či ochlazování při deformacím působení je cca 100 °C/s. Zřízení disponuje širokou škálou nastavení experimentálních podmínek a jejich kombinacemi, což umožňuje simulovat nejruznější provozní podmínky především při plynném odlévání oceli.

V celosvětovém měřítku se projevuje snaha o získání litých materiálů (odlitků) s co nejvyššími užitečnými vlastnostmi. Mezi základní parametry pak patří např. mechanické vlastnosti, mikrostruktura, homogenní struktura atd. Těchto cílů je možno dosáhnout použitím kvalitativních vstupních surovin, kterých je však nedostatek a jejich použití je finančně značně náročné. Alternativou je pak použití vysoce účinných metalurgických úprav s minimálním negativním vlivem na finální vlastnosti hotového výrobku. Pro studium těchto postupů lze využít např. metody termické analýzy spolu s metodami studia povrchových vlastností (tavení a studiem viskozit, tavením, doplněné o studium termomechanických vlastností, mikrostruktury, fazového složení).

Současné trendy vývoje technologie výroby hliníkových litých součástí spočívají v používání keramických materiálů za účelem optimalizace procesu nrtroláckého odlévání nezálezných slitů primárně na bázi hliníku tak, aby byly splněny požadavky na ochranu zvorního a pracovního prostředí, snížení energetické náročnosti produkce litých součástí, zabezpečení vysoké jakosti odlitků a efektivní výroby s minimálním počtem nevhodných výrobků na jednu tunu odlitků.

V současné době není obecně známo komplexní využití nekonvenčních keramických materiálů v technologickém procesu nrtroláckého lití. Z tohoto důvodu se předkládají návrh projektu zaměřující na využití těchto keramických materiálů do slevařenské oblasti. K tomu bude provedeno studium lití soustav s využitím progresivních keramických materiálů vyšší jakosti za účelem snížení energetické náročnosti procesu a zvýšení užitečných vlastností vyráběných odlitků, vývoj optimálních podmínek procesu úpravy základní slitiny. Pro dosažení cíle je nutno vyvinout nástroje pro hodnocení jakosti, jako např. programy Six Sigma, známe především z firmy General Electric, Motorola aj. Systém jakosti bude vytvořen na základě analýzy dílčích výrobních kroků, sběru dat, vytvoření map vad (meshodi) a statistického hodnocení vlivu technologie na samotnou výrobu litých součástí. V rámci řešení projektu proběhne jeho validace v laboratorních podmínkách.

5.1.3. Vazba na stávající výzkum partnerů projektu

TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s.:

Kvalitativně se Trinecké železářny řadí mezi přední evropské výrobce dlanitých ocelových výrobků. Hlavně v oblasti výroby SBD ocelí, vařovaného drátu a tažné oceli. Jen vysoká a kvalitní produktivita umožní trvale uplatnění na evropském trhu, hlavně v oblasti automobilového průmyslu, strojírenství, železničního průmyslu a stavebnictví. Proto musí být výzkum orientován na optimalizaci výrobních nákladů zavádění nových technologií umožňujících výrobu ocelí s vyššími kvalitativními vlastnostmi, a v neposlední řadě také členými kroky snižujícími ke snížení negativních dopadů na životní prostředí a energetické náročnosti jejich výroby.

Budou prováděna vysoce specializovaná měření termovztlákalních, termodynamických, kinetických a fyzikálně-chemických vlastností kovových materiálů a oxidických systémů vč. teplot fazových transformací, teplot solidů a likvidů, jejichž znalost je základem předpokladem pro úspěšné zvládnutí procesu odlévání oceli s vysokou vnitřní homogenností, tato znalost pak může být využita ke zvýšení kvality oceli. Tato měření budou verifikovat výsledky počítačových simulací SW Thermo-Calc, Dirtra aj. Budou rovněž testovány a studovány vlastnosti a složení oxidických systémů, jejichž základ tvoří podstatu chemické složeni tzv. licích prášků používaných při plynném odlévání oceli. Vlastnosti těchto prášků přímo ovlivňují povrchovou kvalitu předlitků.

V neposlední řadě budou činnosti v projektovém zaměru směřovány do oblasti numerických simulací proudění, tuhnutí a krystalizace oceli pomocí CFD programů, pomocí kterých lze s poměrně velkou přesností předklínovat průběh procesu při odlévání. Vytvořené modely pak může využít k optimalizaci okrajových podmínek pro dosažení co nejvyšší kvality oceli.

Brembo Czech s.r.o.:

Společnost Brembo Czech, s.r.o. patří mezi nejmodernější slevařenské provozy v ITI O.A. přesto potřebuje pro zlepšení postavení na trhu zavést technologie odlévání bez vad „zero defect“. Z těchto důvodů je plánováno provedení experimentálních prací. Získané informace budou použité k popisu a k návrhu fyzikálně nových modifikací těchto procesů. Brembo Czech, s.r.o. disponuje veškerými technickým vybavením nutným k řešení projektového zaměru. Získané znalosti o procesech budou moci být následně postupně použity pro optimalizaci technologie odlévání slitů nezálezných kovu a strojírenských výrobků z nich pro automobilový průmysl.

Budou prováděna specializovaná měření zaměřená hodnocení množství plynu, na provedení termické analýzy pomocí hodnocení krůtky chlazení, která jsou nutná pro sledování účinnosti provedených metalurgických úprav taveniny. Tato měření budou konfrontována s dosaženou mikrostrukturou a termomechanickými a termofyzikálními vlastnostmi daného materiálu v litém stavu. Tyto parametry jsou klíčové pro dosažení vysokých užitečných vlastností odlitků, zejména v případě že se jedná o vysoce mechanicky namáhané díly určující aktivní bezpečnost celku.

V rámci řešení bude pozornost věnována rovněž na oblast formovacích směsí a keramických materiálů. V současnosti jsou navrhovány odlitky s cílem dosažení co nejvyšší homotnosti při zachování vysoké tuhosti dílu, kterých je možno dosáhnout s použitím jader, která vytvoří v odlitku dutinu. Tyto jádra však komplikují celou výrobu a navíc se mnohou zbytky těchto směsí dostát znovu do taveniny např. s nevhodnými výrobky. Dochází tak postupně k znečištění taveniny křemenným pískem a produktivita termoděstrukce organických latek. Jejich odstranění je značně obtížné avšak nutné, neboť mají přímou vazbu na kvalitu hotového výrobku. Jednou z cest jak výše uvedené vlivy eliminovat je snížit počet nevhodných odlitků resp. snížit zmetkovitost výroby.

MATERIALOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM S.R.O. (dale jen MMV)

Společnost MMV s.r.o. je nositelem českého patentu č. 306775 kohlíva sestava s vodním chlazením. Tento patent řeší novou technologii intenzivního chlazení oceli odlévane do kóliky. V rámci

predkladaného projektu budú riešeny problematiky úpravy tvaru kokily a vívu chlázenú oceľ na makroštruktúru pomocou numerické simulácie v prostredí softwaru FORGE.

Zde popisované výskumne aktivity navazujú a ďalej rozvíjajú výskumnou infraštruktúrou vznikajú v rámci *OP Vojny* **Regionálni materiálové technologické výskumné centrum, RMTVC, CZ.1.05/2.1.03/01/004/0** a buvovodni výskumne programy

Vývoji a optimalizácii nových technológií pripravujú výskumne nové materiály, špeciálnych kovových slitín a intermetalických slúčenin s definovanou štruktúrou a fyzikálnymi vlastnosťami pre aplikácie v elektronicke, medicíne, strojárstve a chemickom priemysle;

Experimentálnu overujú nových technologických postupov u kovových materiálov s vyššími kvalitativnými parametrami.

5.1.4. Výskumné ciele, aktivity a výsledky

Výskumny zámer lze rozdeliť do nasledujúcich ciľových oblastí:

a) Experimentálnu štúdiu termofyzikálnych, termodynamických, kinetických a fyzikálne-chemických vlastností kovových materiálov a oxidických systémov. Budú poskytované výskumne špecializovaná merenie vlastností kovových a oxidických materiálov, zejména pak oceľ, slitinových oceľ a liých prášků. Budou získavany napr. teploty likvidu a solidu, teploty fázových transformací probíhajících v první fázi, také latentní tepla těchto transformací. Zároveň budou měřeny tepelné kapacity, entalpie, hustota, tepelná vodivost, viskozita a povrchové vlastnosti (povrchové napětí, úhly smáčení) daných materiálov v závislosti na teplotě. Komplexní znalost těchto údajů je základním předpokladem pro úspěšné zvládnutí procesu odlevení oceľi s vysokou vnitřní homogenitou, která zásadním způsobem ovlivňuje výslednou kvalitu oceľi

b) Experimentálnu štúdiu reologických a povrchových vlastností kovu a oxidických systémov ve vysokoteplotní oblasti. V rámci reologických merení budú stanoveny teplotní a koncentrační závislosti dynamických viskozit, popí: zdělných viskozit v případě nenewtonského chování tavenin výše uvedených systémov. V rámci experimentálního merení povrchových vlastností pak budou stanoveny teplotní a koncentrační závislosti povrchového a mezfázového napětí. Pro posouzení interakce kovové taveniny se zaruvozdorými materiálem pak budou stanoveny úhly smáčení (kontaktní úhly), jež jsou hlavní charakteristikou tvaru kapky taveniny na povrchu tuhé látky (substratu) a zároveň jednou z mála měřitelných vlastností fázového rozhraní. Charakterizace povrchu pevných materiálov tímto způsobem napomáhá k lepšímu porozumění interakcím a fyzikálně-chemickým procesům mezi pevnou látkou a taveninou. Provedena měření budou doplňována materiálovým modelováním výše zmíněných veličin díle stávajících, či nové korigovaných materiálových modelů.

c) Modelování a výpočtová simulace vlastností kovových materiálov a oxidických systémov s využitím sofistikovaného termodynamického a kinetického SW vybavení Thermo-Calc a Dictra, popí: také SW IDs. Experimentálně zjištěné hodnoty ze studia termofyzikálních, termodynamických, kinetických a fyzikálně-chemických vlastností kovových materiálov a oxidických systémov budou dále konfrontovány

5. výsledky výpočtových simulací. Sledováním experimentálně zjištěných hodnot a hodnot z výpočtových simulací umožní dále zpřesnit hlavní výsledky

d) Tvorba modelu pro budování optimalizační technologické procesy s využitím metody numerického modelování. Jedná se o velmi efektivní metody a v podmínkách ČR jedinečné, které se týkají procesu optimalizace proudění taveniny, studia ráhnební účinnosti krycích stříusek, zvyšování čistoty oceľi a dosažení její chemické homogenity. Projekt bude zaměřen zejména na plně prostorovou 3D simulaci odlevení a tuhnutí oceľi včetně predikce objemových vad typu středové poranění, trhlin za tepla a prasklin. Výskum bude zaměřen i na výpočet predikce segregace prvků v oceľi, která vede u oceľových výrobků k chemické heterogenitě a tedy heterogenitě i užítých a mechanických vlastností po průřezu předlitku. Jádrem činnosti v této oblasti budou i výpočtové stanovení a experimentální výskum okrajových podmínek pro numerické modelování s použitím vysokoteplotních termovizních merení a merení pomocí vysokorychlostní kamery. Termovizní měření umožní výskum v oblasti inverzního modelování koeficientu přístupu tepla, které jsou s ohledem na složitost technologie plněného odlevení, jež je charakteristické zónami s různou intenzitou chlázení předlitku v průběhu odlevení, zásadní z pohledu definice způsobu odvodu tepla v jednotlivých ostrifových zónách. Součástí inverzního modelového výskumu bude i citlivostní analýza modelu s ohledem na způsob implementace experimentálních údajů v nastavení modelu, která si klade za cíl zhodnocení relevantního nastavení modelu, který bude vykazovat stabilní výpočty a výsledky a to v součinnosti s aplikacím sferou a jejími znalostmi procesů.

e) Studium procesu tavení slitin nezálezných kovů v závislosti na okrajových podmínkách a vstupní výsaze. Experimentálně hodnocení metalurgických způsobů zpracování taveniny – s cílem získání znalosti o optimální struktuře bez vad a dosažení vysokých užítých vlastností. Experimentální sběr, systematizace a zpracování metalografických analýz pro hodnocení mikro a makroštruktury pro predikci dosažených mechanických hodnot a hodnocení případných vad (nehostů) u odlitku pro jejich budoucí eliminaci. Studium a hodnocení termomechanických a termofyzikálních vlastností.

f) Studium vlastností zaruvozdorých materiálov pro transport a zpracování taveniny z hlediska dlouhé životnosti a nízkých energetických ztrát a dále pak materiálov pro výrobu jader z hlediska ekonomické dostupnosti, rozpadavosti a dosažené pevnosti. Studium variant postupu odlevení v závislosti na konstrukci a velikosti odlitku k dosažení vysokých užítých vlastností litých materiálov.

Na řešitelském pracovišti je k dispozici sofistikovaná moderní přístrojová technika pro řešení výše uvedených oblastí. K již dříve porizeným přístrojům Setaram SETSYS 18TMA (simulování termický analyzátor Tg/DTA, Tg/DSC, TMA), Setaram MHTC (vysokoteplotní 3D DSC kalorimetr, Multi High Temperature Calorimeter) a vysokoteplotní odporová pozoroovací pec Clarisc byl v rámci projektu RMTVC porizen přístroj NETZSCH STA 449 F3 Jupiter a vysokoteplotní viskozimetr Anton Paar umožňující provádění analýz v rotačním a vibračním módu. Jejich porizením byl umožněn další kvalitativní posun výskumu do nových oblastí při stanovení zejména teplot solidu a likvidu, dalších charakteristických teplot a také latentních tepel fázových přeměn, tepelných kapacit a entalpií,

termodynamických funkcí a kinetických vlastností, hustoty, tepelné vodivosti, viskozit nerezových značek ocelí a oxidických systémů v závislosti na teplotě

Pracoviště řešíte dále disponuje nejmodernějším SW prostředky pro výpočet a simulaci vlastností kovových materiálů a oxidických systémů Pracoviště využívá aktuální (nejvyšší verzi) softwarového termodynamického a kinetického SW vybavení Thermo-Calc a Dicta s příslušnými faktuaálními databázemi využívajícími metodu CALPHAD Pracoviště má také k dispozici termodynamicko kinetický SW IDS (Solidification Analysis Package)

Pracoviště řešíte je jedním z pracovišť v rámci CR, které se zabývá mimo jiné, studiem termofyzikálních, termodynamických, kinetických a fyzikálně-chemických vlastností kovových materiálů a oxidických systémů v nízké i ve vysoké teplotní oblasti (od pokojové teploty až do teploty 2000 °C). Pracoviště je jedinečné s ohledem na využívání experimentální techniky, která umožňuje také studium vlastností tavenin (tepelné kapacity, entalpie, povrchových vlastností a viskozity) až do vysokých teplot (1600 °C)

V rámci řešitelského pracoviště jsou vykonávány práce rovněž zabezpečeny existující modelové laboratorně s fyzikálními modely základních metalurgických agregátů a příslušnou infrastrukturou (monitorovací, měřicí, regulační technika) a rovněž již nativnou komplexní komerční i výzkumnou licenci společného programu ProCAST/QuickCast určeného k numerickému modelování procesu probíhajících při liti a tuhnutí kovových materiálů. Konfigurace software umožňuje 3D plně prostorovou simulaci odlévání a tuhnutí oceli včetně předřecí objemových vad, jako jsou porozita, řediny či střežiny. Díky nadstavbovým modulům STRESS a HCS bude simulován i vznik vnitřního pruhu, které může v konečném důsledku vést ke vzniku trhlin a prasklin. Výzkum bude zaměřen i na výpočet předřecí seřezávací prvky v oceli. K simulacím uložím zaměřených na modelování procesu probíhajících při proudění tavenin bude využito také CFD program ANSYS FLUENT

Z hlediska studia procesu při technologii výroby odlitků ze slitin nezelezných kovů využijeme laboratorně termofyzikálních a termomechanických vlastností. Tyto laboratorně jsou vybaveny od základních zařízení sloužících pro přípravu vzorků až po zcela unikátní, kde je možno materiál studovat při zvýšených teplotách až do teplot solidu. Pro hodnocení kvality hodnocení teplotě fáze lze využít zařízení od společnosti M&K Industrieentwicklung. Jedná se o přístroj 3 VT LC DT, který je určen pro podtlakovou zkoušku nerezových slitin, Drosseltest a Straube-Prüfverfahren test a slouží pro nepřímé hodnocení stupně naplnění hlínkových slitin. Přítomnost vodiků v tavenině má přímou vazbu na budoucí kvalitu odlitku, neboť plynové vady mají zásadní vliv na porovnost a tím i na dosaženou kvalitu výrobku. Přístroj TA 110 je určen k provádění termické analýzy hlínkových slitin a slouží k hodnocení úspěšnosti metalurgických úprav (ořekování, modifikace) a je možno například předřecovat dosaženou strukturu litých dílů a jejich mechanické vlastnosti. Testy jádrových směsí a žárovzdorných materiálů je pak možno provádět v kompletně vybavené laboratorní formovárně směsí s přístroji od společnosti HGT

Společnost Třinecké železárny bude definovat základní směr výzkumu v oblastech, a) až d) vykonávaného záměru, pro efektivní zahájení řešení zajistí průslušný sběr dat a sber dalších empirických údajů; jejich statistické zpracování, zajistí rovněž odborné konzultace s vykonávanými pracovníky a

technologie. Společnost bude rovněž v součinnosti s řešiteli projektu posuzovat možnosti budoucí realizovatelnosti a využít výsledků. Úlohou řešitelského týmu v součinnosti s pracovišti partnera bude i prezentace výsledků v impaktovaných odborných časopisech a na vybraných vědeckých konferencích.

