

Smlouva o partnerství *bez finančního příspěvku*

(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: [REDACTED]

IČ: 619 89 100

DIČ: CZ61989100

(dále jen „Příjemce“)

a

Brembo Czech s.r.o.

Se sídlem/místo podnikání: Na Rovince 875, Ostrava Hrabová, 720 00

Zastoupená: [REDACTED] jednatelé společnosti

zapsaná u krajského soudu v Ostravě oddíl C vložka 33966

IČ: 28599888, bankovní spojení [REDACTED]

(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/ů, 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., TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s., ŽDB DRÁTOVNA a.s., Strojírny a stavby Trinec, 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 struktury materiálu.
- Určování teploty nulové rekrystalizace, 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:
 - (relevantní pouze v případě, že tuzemský Partner má finanční účast na realizaci projektu) zřídit projektový bankovní účet, který bude používat výhradně pro finanční operace související s projektem. Projektový bankovní účet může být založen u jakékoliv banky oprávněné 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;
 - (relevantní pouze v případě, že zahraniční Partner má finanční účast na realizaci 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;
 - (relevantní pouze v případě, že tuzemský Partner má finanční účast na realizaci 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;



- (relevantní pouze v případě, že Partner má finanční účast na realizaci projektu) 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;
- (relevantní pouze v případě, že Partner má finanční účast na realizaci projektu) vést oddělenou účetní evidenci všech účetních případů vztahujících se k projektu;
- (relevantní pouze v případě, že Partner má finanční účast na realizaci projektu) do výdajů projektu zahrnout pouze výdaje splňující pravidla účelovosti a způsobilosti stanovená v právním aktu o poskytnutí / Převodu podpory;
- (relevantní pouze v případě, že Partner má finanční účast na realizaci projektu) 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;
- (relevantní pouze v případě, že Partner má finanční účast na realizaci projektu a jedná se o subjekt dle GBER) zavazuje dodržovat pravidla veřejné podpory (GBER – Nařízení Komise (EU) č. 651/2014 a Rámec pro státní podporu výzkumu, vývoje a inovací);
- (odpovídající úprava povinností Partnera ve vztahu k indikátorům) 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. (relevantní pouze v případě, že Partner má finanční účast na realizaci projektu) 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, že 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: 1,000

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, jejich 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: 2,000

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: 2,000

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".

13. Potřeby výzkumu Partnera a realizace výzkumných aktivit Partnera v rámci v součinnosti s



výzkumem Příjemce se budou soustředit v rámci VZ 5.1 na následující oblasti výzkumu:

Budou prováděna specializovaná měření zaměřena na hodnocení množství plynů, na provedení termické analýzy pomocí hodnocení křivky 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 užitných vlastností odlitků, zejména v případě, že se jedná o vysoce mechanicky namáhané díly a díly určující aktivní bezpečnost celku.

V rámci výzkumu bude pozornost věnována rovněž na oblast formovacích směsí a keramických materiálů. V současnosti jsou navrhovány odlitky s cílem dosažení co nejnižší hmotnosti 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 mohou zbytky těchto směsí dostat znovu do taveniny např. s neshodnými výrobky. Dochází tak postupně k znečištění taveniny křemenným pískem a produkty termodestrukce organických látek. Jejich odstranění je značně obtížné avšak nutné, neboť mají přímou vazbu na kvalitu hotového výrobku. A je to cesta jak výše uvedený vliv eliminovat a následně pak snížit počet neshodných odlitků resp. snížit zmetkovitost výroby.

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

Příjemce: 75 491 617,- Kč

Partner TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s.: 3 000 000,- Kč

Partner MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o.: 15 288 000,- Kč

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. (relevantní pouze v případě, že Partner má finanční účast na realizaci projektu) 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. (relevantní pouze v případě, že Partner má finanční účast na realizaci projektu) Každý Partner je povinen dodržovat strukturu výdajů v členění na Příjemce a jednotlivé Partnery a v členění na položky rozpočtu dle přílohy č. 2. a č. 3. této Smlouvy.
6. (relevantní pouze v případě, že Partner má finanční účast na realizaci projektu) 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 niž 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. Příjemce pověřil prof. Ing. Ivo Schindler, CSc. v rámci VZ5.2, prof. Ing. Karel Michalek a doc. Ing. Petr Lichý, Ph.D., v rámci VZ5.1 koordinací spolupráce s Partnerem na Projektu dle článku II.



Smlouvy a kontaktní osobu za administrativní koordinaci a vedení Projektu: Ing. Richard Bonček, MBA.

6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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).
 10. 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.

11. Niže 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

12. 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 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

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. 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

V Ostravě dne 26 -07- 2018

Příjemce

Partner



Studie proveditelnosti

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

VLVY: Dlouhodobá meziktorová spolupráce a Dlouhodobá meziktorová spolupráce pro ITI

Obsah:

| | | |
|-------|---|----|
| 3.1 | Stručná charakteristika žadatele projektu | 4 |
| 3.2 | Stručná charakteristika partneru projektu | 11 |
| 3.2.1 | Trinec Zedezarny, 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 Trinec, a.s. | 14 |
| 3.2.5 | Fakulta materiálového inženýrství a hutnictví, Politechnika Škvařsko, Pojsko | 15 |
| 3.2.6 | MATEPIALOVY A METALURGICKY VYZKUM S.R.O. | 18 |
| 4.1 | Vytvoření, realizace či prohloubení spolupráce v rámci partnerství výzkumných organizací s aplikací steroi včetně mezinárodní spolupráce | 29 |
| 4.2 | Program a vznik strategie dlouhodobé spolupráce | 33 |
| 4.3 | Aktivní vedoucí k šíření výsledků společné výzkumné činnosti a jejich výstupu | 33 |
| 4.4 | Zápolení zastupitelů aplikáčních sfér pro výuku, včetně odborného vedení studentů zpráci | 34 |
| 4.5 | Navázání a prohloubení meziktorových partnerství | 34 |
| 4.6 | Program společné zprásových meziktorových partnerství | 35 |
| 5.1 | Výzkumný záměr - Komplexní studium termodynamických a chemických vlastností kovových materiálů a modelování procesu při výrobě zpracování a odlévání kovu a jejich slitin | 36 |
| 5.1.1 | Abstrakt | 36 |
| 5.1.2 | Sučasný stav poznání | 37 |
| 5.1.3 | Vzoba na stavbu výzkumného partneru projektu | 41 |
| 5.1.4 | Výzkumné cíle, aktivity a výsledky | 43 |
| 5.1.5 | Výzkumný tým | 48 |
| 5.1.6 | Porizovaná infrastruktura a vybavení, její potřebnost a využití | 59 |
| 5.2 | Výzkumný záměr - Komplexní studium dynamického chování materiálů, strukturálních procesů a jejich vlivu na užitné vlastnosti objemové várečných výrobků | 62 |
| 5.2.1 | Abstrakt | 62 |
| 5.2.2 | Sučasný stav poznání | 62 |
| 5.2.3 | Vzoba na stavbu výzkumného partneru projektu | 65 |
| 5.2.4 | Výzkumné cíle, aktivity a výsledky | 66 |
| 5.2.5 | Výzkumný tým | 68 |
| 5.2.6 | Porizovaná infrastruktura a vybavení, její potřebnost a využití | 74 |
| 6.1 | Odborné vzdělávání výzkumných pracovníků související s aktivním a zaměřeným projektem | 77 |
| 6.2 | Členství v odborných a realizáčních platformách / konsorciích | 78 |
| 7.1 | Planovaná organizační struktura v době realizace projektu | 82 |

| | | |
|-----|-----------------------|----|
| 7.2 | Analýza rizik | 83 |
| 9.1 | Finanční udržitelnost | 87 |
| 9.2 | Věcná udržitelnost | 88 |

Zkratky a vysvětlivky

| Zkratka | Vysvětlení |
|----------|---|
| IS KP14+ | Informační systém konečného žadatele/ příjemce |
| MS2014+ | Monitorovací systém 2014+ |
| Vav | Výzkum a vývoj |
| RM1VC | Regionální materiálové technologické výzkumné centrum |

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

| Poloha | |
|---|---|
| Název projektu | Rozvoj meziktorové spolupráce RM1VC s aplikáční sférou v oblasti výzkumu progresivních a inovací klasických kovových materiálů a technologii s využitím metod modelování |
| Název žadatele | Výšoka škola báňská – Technická univerzita Ostrava |
| Počet partnerů, výzkumných organizací | 2 |
| Počet partnerů, obchodních korporací, státních podniků | 4 |
| Okaz na zvereněnou účetní závěrku pro obchodní korporace a státní podniky (viz Požp – specifická část, Relevantní pro všechny partnery tohoto typu) | Žadatel VSB-TU Ostrava: https://www.vsb.cz/cs/fo-univerzite/uredni-deska/kxyrocnu-zpravu-a-zameru Brembo Czech s.r.o.: https://or.justice.cz/ias/uv/vypis-si-detail?dokument=4792382&subjektid=Z76757&spis=849153 TRINECKE ZELEZARNY a.s.: https://or.justice.cz/ias/uv/vypis-si-detail?dokument=49425866&subjektid=Z16654&spis=816374 ZOB DRATOVNA a.s.: https://or.justice.cz/ias/uv/vypis-si-detail?dokument=49515416&subjektid=88782&spis=819745 Strojirny a stavby Trinec, a.s.: http://www.sas-tinec.cz/vyrocn-zpravy/ Materiálový a metalurgický výzkum: https://or.justice.cz/ias/uv/vypris-si-firma?subjektid=533383 |

| | |
|--|--|
| Název součásti / součásti žadatele, které předkládají projektovou žádost (název fakulty, vysokoškolského ústavu) | Fakulta materiálového a metalurgického inženýrství (FMML), Regionální materiálové technologické výzkumné centrum (RMTVC) |
| Hlavní obor / oborová skupina projektu, jak je definováno ve specifických pravidlech výzvy ¹ | Hlavní obor projektu, tedy všech výzkumných zaměření je v hlavní oborové skupině 9: 1A89.7 – 1A89.12 – Průmysl: Materiály |
| Vedlejší obor/y projektu, jak je definováno ve specifických pravidlech výzvy. | Vedlejší obory výzkumného zaměření 5.1: 1A89.4 Využití počítačů, robotika a její aplikace / Use of computers, robotics and its application 1A89.8 Keramika, žáruvzdorné materiály a skla / Ceramics, refractory materials and glass 1A89.18 Ostatní strojírenství / Other mechanical engineering Vedlejší obory výzkumného zaměření 5.2: 1A89.4 Využití počítačů, robotika a její aplikace / Use of computers, robotics and its application 1A89.12 Únava materiálu a lomová mechanika / Fatigue and fracture mechanics 1A89.17 Strojní zařízení a nástroje/Machinery and tools 1A89.18 Ostatní strojírenství / Other mechanical engineering |

2. STRUČNÝ POPIS PROJEKTU - ABSTRAKT

Aktivita projektu jsou velmi těsně navázány na pokračování aktivit Regionálního materiálové technologického výzkumného centra, zkráceně RMTVC, které je součástí fakulty FMML VŠB-TU OSTRAVA a a menší část je pod výzkumnou organizaci MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o., významné výzkumné infrastruktury, vybudované z dotace OP VaVpI. 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. Pokračováním aktivit sromatelných s mezinárodní úrovní v rámci předloženeho projektového zaměření (v hlavní oborové skupině 1A89.7 – 1A89.12 – Průmysl: Materiály) nabízí reálné možnosti dalšího rozvoje RMTVC směrem k mezsektorové a mezeborové výzkumné spolupráci s významnými dopady do ostravské aglomerace i ostatních regionů ČR. Vznikne společné pracoviště RMTVC s Partnerem z Ostravské aglomerace Brnoho Czech s.r.o., TRINECKÉ ŽELEZÁRNĚ, a.s., ŽDB DRÁTOVNA a.s., Strojírny a stavby Třinec, 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 řešení projektu projeví i společnost METALURGIA S.A. a D&D Drótarau Zrt.

¹ Uváděje číslo i název tak, jak je uvedeno v Pg.2P – specifická část

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 jejích slitin. Dále budeme provádět kompletní studium deformačního chování materiálů, strukturnotvorných procesů a jejich vlivu na útrně vlastností objemově tvářených výrobků, které bude založeno zejména na využití dvou klíčových experimentálních zařízení v rámci České republiky unikátních, a to Simulátoru deformací za tepla Gleeble HDS-20 (Dynamic Systems Inc., USA) a na míru vyvinuté Polospolité laboratorní valcovny tyčí. Základní metodou jejich aplikace budou různé varianty fyzikálního studia jevu spjatých s objemovým tvářením kovových materiálů za tepla.

Máme za cíl dosáhnout špičkových parametrů materiálů, které budou porovnatele či převyšující kvality produkce světových výrobků. Takto pojaty projektový zaměr se svým obsahem vyznačuje vysokou mírou původnosti, novosti a výraznou mírou přispěje u žadatele a Partneru projektu k splnění očekávaných cílů projektu. Vybrané experimentální výsledky budou po vhodném zpracování využity v programech pro numerické modelování relevantních procesů. Získané výzkumné výsledky budou následně doporučovány ke konkrétnímu využití nejen na straně žadatele a Partneru projektu, ale rovněž budou zveřejněny v odborných publikacích a prezentované na seminářích odborné veřejnosti. Po ukončení realizace projektu budeme dále pokračovat v zahájené mezeborové a mezsektorové spolupráci na bázi smluvního i kolaborativního výzkumu a společnou přípravou projektů s veřejnou podporou s cílem dokončit výzkumné aktivity pro konkrétní využití u Partneru projektu i u ostatních zájemců z průmyslové oblasti.

3. PROFIL ŽADATELE A PARTNERU

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 prezenční i kombinované formě. Sama realizuje nebo se spolupodílí na mnoha významných projektech v oblasti výzkumu a vývoje. Spolupracuje s řadou domacích 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 VaVpI vybudováním infrastruktury a ustavením výzkumných týmů, které se zabývají 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;

Vyvoj a optimalizace procesu praškových technologií pro výrobu vybratých druhů materiálu a výrobků.

Rízení specifických vlastností intenzivně válcovaných a termomechanicky zpracovávaných materiálu využitím jejich strukturálního potenciálu.

Nové zdroje pevnosti a houževnatosti materiálu pro náročné technologické aplikace.

Výzkum nanostrukturálních materiálů.

Experimentální ověřování nových technologických postupů u kovových materiálů s vyššími kvalitativními parametry.

Na tento projekt navazovali od roku 2014 **Regionální materiálové technologické výzkumné centrum - Program udržitelosti**, LD1203 (MŠMT - Národní program udržitelosti). Celkové uznání náklady: 224,036 mil. Kč.

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

- 1) Výzkum a vyvoj v oblasti numerických a materiálůvých analýz tuhnutí ocelí s aplikacím výstupem pro optimalizaci technologie plynulého odlevení ocelí v inovativních rozměrech srovnání: TA03011277, 2013-2016, celkem uznání náklady 12 200 tis. Kč.
- 2) Výzkum a vyvoj technologie výroby důlních ocelových vztuhů vyráběných úzrym válcováním: TA01010838, 2011-2013, celkem uznání náklady 13 820 tis. Kč
- 3) Výzkum a vyvoj technologie oxidativního litu intermetalických sloučenin na bázi Ni: TA01011128, 2011-2014, celkem uznání náklady 10 715 tis. Kč
- 4) Výzkum a vyvoj environmentálně setrpných technologií pro recyklaci hutních odpadů: TA02020777, 2013-2014, celkem uznání náklady 12 979 tis. Kč
- 5) Experimentální vyvoj využití neželezných kovů ve formě směsmetallu pro zjemnění mikrostruktury při výrobě ocelových ingotů určených pro výrobu ocelových kordů do pneumatických: TA03010161, 2013-2015, celkem uznání náklady 10 822 tis. Kč.
- 6) Výzkum, vyvoj a ověření technologických postupů výroby nových vysokouhlikových ocelí s minimálními požadavky na pevnost a mikroroztřetu určených pro výrobu ocelových kordů do pneumatických: FR-TI3/243, 2011-2013, celkem uznání náklady 14 798 tis. Kč
- 7) Experimentální vyvoj a optimalizace výrobní technologie těžkých kovářských ingotů s cílem zlepšení užitkových vlastností speciálních strojních součástí s vysokou přidanou hodnotou: FR-TI3/243, 2011-2013, celkem uznání náklady 14 023 tis. Kč
- 8) Zlepšení magnetických a užitkových vlastností pásu z orientovaných transformatorových ocelí: FR-TI3/053, 2011-2014, celkem uznání náklady 32 703 tis. Kč
- 9) Výzkum a vyvoj progresivních legovaných materiálů při výrobě beryových trub válcovaných za tepla pro oblast energetického strojírenství: FR-TI3/314, 2011-2014, celkem uznání náklady 40 375 tis. Kč
- 10) Výzkum a vyvoj přesně hřtých částí, vyráběných metodou přesného litu pomocí vytvářelného modelu: FR-113/077, 2011-2013, celkem uznání náklady 23 627 tis. Kč

5

11) Vývoj válcovacích podmínek na tvaritelnost a strukturální přeměny jemnozrnné intermetalické slitiny M13AL7AM813P1043, 2013-2014, celkem uznání náklady 150 tis. Kč

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

13) Využití laserové triangulační metody s cílem optimalizace technologie pro zlepšení povrchové kvality ocelových polotovárů: TA00101312, 2014-2017, 17 340 tis. Kč

Příklady výsledků, které jsou přímo relevantní k tomuto projektu:

Smetana, B., Zaludova, M., Tkadleckova, 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., Zaludova, M., Dobrowska, J., Vodarek, V., Konerna, K., Marek, V., Francova, H. Determination of thermophysical properties of high temperature alloy IN713C 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.

Schmidler, I., Kawulok, P., Opřla, P., Hadaski, E., Jablonska, M.: Kinetics of static recrystallization in the coarse-grained Fe-40at%Al-Zr-B alloy. Archives of Civil and Mechanical Engineering, 17 (2017), 4, 816-836; (IF 2,216)

Smetana, B., Zla, S., Kroupa, A., Zaludova, M., Drapala, J., Burkovic, R., Petlak, D. Phase transition temperatures of Sn-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.

Zaludova, M., Smetana, B., Zla, S., Dobrowska, J., Watson, A., Vontrova, J., Rosypalova, S., Kukulshova, J., Capala, 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.

Uryc, 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) docet citací: 3

SOCHA, L.; MICHALEK, K.; BAZAN, J.; GRVC, K.; MACHOVCAK, P.; OPLER, A.; STYRNAL, P. Evaluation of Influence of Briquetted Synthetic Slags on Slag Regime and Progress of Steel Desulfurization. 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.; PEPRZYCA, J.; MERDER, T.; KOVAC, 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)

6

MICHALEK, K., GRÝC, K., SOCHA, L., TKADLEČKOVÁ, M., SATERNUS, M., PIEPRZYCA, J., MERDER, T., Pindor, E. Study of Turbidity Slag Entrapment using Physical Modeling. ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS, 61 (2016) 1, 257-260 (IF 2014: 1,090)

TKADLEČKOVÁ, M., MICHALEK, K., GRÝC, K., SOCHA, L., MACHOŤÁK, P. Prediction Of Qualitative Parameters Of Slab Steel Ingot Using Numerical Modeling. METALLURGIJA, 55 (2016) 3, 395-398 (IF 2014: 0,959)

MICHALEK, K., CAMEK, L., GRÝC, K., TKADLEČKOVÁ, M., HILCZALA, T., TROSOZOK, 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. Materiali in Tehnologije/Materials and Technology, 46 (2012), 3, 297-303 (IF 2011:0,804), ve WOS uvedeno 6 citaci tohoto článku

UCHY, P., BENO, J., CAGALA, M., HAMPL, J. Thermophysical and thermomechanical properties of selected alloys based on magnesium. Metallurgy/Metallurgia, 2013, vol. 52, No. 4, pp. 473-476. ISSN 0543-5846. 5-year IF 0,848, ve WOS uvedeno 8 citaci

Aplikační výstupy VaVal:

| | |
|--|--|
| Výsledek VaVal č. 1 | Branová koklia pro odlévání nástrojových ocelí |
| Typ výsledku | užitný vzor, číslo přihlášky 2016-33241, číslo zapsu 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 branové koklivy je využívána ve společnosti Vítkovice Heavy Machinery pro odlévání náročných značek nástrojových ocelí s pozitivním přínosem na vnitřní homogenitu, mikročistotu a segregace. |
| První participace členů/ realizáčního týmu předkládaného projektu na tomto výsledku? | TKADLEČKOVÁ, M., GRÝC, K., SOCHA, L., MICHALEK, K. |
| Vznikl výsledek v přímé spolupráci žadatele s aplikační sférou (firmami či státní správou)? | ANO – v rámci řešení projektu TA04010035 a společnosti Vítkovice Heavy Machinery |
| Výsledek VaVal č. 2 | Lití ingotu 16K150SF (2013) |
| Typ výsledku | Ověřená technologie RIV/61989100.27360/13:86089959 |
| Stručný popis podstaty a významu | Technologie zahrnuje komplexní postup při přípravě liti |

7

výsledku; popis uplatnění výsledku v konkrétních aplikacích

soudravy, postup osázení hlavového nastavec, způsob dávkování litého prášku, přesnou specifikaci teploty a rychlosti odlévání ingotu a také způsob střípování.

První participace členů/ realizáčního týmu předkládaného projektu na tomto výsledku?

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

Výsledek VaVal č. 3

| | |
|---|--|
| Typ výsledku | Ověřená technologie RIV/61989100.27360/13:86089958 |
| Stručný popis podstaty a významu výsledku; | Ocel S355J2G3 je konstrukční uhlíková ocel, která má tendence ke vzniku makrosegregace zejména C, Mn a S během tuhnutí. To způsobuje nehomogenitu vlastností vykovku 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. |
| První participace členů/ realizáčního týmu předkládaného projektu na tomto výsledku? | Michalek, K., Tkadlečková, M. |
| Vznikl výsledek v přímé spolupráci žadatele s aplikační sférou (firmami či státní správou)? | ANO, v rámci projektu MPO FR-TI3/243 mezi VÍTKOVICE HEAVY MACHINERY a.s. a VSB-TUO |
| Výsledek VaVal č. 4 | Výroba nástrojové oceli 56NiCrMoV7, ř. zn. 62.9663 na EOP č. 5 technologii PTVO / RIV/61989100.27360/16:86100363 |
| Typ výsledku | Ověřená technologie |
| Stručný popis podstaty a významu výsledku; | Aplikováno v provozní praxi společnosti Vítkovice Heavy Machinery, a.s. Výsledkem je technologický postup procesu |

8

| | | |
|--|---|--|
| <p>popis uplatnění výsledku v konkrétních aplikacích, popis relevance vzhledem k VAV zaměření předkládaného projektu</p> | <p>výroby nástrojové oceli 56NiCrMoV7, č. zn. 62 9663 technologii PTVO (velké přehrátky tavenný s následným zchlazením) s využitím agregátu EDP č. 5, LF a VF a s cílem dosažení zlepšení makrostruktury a mechanických vlastností výrobku po průřezu</p> | <p>Vznikl výsledek v přímé spolupráci žadatele s aplikacní sférou (firmami či státní správou)?</p> <p>ANO – v rámci řešení projektu TA04010035</p> |
| <p>Doplňkové informace (např. IČ a počet citací v případě odborných článků apod.): Příp. WWW odkaz na více informací</p> | <p>https://www.rvvl.cz/tiv/?setozsirene=vyhledavani&ss=detail&n=0&h=RIV%2F61989100%3A27360%2E16%3A86100363</p> | <p>Výsledek VAVaI č. 6</p> <p>Navrh, ověření a optimalizace technologie odlevání sochoru malých průměrů (cca 130 mm) / RIV/61989100/27360/14-86090892</p> |
| <p>První participace člena/ů realizacního týmu předkládaného projektu na tomto výsledku?</p> | <p>MICHALK, K., TKADLEČKOVÁ, M., SOCHA, L., GRVC, K.</p> | <p>Overěna technologie</p> <p>Aplikováno v provozní praxi společností ArcelorMittal Ostrava, a.s. Byl proveden návrh technologie odlevání sochorů formou licích postupů pro interní značky R01A, R14A, R78A, R32S. V roce 2014 byla ověřena výroba sochorů kul. 130 mm v rámci celkem 9 taveb. Optimizována technologie odlevání byla zahrnutá do tzv. licích postupů. Tyto lic. postupy byly umístěny na serveru uživatele výsledku řešení (Z13 Ocelárna), kde jsou běžně používány v provozní praxi.</p> |
| <p>Vznikl výsledek v přímé spolupráci žadatele s aplikacní sférou (firmami či státní správou)?</p> | <p>ANO – v rámci řešení projektu TA04010035</p> | <p>Doplňkové informace (např. IČ a počet citací v případě odborných článků apod.):</p> <p>https://www.rvvl.cz/tiv/?setozsirene=vyhledavani&ss=detail&n=1&h=RIV%2F61989100%3A27360%2E14%3A86090892</p> |
| <p>Typ výsledku</p> | <p>Ověřena technologie</p> | <p>První participace člena/ů realizacního týmu předkládaného projektu na tomto výsledku?</p> <p>TKADLEČKOVÁ, M., GRVC, K.</p> |
| <p>Stručný popis podstaty a významu výsledku:</p> | <p>Aplikováno v provozní praxi společností Vítkovice Heavy Machinery a.s. Výroba nástrojové oceli 100CrMo7, č. zn. 9504 technologii PTVO (velké přehrátky tavenný s následným zchlazením) s využitím agregátu EDP č. 5, LF, VD. Cílem je dosažení homogennější struktury a rovnoměrnějších mechanických vlastností po průřezu výrobku</p> | <p>Vznikl výsledek v přímé spolupráci žadatele s aplikacní sférou (firmami či státní správou)?</p> <p>ANO – v rámci řešení projektu TA03011277</p> |
| <p>popis uplatnění výsledku v konkrétních aplikacích, popis relevance vzhledem k VAV zaměření předkládaného projektu</p> | <p>Doplňkové informace (např. IČ a počet citací v případě odborných článků apod.): Příp. WWW odkaz na více informací</p> <p>https://www.rvvl.cz/tiv/?setozsirene=vyhledavani&ss=detail&n=0&h=RIV%2F61989100%3A27360%2E15%3A86097485</p> | <p>Typ výsledku</p> <p>Stručný popis podstaty a významu výsledku, popis uplatnění výsledku</p> |
| <p>První participace člena/ů realizacního týmu předkládaného projektu na tomto výsledku?</p> | <p>MICHALK, K., TKADLEČKOVÁ, M., GRVC, K., SOCHA, L.</p> | <p>Patent a užitný vzor</p> <p>patent popisuje možnosti válcování za tepla progresivních intermetalických slitin, které jsou běžnými technologiemí</p> |

| | |
|--|--|
| v konkrétních aplikacích, popis řešení ve vzhledem k VAV zaměření předkládaného projektu | tváření nepracovatelne; umožňuje termomechanické zpracování kovových materiálů, které jsou v litem stavu extrémně křehké |
| První participace členů/ů realizačního týmu předkládaného projektu na tomto výsledku | (I. Schindler a M. Sula, 2015). |
| Vznikl výsledek v přímé spolupráci žadatele s aplikací stěrou (firmami či státní správou)? | Předaplikací výzkum otvírající nové možnosti válcování a termomechanického zpracování extrémně křehkých kovových materiálů |
| Výsledek VAV/ů č. 8 | Litý kovový filtr |
| Typ výsledku: | Funkční vzorek |
| Stručný popis podstaty a významu výsledku; popis uplatnění výsledku v konkrétních aplikacích | Cílem bylo vytvořit kovový filtr pro filtraaci taveniny slitiny hliníku a odstranit tak použití kovových (ocelových) filtrů v technologii mikrotlakového lití. |

První participace členů/ů realizačního týmu předkládaného projektu na tomto výsledku? Ano, 2014, 3 původci – mezi nimi Petr Lišný

Vznikl výsledek v přímé spolupráci žadatele s aplikací stěrou (firmami či státní správou)? Ano, Výsledek vznikl v rámci řešení projektu TA02011333, na kterém se jako spoluriešitel podílela společnost SAM Nové Ransko, s.r.o. Tento vzorek byl i na tomto pracovišti ověřován a následně využit.