Společnost Bembo bude definovat směr výzkumu, na základě čehož budou provedeny experimenty v součinnosti s řešitelským kolektivem VŠB-TU Ostrava. Bude provedena detailní analýza vstupních parametrů ve vztahu k dosažené kvalitě finálních výrobků. Bude hodnocen vliv jednotlivých parametrů na základě provedeního sběru empirických údajů. Intenzivně bude probíhat konzultace v rámci řešitelských týmů nejen pro zhodnocení dosažených výsledků, ale také pro realizaci dalších experimentálních prací. Řešitelský kolektiv bude následně tyto výsledky prezentovat na vybraných odborných akcích a v odborných publikacích. Vzhledem k široké oblasti výzkumu je možno předpokládat zájem o dosažené výsledky z různých odvětví (nejen průmyslových) lidské činnosti.

Realizace tohoto projektu přinese požadovaný efekt v tom smyslu, že v rámci projektu budou pro podnikový Partner prováděny výsoké specializované měření, simulace a další činnosti, jejichž výsledky rozšíří znalostní bázi výroby a zpracování náročných značek oceli. Všechni partneři projektového záměru budou mít přístup k těmto výsoké specifickým výsledkům výzkumu a experimentální činnosti, jejich využití a aplikace v konkrétních podmínkách bude, ikolem činnosti výzkumných a realizačních týmů u partnerů projektu

Realizace aktivit předloženého projektového záměru budou velmi těsně navazány na činnosti velmi dobře připraveného řešitelského pracoviště, které vzniklo v rámci projektu Regionálního materiálově-technologického výzkumného centra (RMIVC). Propojení kapabilit řešitelských pracovišť přinese projektového záměru a navazujícího aplikacího výzkumu u partnerů projektového záměru a obousměrný přenos znalosti a zkušenosti mezi výzkumnou a aplikacími slitinovou dává jednorozhodnou zřetelnou splnění deklarovaných aktivit a cílů projektového záměru:

Řešení výše uvedených aktivit je velmi žádoucí, neboť aplikací sítěra neustále nemá dostatek relevantních základních údajů z oblasti termofyzikálního, termodynamického a kinetického chování ocelí a oxidických systémů a ani o chování ocelí a oxidických systémů v průběhu jejího zpracování, odlévání, krystalizace a tuhnutí. Z hlediska oblasti výroby odlitků ze slitin nezelezných kovů je nutno detailněji dopravit chování materiálů za zvýšených a vysokých teplot. Je nutné věnovat se rovněž interakci kovové taveniny se žárovzdornými materiály (např. jádrovou směsí) a jejich vlivem na kvalitu finálních výrobků, ekologickou zátěž atd. Použitím keramických materiálů s vyššími užitnými vlastnostmi (např. životnosti) je možno eliminovat primární spotřebu vstupních surovin, energetickou spotřebu při výrobě těchto materiálů atd., které mají přímou vazbu na eliminaci ekologické zátěže. Úkolem výzkumných aktivit bude postupně doplňovat tyto znalosti base tak, aby aplikací sítěra mohla na jejich základě dále rozvíjet optimální síťovací stávající výrobních technologií. V tomto ohledu má řešení projektu i nemalý společenský význam, neboť optimalizace metalurgických procesů je v mnohých případech spojena i se snižováním energetické náročnosti a

tedy i s pozitivním vlivem na životní prostředí v Moravskoslezském regionu. Bodové lze potenciál projektu v oblasti řešení významných společenských tem a zvýšení kvality života shrnout následně:

- Zintenzivnění dlouhodobé mezesektorové interdisciplinární spolupráce mezi výzkumnou organizací a aplikací sferou společně realizovaným výzkumem
- Vybudování vědecko-výzkumných kapacit, které umožní výzkum na srovnatelné úrovni se světem.
- Vytvoření jedinečné znalostní databáze v oblasti termofyzikálního, termodynamického, termomechanického a kinetického chování studovaných materiálů. V oblasti metod stanovení termofyzikálních, termodynamických, termomechanických a kinetických vlastností včetně vlastní implementace dat do nastavení modelu technologie a výroby pokročilých kovových materiálů
- Zvýšení kvality, snížení neshodné výroby a reklamaci = snížení energetické náročnosti výroby.
- Posun ČR k výzkumné a ekonomice založené na vzdělání, motivované a kreativní pracovní síle, na produktivní kvalitních výsledku výzkumu a jejich využití pro zvýšení konkurenceschopnosti ČR.

• Podporované aktivity projektu umožní odborné vzdělávání výzkumných pracovníků i zapojením aplikací sfer ve výuce budoucích bakalářů a inženýrů u řešitele projektu, které přispěje i k zefektivnění odborné přípravy mládeže generace.

Navrhovaný výzkumný záměr má velký potenciál produkovat vědecké výsledky, které budou srovnatelné či i na vyšší úrovni, s výsledky zahraničních vědeckých institucí. Převažnou část výsledků výzkumného záměru pak bude možné vzhledem k velmi dobré vazbě na konkrétní partnerův projekt považovat za unikátní a nové v celosvětovém rozsahu. Řešitelství pracoviště je vybaveno nejmodernejšími přístroji a technikou pro experimentální studium a také SW vybavením pro teoretické studium termofyzikálních, termodynamických, kinetických a fyzikálně-chemických vlastností oceli, slitin neželezných kovů a oxidických systémů a v rámci projektu bude dováženo dalšími speciálními přístroji a aktualizacími softwarových produktů. S využitím experimentálního a teoretického studia materiálů v pevné a v kapalně fázi (tavenině) budou studovány také základní zákonitosti a vztahy mezi chemickým složením, strukturou a fázovým složením s ohledem na výsledné vlastnosti studovaných materiálů. Na základě kombinace experimentálních a teoretických možností pracoviště budou tedy získávány také primární vysoké hodnotné vědecké poznatky o daných materiálech. Rovněž tak skládá řešitelství týmu je provedena tak, aby skýtala záruku úspěšného řešení projektu. Do řešitelství týmu jsou zaříceni klíčoví pracovníci s vysokým H indexem, kteří dosáhli mezinárodního ohlasu ve svém oboru působení. Tím je dále rozšířen o perspektivní mládež výzkumné pracovníky a doktorandy, kteří budou vedeni při svých aktivitách klíčovými pracovníky

Výzkumný záměr je navržen tak, aby především produkoval vědecko-výzkumné výsledky z oblasti studia vlastností kovů a modelování procesu při krystalizaci a tuhnutí kovů a z oblasti studia procesu při technologií výroby odlitků ze slitin neželezných kovů, které budou mít přímý přínos pro rozvoj řešitelstvího pracoviště s využitím např. pro výuku studentů, řešení diplomových a disertačních prací a následnou výzkumnou činnost. Směřování těchto aktivit bude koordinováno i potřebami aplikací

sferý tak, aby výsledky tohoto bádání mohly být včasně aplikovány pro další optimalizaci metalurgických procesů

Ošetření duševního vlastnictví se řídí těmito principy a je detailně popsáno ve smlouvě s Partnerů:

1. Duševní vlastnictví vzniklé při dílně ukoilu v rámci Projektu a při jeho realizaci a řešení je majetkem té Smluvní strany, která se na jeho vytvoření finančně podílela. Smluvní strany si navzájem oznámí vytvoření duševního vlastnictví a Smluvní strana, která je majitelem takového duševního vlastnictví nese náklady spojené s podáním přihlášek a vedením příslušných řízení.
2. Podíl na majetkových právech k duševnímu vlastnictví se stanoví podle poměru finančních prostředků vynaložených na jeho vytvoření
3. Smluvní strany jsou oprávněny využívat bez uplatnění know-how získané při provádění projektu a přenést výsledky tohoto know-how do praxe

Výsledky a výstupy aktivity

Indikátor	2 02 11 Odborné publikace (vybrané typy dokumentů vytvořené podpořenými subjekty)	klíčová hodnota realizace projektu
Indikátor: 2 02 13 Odborné publikace (vybrané typy dokumentů ve spoluautorství výzkumných organizací a podniků)	6	

Indikátor	2 02 16 Odborné publikace (vybrané typy dokumentů se zahraničním spoluautorstvím vytvořené podpořenými subjekty)	klíčová hodnota realizace projektu
Indikátor: 2 20 11 Mezinárodní patentové přihlášky (PCT) vytvořené podpořenými subjekty	1	

5.1.5. Výzkumný tým

Složení týmu, role, výzkumné aktivity a harmonogram nábory

Složení VAV týmu pro výzkumný záměr udává následující tabulka. Pro větší přehlednost byla tabulka rozdělena podle partnerů.

rozpočtu	jméno a příjmení (u řadových členů nepovinně)	Zaměstnavatel	H index	Typ	Pozice v týmu	Vazba v době realizace projektu (jednotlivě v každém roce)			
						2019	2020	2021	2022
VAV pracovník senior - Hkovy	prof. Ing. Karel Matějka, CSc.	VAF TUO	10	klíčový	vedoucí výzkumník technol. aktiv	0,5	0,5	0,5	0,5

za VŠB-TUO, Projekt MPO-TIP, řešení se společností Vítkovce Heavy Machinery, a.s., 2011-2013, získané prostředky pro VŠB-TUO: 2,925 mil. Kč

2. MPO-TIP FR-T13/258-C, Výzkum, vývoj a ověření technologických postupů výroby nových vysokouhlikových ocelí s mimořádnými požadavky na pevnost a mikrostroitu určených pro výrobu ocelových kordů do pneumatických Zdobovédny řešitelé za VŠB-TUO, Projekt MPO-TIP řešení se společností Trinecke Zelenary, a.s., 2011-2013, získané prostředky pro VŠB-TUO: 2,5 mil. Kč
3. TA0301277, Výzkum a vývoj v oblasti numerických a materiálových analýz tuhnutí ocelí s aplikacím výstupem pro optimalizaci technologie plynového odlévání oceli v inovativních rozměrech srovnání. Zdobovédny řešitelé celého projektu, Projekt TAČR Alfa řešení se společností ArcelorMittal a.s., 2013-2016, získané prostředky pro VŠB-TUO: 5,1 mil. Kč
4. TA04010035, Výzkum a vývoj progresivních technologických postupů výroby a zpracování oceli pro výkovky z nástrojových ocelí určených pro speciální strojí součásti s vyšší přídavnou hodnotou. Zdobovédny řešitelé za VŠB-TUO, Projekt TAČR Alfa řešení se společností Vítkovce Heavy Machinery, a.s., 2014-2017, získané prostředky pro VŠB-TUO: 4,055 mil. Kč
5. TA04010312, Využití laserové triangulační metody s cílem optimalizace technologie pro přesnost povrchové kvality ocelových polotovárů. Zdobovédny řešitelé za VŠB-TUO, Projekt TAČR Alfa řešení se společností Trinecke Zelenary, a.s., 2014-2017, získané prostředky pro VŠB-TUO: 2,413 mil. Kč

Publikace:

1. MICHALEK, K., GRÝC, K., TRADIEČKOVÁ, M., BOČEK, M. Model Study of Turkish Steel Interlinking and Operational Verification. Archives of Metallurgy and Materials, 57 (2012), 1, 291-296, ISSN 1733-3490. (IF: 0,431), ve WoS uvedeno 19 citací tohoto článku
2. MICHALEK, K., ČAMEK, L., GRÝC, K., TRADIEČKOVÁ, M., HUČZALA, T., TROŠZOK, V. Desulphurization of the High-Alloy and middle-alloy steels under the conditions of an EAF by means of synthetic slag based on CaO-Al₂O₃ Materials in Technology/Materials and Technology, 46 (2012), 3, 297-303 (IF 2011:0,804) ve WoS uvedeno 6 citací tohoto článku
3. MICHALEK, K., GRÝC, K., TRADIEČKOVÁ, M., MORÁVKA, J., HUČZALA, T., BOČEK, D., HORÁKOVÁ, D. Type of submerged entry nozzle vs. concentration profiles in the intermixed zone of round blooms with a diameter of 525 mm. Materials in Technology/Materials and Technology, 46 (2012), 6, 581-587 (IF 2011:0,804) ve WoS uvedeno 1 citace tohoto článku
4. TRADIEČKOVÁ, M., GRÝC, K., MACHOVCÁK, P., KLUS, P., MICHALEK, K., SOCHA, L., KOVÁČ, M. Setting a Numerical Simulation of Filling and Solidification of Heavy Steel Ingots Based on Real Casting Conditions MATERIAL IN TECHNOLOGY, 46 (2012), 4, 399-402 (IF 2011:0,804) ve WoS uvedeno 17 citací tohoto článku
5. MICHALEK, K., TRADIEČKOVÁ, M., GRÝC, K., ČUPEK, J., MACHURA, M. Physical and numerical modelling of a non-stationary steel flow through a submerged strand with an inner metering nozzle. Materials in Technology/Materials and Technology, 47 (2013), 6, 807 - 814, ISSN 1580-2949 (IF2013: 0,555).

Pateny a průmysl

Spolupráce ověřena technologie – všechny jsou využívány v průmyslných podmínkách metalurgických společností

1. RIV/61989100/273601/2,8608327E - Technologie početní domových výšek a dozátory se tlačovým přídavkem oceli. Ověřena technologie (H5608208 - „Smlouva o dílo“ k objednávce TZ_089/45005684283 ze dne 26.6.2012, rok uplatnění výsledku 2012), autor: MICHALEK, K.; TRADIEČKOVÁ, M.; GRÝC, K.; ČUPEK, J. (FI: <http://www.isvav.cz/resultDetail.do?rowId=RIV/61989100/273601/2,8608327E/RIV/3-ANSW-273601> RIV/25877950_1/3 #0000067 - Utižitelný: 18K1505F (2013) Ověřena technologie: MPO, (projekt FR-T19/2A2 rok uplatnění výsledku 2013), autor: MACHOVCÁK, P.; ČARBOL, Z.; OPLER, A.; MICHALEK, K.; TRADIEČKOVÁ, M.

<https://www.isvav.cz/resultDetail.do?rowId=RIV/61989100/273601/2,8608327E/RIV/3-ANSW-273601>

3. RIV/25877950_1/3 #0000066 - Technologie výroby ocelí s vyšší přídavnou hodnotou (2013), MPO, (projekt FR-T19/2A3, rok uplatnění výsledku 2013), Autor: MACHOVCÁK, P.; ČARBOL, Z.; OPLER, A.; MICHALEK, K.; TRADIEČKOVÁ, M. RIV/61989100/273601/4,6609089E - Návyn, ověření a optimalizace technologie odlévání srovnání malých průměrů (cca 130 mm), Ověřena technologie TAČR (projekt 2013/TA0301277, rok uplatnění výsledku 2014), autor: VALEK, L., PASTOREK, J., PAČHLŮPNIK, R., TRADIEČKOVÁ, M., GRÝC, K. <http://www.isvav.cz/resultDetail.do?rowId=RIV/61989100/273601/4,6609089E/RIV/3-TA0/2/73601>

doc. Ing. Karel Grýc, Ph.D.

Granty:

1. MPO-TIP FR-T13/243-C, Experimentální vývoj a optimalizace výrobní technologie těžkých kovových ingotů s cílem zlepšení užžitných vlastností speciálních strojných součástí s vyšší přídavnou hodnotou. Zdobovédny řešitelé termickou analýzu, Projekt MPO-TIP řešení se společností Vítkovce Heavy Machinery, a.s., 2011-2013, získané prostředky pro VŠB-TUO: 2,925 mil. Kč
2. MPO-TIP FR-T13/258-C, Výzkum, vývoj a ověření technologických postupů výroby nových vysokouhlikových ocelí s mimořádnými požadavky na pevnost a mikrostroitu určených pro výrobu ocelových kordů do pneumatických Zdobovédny řešitelé za termickou analýzu MPO-TIP řešení se společností Trinecke Zelenary, a.s., 2011-2013, získané prostředky pro VŠB-TUO: 2,5 mil. Kč
3. TA0301277, Výzkum a vývoj v oblasti numerických a materiálových analýz tuhnutí ocelí s aplikacím výstupem pro optimalizaci technologie plynového odlévání oceli v inovativních rozměrech srovnání. Grant VAV činnost na stránce VŠB-TUO, Projekt TAČR Alfa řešení se společností ArcelorMittal a.s., 2013-2016, získané prostředky pro VŠB-TUO: 5,1 mil. Kč
4. TA04010035, Výzkum a vývoj progresivních technologických postupů výroby a zpracování oceli pro výkovky z nástrojových ocelí určených pro speciální strojí součásti s vyšší přídavnou hodnotou. Zdobovédny řešitelé termickou analýzu, Projekt TAČR Alfa řešení se společností Vítkovce Heavy Machinery, a.s., 2014-2017, získané prostředky pro VŠB-TUO: 4,055 mil. Kč
5. TA04010312, Využití laserové triangulační metody s cílem optimalizace technologie pro přesnost povrchové kvality ocelových polotovárů. Zdobovédny řešitelé termickou analýzu, Projekt TAČR Alfa řešení se společností Trinecke Zelenary, a.s., 2014-2017, získané prostředky pro VŠB-TUO: 2,413 mil. Kč

Publikace:

1. MICHALEK, K., GRÝC, K., SOCHA, L. et al. Study of Turkish Steel Interlinking Using Physical Modeling. Archives of Metallurgy and Materials, 61 (2016), 2, 257-260, ISSN 1733-3490. (IF: 0,571, počet citací: 0)
2. GRÝC, K., Strouhálová, M., Smetana, B. et al. Influence of Direct Thermal Analysis Experimental Conditions on Determination of the High Temperature Phase Transformation Temperatures. Archives of Metallurgy and Materials, 60 (2015), 4, 2867-2871, ISSN 1733-3490. (IF: 2014: 1,090, počet citací: 3)
3. Grýc, K., Smetana, B., Zalusová, M. et al. Determination of the Solidus and Liquidus Temperatures of the Real-Steel Grades with Dynamic Thermal-Analysis Methods. MATERIAL IN TECHNOLOGY, 47 (2013), 5, 569-575, ISSN 1580-2949. (IF: 0,555, počet citací: 11)
4. GRÝC, K., SMETANA, B., ZALUSOVÁ, M., et al. Thermal Analysis of High Temperature Phase Transformations of Steel. METALLURGIA, 52 (2013), 4, 445-448, ISSN 0543-5846. (IF: 0,755, počet citací: 15)
5. MICHALEK, K., GRÝC, K., TRADIEČKOVÁ, M., BOČEK, M. Model Study of Turkish Steel Interlinking and Operational Verification. Archives of Metallurgy and Materials, 57 (2012), 1, 291-296, ISSN 1733-3490. (IF: 0,431, počet citací: 23)