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

3.2. Stručná charakteristika partnerů projektu

3.2.1. Třinecké železářny, a. s.

Prumyslova 1000/1, Staré Město: 739 61 Třinec; IČ: 18050646; <https://www.trz.cz/>
Třineckým železářnám s 49 % podílem na celkové domácí výrobě oceli třetí největší podíl v celé České republice. V roce 2016 vyrobily Třinecké železářny celkem 2,605 mil. tun surové oceli. Naše obchodní společnost disponuje moderním technologickým vybavením, k čemuž přispívá vysoká odbornost a

znalosti našich zaměstnanců v celém výrobně-technologickém toku. Kvalitativně se řadí mezi přední evropské výrobce dlouhých výrobků, hlavně v oblasti výroby SRO oceli, válcovaného drátu a těžké 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 a polotovárů včetně oceli meziročně dosáhl hodnoty 2 386 Kt, což představuje nárůst o 0,6 %. Z tohoto objemu prodeje činí export 67,8 % a 32,2 % je určeno tuzemským odběratelům. Mezi nejdůležitějšími exportními zeměmi patří Německo, Slovensko, Itálie, Polsko a USA.

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

- zavedení technologie tepelného zpracování (kalení) bezesových trub na provozové válcovna trub,
- zlepšení mikrostavby oceli produkovaných ze zařízení plynulého odlévání oceli č. 1 a č. 2,
- zavedení laserové triangulace pro hodnocení a zlepšení dovrchové kvality sortimentu zařízení plynulého odlévání oceli č. 2,
- optimalizace výrobních nakladů výroby surového železa a koksu,
- snížení dehtovitých látek v kokšářských vodách,
- využití důlních surovin (odpádky, separáty apod.) ve výrobním cyklu,
- zlepšení mechanických vlastností vyráběných látek oceli a vývoj nových typů oceli pro speciální využití.

V oblasti základního a aplikovaného výzkumu, jsou důležitými partnery MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o. a VÚHŽ a.s., VŠB-TU Ostrava, VUT Brno nebo VŠCHT Praha. V roce 2016 probíhalo v TŽ celkem 23 výzkumných projektů, z toho 20 projektů 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 vysokouhlikových ocelí s mimořádnými požadavky na pevnost a mikročistotu určených pro výrobu ocelových korálů do pneumatik (2011 - 2013); FR-TI3/373 - Výzkum a vývoj nových subdeburitických nástrojových ocelí na zpracování dřeva se zvýšenou vykonností (2011 - 2014); FR-TI3/374 - Výzkum a vývoj progresivních legovaných materiálů pro výrobu bezesových trub válcovaných za tepla pro oblast energetického strojírenství (2011-2014); TA04010312 - Využití laserové triangulační metody s cílem optimalizace technologie pro zjištění povrchové kvality ocelových polotovárů (2014 - 2017); FV10253 - Výzkum a vývoj progresivních mikrolegovaných materiálů pro teplotně řízené válcování a ochlazování s následným zústením bezesových trub pro použití v oblasti OCTG a strojní průmyslu (2016 - 2018); Na všech těchto výše uvedených projektech jsme spolupracovali. Cílem smluvy, výzkumné spolupráce mezi firmou a partnerem je během let 2014-2017 přes 3 mil. Kč. Např. v roce 2016 to bylo sestavení SST a DCT diagramu kolejničové oceli IH legované chromem; vysokoteplotní tvářitelnost kolejničových ocelí S608 a RZ60; vliv doválcovatelích a ochlazovacích podmínek na kinetiku fázových přeměn a výsledné vlastnosti vyvalku z oceli 32CrB4 a 1264 o rozdílném objemu spolupráce 520 000,- Kč.

Abby schopnost obslat v konkurenci na trhu zůstala na vysoké úrovni, je potřeba vytvořit a průběžně přizpůsobovat portfolio produktů tak, aby jejich vlastnosti plně odpovídaly požadavkům zákazníků. Jari vysoká kvalita produktu umožní trvalé 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 oceľi a kovu s vyššími kvalitativními vlastnostmi a v neposlední řadě také cílenými kroky směřujícími ke snížení negativních dopadů na životní prostředí. Partner Tinecke železárny je partner s finanční podporou 400 000,- Kč ve výši 1:000 000,- zpusobilých výdajů.

3.2.2. Brembo Czech s.r.o.

N4 Rovinec 875, Hrabova 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 vysoké výkonné brzdné systémy pro nejvýznamnější výrobce automobilů, užitkových vozidel a motorůjklů po celém světě, stejně jako spojky a další komponenty pro závodění. Klíemě toho je Brembo také vedoucí firmou v závodním odvětví a vhrál více než 300 šampionátů. Společnost obsluhuje v 15 zemích na 3 kontinentech a 24 prodáváků zavedl do obchodních míst.

Brembo zabývá se výzkumem, konstrukcí, výrobou a prodejem brzdných systémů a to umožňuje skupině vyvíjet účinnější brzdné kotouče a dále zlepšovat aspekty jako komfort, výkon, hmotnost a naklady. Řada brzdových kotoučů Brembo zahrnuje celý automobilový trh s výrobou od keramických keramických disků pro nejexkluzivnější vozy a plovnouci a kompaktní disky pro sportovní a přeměnné modely až po jednodušné disky pro střední a městské vozy.

Společně jsme formou výzkumné spolupráce (doc. Lichy hlavní řešitel) řešili „Analýzu tvaru odliktu“

„usazení ložiska s ohledem na technologii výroby odliktů“ Realizovali jsme pro BREMBO materiálové a chemické rozborů vzorků (vazkových surovin a odliktů) včetně hodnocení pomocí termické analýzy. V rámci výzkumu byly ve společnosti Brembo definovány a připravovány funkční vzorky pro ověřování parametrů technologie (finanční objem 3 438 653,- Kč bez DPH). Proběhlo řešení disertační práce „Vliv slevařenské formy na jakost odliktů ze slitin odliktů“ a diplomové práce „Vliv povrchové úpravy jaďer na kvalitu odliktů“ – u obou byl vedoucí práce doc. Lichy. Realizovali jsme společnou úprávu 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 01803/2013/RRC – „Připrava výzkumného projektu Vývoj nových technologií a optimalizace výroby odliktů“

Společnost Brembo Czech, s.r.o. patří mezi nejmmodernější slevařenské provozy v III. Oá i ve světě, přesto potřebuje pro nejlepší posázení na trhu zavést technologie odvětví bez vad „Zero defect“. Partner přinese své vyláje ze svých vlastních zdrojů na realizaci aktivit ve smlouvách detailně popsáných a jimi řešených částí výzkumných záměrů a je bez finanční spolupráce z veřejných zdrojů

3.2.3. ZDB DRÁTOVNA a.s.

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

Společnost ZDB DRÁTOVNA a.s. vznikla jako nástupnická společnost rozdělením oddělením 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 očekávaných našich zákazníků a trvalé udržovat rozvoj v oblasti technologie výroby ve vazbě na moderní trendy v oboru hutiř drátových výroby. Výrobky společnosti ZDB Drátovna a.s. jsou směřovány především do následujících oborů: automobilový průmysl, nábyčářský průmysl, doprava, těžba nerostů, zemědělství, stavební průmysl a strojírenství. Vznamnou předností je flexibilita. U schopnost rychlého reagování na měnící se požadavky zákazníků, s níž se společnost ZDB DRÁTOVNA a.s. prosazuje na tužemském i zahraničním trhu.

Technologie je postavena tak, aby maximálně uspokojovala požadavky zákazníků na kvalitu výrobků a zabezpečovala využití nejpřesnějších metod výroby. Vyrházi z moderních poznátek vědy a techniky a je užte spojata 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 trvalé zlepšování s využitím cílů kvality, které jsou pravidelně

Aktualizovány. Jednotlivé provozy společnosti: Těžba patentovaného drátu (vysoký uhlík), Těžba nepatentovaného drátu (nzký uhlík), Ocelové kordy, Lanajna, Perovna, Pruvákajna, Drátěna výroba

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 (nzký uhlík), lanových drátů lanových i prozinkovaných a lan včetně změn v technologii jejich výroby.

3.2.4. Strojírny a stavby Tinec, a.s.

Prumyslová 1038, Štáre Město, 739 61 Tinec; IČ: 47674539; <http://www.sas-tinec.cz/>

Společnost je zaměřena na zakázkovou strojírenskou výrobu a stavební činnosti jak pro externí trhy,

tak pro mateřskou společnost. V oblasti strojírenství se jedná o zakázkovou výrobu technologických celků a svařenců včetně oprávcování na CNC strojích, ocelových konstrukcí, tlakových nádob a komponentů pro emngetiku, manipulačních zařízení, jeřábů, jednorázových zařízení, strojních součástí a náhradních dílů, volně kovaných výrobků a výrobu hutních válců pro valkování za tepla. Základ strojírny a stavby Tinec, a.s. tvoří 6 výrobních provozů: Mechanické dílny, soustružna válců, záměrnické dílny, elektrotechnické dílny, stavební dílny, žárotechnické dílny, samostatný útvar konstrukce a vývoje činnosti.

Strojírny a stavby Tinec, a.s. v oblasti vývoje byla v roce 2016 dokončena výřesová dokumentace modernizované verze pasového manipulatoru ROMAN OZ/16, následně byla výroba manipulatoru realizována. Průběžně probíhal vývoje akce na různých typech jeřábů a bezobslužných manipulatorů. Dále byl úspěšně dokončen projekt inovace v oblasti technologie a manipulače automatizované brusky sochotu BBS. Zároveň byly částečně realizovány vývoje práce na automatizované rovnací a tryskadci lince pro novou čistírnu sochotu. Realizuje se s podporou OP PI Vývoj automatizované brusky sochotu, 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 podíle na trhu podnik upravuje svoji strategii a posiluje své výzkumné aktivity pro budoucí inovace výrobních technologií a změny výrobního portfolia. Partner ponese své vydání ze svých vlastních zdrojů na realizaci aktivit ve smlovacích detailech popsaných 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. Karłowicza 8, Pl

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

Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii, Fakulta materiálového inženýrství a hutnictví je součástí (politechniki Śląskiej, Silesian University of Technology), Slezské univerzity v Polsku a je prestižním evropskou technickou univerzitou, která provádí inovativní výzkum a vývoji, vzdělávání, výsoce 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 odrazí na vysokých místech v žebříčku univerzit. Její silnou pozici potvrzují vědecké a didaktické úspěchy vynikajících specialistů a řadu úspěchů v cenostátní i mezinárodní měřítku. V současné době je Slezská univerzita technologie jednou z největších a nejlepších technických univerzit v Polsku. Vzdělává 23 000 lidí v tom přibližně 17 000 studentů v denním studiu. To nabízí 54 oborů a téměř 200 specialit pokrývajících celé spektrum inženýrských činností v 18 zákládách jednotkách - 13 katedrách, ve třech střediscích výzkumu a vývoji a v částech univerzity, která se nachází v Gliwicích, Katowice, Zabrze a Rybníku a také v Sosnowcu. Univerzita splňuje i očekávaní podnikatelů a nabízí širokou škálu výzkumných aktivit, odborných znalostí a služeb využívajících přístroje a odborné znalosti vědců Slezské univerzity

Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii, Fakulta materiálového inženýrství a hutnictví provádí vědecký výzkum a věnuje 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 výzkumne schopnosti v oblasti moderních materiálů a inovativních technologií; na komplexní výzkum a vývoj v oblastech nových materiálů a technologií, na implementace zaměřené na výrobní technologie a materiály, zejména technologie tavení a litu, tváření, tepelné zpracování a jakost povrchu; na vytváření inovativních technologických linek realizovaných díle nejnovejších výsledků vědy a výzkumu; na kvalitní vybavení laboratorní; na zvyšování 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 cvikických 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 validovaní vysokouhlikové oceli za tepla - v rámci zpracování odpadů při výrobě kordových drátů do pneumatik

Příklady projektu Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii, Politechnika Śląska:

SINACERDI: Nanostrukturální kompozity - významně želiwo sferoidálně jako materiály odporne na srovanie. 2011-2014. Projekt evropský PR7. Typ: ERA-NET (Sieť Európejskej Prázezení Badáwcezi)

Nazev: 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 Sopicka-Lizer, Partnerzy projektu: The "Centre de Recherche Public – Gabriel Lippmann", Luxembourg; University of Ljubljana, Centre for Technical Diagnostic, Slovenia.

ZORNIK d.o.o., Slovenia, Innovation Center Iceland, Iceland, Foundry of Thorgrimur Jonsson, Iceland.

Cílem projektu je výzkum prototypu kompozitních materiálů s kovovou maticí:

Úplný přehled projektu: http://www.polsl.pl/Wydzialy/RM/Stromy/Projekty_Badawcze.aspx

Výběr publikacních 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.: J. Domański, J. Kasper, M. Zakrzewski, Tomasz Ponikwowski, -]. Clean. Prod. 2017 vol. 156, s. 569-576, bibliogr. 41 poz., Impact Factor 5,715. Punktacja MNiSW 40,000

Comparison of the mechanical characteristics of engineered and waste steel fiber used as reinforcement for concrete. [Aut.: J. Domański, J. Kasper, M. Zakrzewski, Tomasz Ponikwowski, -]. Clean. Prod. 2017 vol. 156, s. 18-28, bibliogr., Impact Factor 5,715. Punktacja MNiSW 40,000

Friction and wear behavior of Al-Si(Cu) hybrid composites with carbon addition. [Aut.: Bartosz Hekner, Jerzy Myśliński, N. Valle, A. Botor-Probertz, Małgorzata Sopicka-Lizer, Jakub Wiercerek, Compos., B. Eng. 2017 vol. 108, s. 291-300, bibliogr., 50 poz., Impact Factor 4,727, Punktacja MNiSW 45,000

Evaluation of physicochemical properties of surface modified Ti6Al4V and Ti6Al7Nb alloys used for orthopedic implants. [Aut.: Marcin Basiaga, Wojciech Kajzer, Witold Walke, Anita Kajzer, Marcin Kaczmarek, Mater. Sci. Eng. C Mater. Biol. Appl. 2016 vol. 68, s. 851-860, bibliogr., 43 poz., Impact Factor 4,164, Punktacja MNiSW 30,000

On the electro polishing and anodic oxidation of Ti-15Mo alloy. [Aut.: Dorota Babiasz, Ewelina Urbanczyk, Maciej Sowa, Artur Maciej, D. M. Korotki, I. S. Zhidkov, Marcin Basiaga, M. Krok-Borkowicz, L. Szyk-Warszyńska, E. Pamula, E. Z. Kurmaev, S. O. Choliakh, Wojciech Simka, -Electrochim. Acta 2016 vol. 205, s. 256-265, bibliogr., 55 poz., Impact Factor 4,798, Punktacja MNiSW 40,000

Formation of bioactive coatings on a Ti-6Al-7Nb alloy by plasma electrolytic oxidation [Aut.] Agnieszka Grzalka, K. Szuzajska, M. Widziolok, J. Szade, A. Winiarski, G. Dencz, Alga Kerek, G. Tylko, Joanna Kamila Michalska, Aleksander Iwanik, A. Ovsycka, 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, M. Study of solidification of continuously cast steel round billets using numerical modelling. Archives of Metallurgy and Materials, 2016, vol. 61, issue 1, p. 221-226. ISSN 1733-3490. DOI: 10.1515/amm-2016-3041. WOS:000373058100040. eId=2-52-0-84960488449

MICHALEK, K.; GRAC, K.; SOCHA, L.; TKADLEČKOVÁ, 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. ISSN 1733-3490. IIF:014. 1.090. Q21. DOI: 10.1515/amm-2016-0048. WOS:000373058100047. eId=2-52-0-84960497497

PIEPRZYCA, J.; MERDER, T.; SATERNUS, M.; TKADLEČKOVÁ, M.; GRAC, K.; SOCHA, L. Badania modelowe wpływu rozmięczenia dysz w kroccu ssącym urzadzenia RH na szybkość obiegu stali. Oceńar/Steelcon, 32 ročník konference o teorii a praxi výroby a zpracování oceli. Rožnov p. Radhoštěm, 31.3.-1.4. 2016ã 2016. TANGFER spol. s r.o., Ostrava, Česká republika, s. 93-99. ISBN 978-80-87294-65-9

GRAC, K.; SMETANA, B.; STROUHÁLOVÁ, M.; ZLA, S.; KAWULOKOVA, M.; SATERNUS, M.; KALUP, A.; TKADLEČKOVÁ, M.; SOCHA, L.; MICHALEK, K.; JONSTA, P.; SUSOVSKÝ, M. Vliv rozdílného chemického složení u železové oceli 100CrMn27 na reptu solidu a likvidu. In Oceňar/Steelcon, 32. ročník konference o teorii a praxi výroby a zpracování oceli. Rožnov p. Radhoštěm, 31.3.-1.4.2016. a 2016. TANGFER 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:0003655540100044. DOI: 10.1515/amm-2015-0317. eId=2-52-0-84949440262. Impact factor: 1.090 (2014 ICR Science Edition)

GRAC, K.; MICHALEK, K.; SOCHA, L.; TKADLEČKOVÁ, M.; SATERNUS, M.; PIEPRZYCA, J.; MERDER, T.; PINDOR, L. Physical Modelling of Slag Entrainment in Fundish. Hutnické listy, LXIII (2015) 6, 20-25. ISSN 0018-8069. Schindler, I., Kopeček, J., Kawulok, P., Jablonska M., Hadask, E., Jowik, P., Opela P., Hanus P., Polkowski W., Bojar, Z. Kinetics of static recrystallization in the coarse grained Fe-40 at.%Al-7%B alloy. Archives of Civil and Mechanical Engineering, vol. 17 (2017), issue 4, pp. 816-826. IIF: 2.22

Hadask, E., Koc, D., Mikuszewski, I., Schindler, I. Microstructure and plastic 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. IIF: 0.96

Schindler, I., Kawulok, P., Hadask, E., Koc, 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. IIF: 0,86

Schindler, I., Hadask, E., Kopeček, J., Kawulok, P., Fabk, R., Opela P., Rusz, S., Kawulok R., Jablonska M. Optimization of laboratory hot rolling of brittle Fe-40at.%Al-7%B aluminum. Archives of Metallurgy and Materials, 60 (2015), issue 3, pp. 1693-1701. IIF: 0,57

Koc D., Hadask E., Schindler I., Kawulok P., Siwa 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. IIF: 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 Vítkovické železárny byly vyhlášeny ředitele podniku ze dne 27. 6. 1946 založeny Výzkumne a zkušební ústavy. Zakladatelskou listinou ze dne 15. 12. 2000, vyhotovenou ve formě notářského zápisu č. j. N 557/2000, založila společnost VITKOVICE, a.s., jako jedinou zakladatel, společnost VITKOVICE - výzkum a vývoj, spol. s r.o., která byla klájským obchodním soudem v Ostravě zapsána k 1. lednu 2001 do obchodního rejstříku v oddílu C, čísloze 23704. Společnost vznikla na bázi bývalé vnitropodnikové divize 940 - Výzkum a vývoj. V navaznosti na pokračující proces restrukturalizace a privatizace mateřské společnosti, a.s. rozhodlo představenstvo holdingu o odpodeji 99 % obchodního podílu na základním kapitálu společnosti VITKOVICE - výzkum a vývoj, spol. s r.o. firmě MICRO, s.r.o., který byl realizován k 10. 4. 2003. Váha hromada dne 21. 5. 2007 odsouhlasila převod obchodního podílu ve společnosti VITKOVICE - výzkum a vývoj, spol. s r.o. ve výši 99 % na společnost TRINEFKE ŽELEZÁRNÝ, a.s. Prodej byl realizován a zápisem do obchodního rejstříku dne 25. 5. 2007 nabýlo toto rozhodnutí právní moci. V roce 2009 došlo k největšímu základního kapitálu společnosti MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM S.R.O. vložením dlouhodobého majetku Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava v hodnotě 5 836 tis. Kč. Základní kapitál byl zvýšen o 5 130 tis. Kč, což odpovídá 9,99 % podílu Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava. Váha hromada dne 24. 10. 2013 odsouhlasila převod obchodního podílu společnosti VITKOVICE, a.s. ve výši 0,9 % na společnostka TRINEFKE ŽELEZÁRNÝ, a.s., jehož podíl vzrostl na 90,01 %.

Společnost MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM S.R.O. splňuje statut výzkumne 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 provádění nezávislého výzkumu a vývoje, zabezpečování technických a technologických inovací, poskytování služeb v oblasti materiálového inženýrství a metalurgie pro zvyšování konkurenceschopnosti českého průmyslu, strojírenství a energetiky. Společnost MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM S.R.O. je jedním z posledních výzkumných pracovišť v ČR a vešle VŠB-TU Ostrava jediným pracovištěm 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 zkušební

laboratorní č. 1300 akreditované (I.A., o.p.s.).

- ověřování creepových charakteristik materiálu,
- strukturální a fázové analýzy kovových materiálů,
- analýzy příčin porušování kovových materiálů,
- vývoj a výroba zkušebních a laboratorních zařízení,
- hodnocení povrchových vlastností materiálu,
- speciální technická měření pro hlučné provozy,
- výrobu ingotové oceli a odlitky z sede, legované a speciální litiny.

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

- LAB1 - Chemická laborator
- LAB2 - Laborator únavových a křehkolomových vlastností
- LABd - Metalografie

a neakreditovanou laboratorní - Laboratorní tepelného zpracování.

System managementu kvality certifikace: Společnost MATERIALOVY A METALURGIKY VÝZKUM s.r.o. má zaveden, udržován a zdokonalován system managementu kvality v souladu se standardem ČSN EN ISO 9001. **Odkaz na internetové informační zdroje:** <http://www.mmvyzkum.cz/> <http://www.mmvyzkum.cz/proj.html>

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) kvalitních poskytovaných výzkumně-vývojových službách zákazníkům v oblasti hutnictví, strojírenství a energetiky v cílem přispět ke zvýšení konkurenceschopnosti české ekonomiky,
- d) mezinárodní spolupráci v oblasti spíčkového výzkumu a vývoje.

Spíčkovou výkonnost společnosti zajišťujeme prostřednictvím efektivní spolupráce:

- a) managementu a zaměstnanců,
- b) MMV a VŠB – 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 Třmová forma práce včetně využití nejmodernější výrobní techniky. System řízení reaguje na současně i budoucí požadavky a potřeby zákazníků s cílem dosáhnout jejich maximální spokojenosti – vysokou kvalitou poskytovaných výrobků a služeb a partnerskými vztahy. Součástí tohoto procesu je i uplatňování principů interního zákaznicka při důsledném plnění dohod (uplatňování) přístupu a principu firemní kultury je předpokladem a zárukou dlouhodobého naplnění strategie. Tyto jsou definovány následovně:

- orientace na zákazníka,
- předvídavost a inovace,
- podnikatelský duch, aktivní orientace,
- otevřenost změnám, flexibilita,
- trvale zlepšování procesu, výkonu a jejich stability,
- Třmová práce,
- partnerské a alianční myšlení,
- důslednost, plnění dohod,
- sdílení znalostí a zkušeností,
- kompletní otevřenost a srozumitelnost v komunikaci,
- vědomí společně zodpovědnosti za úspěch firmy,
- trvale 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

Níže je uveden seznam současněho 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 laboratorní č. 1300 (akreditovanou (I.A., o.p.s.), která se zabývá zejména níže uvedenými činnostmi:

- chemické analýzy a rozborů (**chemická laborator**)
- zkoušení mechanických vlastností, unavové a korozní zkoušky, zkoušky korozního praskání, zkoušky lomové houževnatosti (**laborator únavových a křehkolomových vlastností**),
- metalografie (**metalografická laborator**).

a) **Laborator únavových 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 testů, odběry zkušebního materiálu a následné vyhodnocení zbytkové životnosti provozovaných konstrukcí,
- zkoušky korozního praskání ve vodním prostředí o vysoké teplotě a tlaku,
- simulacii tepelné zpracování,
- hodnocení mechanických vlastností miniaturními zkušebními tělesy,

- vibrační testy komponent pro automobilový průmysl
- vývoj nových zkušebních metod v oblasti testování mechanických vlastností kovových materiálů.
- návrhy zkušebních přípravků a řešení jejich výroby.
- poradenství a konzultace v oblasti materiálového inženýrství.
- analýzy příčin porušení konstrukčních dílců a zařízení

Akreditované zkušební postupy:

- měření lomové houževnatosti
- stanovení teploty nultové houževnatosti,
- zkouška unávy při konstantní amplitudě napětí,
- zkouška nízkocyklové unávy,
- měření rychlosti šíření unávyových trhlin,
- zkouška tahení,
- zkouška rázní 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 padáním zaváží.

Udělované zařízení SSaMTM-2: [společnost: Rolis, Royce]

Zařízení umožňuje bezdeformační povrchový odběr vzorku materiálu. Vzorek materiálu je odebrán to hloubky cca 0,5 až 4 mm prakticky bez vrubového účinku a bez ovlivnění testované součásti.

Absence tepelného a deformačního ovlivnění je zajištěna

- vysokou obvodovou rychlostí odbrusovacího nástroje,
- pomalým posuvem do záberu,
- intenzivním chlazením vodou.