Patenty a prumysl:

1. RIV/51989100.27360/16.86100363 - Vytvára nástrojové oceň. S5N1. Patov.7 / r. zn. 62.9655 na EOP. 5. Technologie prv. Ověření technologie. Projekt TA08010035. Autor: JONŠTA, P., CARBOL, Z., MICHALÉK, K., TRADLECKOVÁ, M., GRÝC, K. <https://www.rviv.cz/rviv/?action=detail&n=0&n=RVIV%2F51989100%2A27360%2F16%2A86100363%2A1RV17140-27360>
2. RIV/61989100.27360/15.96097485 - Vytvára nástrojové oceň. 100C/M6.7 / r. zn. 00.9504 na EOP. 5. Technologie prv. Ověření technologie. Projekt TA08010035. Jak upraven. 2015. Autor: JONŠTA, P., CARBOL, Z., MICHALÉK, K., TRADLECKOVÁ, M., GRÝC, K., SOCHA, I. <https://www.rviv.cz/rviv/?action=detail&n=0&n=RVIV%2F61989100%2A27360%2F15%2A96097485%2A1RV17140-27360>
3. RIV/61989100.27360/14.86090802 - Navrh. ověření a optimalizace technologie odlevení sochovních malých průměrů (cca 130 mm). Ověření technologie. Projekt TA07011177. Jak upraven. 2014. Autor: VALEK, L., PASTORČEK, J., PACHUPOŇK, R., TRADLECKOVÁ, M., GRÝC, K. <https://www.rviv.cz/rviv/?action=detail&n=0&n=RVIV%2F61989100%2A27360%2F14%2A86090802%2A1RV15140-27360>
4. RIV/61989100.27360/12.86083275 - Technologie použití pomocných vlněk s držatorem se stacionárním proudem. Ověření technologie. H560S208 - Smlouv. o dílo - k. objednávce T2. 0391/45005684283 ze dne 26.6.2012. Jak upravení v srpnu 2012. Autor: MICHALÉK, K., TRADLECKOVÁ, M., GRÝC, K., ČUPEK, J. <https://www.rviv.cz/rviv/?action=detail&n=0&n=RVIV%2F61989100%2A27360%2F12%2A86083275%2A1RV13140-27360>

doc. Ing. Ladislav Socha, Ph.D.

Granty:

1. MPO TRIO T410080 - Výzkum a vývoj postřelých náhracích technologií k nízkých teplotám pro zvýšení kvality. Člen spoluzodpovědného kolektivu za VŠB-TUO. MPO TRIO řešení se společností JAP TRADING, s.r.o., 2016-2013. Získané prostředky pro VŠB-TUO: 6.350 mil. Kč.
2. TA CR TA08010035 - Výzkum a vývoj přepracování technologických postupů výroby a zpracování oceň. pro výrobu střípaných kolektivů za VŠB-TUO. Projekt TA08010035. Jak upravení v srpnu 2012. Autor: MICHALÉK, K., TRADLECKOVÁ, M., GRÝC, K., ČUPEK, J. Získané prostředky pro VŠB-TUO: 4.055 mil. Kč.
3. TA CR TA08010036 - Výzkum a vývoj nových výrobních technologických postupů výroby vysokoteplotových oceň. s cílem snížení energetické náročnosti výroby pomocí řízení reakce stříky na intenzifikované EOP a řešení dleš. kombinované O2 N tvorbou za sníženého tlaku. Člen spoluzodpovědného kolektivu za VŠB-TUO. Projekt TA08010036. Jak upravení v srpnu 2012. Autor: MICHALÉK, K., TRADLECKOVÁ, M., GRÝC, K., ČUPEK, J. Získané prostředky pro VŠB-TUO: 3.270 mil. Kč.
4. TA CR TA08010031 - Vývoj laserové triangulační metody s cílem optimalizace technologie pro zapsání povrchové kvality oceňových polštářů. Člen spoluzodpovědného kolektivu za VŠB-TUO. Projekt TA08010031. Jak upravení v srpnu 2012. Autor: MICHALÉK, K., TRADLECKOVÁ, M., GRÝC, K., ČUPEK, J. Získané prostředky pro VŠB-TUO: 2.413 mil. Kč.
5. TA CR TA08011277 - Výzkum a vývoj v oblasti numerických a materiálových analýz tuhnutí oceň. a jejich aplikacím výtvarným pro užití náhracích technologií. Člen spoluzodpovědného kolektivu za VŠB-TUO. Projekt TA08011277. Získané prostředky pro VŠB-TUO: 5.160 mil. Kč.

Publikace:

Autorem nebo spoluautorem více než 100 publikací. A1) seznam v databázi WoS / H-index=7 /5; seznam v databázi Scopus / H-index=7. Publikativně odborných publikací v letech 2012-2017 včetně uvedených období:

53

1. VUJIA, L., VODÁŘEK, V., MICHALÉK, K., FRANCOVA, H., GRÝC, K., TRADLECKOVÁ, M., VALEK, L.: Study of Macro-Separations in the Continuous Cast Billet MATERIAL IN TECHNOLOGIE. 2017. Vol. 51, Issue 2, p. 237-241. ISSN 1580-2949. IF: 2016:0.4561
2. MICHALÉK, K., GRÝC, K., SOCHA, I., TRADLECKOVÁ, M., SATERNA, M., PIEPRZYCA, J., MENDT, T., PANDOL, L.: Study of Turbidity-Slag Entrapment Using Physical Modelling ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS. 2016. Vol. 63, Issue 1, p. 257-260. ISSN 1733-3480. IF: 2016:0.5211
3. SOCHA, I., HUZARČEK, Z., SOCHA, I., PIEPRZYCA, J.: Comparison of steel desulfurisation at homogenisation station with physical modelling results. METALLURGIJA. 2015. Vol. 54, Issue 4, p. 611-614. ISSN (IF2014:0.9591)
4. SOCHA, I., BAZZAN, J., MORAVKA, P., STYRNAL, P., MACHOŮČEK, P., OPLET, A., TRÉFIL, A.: Evaluation of the Slag Regime and Desulfurization of Steel with Synthetic Slag containing SiO2. MATERIAL IN TECHNOLOGIE. 2014. Vol. 49, Issue 6, p. 965-970. ISSN 1580-2949. IF: 2014:0.5281
5. SOCHA, I., MICHALÉK, K., BAZZAN, J., GRÝC, K., MACHOŮČEK, P., OPLET, A., STYRNAL, P.: Evaluation of Influence of Requested Synthetic Slags on Slag Regime and Process of Steel Desulfurization ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS. 2014. Vol. 59, Issue 2, p. 809-813. ISSN 1733-3480. IF: 2014:1.091

Patenty a prumysl:

- Spoluautor 5x ověření technologie a 6x prototypu, všechny jsou využívány v průmyslných podmínkách metalurgických společností. Více na <https://www.rviv.cz/identifikator/vedce/7743564/>. Přivádí pět vlněků VAV dosahových v letech 2012-2017.
1. RIV/61989100.27360/16.86100363 - Výroba nástrojové oceň. S5N1C/M6.7 / r. zn. 62.9653 na EOP. 5. Technologie prv. Ověření technologie. Projekt TA08010035. Autor: JONŠTA, P., CARBOL, Z., MICHALÉK, K., TRADLECKOVÁ, M., GRÝC, K., SOCHA, I.
 2. RIV/61989100.27360/15.96097485 - Výroba nástrojové oceň. 100C/M6.7 / r. zn. 00.9504 na EOP. 5. Technologie prv. Ověření technologie. Projekt TA08010035. Jak upraven. 2015. Autor: JONŠTA, P., CARBOL, Z., MICHALÉK, K., TRADLECKOVÁ, M., GRÝC, K., SOCHA, I.
 3. RIV/61989100.27360/13.86087793 - Technologie zpracování granulovaných korundových surnů ve formě dráčku a kalu do formy prknet. Z/8 - Ověření technologie. 2013.
 4. RIV/61989100.27360/13.86088543 - Růžkovane zřehčovavání ACM 55 / S/A - Prototyp. 2013.
 5. RIV/61989100.27360/13.86088541 - Růžkovane zřehčovavání ACM 75 / G/A - Prototyp. 2013.

doc. Ing. Markéta Kadleczková, Ph.D.

Granty:

1. MPO TRIP TR3243 - Experimentální vývoj a optimalizace výrobní technologie tvářecích kovových ingotů s cílem zlepšení ústřední vlastnosti speciálních strojních součástí s vyšší přetáhnou a odolností. Zodpovědný řešitel za VŠB-TUO. Projekt MPO TRIP řešení se společností Vihovské Heavy Machinery, a.s., 2011-2013. Získané prostředky pro VŠB-TUO: 2.075 mil. Kč.
2. MPO TRIP TR3258 - Výzkum a vývoj nové technologické metody výroby nových vysokouhlikových oceň. s cílem snížení energetické náročnosti výroby pomocí řízení reakce stříky na intenzifikované EOP a řešení dleš. kombinované O2 N tvorbou za sníženého tlaku. Člen spoluzodpovědného kolektivu za VŠB-TUO. Projekt MPO TRIP řešení se společností Třinecké Závody, a.s., 2011-2013. Získané prostředky pro VŠB-TUO: 2.5 mil. Kč.
3. TA02011277 - Výzkum a vývoj v oblasti numerických a materiálových analýz tuhnutí oceň. a jejich aplikacím výtvarným pro užití náhracích technologií. Člen spoluzodpovědného kolektivu za VŠB-TUO. Projekt TA02011277. Získané prostředky pro VŠB-TUO: 5.160 mil. Kč.

54

celého projektu. Projekt TAČR Alfa řešený se společností ArcelorMittal a s. 2013-2016 získane prostředky pro VŠB-TUO: 1 mil Kč

- TA060120035 - Vyzkum a vývoj progresivních technologických postupů výroby a zpracování oceli pro výroky 2 nástrojových oceli určených pro speciální střípní součásti s vyšší přetáčnou hodnotou / Zodpovědný řešitel za VŠB TUO: Projekt TAČR Alfa řešený se společností VHKovce Heavy Machinery, a s. 2014-2017, získane prostředky pro VŠB-TUO: 4 055 mil Kč
- TA060100312 - Využití laserové triangulační metody s cílem optimalizace technologie pro zlepšení povrchové kvality ocelových polotovárů / Zodpovědný řešitel za VŠB-TUO: Projekt TAČR Alfa řešený se společností Tratecké zelehary, a s. 2014-2017, získane prostředky pro VŠB-TUO: 2,413 mil Kč

Publikace:

Autorita více než 120 publikací, 42 razňaru v databázi WoS, 128 citací článku bez autorce. H-index=8. Hodnota H-indexu je srovnatelná s kvalitními vědci v oboru.

Nejvýznamnější publikace v letech 2012-2017 včetně uvedení IF periodik:

- M. TKADLEČKOVÁ, K. MICHALEK, K. GRVC, L. SOCHA, P. JONŠTA, M. SÁTERNUS, J. PIÉPRZYCA, T. MERDER: Research and development of the solidification of slab ingots from special tool steels. ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS, 62(2017)3, 1453-1458. DOI: 10.1515/amm-2017-0225. ISSN 1733-9490(IF 2016: 0,571)
- TKADLEČKOVÁ, M., VALEK, V., VALEK, T., RADISLAV, SOCHA, LADISLAV, SÁTERNUS, MARNO, PIÉPRZYCA, JACEK, MERDER, TOMAS, MICHALEK, KAREL, KOVAČ, MAREK. Study of solidification of continuous cast steel round billets using numerical modeling. ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS, 2016, rof. 61, č. 1, s. 221-226. ISSN 1733-9490 (IF 2016: 0,571)
- TKADLEČKOVÁ, M., MICHALEK, K., GRVC, K., SOCHA, L., MACHOVČÁK, P. Prediction Of Qualitative Parameters Of Slab Steel Ingot Using Numerical Modelling. METALLURGIJA, 55(2016)3, 395-398 (IF 2014: 0,959)
- TKADLEČKOVÁ, M., MICHALEK, K., SOCHA, L., SÁTERNUS, M., PIÉPRZYCA, J., MERDER, T., KOVAČ, M., VALEK, T. Study of Solidification Of Continuous Cast Steel Round Billets Using Numerical Modelling. ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS, 61(2016)1, 221-226 (IF 2014: 1,090)
- [4] MICHALEK, K., GRVC, K., SOCHA, L., TKADLEČKOVÁ, M., SÁTERNUS, M., PIÉPRZYCA, J., MERDER, T., PINDOR, J. Study of Turbid Slag Entainment using Physical Modelling. ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS, 61(2016)1, 257-260 (IF 2014: 1,090)

Patenty a průmysl:

Převode 6 x ověřených technologií a 1 x užitého vzoru (zapsán 2017, evogence v Riv 2018).
<https://www.rvv.cz/identifikator-vedce:9577890> - všechny jsou využívány v průvazních podmiňkách metalurgických společností.

- RIV/61389100-27360/1286083275 - Technologie použití dopravních vřevků s dozovaz se stacionárním proudkem oceli. Ověřena technologie. (H5608208 - „Smouka o dílo“ k odjezduze 12.08.91,45055684283 za dne 26.6.2012, rok uplatnění vřevdku 2012), autor: MICHALEK, K.; TKADLEČKOVÁ, M., GRVC, K., CUPEK, JIRI
<http://www.isvav.cz/resultDetail.do?rowid=RIV/61389100-27360/1286083275RIV13-MSM-27360>
- RIV/25877950-113#0000067 - Litu ingetu 16K150SF (2013) Ověřena technologie. MPO, (projekt FR:113/243, rok uplatnění vřevdku 2013), autor: MACHOVČÁK, P.; CARBOL, Z.; GRLEF, A.; MICHALEK, K.; TKADLEČKOVÁ, M.
<https://www.isvav.cz/resultDetail.do?rowid=RIV/25877950%3A...2F13%3A%23000067%21RIV14-MPO-25877950>
- RIV/25877950-113#0000066 - Technologie výroby oceli S355L2G3mod (2013). MPO, (projekt FR:113/243, rok uplatnění vřevdku 2013), Autor: MACHOVČÁK, P.; CARBOL, Z.; GRLEF, A.; MICHALEK, K.; TKADLEČKOVÁ, M.

<http://www.isvav.cz/resultDetail.do?sessionId=7E1B95A28584F1426243A097E0997860D?rowid=RIV...2F25877950%3A...2F13%3A%23000066%21RIV14-MPO-25877950>

- RIV/61389100-27360/1486080892 - Navrh, ověření a optimalizace technologie odlevání srovnru malých čurnetu (ca 130 mm). Ověřena technologie. TAČR (projekt: 2013TA03011277, rok uplatnění vřevdku 2014), autor: VALEK, L., PASTÖREK, J., PACHLOPKA, R., TKADLEČKOVÁ, M., GRVC, K.
<http://www.isvav.cz/resultDetail.do?rowid=RIV/61389100-27360/1486080892RIV15-TA0-27360>

prof. Ing. Janna Dobrovská, CSc.

Granty:

- GA106/00/0083 - Hlavní řešitel. Název projektu: Heterogenita a dendritická segregace konsolidovaných ořvků a příměsí v ocelích - jejich hodnocení, měření a řízení. Poskytovatel: GA0 - Grantová agentura České republiky. Období řešení projektu: 2000 - 2002
- GA106/01/1464 - spoluréšitel. Název projektu: Komplexní optimalizace technologie dlynulého odlevání oceli včetně oceli speciálních. Poskytovatel: GA0 - Grantová agentura České republiky. Období řešení projektu: 2001-2003
- GA106/03/0271 - Hlavní řešitel. Název projektu: Chemická heterogenita a dendritická segregace ořvků v polykomponentních kovových systémech - legovaných ocelích, Ni-slitnách a tvárné litně. Poskytovatel: GA0 - Grantová agentura České republiky. Období řešení projektu: 2003 - 2005
- GA106/06/1210 - Hlavní řešitel. Název projektu: Chemická heterogenita a mikrosegregační chování ořvků při krystalizaci, tuhnutí a exploataci vřevaných niklových superlitn. Poskytovatel: GA0 - Grantová agentura České republiky. Období řešení projektu: 2006 - 2008
- GA106/08/0606 - Spoluréšitel. Název projektu: Modelování přenosu tepla a hmoty při tuhnutí rozmrných systémů hmotových kovových materiálů. Poskyvatel: GA0 - Grantová agentura České republiky. Období řešení projektu: 2008 - 2011

Publikace:

Autorita více než 250 publikací, H-index=10 (dle WoS)

- Kalou, A.; Smetana, B.; Kawulokova, M.; Zla, S.; Francova, H.; Dostal, P.; Watoszkova, K.; Watoszkova, L.; Dobrovská, J. Liquidus and solidus temperatures and latent heats of melting of steels. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY 127(2017)1, 123-128
- Kawulokova, M.; Smetana, B.; Zla, S.; Kalou, A.; Watanzkova, E.; Yanova, P.; Kawulok, P.; Dobrovská, J.; Rospalova, S. Study of equilibrium and non-equilibrium phase transformations temperatures of steel by thermal analysis methods. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY 127(2017)1, 123-129
- Rehacekova, L.; Rospalova, S.; Dudek, R.; Riz, M.; Matysel, D.; Smetana, B.; Dobrovská, J.; Zla, S.; Kawulokova, M. Effect of chemical composition and temperature on viscosity of molten CaO-Al2O3-SiO2 system. ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS 60(2015) 2873-2878
- Rospalova, S.; Dudek, R.; Dobrovská, J.; Zaluđova, M. Interfacial tension at the interface of a system of molten oxide and molten steel. MATERIALS IN TECHNOLOGIE 48(2014) 3, 415-418
- Zaluđova, M.; Smetana, B.; Zla, S.; Dobrovská, J.; Watson, A.; Vontrová, J.; Rospalova, S.; Kakutshova, J.; Cabala, M. Experimental study of Fe-C based system above 1,000 degrees C. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY 112(2013) 1, 465-472.

doc. Ing. Bedřich Smetana, Ph.D.