Odebrání vzorek materiálu umožňuje provést

- kontrolní chemický rozbor materiálu,
- strukturální rozbor materiálu pomocí světelné elektronové mikroskopie,
- výrobu dvou zkušebních těles ve tvaru disku o průměru 8 mm a tloušťce 0,5 mm pro penetrační test
- výrobu jednoho nestandardizovaného zkušebního tělesa pro hodnocení unávyových vlastností při laboratorní teplotě

Spojení metody povrchového bezdeformačního odběru zkušebního materiálu a penetračních testů malých vzorků umožňuje stanovení mechanických a strukturálních charakteristik materiálů provozovaných zařízení

Penetrační testy malých vzorků

Penetrační test spočívá v průniku razníku s nemagnetickou hlavou do zkušebního tělesa upnutého v kovové cele. Na základě výsledku penetračních testů je možno v souladu s dobou stanovit

- mez kluzu a mez pevnosti materiálu při laboratorní teplotě, tento postup byl akreditován (IA, o p 5 v rámci akreditace) laboratorie unávyových a křehkolomových vlastností, akreditované laboratorie č. 1300
- mez kluzu a mez pevnosti materiálu při zaporných teplotách a zvýšených teplotách (do 600 °C),
- FATT teplotu,
- úroveň vlastnosti materiálu (rychlost sekundárního creepu)

Laborator je vybavena elektrohydraulickými zkušebními zařízeními firmy MTS o kapacitě 500 kN a 100 kN. Součástí těchto zkušebních zařízení je teplotní komora a třpastronová 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 zkušební zařízení INOVA 40 kN je opatřeno statickým autoklavem o objemu 11 litru, který je využíván pro hodnocení materiálůvých vlastností ocelí vystavených působení vodního prostředí o vysoké teplotě a vysokém tlaku

b) Metalografická laboratoř

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

- zkoušení makrostruktury pomocí lepty,
- zkoušení makrostruktury srovnávacími otisky,
- stanovení mikrostruktury,
- stanovení velikosti feritického a austenitického zrna,
- stanovení obsahu nekovových vmešků,
- zjišťování vad ve svarových spojih

Metalografická laboratoř je vybavena dvěma digitálními metalografickými mikroskopy a laboratorní strukturou a fázové analýzy je vybavena mikrosondou JCA-733 vybavenou Advanced Micro 3WD System, rastrovacím elektronovým mikroskopem JSM 5510 a transmisním elektronovým mikroskopem firmy JEOL.

Teplotový laboratoř, která je jedinou z největších laboratoří ve střední Evropě disponuje 40 klasickými plynovými stroji a 1 hromadným strojem umožňující současně zkoušet až 345 zkušebních těles.

c) Ocelářenský výzkum

Ocelářenský výzkum, který je umístěn v hale hutního poloprovozu disponuje

- atmosferickou indukční tavicí pecí o kapacitě 1700 kg,
- atmosferickou indukční tavicí pecí o kapacitě 350 kg,
- zařízením pro elektrostruskové přetavování elektrod o průměru 320 mm vybavené vozňokomorovou 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 bezesvých trub, unikátní zařízením v Evropě
- Součástí tohoto zařízení jsou ohřívací kontrolové pece, včetně vodního kalířného zařízení.
- Zařízením pro provádění deformací za vyšších rychlostí, tzv. Padostroj
- Zrůtový plastometr ST TABAN, který byl renovován v roce 2006.

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

- Mléžna 5, version v5.3.0.4 Build 9243

- Solidworks 2017 x64 Edition
- Thermo-Calc version 3.0. amd64
- Dictra26
- Forge
- Statgraphics Centurion XVII
- NCSST10
- Modde 11
- CurvExpert Professional 2.7
- Grettl
- RStudio

2. Personální zabezpečení

Společnost, zvláště typu výzkumných institucí, si musí být vědoma důležitosti personálního zajištění nosných a střežících segmentů z portfolia vykonávaných činností. Tito odborníci obsazují řídicí posty a jsou jim svěřeny vybavené laboratorně, 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 předpokládaného 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 dělnícké profese | 21,9 | 32,6 | 22,4 | 29,4 |
| Řízení a administrativa | 13,4 | 19,9 | 14,7 | 19,3 |
| Celkem | 67,2 | 100,0 | 76,2 | 100,0 |

V průběhu roku 2016 přistoupilo vedení společnosti ke krokům, které mají pomoci zvýšit efektivitu práce a snížit nepřírné náklady. Snížením stavu zaměstnanců v závěru roku 2016 a počátkem roku 2017 o celkový počet 9 osob se výrazně přiměřilo 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 zpracovánu problematiku řízení HR ve vnitřních předpisech, střežně ve směrnici SME_940_18 System řízení lidských zdrojů, detailněji jsou speciálními předpisy 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.

| Výběr kvalitních výsledků za rok 2016 | Informace o výsledku | Autor výsledku |
|---|--|----------------|
| <p>1. 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 measurement 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, objectivity, and proper output - quantitative variable, which can be further processed statistically.</p> | |
| <p>2. 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.scientificnet/MSE891409</p> | <p>The Paper Deals with 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 Miniatured Specimens, from Experimental Work can Be Concluded Positive Effect of ECAP Technology both on Mechanical Properties (Yield Stress as well as</p> | |

Hlavný nástavec, prg. odlevání ingotů typu V2, V2A a žhárce V2A s rovnou hlavou

Hlavný nástavec slouží pro odlevání ingotů typu V2, V2A a žhárce V2A s rovnou hlavou ve spolupráci MMV s.r.o. Tato nová rovná, objemově větší hlava, s novými exobiožením zabezpečuje dostatečný přísun tekutého kovu do téla ingotu po celou dobu jeho krystalizace. Tímto je na minimum eliminován vznik porozit v těle ingotu.

3. Nový hlavní nástavec byl vyvinut i na základě výsledku numerického modelování pomocí SW MAGMA. Nový hlavní nástavec umožní rozšířit sortiment vyráběných ocelí s vysokou přídavnou hodnotou, čímž se rozšíří prostor pro nové výrobky a vyvolá práce v oblasti sofistikovaných ocelí.

Multi-funkční držák na pilu

Přípravek umožňuje přesné polohování vzorku obecně geometrie při přípravě metalografických řezů pro studium fázových struktur.

4. Druh výsledku: G - Technicky realizované výsledky (prototyp, funkční vzorek). Předkladatel: MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o. Dodavatel: MSM - Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. Rok uplatnění výsledku: 2016

Přípravek pro hromadnou výrobu přesných polokulových segmentů pro speciální aplikaci

5. Na základě znalostního potenciálu výzkumných pracovníků v oblasti stanovování pevnostních a plastických vlastností materiálu, byl pro speciální měření vyvinut nekonvenční přípravek, který umožní měření u speciálních strojových součástí. Temu



25

mládeže a tělovýchovy. Rok uplatnění výsledku 2016

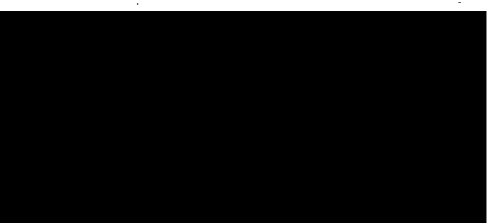
postup je zcela nový a umožnil společnosti MMV rozšířit spektrum poskytovaných služeb v oblasti výzkumu a vývoje.

Přípravek pro hromadnou výrobu vodičů tyčinek uzavíracích ventilů pro automotivu.

Na základě znalostního potenciálu výzkumných pracovníků v oblasti stanovování pevnostních a plastických vlastností materiálu, byl pro speciální měření vyvinut nekonvenční přípravek, který umožnil měření u speciálních strojových součástí. Temu postup je zcela nový a umožnil společnosti MMV rozšířit spektrum poskytovaných služeb v oblasti výzkumu a vývoje.

Přípravek pro měření mezery mezi válci na univerzální laboratorní děrovačích stolicích

Vyvinutý přípravek umožnil zrychlit a zefektivnit měření válcovací mezeře na laboratorním zařízení pro fyzikální simulaci technologie děrování výroby bezešvých rour, které je umístěno ve společnosti MMV s.r.o. Přípravek umožní přesnější a rychlejší nastavování válcovací mezeře na ULDS pro výrobu bezešvých trubek a především kontrolu tohoto nastavení v místě nepřístupném pro jiné způsob měření. Pomocí přesnějšího měření je možno garantovat dodržení požadovaných parametrů děrování a zvýšit důvěryhodnost nastavení stroje u zakázky tohoto laboratorního zařízení. Díky tomuto přípravku je možno zaměřit provádění zkoušek s nepřesným nastavením procesu, kde by se zkoušky musely opakovat. Přípravek zároveň umožnil provádění daleko přesnějších fyzikálních simulací děrování předváku. Toto bylo využito při provádění výzkumne-vývojových



26

práci pro tuzemské i zahraniční partnery.

8. Přípravek pro únavové zkoušení segmentu pohyblivých chodníků
Na základě znalostního potenciálu výzkumných pracovníků v oblasti stanovení pevnostních a plastických vlastností materiálu, byl pro realizované výsledky (prototyp, funkční vzorek). Předkladatel: MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o., Dodavatel MSM - Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. Rok uplatnění výsledku: 2016
společnosti MMV rozšířit spektrum poskytovaných služeb v oblasti výzkumu a vývoje

9. Redukce chromu ze strusky v indukční tavnici pomocí redukčních činidel Al a Si
Ověřená technologie slouží ke snížení obsahu chromu ve strusce při výrobě ocelové taveniny kovu s vysokým obsahem chromu. Pomocí redukce oxidu chromu ze strusky do ocelové taveniny se snižuje energetická náročnost výroby taveniny

10. Druh výsledku: 7 - Poloprovoz. Ověřena technologie, otruda, plemeno. Předkladatel: MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o., Dodavatel TA0 Technologická agentura České republiky. Rok uplatnění výsledku: 2016

11. Structure and mechanical properties of welded joints for nuclear power plants of type MIR 1200
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 MIR 1200. Effect of various welding technology including simulation heat treatment on mechanical and fracture properties has been studied. Four types of homogeneous 10GN2MFA – 10GN2MFA type of welded joints have been prepared for experimental programme. Conventional mechanical properties

12. Druh výsledku: 1 - Článek v odborném periodiku. Předkladatel: MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o., Dodavatel: TA0 Technologická agentura České republiky, Rok uplatnění výsledku: 2015
<https://www.scientific.net/MSE.8.91.203>

Conventional mechanical properties

(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 „Inovacní firma Moravskoslezského kraje“, pořádanou Agenturou pro regionální rozvoj

V kategorii „velkých podniků“ byla vyhodnocena v roce 2015 přihláška naší společnosti s projektem „Opěrného válce děrovací 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“ (Opěrný válec děrovací stolice)-cháněný útržným vzorem č. 25011_2013.

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

Finanční podíly každého z partnerů projektu:

Celkové způsobilé výdaje projektu: 95 000 000 Kč

Celkové způsobilé výdaje – žadatel VŠB-TU Ostrava 76 712 000 Kč

Celkový způsobilé výdaje – TRINECKÉ ŽELEZÁRNÝ a.s. partner 3 000 000 Kč

Celkový způsobilé výdaje – MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o. partner výzkumná organizace 15 288 000 Kč

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

4. SPOLUPRÁCE V RAMCI PARTNERSTVÍ VÝZKUMNÝCH ORGANIZACÍ S APLIKAČNÍ SFEROU

4.1. Vytvoření, realizace, či prohloubení spolupráce v rámci partnerství výzkumných organizací s aplikační sférou, včetně mezinárodní spolupráce

V ostravské aglomeraci je koncentrace velkých a středních podniků v tradičních odvětvích, které jsou citlivé na vysoké ceně na trhu. Tyto velké podniky, jako největší zaměstnavatelé, mají v ekonomice a regionu klíčovou roli. Produkce těchto podniků je zaměřena převážně na export, a proto jejich kvalita výroby musí být rovnovážná se světovou konkurencí. Nelze dlouhodobě soutěžit jen cenou produktu, ale zejména jeho kvalitou a potřebností. Z těchto důvodů je nutné udržovat úroveň VAV v těchto tradičních odvětvích na celosvětově srovnatelné úrovni a k tomu je vhodné propojení podniků s výzkumnými organizacemi, v našem případě s VŠB-TU Ostrava, RMTVČ, MATRIALOVY A METALURGICKY VZKUM S.T.O. a s Fakultou materiálového inženýrství a hutnictví Politechniky Śląskiej - Polska.

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

Aby byl projektový záměr maximálně meznoborový a mezisektorový, soustředili jsme se na přípravu výzkumu, jehož výsledky bude moci následně využít celá řada výrobních společností v ostravské aglomeraci, například ArcelorMittal Ostrava a.s., BONATIRANS GROUP a.s., Brembo Czech s.r.o., Chassis, Inc., Gommodora Wheels SpA, IMB-STEEL S.T.O., TATRA METALURGIJE a.s., TRINECKE ZELEZARNY, a. s.; MSV Metal Studenka, a.s.; OSTROJ a.s., Slovany Tinec a.s., VIADRUS a.s.; Strojniny a stavby Tinec, a.s.; VITKOVCE HAMMERING A.S.; Vitkovice Heavy Machinery a.s., Vitkovice Slovany s.r.o.; ŽDR DRATOVA, a.s. Zaměřeni výzkumných záměrů tohoto projektu vychází z potřeb a zkušeností z minulých spolupráci a akcí, z nich se přímo podíleli na realizaci dílčích výzkumných aktivit jako Partneři projektu

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, kteří jsou uvedeni v kapitole 3.2. Vzájemně společně pracovává RMTVČ s Partnerny z ostravské aglomerace Brembo Czech s.r.o., TRINECKE ZELEZARNY, a. s., ŽDR DRATOVA A.S., Strojniny a stavby Tinec, a.s., výzkumne organizace MATERIALOVY A METALURGICKY VZKUM S.T.O. a ve vědecké spolupráci s polskou výzkumnou organizací Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii Politechniki Śląskiej

Vytvoříme tak předpoklady pro hlubší rozvoj spolupráce s aplikační sférou. Která bude prováděna realizacemi týmemi v rámci aktivit projektu a bude sloužit zejména k nasamřování výzkumných záměrů k potřebám Partnerů, k analýze aplikovatelnosti výzkumných výsledků a přenosu praktických znalostí a

zkusenosť z aplikační sféry do výzkumne a opačně. Soustředíme se na organizaci společných seminářů se zastupujícími aplikační sféry včetně účasti zahraničních výzkumníků, na aktivní účast na konferencích, vzájemné konzultace, účast s Partnernem na veletrhu, na společně publikované výzkumných výsledky, získávami společných grantových projektů, očekáváme i vznik disemivního vlastnictví, následný růst objemu VAV při další společné činnosti pro ukončení projektu zaměřene na následnou realizaci dosažených výsledků výzkumu v tomto projektu

Zaměření výzkumne spolupráce s Partnerny v rámci výzkumných aktivit je detailně popsane ve smlouvách s Partnerny a v kapitole 5. Předloženy projekt se intenzivněji a cílene zaměřuje na spolupráci s Partnerny projektu v regionu a to v oblasti výzkumu nových metalurgických technologií a nových pokročilých materiálů, zejména však vysoce kvalitních ocelí a slitinových ocelí. V této oblasti je v posledních 10 letech celosvětově u výrobce pozorován rychlý a promyšlený vývoj nových typů ocelí se zvyšovými až extrémními nároky na jejich kvalitu, které vyplývají z požadavků odběratelů a proto je potřeba rozšířit znalostní bázi o výzkum náročných materiálů. Ve strojninství, 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, niku, titanu, hliníku, ...), optimalizovat technologii jejich řízeního tvářeni a ochlazování s cílem dosáhnout vynikající, resp. přesně definované kombinace mikrostrukturálních, mechanických a jiných užitných 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 netradičních slitin určených pro speciální aplikace (např. v automobilovém průmyslu) a založených na kombinaci sofistikovaného řízení jejich chemického složení a ultratenozorní struktury zajišťující mimořádnou pevnost. Přední výrobci zavádějí technologie odlevení bez vad „Zero defect“, a proto se musíme zabývat výzkumem fyzikálních procesů při výrobě odlišku ze slitin neželezných kovů (zejména slitin typu Al/Si) s vysokými užitnými vlastnostmi jako rozměrnova přenos, povrchová a vnitřní kvalita s minimem vad. Pro budoucí optimalizace technologických procesů s využitím metody numerického modelování je nutné získat a zpracovat experimentální data, ve všech potřebných souvislostech poslat fyzikální podstatu těchto procesů a vytvořit i verifikovat modely. Vytvořene modely budou pak používány k následně inovaci 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 společne pracovává RMTVČ s Partnerny i pro rozvíšení kompetenci výzkumníků a pro zkvalitnění vzdělávání vysokoskolských studentů technických oborů se zaměřením na potřeby regionu. Projekt posiluje efektivní obousměrný přenos znalostí a zkušeností mezi výzkumnou organizací a aplikační sférou.

Brembo Czech s.r.o.: Společnost patří mezi nejmodernejší slovačské průmyslové ITI. OAI ve světě, přesto potřebuje pro zlepšení postavení na trhu zavést technologie odlevení bez vad „Zero defect“. Z těchto důvodů je plánováno provádění experimentálních prací. Získane informace budou použity k porovnání a k návrhu fyzikálně možných modifikací těchto procesů. Brembo Czech s.r.o. disponuje veškerým technickým vybavením nutným k řešení projektového záměru. Získane znalosti o procesech budou moci být následně postupně použity pro optimalizaci technologií odlévání slitin neželezných kovů a strojninstvých výrobků z nich pro automobilový průmysl.

TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s.: V rámci řešení budou prováděny laboratorní simulace válcování za účelem studia přenosu vad/nehomogenit vaskulujících se na povrchu plynule litych předlitých na finální vyvalěk (tj.ve kruhového průřezu). Společný výzkum zahrnuje analýzy struktury povrchu litych 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 vyvalěk. Pro budoucí optimalizaci technologie tváření a ochlazování oceli na válcovenských tratích Partnera budou experimentálně zkoumány vztahy mezi termomechanickými parametry jako diagramy anizotropického rozpadu austenitu, teploty ztráty plasticity materiálu, deformační diagramy... Získané znalosti bude vzhledem 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 tážení oceli s cílem hlubšího pochopení technického procesu.

Budou prováděny výsost specializovaná měření termofyzikálních vlastností kovových materiálů ve teplotní fázových transformaci, teplot solidu a likvidu. Jejich znalost je základním předpokladem pro úspěšné zvládnutí procesu odlevení oceli s vysokou vnitřní homogenitou, toto znalost pak může být využita ke zvyšování 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. lících prášku používaných při plynulem odlevení oceli. Vlastnosti lících prášku přímo ovlivňují povrchovou kvalitu předlitku. V neposlední řadě budou činnosti v projektovení zaměřeny směřovány do oblasti numerických simulací proudění, tuhnutí a krystalizace oceli pomocí CFD programů, pomocí kterých lze s poměrně velkou přesností předkalkulovat průběh procesu při odlevení. Vytvořené modely pak půjdou využít k optimalizaci okrajových podmínek pro dosažení co nejvyšší kvality oceli.

ŽDB DRÁTOVNA a.s.: Budeme provádět komplexní studium dělu při tváření drátu, zejména příprava a zpracování experimentálních dat při tážení drátu, výzkumne řešení, příprava vzorku, sber experimentálních dat a studium procesu, které mají vliv na unavové vlastnosti lan. Partner ponese své výdaje ze svých vlastních zdrojů na realizaci aktivit ve smlouvách detailně popsaných a jimi řešených částí výzkumných zaměření a je bez finanční spoluúčasti z veřejných zdrojů.

Strojiny a stavby Trinec, a.s.: Příprava a zpracování experimentálních dat a/pro komplexní studium deformačního chování materiálu při tváření (kování) a jejich tepelném zpracování, obrábění a finalizaci zpracovávaných strojirských výrobků. Zároveň se provede srovnání stávajících technologií s možnostmi technologie 3D tisku kovových výrobků, kde se budou srovnávat zejména materiálové vlastnosti i celková využitelnost pro dořešitý problém.

Výzkumna 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 fyzických procesu 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,

strukturu a fázové analýzy kovových materiálů, hodnocení povrchových vlastností materiálu, speciální technická měření.

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

Politechnika Śląska

Zatím jsme nejdále v jednání s **Politechnika Śląska, konkrétně s její 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 výzkumného zaměření 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 raiiněrických procesu spojených s oceli a dalších relevantních materiálů (prof Saterius, doc Pieprzyca, Dr. Mender). V rámci výzkumného zaměření 5.2 bude společně řešen výzkum tvkající se deformačního chování materiálu, strukturálních procesů a jejich vlivu na užitečné vlastnosti produktu. Během projektu se předpokládá intenzifikace tradiční spolupráce akademických pracovníků (Prof. Hadasiak, Prof. Kuc, Dr. Jablonska, prof Saterius, doc Pieprzyca, Dr Mender). Progresivní silitiny nezálezných kovů (na bázi Mg, Cu atd.) se připraví tavěním, litím a extruzí na Politechnika Śląska a jejich deformační chování a procesy tvorby struktury by byly zkoumány na vzorcích deformaovaných jednostranným stlačením, u nás na společném pracovišti RMTVC s Partnery. Výsledky této spolupráce budou publikovány a taky prezentovány na mezinárodních vědeckých konferencích FORNINIG, zaměřených na plástičkou materiálu a očekáváme jejich následné využití. Výzkumní pracovníci s Politechnika Śląska, 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 zaměření projektu i opakovat díle experimentální práce a případně teoretické závěry výzkumných studií.

| Výsledky a výstupy aktivity | Cílová hodnota realizace projektu |
|---|--|
| Indikátor 5.43 10: Počet podpořených spoluprací | 6 |
| Indikátor CD 26 / Z 00 00 : Počet podniku spolupracujících s výzkumnými institucemi | 4 |
| Organizace společné akce, seminář pro aplikacní sféru a Partnerů 51017 | 4 |

Společné publikace 2021:

9

Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) se zaměřením na spolupráci (2021-6)

3

4.2. Příprava a vznik strategie dlouhodobé spolupráce

Vytvoříme jak u žadatele, případně i u Partnerů přísusnou aktualizaci interního dokumentu plánu rozvoje a/nebo strategie dlouhodobé mezeřektorové spolupráce výzkumné spolupráce, tak aby navázala výzkumné spolupráce během řešení projektu pokračovaly i po jeho ukončení. Využijeme zkušenosti získaných během realizace projektu, zaměříme na využití dosažených výsledků výzkumné v praxi. Také popíšeme principy rámce smlouvy další VAV a principy společné přípravy nových společných projektů. Budoucí dlouhodobá spolupráce bude vytvářena osobními kontakty, komunikací, společnými publikacemi a formou efektivní projektové a smluvní výzkumné spolupráce

| Výsledky a výstupy aktivity | Clonová hodnota realizace projektu |
|-----------------------------|------------------------------------|
|-----------------------------|------------------------------------|

Indikátor 2.15.03: Počet nových Broadly tu modernizujících systémů strategického řízení ve výzkumných organizacích (interní document, viz výše uvedené text)

3

Další jiny výstupy, který se neprohlubí do indikátoru

1

Interní strategie u Partnerů projektu na úrovni interního managementu pro spolupráci s výzkumnými organizacemi

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

Naše 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 potenciálním zájemcům 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); Hoteřkova konference; Slevarenské dny.

Sami uspořádáme spolu s Partnery a pro zájemce z Ostravské aglomerace a regionu ČR minimálně čtyři semináře.

| Výsledky a výstupy aktivity | Clonová hodnota realizace projektu |
|-----------------------------|------------------------------------|
|-----------------------------|------------------------------------|

Indikátor 5.10.17: Počet uspořádaných jednorázových akcí, seminářů (viz výše uvedený text)

4

33

Aktivní účast na konferencích VAV (viz výše uvedené text)

8

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 někteří z nich se spojí formou 2 hodinové prezentace/přednášky/semináře zapojí i do odborné výuky

| Výsledky a výstupy aktivity | Clonová hodnota realizace projektu |
|-----------------------------|------------------------------------|
|-----------------------------|------------------------------------|

Zapojení pracovníků z řad partnerů a/nebo aplikací sféry v odborném vedení diplomových a disertačních prací formou konzultantů, odborníků, zapojení do výuky... A to 2 odborníci z aplikací sféry ročně a 0,2 FTE po dobu 5 měsíců

8

Jiny výstupy, který se neprohlubí do indikátoru (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., IAB9 7, IAB9 8, IAB9 18
- TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s., IAB9 8, IAB9 7, IAB9 18
- ZDB DRÁTOVNA a.s., IAB9 7, IAB9 12, IAB9 18
- Strojírny a stavby Trinec, a.s., IAB9 17, IAB9 18
- Zadáteř VŠB-TU Ostrava: IAB9 4, IAB9 8, IAB9 7, IAB9 12
- Materiálová a metalurgický výzkum s.r.o., IAB9 7, IAB9 4
- Fakulta materiálového inženýrství a hutnictví, Politechniki Śląskiej, Polsko: IAB9 7, IAB9 8, IAB9 9

Mezioborovost v rámci výzkumných záměrů:

Hlavní obor projektu, tedy všech výzkumných záměrů je IAB9 7. Hutnictví, kovové materiály/Metallurgy, metalické materiály v hlavní oborové skupině 9: IAB9 7 – IAB9 12 Průmysl, Materiály

- **Vedlejší obory výzkumného záměru 5.1:**
- IAB9 4 Využití počítačů, robotika a její aplikace / Use of computers, robotics and its application
- IAB9 8 Keramika, žárovzdorné materiály a skla / Ceramics, refractory materials and glass
- IAB9 18 Ostatní strojírenství / Other mechanical engineering
- **Vedlejší obory výzkumného záměru 5.2:**
- 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

34

- 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 užité a funkční vlastnosti hotového strojírenského výrobku. Vztah materiálů, technologie a konstrukce je tedy klíčový pro budoucí použití a uplatnění výrobků. K tomu přistupuje ekonomičtější volba jako materiálové a výrobní náklady, energetická a surovinná náročnost, nároky na technologie výroby, dopady volby materiálů na životní prostředí ve výrobním a uživatelském cyklu. S tím mají zkušenosti naši Partneři z aplikační sféry, kteří přímo navrhnou a vyrobí strojírenská zařízení nebo součásti a/nebo mají dostatek empirických informací od svých zákazníků na toto klíčové téma. Vtvoření jejich vlastní zkušenosti a získané empirické informace můžeme takto využít již při návrhu nových kovových pokročilých materiálů nebo studiu 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, metalic materials 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 mezidobnosti | 1 |

4.6. Příprava společně zpracovaných mezinárodních projektových žádostí

Na Horizont 2020, RFCS 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 výzkumných týmů realizovaných v programech mezinárodní spolupráce | 10 |

Jiný výsledek, který se nepromítá do indikátoru, společně podána projektová žádost v období 2. realizace projektu. Pokud promítne tuto žádost do indikátoru 2.03.12, neuvažuje u sebe. Zde uvést pouze žádosti, které jsou nepromítli do indikátoru 2.03.12, u kterých je tedy závazně podána žádost

5. VÝZKUMNÉ ZÁMĚRY

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

5.1.1 Abstrakt

Hlavní obor je v oborech skupině 1AB9.7 – 1AB9.12 – Průmysl: Materiály a v oboru: 1AB9.7 Hutnictví, kovové materiály/Metallurgy, metalic materials. Vedlejší obory výzkumného zaměření č. 1 jsou 1AB9.4 Využití počítačů, robotika a její aplikace: 1AB9.8 Keramika: žhavé tvrdé materiály a sliva 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 oděvání kovů a jejich slitin a to s cílem dosažení špičkové kvality oděvaných polotovárů porovnatelné či převyšující kvalitu světových výrobců těchto materiálů. Takto pojalí projektový záměr se svým obsahem vyznačuje vysokou mírou novosti a výraznou mírou přispěje u příjemce a partnerů projektu k splnění očekávaných cílů projektu, a to zejména prohloubením spolupráce výzkumné organizace s aplikační sférou vybudovaným a posílením kapacity infrastruktury výzkumných pracovišť, společným publikacemi a odborným vzděláváním pracovníků včetně zapojení aplikační sféry do výuky a odborného vedení studentských prací.