Granty:

- 2017-2019, GAČR řeg. č. 17-186683 - Komplexní experimentální vřevuz vybraných vlastností kvaternárních a kvaternárních systémů Fe-C-O-X(Y), (X=Cr, Ni) za vysokých teplot. Řešitel. Celkové uznane nákladů: 5,993 mil. Kč
- 2013-2016, TA03011277 - Vyzkum a vývoj v oblasti numerických a metalurgických analýz tuhnutí oceli s dalšími výstupem pro optimalizaci technologie dlynulého odlevání oceli v inovativních rozměrech srovnru. Člen

reprezentované kolektívnu Projekt TAČR Alita řešení se společností ArcelorMittal a.s., získané prostředky pro VŠB – TUO, 5,1 mil. Kč

3. 2014-2017 TAČR010035 „Vytvářím a vyvoji progresivních technologií k vývoji výroby a zpracování oceli pro vysokou a nástrojových ocelí určených pro speciální strojírenskou součást s vyšší prídavnou hodnotou“. Člen řídícího kolektivu Projekt TAČR Alita řešení se společností Vřetové Heavy Machinery, a.s., získané prostředky pro VŠB – TUO, 4,055 mil. Kč

4. 2014-2018, IČO 203 – Regionální materiálové technologické centrum – Program udržitelnosti (MSMT Národní program udržitelnosti). Člen řídicího kolektivu, Celkové uznání nákladů: 224,036 tis. Kč

5. 2017-2018, GAČR 130712/1566 „Analýza vlivu metalurgického materiálových a technologických parametrů kontinuálně litých ocelových produktů na jejich kvalitu a na stabilitu porotodu“. Člen řídicího kolektivu. Získané prostředky pro řešení: 2,28 mil. Kč

Publikace:

Autor více než 360 odborných publikací, 74 zaznamán v databázi WoS, 360 citací článků. H-index=12 (WoS), H-index=17 (Scopus) hodnota H-index je vyšší než je standard kvalitních vědců v daném oboru (viz tabulka k vzhledu autora) v uvedeném období bylo publikováno celkem 25 publikací v časopise s IF a 1 publikace v recenzovaném periodiku (dle databáze WoS)

1. Smetana B., Zaldová M., Vaněk Kocouř, M., et al.: Experimental verification of thermite near molten heat capacity and its direct utilisation in simulation of casting process. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY, 112 (2012) 1, 473-480 (IF 2016: 0,953) ve WoS uvedeno 17 citací tohoto článku
2. Ža S., Smetana B., Zaldová M., Dubrovská J., Vodárek V., Konečná K., Matyska V., Francová J. Determination of thermophysical properties of high temperature alloy IN 738C by thermal analysis. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY, 110 (2012) 1, 213-219 (IF 2016: 0,638) ve WoS uvedeno 13 citací tohoto článku
3. Gryc K., Smetana B., Zaldová M., et al.: Determination of the solidus and liquidus temperatures of the Real Steel Grades with Dynamic Thermal Analysis Method. MATERIAL IN TECHNOLOGIE, 47 (2013) 5, 569-575 (IF 2016: 0,436) ve WoS uvedeno 11 citací tohoto článku
4. Smetana B., Ža S., Knapa A., Zaldová M., Drábalová R., Petrák D. Phase transition temperatures of Fe-7-Al system and their comparison with calculated phase diagrams. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY, 110 (2012) 1, 369-378 (IF 2016: 0,953) ve WoS uvedeno 11 citací tohoto článku
5. Zaldová M., Smetana B., Ža S., Dobrovská J., Watson A., Yontorova J., Rosypalova S., Kukurichova J., Cagařka M.: Experimental study of Fe-C-O based system above 1000 °C. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY, 112 (2013) 1, 465-471 (IF 2016: 1,953) ve WoS uvedeno 10 citací tohoto článku

Patenty a průmysl:

SMLOUVNÍ VZTAH V OBLASTI FORMÉHS (CA 0,6 MIL. Kč):
AMO a.s., IT a.s., VHM a.s., Seřina a.s., Ceramlectech Republic s.r.o., Continental Automation ve Czech Republic s.r.o., Diverse ISOVER, Saint Gobain Construction Products, C2 a.s.

doc. Ing. Petr Lichý, Ph.D.

Granty:

1. 2017-2019 TAČR TH020205681 Vzorová technologická postup u výroby litých kovových pen – hlavní řešitel. Celkové uznání nákladů: 13 340 tis. Kč
2. 2016-2019 MPO TRIO (FVL050) Výzkum a vývoj pokročilých technologických řešení pro zvýšení kvality výrobků. Člen řídicího týmu. Celkové uznání nákladů: 8 350 tis. Kč

3. 2017-2018 TAČR TA020115333 Průzkum a metalurgické aspekty přípravy litých kovových pen ze slitin železa a nezelezných kovů. Hlavní řešitel. Celkové uznání nákladů: 10 108 tis. Kč

4. 2014 MSMT (SP2014/61) Optimalizace technologie výroby litých součástí ze slitin nezelezných kovů a výzkum lit a tuhnutí ocelí pomocí experimentálních metod a numerických simulací, specifický výzkum v metalurgickém materiálovém a procesním inženýrství. Člen řídicího týmu. Celkové uznání nákladů: 293 tis. Kč

5. 2013 MSMT (SP2013/62) Vývoj nové technologie výroby odlitků z horkových slitin a výzkum termodynamických charakteristik reálných jakost ocelí. Člen řídicího týmu. Celkové uznání nákladů: 262 tis. Kč

Publikace:

H-index=3, počet citací včetně autoctací: 19, počet citací bez autoctací: 15 (tiskové WoS)

1. LeGey, P., BENO, J., LASALA, M., HAMR, J. Thermophysical and thermomechanical properties of selected alloys. *Basic of magnesium Metallurgy/Metallurgia*, 2013, vol. 52, No. 4, pp. 473-476. ISSN 0543-5845
2. LeGey, P., BENO, J., KROUPOVA, I., VASKOVA, J. Thermophysical properties and microstructure of magnesium alloys of the Mg-Al type. *Metallurgia in Technologia*, 2015, vol. 49, no. 5, pp. 807-811. ISSN 1580-2949 (IF 0,548; Q2: 2014)
3. KROUPOVA, I., LICHY, P., RADKOVSKY, F., BENO, J., BEDNAČKOVÁ, V., JANA, I. Optimization of the annealing of plaster moulds for the manufacture of metallic foams with an irregular cell structure. *Metallurgia in Technologia*, 2015, vol. 49, no. 4, pp. 527-530. ISSN 1580-2949 (IF 0,548; Q2: 2014)
4. BENO, J., LICHY, P., KROUPOVA, I., RADKOVSKY, F. Influence of foundry bentonite mixtures on binder activation. *Metallurgia*, 2016, vol. 50, no. 1, pp. 7-16. ISSN 0543-5845
5. ČAMERK, M., LICHY, P., KROUPOVA, I., DUDA, M., BENO, J., KORBAS, M., RADKOVSKY, F., RUTNYKOV, S. Effect of cast steel production metallurgy on the emergence of casting defects. *Metallurgia*, 2016, vol. 50, no. 4, pp. 701-704. ISSN 0543-5846

Ing. Radek Hermann

Patenty a průmysl:

1. Úřetné vzorů vyzvaně
a) Zápisu: 23992, Zhrnutný materiál s obsahem železa a rutišich nezelezných kovů v druzhotných surovinách a způsobech ve formě prášku nebo pelet;
b) Zápisu: 23992, 24160, Vazba pro výrobu vysokopečného koksu;
c) Zápisu: 30487, Zařízení k provádění detekce rozměrových a tvarových vad plynné litých přídělků
2. Patenty (využití v TZ):
a) Zápisu: 305777, Vazba pro výrobu vlnitých operních křesku;
b) Zápisu: 304381, Způsob zvyšování kvality lapalových produktů vysokoteplotní karbonizace uhelné vazyby při výrobě koksu;
c) Zápisu: 304473, Způsob odstranování ropných látek z jiných znečištěných materiálů a zařízení k provádění tohoto způsobu

Publikace:

1. Hermann R., Mahr V., Zogata A.: Praktické výsledky procesu nimpoceního odstranění v podmínkách Tineckých železáren s využitím vlastního kombinace reagentů. *Práster na konferenci Almagmet, Vorn*, 19. 21. 9. 2012
2. Kruševská K., Jelínek I., Čádek S., Hermann R.: "Coke strength and reactivity prediction – a new approach" *konference Pennington USA*, 30.9.-3.10.2013, 8-57

3. Čunek, S., Herrmann, R., Giamarou, K., Safferova, M., „Blust Turnare col e production using brown coal in the coal charpit”, Konferenční Pensivkarna USA, 30.9.-3.10.2013, 7 str.
4. Hot metal desulfurization in TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. – Trends and operation experiences, Ing. Radek Herrmann, Ing. Petr Faružel, Ing. Václav Mahr, Ing. Marek Hoda, Ing. Milan Čedáň, Ing. Bohdan Pysko, TRINEC STEEL MAKING COMPANY, P.O. box Jan Kret, ČSČ, TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA, Conference EOST 2014, Trnec, 5 str.
5. Nábeh a provoz žhusenosti injektáží orachového uhlí do vysokých pecí v Trineckých železárnách a. s., Ing. Petr Faružel, Ing. Radek Herrmann, Ing. Kazimír Hlinskowski, Ing. Roman Táska, Trinecké železářny, a.s., doc. Ing. Jan Kret, ČSČ, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Hutnické listy 2/2014, 6 str.

5.1.6. Pořizovaná infrastruktura a vybavení, její potřeba a využití

Klíčové vybavení / funkční modul (seřadit dle ceny sestupně od nejvyšší)	Počet kusů položky	Plan. cena celkem bez DPH (tis. Kč)
Quenching DIATOMETER	1	5 276 tis Kč

Charakteristické vlastnosti

Jedná se o srovnávací zařízení umožňující přesně studovat významné charakteristické termodynamické a termomechanické vlastnosti (diagramy TT, CCT, CCT) kovových letečkových materiálů (ocel, kov, nerezová železa) až při teplotách do 1500 °C při vysokých rychlostech ohřevu a ochlazení (cca 1600 °C/s) s možností současněho deformaceho působení (až v tahu, tak v tlaku). Rychlost ohřevu či ochlazení při deformacím působení je cca 130 °C/s. Zařízení disponuje širokou škálou nastavení experimentálních podmínek a jejich kombinací, což umožňuje simulovat nejrůznější provozní podmínky především při plynulém odlevení oceli.

Účel pořizovaného vybavení

Zařízení je navrženo pro úředáto termodynamických a termomechanických vlastností materiálu především oceli při plynulém odlevení. Získaná data, výsledky zkoušek, umožní zmapovat chování celé sávy plynule odlevaných značek oceli v průběhu procesu tuhnutí včetně identifikace vlivu těžké rovnací soustavy. Determinace široké škály faktorů postupně působících na plynulé odlevení a tuhnutí předřitek (přes strukturu napětové sávy, deformací) umožní optimalizovat jak nastavení relevantních numerických simulací, tak přímo konkrétní výrobní proces. Zařízením je využítelné také pro studium vlivu navzájemných vztahů obrábění výrobku, implementace získaných poznatků rovněž k zajištění jejich maximální možné kvality.

Připravenost infrastruktury

Infrastruktura je připravena. Není zapotřebí žádných stavebních úprav.

Analýzator spalin GMS k zařízení NETZSCH

	1	2 300 tis Kč
--	---	--------------

Charakteristické vlastnosti

Jedná se o přídavný modul, který umožňuje on-line spektrometrickou analýzu chemického složení spalin

vznikajících v průběhu vysokoteplotních termických analýz na stávajícím zařízení STA 409 F3 Jupiter firmy NETZSCH. Toto rozšíření stávajícího zařízení je nezbytné pro splnění cílů projektu. Alternativa od jiného dodavatele není možná. V současnosti vyráběny Vp určeny pro požadovanou konfiguraci TGA/STA-GMS 403 D Aeolis.

Účel pořizovaného vybavení

Rozšíření stávajícího zařízení pro vysokoteplotní termickou analýzu o modul nízkotemp. spořivovacího analyzátoru TGA/STA-GMS 403 D Aeolis má pro zářné splnění cílů projektu klíčový význam pro identifikaci dějů souvisejících s uvolňováním a chemickým složením plynových fází při různých fázích technologických procesů. Procesy probíhající v tak multi-komponentních soustavách jsou však mnohdy velmi složité a teplené dynamické odezvy na neznámované/nepředpokladané procesy související s uvolňováním plynových fází pak ovlivňují výsledky měření. Je nezbytné identifikovat chemické složení odcházejících spalin v průběhu termodynamických měření.

Připravenost infrastruktury

Infrastruktura je připravena. Není zapotřebí žádných stavebních úprav.

Aktualizace SW Thermo-Calc a příslušné databáze SW Thermo-Calc	2 SUNL (2 univerzitní licence pro dvě samostatná PC) + NWL (jednotvá licence)	319 tis Kč
---	---	------------

Charakteristické vlastnosti

V průběhu řešení projektu je předpokládáno dokončení aktualizace termodynamického SW Thermo-Calc a jejích odbových databází využitelných pro optimalizaci výroby oceli a předřitek termovyzkálání, termodynamických a také kinetických vlastností materiálu na bázi Fe (ocel) a dalších materiálů využívaných pro výrobu oceli (oxidické systémy, strusky apod.). Získaná data budou implementována do procesu výroby oceli, zejména v souvislosti s optimálním nastavením technologických procesů odlevení oceli. Aktualizovaný SW Thermo-Calc umožní dosáhnout vyšší stupeň optimalizace výrobního procesu a to zejména prostřednictvím využití termovyzkálání a termodynamických dat pro simulaci SW typu PROCAST a QJUCCAST, popř. jiným využitím vpočítaných dat v reálném technologickém procesu.

Účel pořizovaného vybavení

Zakoupení aktualizací SWs a příslušných databází je nezbytná s ohledem na stále se zlepšující a upravované vlastnosti a vnoctové možnosti SW (uprava a korekce vypočítaných modelů v daných SWs) a upřesně vypočítaných databází pro SW Thermo-Calc (vpočítaných databází jsou kontinuálně doplňovány na základě současného stavu poznání v rámci navrhovaných aktualizací je plánovaný nákup aktualizací techn. databází: TCFE9, SSO6, MOBF4, SLA64.1, TCCX7). Důležitě pro společnou aplikovanou výzkum s chem. zveřeni kvality výsledných produktů a také pro optimalizaci technologického procesu jsou nutné mimo jiné, také co nejpřesnější termovyzkálání a termodynamické údaje a popis kinetického chování (včetně vto tri oblasti jsou) a možnosti SW Thermo-Calc). S ohledem na vto skutečnost je nezbytné disponovat také společným aktualizací SW vobavením, které umožní rychle a přesně získávání materiálových dat využitelných přímo v technologickém procesu nebo nepřímo v SW určených pro simulaci reálných technologických procesů.

Připravenost infrastruktury

Infrastruktura je připravena. Není zapotřebí žádných stavebních úprav.

Charakteristické vlastnosti:

Profesíonální SW pro vypočet srovnacího spektra materiálových vlastností multikomponentních slitin ve stabilním termodynamickém stavu pro oceli a další slitiny na bázi Fe v pevné fázi a tavenině. SW umožňuje vypočítat další klíčové vlastnosti využívané pro optimalizaci výroby oceli, které nelze vypočítat s využitím SW vybavení Thermo-Calc a Dictra. SW umožňuje předkalkulaci výroby termodynamických veličin (teplo na kapačtu, entalpie, hustota...) a navíc v porovnání s SW Thermo-Calc a Dictra např.: koeficient tepelné roztažnosti, viskozitu tavenin, difuzivitu tavenin, tepelnou vodivost, elektrickou vodivost, termální odpor a mnoho dalšího, jak pro pevnou tak pro kapalnou fázi. Taveninální SW dále umožňuje vypočítat v oblasti tuhnutí slitin (Scheil-Gulliver solidification, Modified Scheil-Gulliver solidification...), vypočet mechanických vlastností (jak: proof stress, tensile stress...). SW MatPro umožňuje dále provádění kinetických simulací (nerovnovážný stav) vedoucích k ziskání aplikacíne významných TTT a CCT diagramů, TTT (Time Temperature Transformation vypočet) a CCT (Constant Cooling Transformation vypočet). SW představuje podstatně rozšíření aplikacíních možností v dané oblasti termodynamických, termodynamických a kinetických studií materiálu a je vhodným a zároveň adekvátním doplněním současně a plánované SW a experimentální základny. Získaná data budou implementována do průmyslové výroby oceli, zejména v souvislosti s optimálním nastavením technologických procesů odháváním oceli a následným mechanickým a teplotním zpracováním.