Výzkumný záměr lze rozdělit do následujících oblastí:

- Experimentální studium termofyzikálních, termodynamických, kinetických a fyzikálně-chemických vlastností kovů a ocelí.
- Experimentální studium reologických a povrchových vlastností kovů a oxidických systémů. Provedena měření budou doplňována matematickým modelováním viskozit a povrchového napětí výše zmíněných systémů dle stavajících, či nové konfigurovaných matematických modelů.
- Teoretické studium procesu modelování a výpočtová simulace vlastností kovových materiálů a oxidických systémů s využitím SW vybavení Thermo-Calc a DICTRA
- Studium procesu pro tvorbu modelu pro budoucí optimalizaci technologických procesů s využitím metody numerického modelování.
- Studium procesu tváření slitin nezálezných kovů v závislosti na okrajových podmínkách a vstupu vsazce. Studium a hodnocení chemických, termomechanických a termofyzikálních vlastností.
- Studium vlastností žáruvzdorných materiálů pro transport a zpracování tavem; materiálů pro výrobu jader a studium procesu při různých variantách oděvání v závislosti na tvaru a velikosti částí k dosažení vysokých užitečných vlastností litých materiálů v závislosti na tvaru a velikosti odlitku k dosažení vysokých užitečných vlastností litých materiálů

5.1.2. Súčasný stav poznání

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

- Dosazené výsledky projektů na srovnatelné mezinárodní úrovni povedou k růstu kompetenci výzkumných pracovníků, rozvoji spolupráce s akademickou sférou, k posílení kvality výzkumu základny pro společný výzkum
- Vytvořením znalostních zdrojů pro řešení dalších inováčních aktivit a následně zavedením optimalizace a průtoků v rámci následného vývoje zvýší konkurenceschopnost a povedou k udržení stávajících pracovních míst a také k vytvoření nových pracovních míst
- Získané výsledky z oblasti chováním studovaných materiálů - pokročilých kovových materiálů a oxidických systémů (V PĚVNÉ FÁZI A TAVENÍ) s pořádkovými vlastnostmi povedou k podstatnému růstu 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 nejpokročilejšími metodami přispějí k podstatně hlubšímu pochopení fyzikálních, chemických, fyzikálně-chemických, termodynamických, kinetických a materiálových vlastností spojovacích s chemickým a fázovým složením, a také strukturou předtavených materiálů
- Růst znalosti o chování oceli v průběhu odlevení a tuhnutí na základě studia těchto procesů a tvorby i využití numerické simulace těchto procesů
- Řešením tohoto projektu dopjde k získání ucelených 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 odlevení kovu
- Budou získána klíčová (kritická) experimentální a teoretická data náročných značek oceli a oxidických systémů, která nejsou v současné době k dispozici, popř. lze získat (nalezt) pouze velmi omezenou informaci o daných materiálech (teměř žádné, popř. diametrálně rozdílné).
- Projekt podporí následný rozvoj „čistých“ výrobních technologií umožňující fyzikální konverzi materiálů do požadovaných produktů náležitých vlastností.
- Růst možnosti portáťového 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 výrobku z oceli určené pro výrobu kordu pneumatické, z oceli určené k zušlechťování, z pružinové oceli, z kolipnekové oceli, z oceli pro energetický průmysl (hrdiele a komponenty větrných elektráren), z ložiskové oceli, z oceli pro výrobu zeleninářských dvojkolí, strojrenkových a automobilových, materiálů na bázi slitin Al-Si a z dalších pokročilých materiálů na bázi slitin Mg, které umožní získat lite materiálu s vysokou specifickou pevností.

- Studium možnosti zvýšení potenciálu jadrových směsí, keramických i žárovdorných materiálů z hlediska ekologické zátěže a eliminace jejich negativního vlivu na kvalitu litých materiálů
- Optimalizace keramických prvků povede k nižším energetickým ztrátám procesu technologie odlevení a je pak možno pracovat s nižší teplotou lití (přehřátí nad teplotou likvidu) a eliminovat tak případné vady v litem materiálu (stáženný, 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 technologií jejich výroby podmiňkách metalurgických a strojrenských společností. V uvedené oblasti nejsou dostatečně probádaný např.: termofyzikální, termodynamické, kinetické a fyzikálně-chemické vlastnosti těchto materiálů v širokém teplotním rozsahu a hlubší zakontosté výrobních procesů, které ovlivňují výslednou jakost těchto materiálů. Soutěsně je nutno pozornost venovat oblasti metalurgické úpravy tavenným před jejím samotným zpracováním (odleveními), neboť tyto úpravy mají zásadní vliv na dosazené užitné vlastnosti litých 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, přičemž jejich vlastnosti a chování nelze jednoduším způsobem, z důvodu vysoké složitosti, výpočťové (včetně využití 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 zakontosti výrobních klíčových procesů dnes seřhávají nezastupitelnou pozici progresivní metody jejich modelování a simulace, které jsou umožněny dostupností speciálních softwarových produktů z oblasti Computational Fluid Dynamics (CFD) programu na společném pracovišti RMTVC s Partnery. 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 nezbýváne definovat termo-fyzikální (popř. termodynamické) vlastnosti oceli, jako je hustota, entalpie či tepelná kapacita, tepelná vodivost či viskozita oceli, a to jako zavisele 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, jedná se o experimentální metody, mezi něž lze začít: 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 určením změny tepelné kapacity materiálu v závislosti na jeho chemickém složení a teplotě, následný výpočet dalších klíčových vlastností,

- Vypočet teplotních a koncentračních závislostí dynamických viskozit a povrchového napětí dle modifikovaného empirického modelu.
- Metody stanovení viskozit (rotací a vibrací vysokoteplotní viskozimetr), povrchového napětí (metoda ležící kapky) a smaklosti – posouzení interakce na mezifázovém rozhraní tavenina/pevný substrát (modifikovaná metoda ležící kapky).
- výsuce softšikovane vypoctove SW prostredky opraraju se zejména o metody Calpha a Phase field s prislusnymi termodynamickymi a kinetickymi databazemi: SW IDS, SW Thermo-Calc, SW Dicta, SW FactSage či CompuTherm (Panda) a další.
- použití dostupných a relevantních literárních údajů, pokud ovšem vycházejí ze srovnatelných počátečních podmínek.

Problémátika narocnosti a slozitosti identifikace materialovych vlastnosti (v pevne fazi i v tavenine) termickou analyzou byla již publikovana napr. v [GRYC, K., SMETANA, B., ZALUDOVA, M., MICHALEK, K., KILUS, P., TKADLECKOVA, M., SOCHA, L., DOBROVSKA, J., MACHOVČÁK, P., VALEK, L., PACHLOPNÍK, R., CHMILÉ, 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 1580-7949.] a [Kalup, A., Smetana, B., Kawulokova, M., Zla, S., Frankova, H., Dostal, P., Waloszkova, K., Waloszkova, L., Dobrovská, J. Liquidus and solidus temperatures and latent heats of melting of steels *JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY*, 2017, vol. 127, no. 1, pp. 133 – 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 lam (tuhnutí), které jsou klíčové pro simulaci reálných procesů odlevení a tuhnutí.

Dalším ze zmíněných postupů může být například stanovení termo-fyzikálních vlastností ocelí 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 vypočtem pomocí Neumann-Koppova pravidla a také experimentálním stanovením metodou DSC [ZALUDOVA, M., SMETANA, B., ZLA, S., DOBROVSKA, J., ROSYPALOVA, S., KALUP, A., MICHALEK, K. Study of Heat Capacity of Real Steel Grade. In: 23rd Ann. Intern. Conf. on Metall. and Mater. METAL 2014, May 23-23, Brno. Tanger s.t.o., 2014, p. 559–563. ISBN 978-80-87294-54-3.] a Smetana, B., Zaludova, M., Tkadlecova, 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.

Neméně časté je použití komerčních termodynamických a kinetických SW s příslušnými termodynamickými a kinetickými databázemi, které umožňují vypočet termo-fyzikálních vlastností na základě definovaného chemického složení [HAHN, S., SCHADEN, T. Dynabase: Online Calculation of Thermodynamic Properties during Continuous Casting. *Berg – und Hüttenmännische Monatshefte*, 159 (2014)11, 438–446. DOI: 10.1007/s00501-014-0305-6. © Springer-Verlag Wien 2014.] a [Kawulokova, M., Smetana, B., Zla, S., Kalup, A., Mazancova, E., Vanova, P., Kawulok, P., Dobrovská,

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 ačkoli došlo v metodách pro stanovení materialových vlastností k výraznému pokroku, je stále velice složité analyzovat klíčová data ve vysokoteplotní oblasti, zejména pak po překročení teploty solidu, nebo dokonce likvidu (tepelná kapacita, povrchové napětí a viskozita taveniny). [Řeháčeková, L., Rosypalova, S., Dudek, R., Ritz, M., Matyssek, D., Smetana, B., Dobrovská, 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)]. [Řeháčeková, L., Dudek, R., Rosypalova, S., Matyssek, D., Dobrovská, 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.

Nepřeměně probádaná je oblast stanovení termo-mechanických vlastností oceli, které jsou podstatně pro výpočet predikce vzniku trhlin a prasklin v průběhu různých předřaditých či ingotech. Obvykle máme k dispozici pouze konstantní hodnoty získané z měření za pokojových teplot, přetvářených oceli dle 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 v primární lité struktuře. Klímné vlastní identifikace termo-fyzikálních a termo-mechanických vlastností metodami termické analýzy je klíčová i technika implementace údajů do nastavení modelu, která souvisí se specifický programů i modelované technologie a jež nebyla doposud řádně a do hloubky zkoumaná, zejména ve spolupráci s aplikacemi sférou. Projekt si proto, mimo jiné, klade za cíl získávání a prohloubení jedinečných znalostí intenzivním výzkumem, algoritmu implementace experimentálních údajů v nastavení numerického modelu jak metalurgických procesů, tak procesu souvisejících s odlevením a krystalizací pokročilých kovových systémů v součinnosti s aplikacemi sférou a jejich využití při následném řešení výzkumných aktivit mezi partnery.

Pracoviště disponuje unikátní sestavou tří zařízení pro vysokoteplotní termickou analýzu (s možností provádění analýz: přímá termická analýza, DTA, DSC, TMA, TG - Termogrammetrie) a při finálním stanovení především teplot likvidu a solidu využívá kombinace výsledků za využití kombinace výstupu z diferenciálních metod (malé vzorky, DTA a DSC metody) a právě uvedené přímé termické analýzy (velké cca 20 g vzorky). Tento celosvětově ojedinělý přístup umožňuje kritické srovnání chování heterogenních kovových systémů jak v malém, tak velkém objemu a dojí k aplikacím vhodnější detekci teplot vysokoteplotních fázových transformací. Pracoviště rovněž disponuje zařízeními pro stanovení reologických (vysokoteplotní rotací a vibrací viskozimetr) a povrchových (povzrovců), trubková odporova pecí vlastností kovových a amorfních tavenin za vysokých teplot.

Záměrem řešení projektu je potřízení specialního kalibru dilatometru, který umožňuje precízně 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

při vysokých rychlostech ohřevu a ochlazování (cca 1600 °C/s) s možností současného deformaceho působení jak v tahu, tak v tlaku. Rychlostí ohřevu či ochlazování při deformacím působení je cca 100 °C/s. Zařízení disponuje širokou škálou nastavení experimentálních podmínek a jejich kombinacemi, což umožňuje simulovat nejrůznější provozní podmínky především při plynulém odlevení oceli.

V celosvětovém měřítku se projevuje snaha o získání litých materiálů (odlitků) s co nejvyššími uživatelskými vlastnostmi (tzn: základní parametry pak patří např. mechanické vlastnosti, mikrostruktura, homogenita, struktura atd.). Těchto cílů je možno dosáhnout použitím kvalitních vstupních surovin, kterých je však nedostatek a jejich použití je finančně značně náročné. Alternativou je pak použití výsoké 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: tavenin a studiem viskozit, tavenin, doplněné o studium termomechanických vlastností, mikrostruktur, fazového složení...

Současné trendy vývoje technologie výroby hliníkových litých součástí spočívají v používání keramických materiálů za účelem optimalizace procesu nžatlahého odlevení neželezných slitin primárně na bázi hliníku tak, aby byly splněny požadavky na ochranu zivornosti a pracovního prostředí, snížení energetické náročnosti produkce litých součástí, zabezpečení vysoké jakosti odlitků a efektivní výrobu s minimálním počtem nešvihových výrobků na jednu tmu odlitků.