Účel poskytovaného vybavení:

Zahájením trvání licence SW MatPro se podstatně zvýší způsobem rozšíří možnost vypočítat termodynamických, termodynamických a kinetických dat na základě jiných databází a modifikovaných vypočtových modelů implementovaných v SW MatPro. SW navíc umožní vypočítat další vlastnosti, které ne lze vypočítat s využitím SW Thermo Calc a SW Dictra. V současné době není na pracovišti VŠB-TUO takový SW k dispozici. SW podstatně způsobem doplní experimentální a SW vybavení pracoviště. Oproti stávajícímu SW vybavení umožní vypočítat vlastnosti i pro nerovnovážný stav materiálu (TTT, CCT křivky a diagramy, simulaci nerovnovážného tuhnutí...) a umožní navíc vypočítat veličin jako je viskozita tavenin, koeficient tepelné vodivosti dále také umožňuje vypočty mechanických vlastností (např. v tahu a tlaku... síla, kliv dopř. a porušení materiálu...), SW je optimálním doplněním v plánované, současné SW a experimentální základny. Zahájením SW je rovněž s ohledem na stále ve zlepšující a upravované vlastnosti a vypočtové možnosti SW (upřesna vypočtových modelů) a upřesně (dodolňování) vypočtových databází. Ediční pro výzkum dané oblasti je připravit aktualizaci SW vybavením s ohledem také na možnost vypočtu rozdílných dat dostupných SW. Získaná data budou implementována do procesu výroby oceli, zejména v souvislosti s optimálním nastavením technologických procesů odháváním a tunnutí oceli, a také následně, tepelného a mechanického zpracování. Data vypočítána se SW MatPro (predikční) ta, která nelze získat se SWs Thermo Calc a Dictra) budou využita zejména, ale nejen, jako vstupní údaje (materiálová data) pro simulaci procesu odháváním oceli se simulacími SW PROCAST a QJ-CRCAST, které jsou na pracovišti využívány pro optimalizaci reálných technologických procesů odháváním a tuhnutí.

Připravenosti infrastruktury pro přípravu velmi započtební zádřiven stávebních úprav

Výsledky a výstupy aktivit**Číslo hodnocení realizace projektu**

Indikátor: Z 41 01 Počet rozšířených či modernizovaných výzkumných pracovišť

1

Indikátor: CO25 / Z 05 00 Počet výzkumných pracovníků, kteří pracují v modernizovaných výzkumných infrastrukturách

Indikátor: Byl určen jako součet výše uvážku všech zapojených osob všech pracovišť, počet v jednotkových letech čim.

34

	2019	2020	2021	2022
I VŠB – TUO	79	79	79	79
TZ a s.	0,6	0,6	0,6	0,6

5.2. Výzkumný záměr - Komplexní studium deformačního chování materiálů, strukturotvorných procesů a jejich vlivu na užité vlastnosti objemové tvářených výrobků.

5.2.1 Abstrakt

Hlavní obor výzkumného záměru 5.2 Je v oborové skupině IAB9.7 – IAB9.12 – Průmysl Materiály a v oboru: IAB9.7 Hutnictví, kované materiály/Metallurgy, metallic materials.

Vedlejší obory výzkumného záměru 5.2:

IAB9.4 Výučit počítačů, robotika a její aplikace/Use of computers, robotics and its application

IAB9.12 Úhava materiálu a lomová mechanika/fatigue and fracture mechanics

IAB9.18 Ostatní strojírenství/Other mechanical engineering

Výzkumný záměr realizuje komplexní studium deformačního chování materiálu, strukturotvorných procesů a jejich vlivu na užité vlastnosti objemové tvářených výrobků bude založeno zejména na využití dvou klíčových experimentálních zařízení, v rámci České republiky unikátních – Simulátoru deformací za tepla HDS-20 a Polosopřítě laboratorní válcovny tvči. Základní metodou jejich aplikace budou různé varianty fyzikálního testování a studia jevu spjatých s objemovým tvářením kovaných materiálů za tepla. Vybrané výsledky budou moci být po vhodném matematickém zpracování využity v SW pro numerické modelování relevantních procesů.

5.2.2 Současný stav poznání

VZ 5.2 se zaměřuje na potenciál dalšího rozvoje následujících oblastí:

- Dosažené výsledky projektu na srovnatelné mezinárodní odborné úrovni povedou k růstu kompetencí výzkumných pracovníků, rozvoji spolupráce s akademickou sférou, k posílení kvality výzkumné základny pro společný výzkum.
- Vytvoření znalostních zdrojů pro realizaci dalších inovačních aktivit a následně zavedení optimalizace a produktů v rámci vývoje zvýší konkurenceschopnost a povedou k udržení stávajících pracovišť mimo jiné také k vytvoření nových pracovních míst.
- Růst znalostí v oblasti materiálů s požadovanými vlastnostmi a funkčními zahrnující pokročilé kovy, vlastnosti pokročilých kovových materiálů.
- Řešením tohoto projektu dojde k získání ucelených unikátních poznatků umožňujících Partnerům provést následně optimalizace technologických operací směřující ke snížení energetické a materiálové náročnosti a rozvoji čistých výrobních technologií, především technologie tváření kovu.
- Projekt podpoří následný rozvoj „čistých“ výrobních technologií umožňující fyzikální konverzi materiálů do požadovaných produktů požadovaných vlastností.
- Unikátní materiálové údaje o nových typech slitin, resp. o materiálech tradičních v zatím nepracovaném rozsahu podmínek (extremní stupně prohváření apod.) – nezbytné mj. pro počítačové simulace tvářecích procesů.
- Laboratorní optimalizace objemového tváření různých typů materiálů vedoucí k co možná nejmuveřadněji využitelnému a vysoce efektivnímu řízení strukturního děje s možností dosažení mimořádných užžitných vlastností výrobků.
- Růst možnosti počítačového modelování technologických procesů a vlastností kovových materiálů.
- Udržení a rozšíření zájmu o studium příslušných technických oborů.
- Zvýšení potenciálu pro využití výsledků výzkumu v praxi a následný růst objemu high-tech výrobků: z oceli pro energetický průmysl a z progresivních materiálů pro strojírenství i automobilový průmysl (vysokopevnostních ocelí s vlastnostmi získávanými speciálními postupy termomechanického nebo tepelného zpracování, ze slitin na bázi Al-Mg-Mn či titanu, z pokročilých slitin hořčíku s vysokou specifickou pevností, z niklových super slitin aj).

V celosvětovém měřítku se v oblasti objemového tváření stále větší pozornost věnuje relevantním strukturními procesům, které rozhodují o technologické tvářitelnosti kovových materiálů a o užžitných vlastnostech tvářených výrobků – zejména se to týká cílené snahy o dosažení co nejménší velikosti zrna (případně až do sféry nanostruktur), čímž je mimořádně efektivně zajišťována žádoucí kombinace vysokých hodnot plastických i pevnostních vlastností. Výzkum deformačního chování a s tvářením provázaných strukturními procesů probíhá vesměs na laboratorních zařízeních, a to v provázanosti s optimalizačním fyzikálním, nebo počítačovým modelováním tvářecích procesů. Fyzikálně určované materiálové charakteristiky jsou nezbytné a vysoce žádané při aplikaci různých simulačních softwarů, vesměs založených na metodě konečných prvků. O aktuálnosti a užitečnosti výzkumu v dané oblasti svědčí stovky článků v uvažovaných časopisech, nebo např. tematická

napřin mnoha specializovaných mezinárodních vědeckých konferencí (ESAFORM, Metal Forming, ICMSIM, Numform, Metal, AutoMetalForm, Forming aj.)

Využití takto dosažených výsledků se nabízí ve dvou oblastech – při maximálním využití strukturního potenciálu tradičních typů kovových materiálů (zejména různých značek ocelí), resp. při zavádění nových slitin (na bázi neželezných kovů) do výroby a strojírenské praxe. Vyspělost konkrétních subjektů je pak doměřována i mírou produkce a aplikace méně tradičních materiálů s vynikajícími užžitnými vlastnostmi. V České republice by bylo záhodno věnovat více vědeckovýzkumné pozornosti právě tomto „netradičním“ materiálu, což však často naráží na konzervativní přístup odborníků. Bezprostřední aplikovatelnost dosažených výsledků je tedy relativně větší v oblasti slitin železa zejména v souvislosti s průmyslovým rozvojem Trineckých železáren a.s. a jejím materiálově-technologickým výzkumem. Naopak rozvojový potenciál je vysoký, ale zatím méně využitý v oblasti tváření méně tradičních slitin – výsledky dosažené v průběhu řešení projektu by měly k využití tohoto potenciálu také přispět. Předpokládá se navázání na vlastní již provedené výzkumy práce v oblasti plochých výrobků z hliníkových slitin a tvářených hořčíkových slitin s velmi nízkou hustotou (vc. slitin legovaných lithiem) vhodné pro budoucí výrobu a zpracování niklových super slitin a speciálních ocelí pro letecky, lodní i automobilový průmysl; předpokládá se pístonetrická tvorba databáze deformačních charakteristik těchto materiálů, nezbytných pro optimalizační simulace procesů tváření za tepla.

Jako mimořádně silné z hlediska základního výzkumu (poznání a popis základních aspektů deformačního chování kovových materiálů a relevantních strukturními procesů s vysokou mírou zobecnění) i využití získaných poznatků v oblasti aplikovaného výzkumu se jeví temata spojená s výtvem velikosti zrna. Některé z těchto temat již byly rozpracovány a těší se zasloužené pozornosti v rámci řešení disertačních prací i provozní využitelnosti. Vzhledem ke své originalitě mají relativně vysoký publikační potenciál. Jedná se zejména o studium výtvu vychází struktury a historie předchozí deformační na diagramy anizotermického rozpadu austenitu, výtvu parameetru ohřevu nebo přímo lici struktury na vysokoteplotní tvářitelnost v oblasti blízko teploty solidu (vc. teplot nulové pevnosti a nulové rážnosti), výtvu výchází velikosti zrna na kinetiku uzdravovacích procesů i křivek deformace-náprět za tepla aj. Informace tohoto typu jsou v praxi velmi žádané v případě využívání podmínek nejvyšší tvářitelnosti materiálů, optimalizačních simulací plynuého odlevání i řízeného tváření a ochlazování apod.

Pro zřetřesnění počítačových simulací náročných technologií tváření za tepla (zejména vysokoredukčních a vysokorychlostních – viz např. zapustkové kování na bucharu) jsou vyžadovány materiálové modely deformačního chování materiálů, zejména přírůzených deformačních odporů v mimořádně širokém rozsahu termomechanických podmínek. Kromě vývoje standardních typů těchto modelů (zejména autorů Hensel a Spittel) se jako velmi žádané jeví vývoj nových vztahů, umožňujících přesnější predikci křivek deformace-náprět se zahrnutím zásadního výtvu dynamických uzdravovacích dějů.

5.2.3 Vazba na stávající výzkum partnerů projektu

Posouzení výzkumné aktivity rozvíjené tímto projektem, navazuje na projekt v rámci programu OP Vzdělávání Regionální materiálové technologické výzkumné centrum, RMTVC, CZ 1.05/2.1.00/01.00/00 Kdy došlo k vybudování infrastruktury, vznik tými a konkrétně jde o výzkumný program „Řízení specifických vlastností intenzivně vařovaných a termomechanicky zpracovávaných materiálů využitím jejich strukturálního potenciálu“. V rámci předkládaného projektu řešení temata užze navazují i na aktivitu VF 3/1 „Optimalizace procesu objemového tváření a termomechanického zpracování“ projektu LO1203 “Regionální materiálové technologické výzkumné centrum - Program udržitelnosti“. Oba projekty jsou založeny především na intenzivním využívání svou v rámci ČR unikátních laboratorních celků. Simulátor deformací za tepla HDS-20 je soubor zařízení s hlavními komponentami plastometru Gleebie 3800 a modulu Hydro wedge, splňující náročné požadavky na dynamické tepelné mechanické zkoušení a simulaci reálných výrobních procesů tváření nebo tepelného zpracování. Laboratorní vařovací trati pro simulaci řízcového vařování a ochlazování kuhlíkových tvárů a drátů je cenou především díky svému spojitému čtyřtřířivému pořadí a navazujícímu systému chlazení vvalky na vzduchu, řízeným ochlazováním pomocí vodních trysek a trubec, zprohnaným ochlazováním v žhavicích pecích nebo okružním kalením do vody. V nedávné době byla trati doplněna systémem indukčního ohřevu tvárů o průměru až 40 mm. Oba experimentální celky se výsoce osvědčily na tuzemské i mezinárodní úrovni zejména v oblasti aplikovaného výzkumu, a to zejména díky výsoce kvalitkovane obsluze při provádění testů a vyhodnocování jejich výsledků. Bylo získáno několik významných výzkumných projektů (především v kooperaci s Trineckými železárnami a.s.) a řešeny desítky akcí vlivného výzkumu pro české, polské aj. partnery.

Projekt rozvíjí stávající výzkumnou aktivitu zejména ve směsli vývarného posílení vědecke složky výzkumných prací rozšíření portfolia studovaných materiálů, získávání základních informací o deformačním chování i relevantních strukturálních procesech, a matematického popisu daných závislostí pro účely větší provázatosti fyzikálního zkoušení a počítačového modelování. Díky větší míře zobecnitelné výsledku se počítá s jejich snadnější publikovatelností v renomovaných časopisech i širší uplatnitelností v praxi

TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s.; Průmyslová 1000, Staré Město, 739 61 Třinec, IČ: 18050546

Kvalitativně se Trinecké železárny řadí mezi přední evropské výrobce dlouhých výrobků. Hlavně v oblasti výroby SŘQ oceli, vařovaného drátu a tažené oceli. Jen vysoká kvalita produktu umožní trvale uplatnění na evropském trhu, hlavně v oblasti automobilového průmyslu, strojírenství, železničního průmyslu a stavebnictví. Proto musí výzkum orientovat na optimalizaci výrobních nákladů zavádění nových technologií umozňujících výrobu s vyššími kvalitativními vlastnostmi a v neposlední řadě také cílenými kroky směřujícími ke snížení negativních dopadů na životní prostředí.

V rámci řešení budou provedeny laboratorní simulace vařování za účelem studia přenosu vadařného materiálu vyškujících se na povrchu dýchavé litých předlitcích na finální vvalček (tjce kuhlíkového průřezu). Společný výzkum zahrnuje analýzy struktury povrchu litých sochoru pomocí laserové triangulační metody. Identifikaci významných vad a nehomogenit pomocí NDT metod. V této souvislosti bude rovněž

65

prošihat studium daného materiálu z pohledu materiálových vlastností, deformačního chování a limitních stavů při portropení procesu vzniku a mechanismu přenosu vad na finální vvalček. Pro budoucí optimalizaci technologie tváření a ochlazování oceli na vařkovenských tratích Partnera budou experimentálně zkoumány významné termomechanické parametry jako diagramy amuzotropického rozpadu austenitu, teploty ztráty plastičty materiálu, deformační diagramy.... Získané znalosti bude vzhledem k jejich komplexnosti možné aplikovat nejen u Partnera, ale i u dalších firem. Bude proveden výzkum v oblasti tepelného zpracování oceli indukčním způsobem ohřevu a v oblasti tažení oceli s cílem hlubšího pochopení těchto procesů. Vytvořené modely pak půjde využít k optimalizaci okrajových podmínek pro dosažení co nejvyšší kvality výrobku

ZDB DRATOVNA a.s.

Technologie je postavena tak, aby maximálně uspokojovala požadavky zakázku na kvalitu výrobku a zabezpečovala využití nejpřirozenějších metod výroby. Vychází z moderních poznatků vědy a techniky a je užze spjata s návrhem nových výrobků a procesů, s inovacemi a zlepšeními technologických postupů. Dávěrování a zavedení nové technologie a nového výrobku je zaměřeno na zakázku a jeho potřeby.

Z důvodu potřeby nových a zvyšování kvalitativních parametrů stávajících výrobků s cílem zvýšení konkurence schopnosti je nutné zlepšovat kvalitativní parametry patentovaného drátu (vysoký uhlík), nepatentovaného drátu (nízký uhlík), lanových drátů holých i pozinkovaných a lan včetně změň v technologii jejich výroby

Strojírny a stavby Třinec, a.s.

Strojírny a stavby Třinec, a.s. v oblasti vývoje byla v roce 2016 dokončena výkresová dokumentace modernizované verze pasového manipulátoru ROMAN 02/16, následně byla výroba manipulátoru realizována. Fruběžně probíhaly vývojové akce na různých typech jeřábů a bezobslužných manipulátorech. Dale byl částečně dokončen projekt inovace v oblasti technologie a manipulace autonarizované brusky sochoru BRS. Zaroven byly částečně realizovány vývojové práce na automatizované rovnaci a tryskací lince pro novou čístrnu sochoru. Pro udržení a rozšíření pozice na trhu podnik upravlje svojí strategii a posíljuje své výzkumné aktivity pro budoucí inovace výrobních technologií a změny výrokového portfolia.

5.2.4. Výzkumné cíle, aktivity a výsledky

Výzkumný záměr se skládá z oblasti

1. Experimentální stanovení teploty nulové pevnosti a tvárítelnosti materiálu v závislosti na teplotě a deformační rychlosti, a to se zvláštním důrazem na specifika litého stavu.
2. Vývoj matematických modelů deformačního odporu v závislosti na termomechanických parametrech tváření a výroby struktury materiálu.
3. Určování teploty nulové rekrystalizace, popis kinetiky udržavovacích procesů probíhajících v tvářeném materiálu a stanovení jejich vlivu na zjemňování zna i výsledné užité vlastnosti.

66

4. Dilatometrické testy a mikrostrukturní analýzy umožňující určovat teploty fázových přeměn a sestavovat diagramy anizotermického rozpádu austenitu i se zahrnutím vlivu předchozí deformace a parametru vrcholů struktury.
5. Studium vlivu předchozí kumulované deformace na strukturnotvorné procesy probíhající během řízení ochlazení objemové tvářené materiálu, a to i na laboratorních vyvážkách umožňujících nastřísné standardní zkoušky mechanických vlastností.
6. Optimalizační laboratorní simulace tepelného zpracování včetně indukčního zúšlechťování a žhání ve vakuu či ochranné atmosféře
7. Komplexní studium dějů při tažení drátu a procesu maticí vlivu na unavové vlastnosti lan

TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s.

Realizace výzkumných aktivit bude vycházet z marketingových studií požadavků zákazníků, které budou reflektovat aktuální světové trendy v oblasti nových značek oceli, mikrostruktury a mechanických vlastností oceli, povrchové a povrchové kvality finálních výrobků at. Na základě těchto informací se specifickými důležitými a významnými parametry v celém technologickém toku výroby a záleží se příslušné výzkumné aktivitě. Uskutečnění jednotlivých výzkumných aktivit pak bude podporováno sběrem výrobně-technických dat doplněných o data z High-tech zařízení (detekce povrchu vad plynule litých prediktu pomocí laserové triangulace a detekce povrchových vad pomocí Phasessd Array), jejich rozříděním, statistickou analýzou, přípravou a odběrem vzorků či vyhodnocováním technologie výroby například metodou DOE. Konečné výsledky budou následně a mimo tento projekt, po konzultaci s výzkumnými pracovníky aplikovány do stávajícího výrobního procesu, a bude posuzována jejich relevance a využití. Na základě toho, že výzkumné aktivity budou vycházet z aktuálního světového trendu a dále toho, že pro realizaci se použijí špičkové průmyslové a vědecké zařízení, lze předpokládat jejich vysokou úroveň srovnatelnou se zahraničními výzkumem a po vzájemné shodě mezi partnery projektu budou výsledky publikovány. Další rozvoj spolupráce Partneru s Příjemcem a výzkumnými organizacemi lze, po realizaci aktivit, do budoucna předpokládat a to hlavně pomocí experimentálního výzkumu v oblasti materiálu a technologii a jeho aplikace do výrobního procesu

ZDB DRÁTOVNA a.s.

I. Studium a ověřování vlivu jednotlivých parametrů tavení ocelových drátů a jejich vzájemných interakcí. Cílem řešení bude získání poznatků o faktorech majících rozhodující vliv na unavové vlastnosti finálního drátu včetně vlivu různých technologických variant. II. Studium vlivu technologie výroby drátu na unavové vlastnosti lan. Získané poznatky by měly být využity pro návrh nových technologických variant výroby (pro jejich ověření), a to nejen v oblasti zvyšování kvality stávajících výrobků, ale i pro nové, v budoucnu do výroby zavedené výrobky. III. Studium vlivu parametru výroby lan na unavové vlastnosti např. vicepramenných lan

Strojírny a stavby Trinec, a.s.

I. Studium materiálových vlastností strojních součástí vyrobených klasickou cestou (výroba oceli včetně odlití, tváření, TZ) a výrobných pomocí technologie 3D tisku ... porovnání vybraných kvalitativních parametrů. II. Studium tvářitelnosti oceli a tepelného zpracování u vysoce sofistikovaných oceli jako jsou např. nástrojové a ferritické oceli z pohledu dosažení požadovaných kvalitativních parametrů

Ošetření důševního vlastnictví se řídí těmito principy detailně popsane ve smlouvě s partnery:

1. Důševní vlastnictví vzniklé při plnění úkolů v rámci Projektu a při jeho realizaci a řešení je majetkem té Smluvní strany, která se na jeho vytvoření finančně podílela. Smluvní strany si navzájem oznámí vytvoření důševního vlastnictví a Smluvní strana, která je majitelem takového důševního vlastnictví nese náklady spojené s podáním přihášek a vedením příslušných řízení.
2. Podíl na majetkových právech k důševnímu vlastnictví se stanoví podle poměru finančních prostředků vynaložených na jeho vytvoření.
3. Smluvní strany jsou oprávněny využívat bez úplatně know-how získané při provádění projektu a přenést výsledky tohoto know-how do praxe.

Výsledky a výstupy aktivity	Cílová hodnota realizace projektu
Indikátor: 2.02.11 Odborne publikace (vybrané typy dokumentů) vytvořené podpořenými subjekty	12
Indikátor: 2.02.13 Odborne publikace (vybrané typy dokumentů) ve spolupráci s výzkumnými organizacemi a podniky	3
Indikátor: 2.02.16 Odborne publikace (vybrané typy dokumentů) se zahraničím	1
Indikátor: 2.20.11 Mezinárodní patentové přihášky (PCT) vytvořené podpořenými subjekty	1
Iný výsledok, který se nepřiměřitá do MI: možnými dílčími výstupy realizace aktivity jsou výsledky, které jsou definované die Defnice druhu výsledku výzkumu, experimentálního vývoje pro databázi RV	9 konferenčních příspěvků evidovaných na WoS

5.2.5 Výzkumný tým

Složení týmu, role, výzkumné aktivity a harmonogram naboru

Složení VAV týmu pro výzkumný záměr udává následující tabulka. Pro větší přehlednost byla tabulka rozdělena podle partneru.

Partner: VSB TUO

Pracovní zářezání – položka v rozpočtu	Jméno a příjmení (u řadových členů neuvedeno)	Zaměstnavatel - Zadávatel - partner	H index	Typ - excelentní - klíčový - řadový člen	Pozice v týmu - vedoucí - výzkumník - technik - admin	Uvazek v době realizace projektu (jednotky osoboměsí)			
						2019	2020	2021	2022
VAV Pracovní skupina - Klíčový člen	[redacted]	VSB TUO	9	Klíčový	Vedoucí - projektový manažer (0,5)	0,5	0,5	0,5	1,5
VAV Pracovní skupina - Klíčový člen	[redacted]	VSB TUO	3	Řadový člen	Výzkumník (0,3)	0,3	0,3	0,3	0,9
VAV Pracovní skupina - Klíčový člen	[redacted]	VSB TUO	4	Klíčový	Výzkumník (0,4)	0,4	0,4	0,4	1,6
VAV Pracovní skupina - Klíčový člen	[redacted]	VSB TUO	6	Klíčový	Výzkumník (0,6)	0,6	0,6	0,6	1,8
VAV Pracovní skupina - Klíčový člen	[redacted]	VSB TUO	8	Řadový člen	Výzkumník (0,8)	0,8	0,8	0,8	2,4
VAV Pracovní skupina - Klíčový člen	[redacted]	VSB TUO	2	Řadový člen	Výzkumník (0,2)	0,2	0,2	0,2	0,6
VAV Pracovní skupina - Klíčový člen	[redacted]	VSB TUO	2	Řadový člen	Výzkumník (0,2)	0,2	0,2	0,2	0,6
VAV Pracovní skupina - Klíčový člen	[redacted]	VSB TUO	3	Řadový člen	Výzkumník (0,3)	0,3	0,3	0,3	0,9
VAV Pracovní skupina - Klíčový člen	[redacted]	VSB TUO	3	Řadový člen	Výzkumník (0,3)	0,3	0,3	0,3	0,9
VAV Pracovní skupina - Klíčový člen	[redacted]	VSB TUO	1	Řadový člen	Výzkumník (0,1)	0,1	0,1	0,1	0,3
VAV Pracovní skupina - Klíčový člen	[redacted]	VSB TUO	1	Řadový člen	Výzkumník (0,1)	0,1	0,1	0,1	0,3
VAV Pracovní skupina - Klíčový člen	[redacted]	VSB TUO	0,2	Řadový člen	Výzkumník (0,2)	0,2	0,2	0,2	0,6
VAV Pracovní skupina - Klíčový člen	[redacted]	VSB TUO	0,2	Řadový člen	Výzkumník (0,2)	0,2	0,2	0,2	0,6

Partner: Tinecke Železárny a.s.

Pracovní zářezání – položka v rozpočtu	Jméno a příjmení (u řadových členů neuvedeno)	Zaměstnavatel - Zadávatel - partner	H index	Typ - excelentní - klíčový - řadový člen	Pozice v týmu - vedoucí - výzkumník - technik - admin	Uvazek v době realizace projektu (jednotky osoboměsí)			
						2019	2020	2021	2022
VAV Pracovní skupina - Klíčový člen	[redacted]	Tinecke Železárny a.s.	12	Klíčový	Vedoucí - projektový manažer (0,2)	0,2	0,2	0,2	0,6

[redacted]	0,2	0,2	0,2	0,2
[redacted]	0,5	0,3	0,3	0,3

Partner: MMV s.r.o.

Pracovní zářezání – položka v rozpočtu	Jméno a příjmení (u řadových členů neuvedeno)	Zaměstnavatel - Zadávatel - partner	H index	Typ - excelentní - klíčový - řadový člen	Pozice v týmu - vedoucí - výzkumník - technik - admin	Uvazek v době realizace projektu (jednotky osoboměsí)			
						2019	2020	2021	2022
[redacted]	[redacted]	MMV	3,2	Klíčový	Vedoucí (0,3)	0,3	0,3	0,3	0,9
[redacted]	[redacted]	MMV	0,1	Řadový člen	Výzkumník (0,1)	0,1	0,1	0,1	0,3
[redacted]	[redacted]	MMV	0,25	Klíčový	Výzkumník (0,25)	0,25	0,25	0,25	0,75
[redacted]	[redacted]	MMV	0,3	Řadový člen	Výzkumník (0,3)	0,3	0,3	0,3	0,9
[redacted]	[redacted]	MMV	0,3	Řadový člen	Výzkumník (0,3)	0,3	0,3	0,3	0,9
[redacted]	[redacted]	MMV	0,3	Řadový člen	Výzkumník (0,3)	0,3	0,3	0,3	0,9
[redacted]	[redacted]	MMV	0,2	Řadový člen	Výzkumník (0,2)	0,2	0,2	0,2	0,6
[redacted]	[redacted]	MMV	0,15	Řadový člen	Výzkumník (0,15)	0,15	0,15	0,15	0,45
[redacted]	[redacted]	MMV	0,1	Řadový člen	Technik (0,1)	0,1	0,1	0,1	0,3
[redacted]	[redacted]	MMV	0,5	Řadový člen	Výzkumník (0,5)	0,5	0,5	0,5	1,5
[redacted]	[redacted]	MMV	0,5	Řadový člen	Výzkumník (0,5)	0,5	0,5	0,5	1,5

Kvalifikační požadavky na neobsazené pozice. Uveďte pro pozice, které požadujete obsadit srovnatelnými lidstvy v rámci vědeckých pracovníků.	Kvalifikační požadavky
Pozice projektanta	Metoda řízení práce zadání klíčové pozice - klíčový pracovník

Výsledky a výstupy aktivity	Cílová hodnota realizace projektu
Indikátor: CO 2a / 2.04.00 Počet nových výkonných pracovníků v podporovaných subsektorech	
<p>Prepokládáme zapojení nových pracovníků na pozicích, které jsou uvedené jako „budé nominování“.</p> <p>Všechny tyto pozice jsou u zadavatele (VSB-TUO) pozice VAV pracovník-junior 2. V jednodílných letech je to při přeřazení na FTE: 0,3 uvažku (resp. v roce 2020: 0,6uv)</p> <p>U partnera Třinecké železárny a.s. se jedná o pozice „VAV pracovník-senior TZ“ a „VAV pracovník-junior TZ“. V jednodílných letech je to při přeřazení na FTE: 0,5 uvažku</p> <p>U partnera MMV s.r.o. se jedná o pozice „VAV pracovník-junior 2“. V jednodílných letech je to při přeřazení na FTE: 1,5 uvažku</p>	2,6

Výsledky klíčových a excelentních členů odborného týmu dosažené v posledních 5 letech

prof. Ing. Ivo Schindler, CSc.

Granty:

- Granty v období 2012 – 2016 - (spolu)řešitel za VSB-TUO:
- 2010-2013 – GA ČR #107/10/0438 „Fyzikální a metalurgické aspekty deformaceho chování aluminidů železa s extrémně nízkou plasticitou“ (vedení)
 - 2011-2013 – TA ČR TA01010838 „Výzkum a vývoj technologie výroby dlouhých ocelových vyztužů vyráběných řízeným válečováním“
 - 2011-2014 – MPO ČR FR-T13/053 „Zlepšení magnetických a užitkových vlastností pásu z orientovaných transformatorových ocelí“
 - 2011-2014 – MPO ČR FR-T13/374 „Výzkum a vývoj progresivních legovaných materiálů při výrobě bezesových trub válečovacích za tepla pro oblast energetického strojírenství“

Publikace:

- h-index = 9** - na Web of Science registrováno 97 článků a 276 citací (173 bez samocitací)
- V období 2012 – 2016 (spolu)autorem 42 publikací evidovaných na Webu of Science, z toho 16 časopiseckých článků a 26 konferenčních příspěvků
- 5 nejvýznamnějších vědeckých publikací v období 2012 – 2016:
 - Schindler, I., Kawulok, P., Hadaski, E. et al. Activation Energy in Hot Forming and Recrystallization Models for Magnesium Alloy AZ31. JOURNAL OF MATERIALS ENGINEERING AND PERFORMANCE. 2013, vol. 22, issue 3, pp. 390-397. 5 year IF: 1.347. 8 citací
 - Mazancova, E., Rudak, I., Schindler, I. Influence of rolling conditions and aging process on mechanical properties of high-magnesium steels. ARCHIVES OF CIVIL AND MECHANICAL ENGINEERING. 2012, vol. 12, issue 2, pp. 147-147. 5 year IF: 1.921. 8 citací
 - Kratčovic, P., Schindler, I., Hanus, P., et al. Static Recrystallization of Cold Rolled Intermetallic Fe73Al4Co3Zr Alloy. JOURNAL OF MATERIALS ENGINEERING AND PERFORMANCE. 2012, vol. 21, issue 9, pp. 1932-1936. 5 year IF: 1.347. 2 citace
 - Kawulok, P., Kawulok, R., Schindler, I., et al. Credibility of Various Plastometric Methods in Simulation of the Steel Round Bar. METALURGIJA. 2014, vol. 53, issue 5, pp. 299-302. 5 year IF: 0.848. 10 citací

- Schindler, I.; Hadaski, E.; Kopecký, J.; et al. Optimization of Laboratory Hot Rolling of Brittle Fe-40at.%Al-2.6wt.%Alumide. ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS. 2015, vol. 60, issue 3, pp. 1693-1701. 5 year IF: 0.776. 1 citace

Patenty a průmysl:

- Patent číslo 305592 „Kapsle pro výrobu plochého výrobku, zejména z intermetalického materiálu, válečováním za tepla“ a stejnojmenný uživatelský vzor číslo 28695 (I. Schindler a M. Šula, 2015)
- Smluvní vztah pro tužměné i zahraniční partnerů v celkovém objemu 6,5 mil. Kč

Ing. Petr Kawulok, Ph.D.

Publikace:

H-index = 6, počet citací včetně autoцитací: 88, počet citací bez autoцитací: 45 (vše dle WoS)

- Kawulok, P., Kawulok, R., Schindler, I., Ruzs, S., Klíber, J., Unucka, P., Čmiel, K.M. Credibility of various plastometric methods in simulation of hot rolling of the steel round bar. Metalurgija, 2014, roč. 53, č. 3, s. 299-302. ISSN 0543-5846. IF: 0.848. 4 citace bez autoцитací
- KAWULOK, P., SCHINDLER, I., KAWULOK, R., RUSZ, S., SOŁCOWSKI, Z., ČMIEL, K.M. Effect of deformation on the CCT diagram of steel 32CrB4. Metalurgija, 2015, roč. 54, č. 3, s. 473-476. ISSN 0543-5846. IF: 0.848. 3 citace bez autoцитací
- SCHINDLER, I., KAWULOK, P., HADASKI, E., KUČ, D. Activation energy in hot forming and recrystallization models for magnesium alloy AZ31. Journal of Materials Engineering and Performance, 2013, roč. 22, č. 3, s. 890-897. ISSN 1059-9495. IF: 1.347. 7 citací bez autoцитací
- KAWULOK, P., SCHINDLER, I., KAWULOK, R., RUSZ, S., OPELA, P., KLÍBER, J., KAWULOKOVA, M., SOŁCOWSKI, Z., ČMIEL, K.M. Plastometric study of hot formability of hyperrectoid C - Mn - Cr - V steel. Metalurgija, 2016, roč. 55, č. 3, s. 365-368. ISSN 0543-5846. IF: 0.848. 0 citací
- KAWULOK, P., BUJAWA, M., FOLTA, O., KAWULOK, R., SCHINDLER, I., RUSZ, S., SUBIKOVA, M. Possibility of grain refinement of low carbon steel by cycling of temperature or deformation in Metal 2015. Conference Proceedings - Ostrava, Tanager Ltd, 2015, s. 253-258. ISBN 978-80-87294-62-5. 0 citací

Ing. Stanislav Ruzs, Ph.D.

Publikace:

H-index = 6, počet citací včetně autoцитací: 81, počet citací bez autoцитací: 44

- RUSZ, S., KUBINA, T., SCHINDLER, I., SMETANA, B., KAWULOK, P., GAGALA, M. Comparison of methods for physical determination of phase transformation temperatures. Metalurgija, 2013, vol. 52, no. 4, p. 525-528. ISSN 0543-5846. IF: 0.848. počet citací: 3
- RUSZ, S., SCHINDLER, I., KAWULOK, P., OPELA, P., KLÍBER, J., SOŁCOWSKI, Z. Phase transformation and cooling curves of the mild steel influenced by previous hot rolling. Metalurgija 2016, vol. 55, no. 4, p. 655-658. ISSN 0543-5846. IF: 0.848. počet citací: 2
- SCHINDLER, I., KAWULOK, R., KUVEČIĆOVA, H., KRATOČAVIL, P., ŠIMÁ, V., KNAPINSKI, M. Activation Energy in Hot Forming of Selected Fe-Al Type Intermetallic Compounds. Acta Physica Polonica A. 2012, vol. 122, n. 3, p. 610-613. IF: 0.489. počet citací: 7

- KAWIOLIK, R., SCHINDLER, L., KAWIOLIK, P., RUSZ, S., OPELA, P., SOLOWSKI, Z., CMIELEK, M. Effect of deformation on the CCT diagram of steel 32CrB4. *Metallurgia*, 2015, vol. 54, no. 3, p. 473-476. ISSN 0543-5846. IF = 0,848. počet citací: 11
- KAWIOLIK, P., KAWIOLIK, R., SCHINDLER, L., RUSZ, S., KUJERA, J., URUČKA, P., CMIELEK, M. Comparison of various plasticity methods in simulation of hot rolling of the steel round bar. *Metallurgia*, 2014, vol. 53, no. 3, p. 299-302. ISSN 0543-5846. IF = 0,848. počet citací: 19

Ing. Vladislav Kurka, Ph.D.

Publikace:

- Kurka V., Pindor J., Kosnovská J., Adolf Z. Increasing micro-purity and determining the effect of production with and without vacuum refining on the stabilizer parameters of forged steel pieces with high aluminum content. *Materials in Production Engineering* 2016, vol. 50, Issue 3, p. 419-426. ISSN 1580-2945. ISSN 1580-3413.
- Kurka V., Pindor J. Možnost výroby a zpracování oceli ve společnosti MIMV z r. 0. Článek v odborném časopise ICDOS-NRRT 01/02/2015(151). str. 4-7. ISSN 1436-0236
- KURKA V., PINDOR J. CHROMIUM REDUCTION FROM HIGH CHROMIUM SLABS WITH REDUCING AGENTS OF C AND Si IN AN ATMOSPHERIC INDUCTION MELTING FURNACE USING AN OXYGEN/FUEL BURNER. Článek ve sborníku mezinárodní konference METAL 2016.
- Kurka V., Pindor J.: Vytvořil technologie výroby oceli pro energetický průmysl. Článek v odborném časopise *Hutnický listy* 3/2016, no. XXX, str. 4-10. ISSN 0016-8059
- Kurka V. Redukce chromu ze strusky v indukční tavnici pomocí redukčních činidel C a Si. Ověřená technologie TA ČR 2016.
- Kurka V. Redukce chromu ze strusky v indukční tavnici pomocí redukčních činidel C a Si. Ověřená technologie TA ČR 2013.

Závěry a průmysl:

- Gulcový vzorec – „Základní fyzikální a tváří peče zařízen VPW, řízení vnitřní chřazení a inokulátor“, „Hilvový nástavec pro odřazání ingotu, typ V2, V2A a dříve V2A strojová hlava“, „Návrh a realizace magnetické pro- sávací předevim exogenní vlnosti během odřazování v zařízení VPW“, „Návrh a realizace nehmagnetických dýzových hydraulických vlností pro skápní indikční peče 1720 kg, zařízení VPW“
- „Účinný vlnost“ „Elektronový kabel“ „Vysokoparotový induktor“
- „Popisová vlnost“ „Návrh a realizace výrobkového indukčního přidavného chlazení pro použití ve vakuových induktorech tavnice“ „Vakuová a třecíková indukční peče“
- „Ověřená technologie“ „Technologie odstranění škodlivých příměsíových částic z roztavených kovových materiálů“
- „Software“ „Software pro řízení systému SIMATIC 57 300 sloužící pro ovládnutí řízení a archivaci dat zařízení VPW“

Ing. Ladislav Kander, Ph.D.

Granty

- Projekt EU RFSR-CT-2005-00038 – „Modeler, Plastic Design for Steel Structures (Plastorugh)“ (2005-2008), spoluvěstevitel
- „Účinný vlnost“ 36 730. Ludek 2017. Zařízení pro přesazení železky v plynném nebo kapalném prostředí za zvýšeného tlaku
- „Přípravek pro předřazení vlnost“ „realného vlnost“ křehnutí a fixaci zařízení při následné zkoušce křehnutí. Průběh vlnost ve vodě o vysoké teplotě a tlaku. Druh výsledku: G/B. Funkční vlnost: Předřazení výsledku

- MATERIALOVY A METALURGICKÉ VÝZKUMY s.r.o. Dodavatel výsledků: MŠMT, Konsolidovaný rok udávaný výsledku: 2013 - využívám při práci ve vlastní instituci
- „Přípravek pro zkoušku jednovým tavením miniaturních pevnostních strojů používaných v automobilovém průmyslu“ Druh výsledku: G/B. Funkční vlnost: Proklatel výsledku: MATERIALOVY A METALURGICKÉ VÝZKUMY s.r.o. Dodavatel výsledku: MŠMT. Konsolidovaný rok udávaný výsledku: 2013 - využívám při práci ve vlastní instituci
- „Přípravek pro měření rozvoje vlnost při zkoušce vlnost“ „realného vlnost“ za zvýšeného teplot. Druh výsledku: G/B. Funkční vlnost: Předřazení výsledku: MATERIALOVY A METALURGICKÉ VÝZKUMY s.r.o. Dodavatel výsledku: MŠMT. Konsolidovaný rok udávaný výsledku: 2012 - využívám při práci ve vlastní instituci

Publikace:

- Stejskalová Š., Kander L., Hermanová S.: The change of the structure and mechanical properties of the austenitic steels after exposure at the critical temperature. publikováno na *Metallurgia* 2016, www.scientific.net, ISBN 0255-5476, s. 390.
- Kander L., Stejskalová Š., Čížek P.: Structure and mechanical properties of austenitic steels affecting by the sigma phase due to exposure. 24th International Conference on materials and technology. 28 – 30 September 2016, Portofel, Slovákia. ISSN 978-961-94088-0-3, s. 105.
- Kander L., Stejskalová Š., Čížek P.: Effect of High Pressure Hydrogen Environment on Fatigue Crack Growth Rate. *Metallurgia* 2017, Brno, 24. 25. 5. 2017. ISBN 978-961-94088-0-3, s. 174.
- Kander L., Čížek P., Hermanová S., Říha Z.: Structure and Mechanical Properties of Welded Joints for Nuclear Power Plants of Type MIB 1200. *METALURGICKÉ VÝZKUMY*, 2016, www.scientific.net, ISBN 0255-5476, s. 401.
- Kander L., Greger M.: Effect of severe plastic deformation on structure and properties of beta titanium alloy using for hip implants. *METALURGICKÉ VÝZKUMY*, 2016, www.scientific.net, ISBN 0255-5476, s. 409.

5.2.6. Pořizovaná infrastruktura a vybavení, její potřeba a využití

Výmenný modul MAXStrain	1	12 653 tis Kč
--------------------------------	---	---------------

Charakteristické vlastnosti:
 Je speciálním doplňkem k simulatoru deformací za tepla HDS 20 (v Dynamic Systems Inc. (USA)), jehož dříhu jedného v rámci České republiky, jenž synergicky využívá stávající hydraulický i řídicí systém simulatoru. Kovové vzorky o velikosti až 25 x 25 x 195 mm jsou při deformování teplotám (přiběhu) zpracovávány dvěma dvojicemi kolmo na sebe působících kovádel a při nevelké celkové změně rozměru tak mohou být intenzivně tvareny střídavě ve dvou osách vysokým počtem dílčích uberů, podobně jako na průmyslovém rychlokovacím stroji. Modul umožňuje dosáhnout extrémní kumulované deformace stěně jako v případě netradičních SPD procesů, nebo podobně jako při rychlé probíhající procesech viretovéhoho válcování či kování s velmi vysokým stupněm protavení

Účel pořizovaného vybavení:

Zařízením bude využíváno při

- studiu deformáčního chování progresivních typu slitin a s tvářením spojených strukturálních procesů, které zásadním způsobem určují výsledné mechanické i jiné užité vlastnosti tvářených výrobků;
- optimalizačních fyzikálních simulacích vysokorychlostních a vysokoredukčních procesů objemového tvářeni materiálu;
- získávání ultrajemných struktur až nanostruktur s mimořádně vysokou pevností v poměrně velkém objemu – zde se nabízí nejen výzkum, ale i podopatrimyslové zpracování materiálu určených pro speciální aplikace (např. v biomedicíně)

Zařízením daného typu by bylo v České republice unikátní, posunující možnosti fyzikálního zkoumání kovových materiálů na zatím nedosažitelnou úroveň. Pro značnou část zamýšlených experimentálních prací je modul MAXStrain klíčovým a nepostradatelným zařízením, protože stávající simulátor HDS-20 je principiálně omezen z hlediska možnosti dosažení vysokých stupňů kumulované deformace při vceubířetovém tvářeni (typický případ intenzivního spojitého doválcování tyčí a drátů v T₂, zpracování různých slitin na rychlokovacím stroji ve Vlkovické Hammering apod.);

Připravenost infrastruktury:

Infrastruktura je připravena. Není zapotřebí žádných stavebních úprav.

Investice MMV

Matematický model TP - Complex

1

1 700 tis Kč

Charakteristické vlastnosti:

Softwarový produkt, který je využíván k matematickému modelování tvářecích postupů za tepla i studena. Pomocí matematických rovnic popisuje tyto procesy. Algoritmický systém řešení matematických modelů procesu ohřevu a především tvářeni kovu odvovených z fundamentálních rovnic matematické fyziky. Tyto rovnice jsou hierarchicky uspořádány tak, aby umožňovaly existenci logických jader systému orientovaných na třídy řešeních problému, porciálně problémy ohřevu, přes válcování kolejnič a profilu až k nejnarodnějším problémům tvářeni, jako je kose válcování na děrovacím stroji při výrobě trub až k plánování válcování trubu. Jako jednodušší případy tvářeni zde lze řešit třídu problému reprezentovanou válcováním tuhostých plechu na stolici „kvarto“. Dalším příkladem je řešení problematiky tažení drátu, kdy se řeší problematika uhlí průvlaku. Rovnice TP-Complexu řeší rovněž parametrické modelování pomocí neuronových sítí a numerických simulací pomocí komerčních softwarů na bázi MKP

Účel pořizovaného vybavení:

Softwarový produkt je nezbytný pro studium tvářecích procesů za tepla i studena. Výsledky dosažené pomocí tohoto softwaru slouží jako vstup pro numerickou simulaci daného

tvářecího procesu. Tím bude uzavřena oblast studia tvářecího postupu. Hlavním účelem

systemu je minimalizovat citlivost řešení problému na změnu počátečních dat a připravit tak stabilní a spolehlivé parametry řešení pro numerické simulace. Řešením problému tvářeni zde vede především na optimalizaci kalibrace tvářecích nástrojů, takže je již není nutno zjišťovat pomocí numerických simulací metodou „pokus-omyšl“, což maximálně zkracuje přísušné výpočetní hodiny na počítači. Numerická simulace se pak stává jen nástrojem potvrzení správnosti získaných řešení

Připravenost infrastruktury:

Infrastruktura je připravena. Není zapotřebí žádných stavebních úprav

Investice MMV

Únavové stroje pro zkoušení drátů

1

2 000 tis Kč

Charakteristické vlastnosti:

Zařízením slouží ke stanovení únavových vlastností drátu ohybem za rotace. Předpokládá se zkoušení drátu od $\varnothing 0,20$ do 5 mm. Přitom je potřeba dodržet pravidlo, že délka zkoušeného drátu je $l = 200 \times \varnothing$ drátu. Z toho vyplývá, že se budou zkoušet délky drátu od 40 do 1000 mm. Je to speciální zkouška, která není normována. Na jedné straně je zkoušený drát upnut do unašerici hlavy a na druhé straně je drát upnut do hlavy, která se volně otáčí. Strana, kde se drát volně otáčí, je pohyblivá a před zkouškou se drát přohne – vytváří se určité, předem definované předpětí v drátu. Zkouškou jsou získávány počty cyklu do lomu drátu. Následným metalografickým rozbořením je možno i posoudit příčinu (iniciaci) lomu. Poznámka: jedno zařízení pro zkoušení drátu od $\varnothing 0,20$ do 1,5 mm, jedno zařízení pro zkoušení drátu od $\varnothing 1,6$ do 5 mm. Potřeba dvou provedení strojů dle \varnothing drátu. The need for two machine designs according to \varnothing wire

Účel pořizovaného vybavení:

Zařízením bude využito pro studium únavových vlastností drátu v závislosti na použité technologii výroby a zvoleném vstupním materiálu. Předpokládá se výzkum únavových vlastností drátu na tzv. vřáhlovacích lanech, lanech drátů včetně vysokopevnostních kovových drátů, hadicových a neretových drátů.

Připravenost infrastruktury:

Infrastruktura je připravena. Není zapotřebí žádných stavebních úprav.

Výsledky a výstupy aktivit	Číselná hodnota realizace projektu
----------------------------	------------------------------------

Indikátor: 2.41.03 Počet rozvířených či modernizovaných výzkumných pracovníků

1

Indikátor: CO2.5 / 2.05.00 Počet výzkumných pracovníků, kteří pracují v modernizovaných výzkumných infrastrukturách

Indikátor byl určen jako součet vše uvážku všech zapojených pozic všech pracovníků, což v uvedených letech činí:

	2019	2020	2021	2022	
VSB - ÚO	4,2	4,5	4,2	4,2	33,9
TZ a.s.	0,7	0,7	0,7	0,7	
MNV s.r.o.	3,5	3,5	3,5	3,5	

6. Odborné vzdělávání členství v organizacích

Tyto aktivity nemohou být financovány partnerem podporovaným dle čl. 25 GBER.

6.1. Odborné vzdělávání výzkumných pracovníků související s aktivitami a zaměřením projektu.

Tyto akce budou zaměřeny na výzkumne pracovníky z aplikacní sféry, temata vzdělávání budou souviset s výzkumnými aktivitami projektu. Realizace proběhne formou seminářů a přednášek. Předpokládají se zejména vybrané monotematické jednodenní školení, ve kterých budou v rámci diskuse recipročně pracovníci Partneru projektu a odborníci z podniku ITI OA předávat své praktické poznatky. Pracovní názvy školních seminářů: Efektivní řízení struktury a vlastnosti tvářených výrobků. Vyznání experimentálního stanovení termodynamických vlastností oceli pro odlevení oceli. Využití modelování metalurgických procesů pro jejich optimalizaci. Procesy přích vzniku vad u odlitku ze slitin neželezných kovů. Okrajové podmínky při odlevení speciálních ocelí. Optimální postupy tváření speciálních ocelí pro dosažení požadované struktury apod.

Výsledky a výstupy aktivit	Číselná hodnota realizace projektu
Jiny výsledek, který se nepřimta do indikátoru: odborné kurzy, školení a obdobné vzdělávací aktivity, které mají přímou vazbu na výzkumne aktivity projektu. Nepočítá se o dlouhodobé a celoživotní vzdělávání (viz text)	6

6.2. Členství v odborných organizacích / platformách / konsorciích.

Kolektivní členství v „Ocelářská unie a.s.“, která sdružuje podniky v České republice a na Slovensku. Kolektivní členství FMMI v Česko-slovenské „Společnosti Ocelové basy“. Osobní členství v České hutnické společnosti z.s.: Osobní členství v České stěvarenské společnosti. Využijeme toto členství pro prezentaci výsledků projektu a pro navazování kontaktu pro další spolupráci.

Výsledky a výstupy aktivity	Číselná hodnota realizace projektu
Jiny výsledek, který se nepřimta do indikátorů: Plánovaná členství (učetné po typových políčkách typ členství, stručný popis a plánovanou cílovou hodnotu)	Viz text: kapitoly 6.2

7. ŘÍZENÍ PROJEKTU

Klíčová aktivita řízení projektu bude realizována v těchto základních fázích:

- zahájení projektu včetně všech formalit
- ustavení realizačního týmu a jeho personální řízení
- zajištěním adekvátních podmínek pro realizaci plánovaných aktivit
- zajištění bezvadné realizace klíčových aktivit
- plnění plánovaných výstupů a indikátorů;
- dohřezování časového harmonogramu projektu
- finanční řízení: projektu v souladu s rozpočtem projektu, finančním plánem, legislativou i pravidly OP VVV
- zajištění kvalitního monitoringu projektu nejen pro poskytovatele dotace, ale také pro vedení univerzity a partnery
- komunikace s poskytovatelem dotace na úrovni pozitivně hodnocené oběma stranami
- řízení rizik, jejich věcná identifikace a maximální eliminace jejich dopadů
- zajištění publicity projektu v souladu s podmínkami OP VVV
- správa, vedení a archivace projektové dokumentace
- ukončení projektu včetně všech formalit

Finanční limity pro jednotlivé pozice byly určeny v souladu s praxí a odměňováním zaměstnanců u konkrétního partnera – tedy zvlášť u zadavatele a zvlášť u partnerů Třebecké zelezárny a MNV s.r.o. – včetněhly vycházeli z ISPY kodů. U všech výzkumných pozic VAV pracovník – junior byl stanoven jednotný limit Nastavený limit u všech pozic je horní mez, ve které jsou zahrnuti i motivacních složky mezd. U klíčových pracovníků bylo použito odpovídající pravidlo pro stanovení jejich mezd

Zpusob stanoveni sazby	Limit dle ISPV - průměr	Limit v rozpočtu	Police v týmu	Typ	Police
Stanovení sazby pomocí ISPV 4416 Personální referent	31 227	31 200	Administrátor-personalista	řadov	administrativní
Stanovení sazby pomocí ISPV 2411 Specialista v oblasti vykazování	46 312	40 000	Finanční manažer	řadov	administrativní
Stanovení sazby pro klíčové a excelentní zaměstnance/pracovníky		64 000	Hlavní koordinátor	klíčový	administrativní
Stanovení sazby pomocí ISPV 2422 Specialista v oblasti strategie	49 075	44 000	Projektový manažer	řadov	administrativní
Stanovení sazby pomocí ISPV					
2310 Vykázkový pracovník na vysoké škole	44 675	37 500	VAV Pracovník - junior	řadov	odborná
Stanovení sazby pomocí ISPV					
2310 Vykázkový pracovník na vysoké škole	44 675	20 000	VAV pracovník - junior 2	řadov	odborná
Stanovení sazby pomocí ISPV					
2149 Inženýr ve výzkumu a vývoji	43 721	30 000	VAV pracovník - technik	řadov	odborná
Stanovení sazby pomocí ISPV					
2310 Vykázkový pracovník na vysoké škole	44 675	44 600	VAV Pracovník - senior	řadov	odborná
Stanovení sazby pro klíčové a excelentní zaměstnance/pracovníky		64 000	VAV pracovník - klíčový	klíčový	odborná
Stanovení sazby pomocí ISPV 2146 Důlní a hutní inženýr a specialista v průmyslových oborech	44 469	30 000	Externí odborník	řadov	odborná
Stanovení sazby pomocí ISPV 2149 Inženýr ve výzkumu a vývoji	43 721	22 600	VAV pracovník - MMV - technik	řadov	odborná
Stanovení sazby pomocí ISPV 2149 Inženýr ve výzkumu a vývoji	43 721	31 500	VAV pracovník - junior MMV	řadov	odborná
Stanovení sazby pomocí ISPV 2149 Inženýr ve výzkumu a vývoji	43 721	28 000	VAV pracovník - MMV - junior 2	řadov	odborná
Stanovení sazby pomocí ISPV 2149 Inženýr ve výzkumu a vývoji	43 721	43 700	VAV pracovník - senior MMV	řadov	odborná
Stanovení sazby pro klíčové a excelentní zaměstnance/pracovníky		33 000	VAV pracovník - klíčový MMV	klíčový	odborná
Stanovení sazby pomocí ISPV 2149 Inženýr ve výzkumu a vývoji	43 721	43 700	VAV pracovník - senior T2	řadov	odborná
Stanovení sazby pomocí ISPV 2149 Inženýr ve výzkumu a vývoji		50 000	VAV Pracovník - senior - klíčový T2	klíčový	odborná

Stanovení sazby pomocí ISPV: 43 721 VAV pracovník - junior T2 řadov odborná
2149 Inženýr ve výzkumu a vývoji 32 500 - junior T2 řadov odborná

Detailní rozpis mzdových nákladů u odborného týmu v letech ukázkou následující tabulky
Partner: VŠB-TUO

Police (funkční v rozpočtu)	Úvazek v době realizace projektu (jednotky = osobám-měsíc)				Jednotková cena HM	Celkem - Hrubá mzda (bez odvodů - v Kč)				
	2019	2020	2021	2022		2019	2020	2021	2022	
VAV pracovník - junior	56,4	56,4	56,4	56,4	37 500 Kč	2 115 000	2 115 000	2 115 000	2 115 000	
VAV pracovník (senior 2)	41,2	41,8	31,2	31,2	20 000 Kč	624 000	636 000	478 800	624 000	
VAV pracovník (senior)	10,8	10,8	10,8	10,8	44 600 Kč	481 680	481 680	481 680	481 680	
VAV pracovník (senior - klíčový)	43,2	43,2	43,2	43,2	64 000 Kč	2 768 800	2 768 800	2 768 800	2 768 800	
VAV pracovník - externí odborník	3,6	3,6	3,6	3,6	50 000 Kč	108 000	108 000	108 000	108 000	
Externí odborník	2	2	2	2	50 000 Kč	60 000	60 000	60 000	60 000	

Partner: MMV s.r.o.

Police (funkční v rozpočtu)	Úvazek v době realizace projektu (jednotky = osobám-měsíc)				Jednotková cena HM	Celkem - Hrubá mzda (bez odvodů - v Kč)				
	2019	2020	2021	2022		2019	2020	2021	2022	
VAV pracovník - MMV - technik	1,2	1,2	1,2	1,2	27 600 Kč	27 120	27 120	27 120	27 120	
VAV pracovník - junior MMV	11,4	11,4	11,4	11,4	31 500 Kč	499 100	359 100	359 100	359 100	
VAV pracovník - MMV - junior 2	18	18	18	18	28 000 Kč	504 000	504 000	504 000	504 000	
VAV pracovník - senior MMV	1,2	1,2	1,2	1,2	43 700 Kč	52 440	52 440	52 440	52 440	
VAV pracovník - senior klíčový MMV	10,4	10,2	10,2	10,2	53 000 Kč	540 680	540 600	540 600	540 600	

Partner: Trinecké železářny a.s.

Pozice (podleka v roce)	Uvazek v době realizace projektu (jednotky - osobníměsíce)				Celkem - Hrubá mzda (bez odvodů - v Kč)				
	2019	2020	2021	2022	Jednotková cena Hm				
	osobno měsíců	osobno měsíců	osobno měsíců	osobno měsíců	2019	2020	2021	2022	2023
VAV pracovník - vedoucí	2,4	2,4	2,4	2,4	43 200 Kč	104 880	104 880	104 880	104 880
VAV pracovník - vedoucí	1,2	1,2	1,2	1,2	50 000 Kč	60 000	60 000	60 000	60 000
VAV pracovník - vedoucí	1,2	1,2	1,2	1,2	47 000 Kč	56 400	56 400	56 400	56 400
VAV pracovník - vedoucí	1,2	1,2	1,2	1,2	47 000 Kč	56 400	56 400	56 400	56 400

Tabulka rolí a mýř zapojení členů administrativního týmu do projektu.

Uvazek	2018	2019	2020	2021	2022
Klíčový koordinátor	1	1	1	1	1
Projektový manažer	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Finanční manažer	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Administrátor personalistiky	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Detailní rozpis mzdových nákladů u administrativního týmu v letech ukazuje následující tabulka:

Výzkumné pozice obsazené v této poloze	Uvazek v době realizace projektu (jednotky - osobníměsíce)					Jednotková cena Hm	Celkem - Hrubá mzda (bez odvodů - Kč)				
	2018	2019	2020	2021	2022		2018	2019	2020	2021	
Hlavní koordinátor	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	50 000 Kč	720 000	720 000	720 000	720 000	
Projektový manažer	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	43 200 Kč	302 400	302 400	302 400	302 400	
Finanční manažer	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	47 000 Kč	329 000	329 000	329 000	329 000	
Administrátor personalistiky	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	47 000 Kč	235 000	235 000	235 000	235 000	

Kvalifikační požadavky na neobsazené pozice. Uvádějte pro pozice, které splňujete, obsahově ukázkově a neobsazené pozice.	Kvalifikační požadavky
	Nejsou plánovány žádné kvalifikační požadavky. Kvalifikační požadavky nejsou plánovány.

7.1. Plánovaná organizační struktura v době realizace projektu

Za dosazení všech členů projektu bude zodpovídat hlavní koordinátor projektu, který bude také zajišťovat provázanost všech odborných, administrativních a věcného řízení celého projektu. V době koordinátora dojde také k propojení projektu a vzniklého společného pracoviště RMTVC s Partnerny s EMMI, USB-TU Ostrava. K administrativnímu řízení projektu vznikne samostatný administrativní tým v čele s manažerem projektu (celkem 3 fyzické osoby s max. 2 FTE). Ten bude mít k dispozici finančního manažera a administrátora, který bude řešit i personalistiku. Společně budou zajišťovat projektové, administrativní a finanční řízení projektu, včetně zajištění veřejných zakázek. Manažer projektu bude podřízen hlavnímu koordinátorovi.

Odbornou stránku a zejména koordinaci s Partnerny pro dosažení cílů výzkumných záměrů, projektu, budou realizovat odpovědní garanti dvou výzkumných záměrů. Pod jejich vedením budou samostatně pracovat jednotlivé výzkumné týmy. Všechny pozice garanti jednotlivých výzkumných cílů byly zvoleny jako klíčové, stejně jako pozice vedoucího výzkumného týmu chemiku a týmu neželezných kovů a oceli a pozice hlavního koordinátora.

Strukturu názorně ukazuje následující organizogram:



Hlavní odpovědnosti jednotlivých pozic (detailně bude popsána v pracovních smlouvách respektive v popisu pracovní činnosti):

- Hlavní koordinátor – za dosažení cílu projektu, za řízení a koordinaci aktivit projektu s výjimkou výzkumných záměrů projektu, řízení naprávných opatření k eliminaci dopadu rizik koordinace činnosti s partnery.
- Garant výzkumných záměrů – za vedení a koordinaci výzkumných týmů a přímé vedení vybraných výzkumných pracovníků a za dosažení požadovaných výsledků výzkumných záměrů, za publikáční činnost, za výzkumnou spolupráci s partnery, za aktivní spolupráci při naplňování požadovaných výsledků ostatních aktivit projektu.
- Vedoucí týmu – za koordinaci dílčích výzkumných aktivit a spolupráce v rámci výzkumného týmu.
- Manažer projektu – za komunikaci s řídicím orgánem, za řízení administrativního týmu, za řízení operativy, za přípravu zadávací dokumentace k veřejným zakázkám.
- Finanční manažer – finanční řízení projektu
- Administrátor – zpracování monitorovacích zpráv, spolupráce při zpracování požadovaných podkladů projektu společně s garanty výzkumných záměrů

7.2. Analýza rizik

Tabulka níže shrnuje a popisuje jednotlivá rizika, která mohou při realizaci projektu nastat. Hodnotí pravděpodobnost výskytu rizik a jejich dopad. Metodologie vyznačí z metodiky používané v OP VaVPI.

Číslo rizika	Název rizika	Pravděpodobnost výskytu	Dopad rizika	Význam rizika
1	Nedostatek publikáčních výstupů a PCT příhlásek	1. velmi nízké 2. výjimečně nízké 3. střední 4. pravděpodobné 5. hranice s ústředím	1. nepříjemný 2. drobný 3. významný 4. velmi významný 5. nešťastelný	1-3 - pravděpodobnost x dopad 1 S 2 zanedbatelné 3-11 - příjatečné 12-15 - vážné 15-25 - kritické
2	Veřejné zakázky	1	4	8 - přijatelné
3	Technologická rizika	1	4	12 - vážné
4	Veřejné zakázky	1	4	8 - přijatelné

4	Nedostatek kvalitních VaV pracovníků pro tým	1	4	4 - zanedbatelné
5	Finanční rizika	1	4	1 - zanedbatelné
6	Nezájem aplikací sféry o výsledky projektu	1	4	8 - přijatelné
7	Nedostatečné zajištění managementu projektu – chyby při administraci projektu	1	4	8 - přijatelné
8	Nedostatečná komunikace s partnery	1	4	12 - vážné

Tabulka níže shrnuje a popisuje jednotlivá rizika, která mohou při realizaci projektu nastat. Hodnotí pravděpodobnost výskytu rizik a jejich dopad.

Číslo rizika	Název rizika	Pravděpodobnost výskytu	Dopad rizika	Význam rizika
1	Nedostatek publikáčních výstupů a PCT příhlásek	1	4	8 - přijatelné
2	Veřejné zakázky	1	4	12 - vážné

V minulých letech dosahovali nevěřejné zdroje u jednotlivých partnerů:

(odřizny v Kč)	2013	2014	2015	2016
RMATYČ	5 144	8 172	5 143	3 998
Uzlové - hospodářských smluv – tzv. „spřílených výzkumů“	53 296	53 114	64 487	66 995
MěAV, S r. O				
Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb:				
Titěcké zářezavny a s	1 440 000	2 780 000	3 048 000	1 082 000
Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb:				

Z uvedenoého je prokazatelné, že při zachování stejné tendence budou potřebné zdroje spolufinancováním zajištěny u všech partnerů

9. UDRŽITELNOST

9.1. Finanční udržitelnost

Položka, včetně komentáře	Přítomná udržitelnost projektů (v Kč)				
	1 rok	2 rok	3 rok	4 rok	5 rok
Provozní výdaje (materiál, služby a údržba)	700 000	700 000	700 000	700 000	700 000
Osobní výdaje	3 300 000	3 300 000	3 300 000	3 300 000	3 300 000
Provozní výdaje celkem	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000
Provozní příjmy v souvislosti s žánkem 6.1. pro projekty -revizní příjmy (příjmy nestáčí k přímému pokrytí provozních nákladů a podléhají dalším omezením)	0	0	0	0	0
Požadavky na vlastní financování	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000
[Provozní výdaje celkem - Provozní příjmy], výdaje nenulová kladná hodnota					

Viz také Pravidla pro žadatele a příjemce Obecná část

Zdroje financování: institucionální prostředky	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000
Zdroje financování: granty	1 900 000	1 900 000	1 900 000	1 900 000	1 900 000
Zdroje financování: smluvní výzkum	1 600 000	1 600 000	1 600 000	1 600 000	1 600 000
Zdroje financování: uvedte další relevantní zdroje financování	0	0	0	0	0
Zdroje financování celkem	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000
Zbývá ddfinancovat	0	0	0	0	0

[Uvede se 0, pokud jsou celkové zdroje financování rovny nebo vyšší než požadavky na vlastní financování. V opačném případě se uvede částka „Požadavky na vlastní financování – Zdroje financování celkem“]

9.2. Věcná udržitelnost

Kód a název výsledku	Cílová hodnota realizace projektu	Plán vývoje v období udržitelnosti				
		1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok
2.03.12 Počet úřadů podporovaných výzkumných týmů realizovaných v programech mezinárodní spolupráce CO26 / 20090 Počet podniků spolupracujících s výzkumnými institucemi	4	4	4	4	4	4
2.02.11 Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) vyvozené podporovanými subjekty	29	4	4	4	4	4
20213 Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) (ve spolupráci s výzkumnými organizacemi a podniky)	9	1	1	1	1	1
2.02.16	3	1	1	1	1	1

6.		
Název žadatele	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava	
Název projektu	Rozvoj mezisektorové spolupráce RMTVC s aplikační sférou v oblasti výzkumu progresivních a inovací klasických kovových materiálů a technologií s využitím metod modelování	
Registrační číslo	CZ.02.1.01/0.0/0.0/17_049/0008399	
Výsledný počet bodů	99,5	
Oborová skupina	9 – Průmysl: Materiály	
Členové Komise, kteří se neúčastní projednávání projektu	Podjatí	----
	Nepřítomni	----

Hlasování o výsledku projednávání žádosti o podporu	Pro	Proti	Zdrželo se	Nehlasovalo
	4	0	0	0
Výsledek jednání o žádosti o podporu	Doporučena k financování s výhradou a doporučením			
Požadovaná výše finanční podpory	95 000 000,00 Kč			
Maximální výsledná výše finanční podpory	93 779 617,20 Kč			
Celková minimální výše krácených finančních prostředků	1 220 382,80 Kč			

Kód	Název položky	Jednotková cena	Počet jednotek	Celkem	Rozdíl konečné částky a částky ze žádosti o podporu
1.1.1.4.1.1	Aktualizace SW Termo Calc a příslušné databáze SW Termo-Calc	0,00	0,00	0,00	
1.1.2.5.4.1.1.1	Kancelářské potřeby a tonery	200 000,00	1,00	200 000,00	
1.1.2.6.1.1.1.3	Odborná školení pracovníků	0,00	0,00	0,00	
1.1.2.6.1.1.1.4	Členství předplatné v oborových časopisech	0,00	0,00	0,00	

Komentář Komise

Komise zavazuje žadatele k následujícím úpravám rozpočtu:

1.1.1.4.1.1 Aktualizace SW Termo Calc a příslušné databáze SW Termo-Calc
 Komise zavazuje žadatele k vyškrtnutí výše uvedené položky v plné výši. Žadatel požaduje zakoupení SW, přičemž ve Studii proveditelnosti na str. 45, odst. 2. uvádí, že pracoviště disponuje nejmodernějším typem tohoto SW. Komise tedy považuje investici za neopodstatněnou.

1.1.2.5.4.1.1.1 Kancelářské potřeby a tonery
 Komise zavazuje žadatele ke krácení výše uvedené položky na jednotkovou cenu ve výši 200 000,- Kč. Žadatel dostatečně nedoložil zvýšenou potřebnost a nutnost těchto položek ve vztahu k řešení výzkumných záměrů, navrhovanou cenu Komise shledává jako nadhodnocenou. Částka po krácení je v adekvátní hodnotě pro běžnou spotřebu těchto kancelářských materiálů.



1.1.2.6.1.1.1.3 Odborná školení pracovníků

Komise zavazuje žadatele k vyškrtnutí výše uvedené položky v plné výši. Zaškolení k obsluze a užívání přístroje je součástí nabídkové ceny a nedílnou součástí zprovoznění přístroje, zejména u takto specializovaných a drahých přístrojů. Samostatná položka v rozpočtu tedy není opodstatněným výdajem.

1.1.2.6.1.1.1.4 Členství předplatné v oborových časopisech

Komise zavazuje žadatele k vyškrtnutí výše uvedené položky v plné výši. Žadatel v žádných relevantních dokumentech nezdůvodnil ani neuvedl členství v oborových časopisech, ani nepopsal plánované aktivity vedoucí k zajištění členství nad rámec publikačních a konferenčních poplatků. Komise tak shledává položku rozpočtu za neopodstatněnou.

1.1.2.3.1.1.1 Spotřební materiál

1.1.2.3.1.2.1 Spotřební materiál

Komise zavazuje žadatele k bližší specifikaci výše uvedených položek jejich rozdělením do nově vytvořených podrobnějších položek rozpočtu tak, aby bylo zřejmé, jaké konkrétní vybavení bude v rámci dané položky pořizováno, a to zejména s ohledem na lepší kontrolovatelnost ze strany ŘO v průběhu realizace projektu.

1.1.2.6.1.1.2.1 Režie

Komise zavazuje žadatele k doložení způsobu výpočtu výše nákladů na tuto položku rozpočtu před vydáním PA.

Komise upozorňuje žadatele, že požadovaným výstupem aktivity c) Příprava a vznik strategie dlouhodobé spolupráce výzkumných organizací se subjekty z aplikační sféry je dle Pravidel pro žadatele a příjemce – specifická část (s. 18) na straně dalších partnerů zapojených do projektu (mimo výzkumné organizace) nutné doložit nově vytvořený/aktualizovaný dokument upravující spolupráci s výzkumnými organizacemi v oblasti VaV. Komise zavazuje žadatele před vydáním PA k úpravě výstupů aktivity c) dle výše uvedených parametrů (tj. doplnění výstupů pro všechny partnery projektu).

Komise upozorňuje žadatele, že výsledky a výstupy projektu nemohou překročit úroveň technologie TRL 3. Takovéto aktivity a náklady související s vyšší úrovní technologického dopracování budou považovány za nezpůsobilé (např. poloprovoz, ověřená technologie, certifikovaná metodika).