V současné době není obecně známo kompletní využití nekonvenčních keramických materiálů v technologickém procesu nžatlahého lití. Z tohoto důvodu se předkládají návrh projektu zaměřuje na využití těchto keramických materiálů do slivarenské oblasti, k tomu bude provedeno studium lití součástí s využitím progresivních keramických materiálů vyšší jakosti za účelem snížení energetické náročnosti procesu a zvýšení užitných vlastností vyráběných odlitků. Vvoji optimalních podmínek procesu úpravy základní slitiny. Pro dosažení cíle je nutno vymýšlet nástroje pro hodnocení jakosti, jako např. programy Six Sigma, zname především z firmy General Electric, Motorola aj. Systém jakosti bude vytvořen na základě analýzy dílčích výrobních kroků, sberu dat, vytvoření map vad (mapy) a statistického hodnocení vlivu technologie na samotnou výrobu litých součástí. V rámci řešení projektu proběhne i jeho validace v laboratorních podmínkách.

5.1.3. Vazba na stávající výzkum partnerů projektu

TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s.:

Kvalitativně se Trinecké železářny rádi mezi přední evropské výrobce dlouhých ocelových výrobků. Hlavně v oblasti výroby ŠBG oceli, valcovaného drátu a těžké oceli. Jen vysoká kvalita produktu umožní tižale uplatnění na evropském trhu, hlavně v oblasti automobilového průmyslu, strojírenství, železničního průmyslu a stavebnictví. Proto musí být výzkum orientován na optimalizaci výrobních nákladů zaváděním nových technologií umožňujících výrobu oceli s vyššími kvalitativními vlastnostmi a v neposlední řadě také členyami výroby směrujícími ke snížení negativních dopadů na životní prostředí a energetické náročnosti jejich výroby.

Budou provedena výsoké specializovaná měření termofyzikálních, termodynamických, kinetických a fyzikálně-chemických vlastností kovových materiálů a oxidických systémů včetně teplot fázových transformací, teplot solitů a likvidů. Jejich znalost je základním předpokladem pro úspěšné zvládnutí procesu odlevení oceli s vysokou vnitřní homogenitou, tato znalost pak může být využita ke zvýšování kvality oceli. Tato měření budou verifikovat výsledky počítačových simulací SW Thermo-Calc, Dictra aj. Budou rovněž testovány a studovány vlastnosti složených oxidických systémů, jejich základ tvorí podstatu chemického složení tzv. litých prášků používaných při plynulém odlevení oceli. Vlastnosti litých prášků přímo ovlivňují povrchovou kvalitu předlitků.

V neposlední řadě budou činnosti v projektováním zaměřeny do oblasti numerických simulací: proudění, tuhnutí a krystalizace oceli pomocí CFD programů, pomocí kterých lze s poměrně velkou přesností předkládat průběh procesu při odlevení. Vytvořené modely pak bude 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 slivarenské průmysly v ITI OA, přesto potřebuje pro zlepšení postavení na trhu zavést technologie odlevení bez vad „Zero defect“. Z těchto důvodů je plánováno provedení experimentálních prací. Získané informace budou použité k popisu a k návrhu fyzikálně možných modifikací těchto procesů. Brembo Czech, s.r.o. disponuje veškerým technickým vybavením nutným k řešení projektového zaměření. Získané znalosti o procesech budou moci být následně postupně použity pro optimalizaci technologie odlevení slitin neželezných kovů a strojírenských výrobků z nich pro automobilový průmysl.

Budou prováděna specializovaná měření, zaměřena hodnocení množství plynu, na provedení termické analýzy pomocí hodnocení krivky 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 item stavu. Tyto parametry jsou klíčové pro dosažení vysokých užitných vlastností odlitků, zejména v případe, že se jedná o výsoké mechanicky namáhané díly a díly určující aktivní bezpečnost celku.

V rámci řešení bude dozorována rovněž na oblast formovacích směsí a keramických materiálů. V současnosti jsou navrhovány odlitky s cílem dosažení co nejvyšší hmotnosti 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 mohou zbývky těchto směsí dostat znovu do taveniny např. s neshodnými výrobky. Dochází tak postupně k znečištění taveniny křemenným pískem a produkty termodestrukce organických látek. Jejich odstranění je značně obtížné avšak nutné, neboť mají přímou vazbu na kvalitu hotového výrobku. Jednou z cest jak výše uvedeny vliv uvedeny vliv eliminovat je snížit počet neshodných odlitků resp. snížit zmetkovitost výroby.

MATERIALOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o. (dále jen MMV)

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

prekladaného projektu budú riešeny problematiky úpravy tvaru koflíky a vlivu chlazení oceli na makrostruktúru pomocou numerické simulácie v prostredí softwaru FORGE.

Zaie dopisovanie výzkumne aktivity navazujú a ďalej rozvíjajú výzkumnou infraštruktúrou vznikajú v rámci OP VaVpI **Regionálni materiálové technologicke výzkumne centrum, RMTVC, CZ 1.05/2.1.03/01.004/0** a budovni výzkumne programy

Vývoj a optimalizácie nových technológií pripravujú výsoce čistých materiálu, špeciálnych kovových slitin a intermetalických slúčenín s definovanou štruktúrou a fyzikálnymi vlastnosťami pro aplikácie v elektronice, medicíne, strojárstve a chemickem priemysle;

Experimentálnu ověřování nových technologických postupů u kovových materiálu s vyššími kvalitativními parametry

5.1.4. Výzkumne cíle, aktivity a výsledky

Výzkumny záměr lze rozdělit do následujících cílových oblastí:

a) Experimentální studium termofyzikálních, termodynamických, kinetických a fyzikálně-chemických vlastností kovových materiálu a oxidických systémů. Budou prováděna výsoce specializovaná měření vlastností kovových a oxidických materiálu, zejména pak oceli, slitinových oceli a litých prášků. Budou získávány např. teploty likvidu a solidu, teploty fázových transformací probíhajících v pevné fázi, také latentní tepla těchto transformací. Zároveň budou měřeny tepelné kapacity, entalpie, hustota, tepelná vodivost, viskozita a povrchové vlastnosti (povrchové napětí, úhly smáčení) daných materiálu v závislosti na teplotě, komplexní znalost těchto údajů je základním předpokladem pro úspěšné zvládnutí procesu odlevání oceli s vysokou vnitřní homogenitou, která zásadním způsobem ovlivňuje výslednou kvalitu oceli.

b) Experimentální studium reologických a povrchových vlastností kovu a oxidických systémů ve vysokoteplotní oblasti. V rámci reologických měření budou stanoveny teplotní a koncentrační závislosti dynamických viskozit, popř. zdánlivých viskozit v případě nanewtonského chování tavenin výše uvedených systémů. V rámci experimentálního měření povrchových vlastností pak budou stanoveny teplotní a koncentrační závislosti povrchového a mezifázového napětí. Pro posouzení interakce kovové taveniny se žhavým oxidem materiálem pak budou stanoveny úhly smáčení (kontaktní úhly), jež jsou hlavní charakteristikou tvaru kapky taveniny na povrchu tuhé látky (substrátu) a zároveň jednou z mála měřitelných vlastností fázového rozhraní. Charakterizace povrchu pevných materiálu tímto způsobem napomáhá k lepšímu porozumění interakcím a fyzikálně-chemickým procesům mezi pevnou látkou a taveninou. Provedena měření budou doplněna matematickým modelováním výše zmíněných veličin dle stávajících, či nové korigovaných matematických modelů.

c) Modelování a výpočtová simulace vlastností kovových materiálu a oxidických systémů s využitím sofistikovaného termodynamického a kinetického SWI vybavení Thermo-Calc a Dicta, popř. také SW IDS. Experimentálně zjištěné hodnoty ze studia termofyzikálních, termodynamických, kinetických a fyzikálně-chemických vlastností kovových materiálu a oxidických systémů budou dále konfrontovány

s výsledky výpočtových simulací. Sledováním experimentálně zjištěných hodnot a hodnot z výpočtových simulací umožní dále zpřesnit finální výsledky.

d) Tvorba modelu pro budoucí optimalizaci technologických procesů s využitím metody numerického modelování. Jedná se o velmi efektivní metody a v podmínkách ČR jedinečné, které se týkají procesů optimalizace proudění tavenin, studia ráfinační účinnosti kyselých stavek, zvyšenmikrociřtlosti oceli a dosažení její chemické homogenity. Projekt bude zaměřen zejména na plně prostorovou 3D simulaci odlevání a tuhnutí oceli včetně predikce objemových vad typu středové porozity, trhlin za tepla a prášků. Výzkum bude zaměřen i na výpočet predikce segregace prvku v oceli, která vede u ocelových výrobků k chemické heterogenitě a tedy heterogenitě i užitiých a mechanických vlastností po průtihu předlitku. Jádrem činnosti v této oblasti budou i výpočtové stanovení a experimentální výzkum okrajových podmínek pro numerické modelování s použitím vysokoteplotních termovizních měření a měření pomocí vysokorychlostní kamery. Termovizní měření umožní výzkum v oblasti inverzního modelování koeficientu přestupu tepla, které jsou s ohledem na složitost technologie plynutího odlevání, jež je charakteristické zejména s různou intenzitou chlazení předlitku v průběhu odlevání, zásadní z pohledu definice způsobu odvodu tepla v jednotlivých osifikovaných zónách. Součástí intenzivního modelového výzkumu 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 souladu s aplikací sterou a jejími znalostmi procesů

e) Studium procesu tavení slitin neželezných kovů v závislosti na okrajových podmínkách a vstupní vazbě. Experimentální hodnocení metalurgických způsobů zpracování taveniny – s cílem získání znalosti o optimální struktuře bez vad a dosažení vysokých užitiých vlastností. Experimentální sber, systematizace a zpracování metalografických analýz pro hodnocení mikro a makrostruktury pro predikci dosažených mechanických hodnot a hodnocení přípatných vad (trhlin) v závislosti na budoucí eliminaci. Studium a hodnocení termomechanických a termofyzikálních vlastností.

f) Studium vlastností žhavých materiálů pro transport a zpracování taveniny z hlediska dlouhé životnosti a nízkých energetických ztrát a dále pak materiálu pro výrobu jadér z hlediska ekonomické dostupnosti, rozpadavosti a dosažené pevnosti. Studium variant postupu odlevání v závislosti na konstrukci a velikosti odlitku k dosažení vysokých užitiých vlastností litých materiálu

Na testováním pracovnosti je k dispozici sofistikovaná moderní přístrojová technika pro řešení výše uvedených oblastí. K již dříve pořízeným přístrojům Setaram SETSYS 181TM (simulacími termický analyzátor TG/DTA, TG/DSC, TMA), Setaram MHTC (vysokoteplotní 3D DSC kalorimetr, Multi High Temperature Calorimeter) a vysokoteplotní odporová pozorovací pec Classic byl v rámci projektu RMTVC pořízen přístroj NETZSCH STA 449 F3 Jupiter a vysokoteplotní viskozimetr Anton Paar umožňující provádění analýz v rotačním a vibračním modu. Jejich pořízením byl umožněn další kvalitativní posun výzkumu 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, teplené vodivosti, viskozit, náročných značek ocelí a oxidických systémů v závislosti na teplotě

Pracoviště řešitelé dále disponuje nejnmodernějším 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 Dietra s příslušnými (aktuálními) databázemi, využívajícími metodu CALPHAD. Pracoviště má také k dispozici termodynamčko - kinetický SW IDS (Solidification Analysis Package)

Pracoviště řešitelé je jediným pracovištěm v rámci ČR, které se zabývá, mimo jiné, studiem termofyzikálních, termodynamických, kinetických a fyzikálně-chemických vlastností kovových materiálů a oxidických systémů v nízké i ve vysokoteplotní oblasti (od pokojové teploty až do teploty 2000 °C). Pracoviště je jedinečné s ohledem na využívanou experimentální techniku, která umožňuje také studium vlastností tavenní tepelné kapacity, entalpie, povrchových vlastností a viskozity) až do vysokých teplot (1600 °C).

V rámci řešitelského pracoviště jsou vykonávány práce rovněž zabezpečeny existenci modelové laboratoře s fyzikálními modely základních metalurgických agregátů a příslušnou infrastrukturou (fontoforovací, měřicí, regulační technika) a rovněž je postavenou komplexní komerční i výzkumnou licenci správkového programu ProCAST/QuickCast, určeného k numerickému modelování procesu probíhajících při lití a tuhnutí kovových materiálů. Konfigurační software umožňuje 3D gítě prostorovou simulaci odlévání a tuhnutí oceli včetně predikce objemových vad. Jako jsou porcování řediny či staženíny. Díky nadstavbovým modulům STRESS a HCS bude simulován i vznik vnitřního proudu, které může v konečném důsledku vést ke vzniku trhlin a prasklin. Vyráběn bude zaměřen i na výpočet produktů segregace prvků v oceli. K simulacím úlohám zaměřeným na modelování procesu probíhajících při proudění tavenní bude využit také CFD program ANSYS FLUENT

Z hlediska studia procesu při technologii výroby odličky ze slitin nezelezných kovů využijeme laboratoře termofyzikálních a termomechanických vlastností. Tyto laboratoře 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 (akutně fáze lze využít zařízení od společnosti: M&I-Industriertechnikungen. Jedná se o přístroj 3 VT LC DT, který je určen pro podtlakovou zkoušku měřící hustoty, Drosseltest a Straube-Pfeifferuv test a slouží pro nepřímé hodnocení stupně naplňování hliníkových slitin. Přítomnost vodíku v tavenně má přímou vztah na budoucí kvalitu odlitky, neboť plynové vady mají zásadní vliv na porovnost a tím i na dosaženou kvalitu výrobku. Přístroj TA 110 je určen k provádění termické analýzy hliníkových slitin a slouží k hodnocení úspěšnosti metalurgických úprav ložkování, modifikace) a je možno nepřímou oredikovat dosaženou strukturu litých slitů a jejich mechanické vlastnosti. Testy jadrových směsí a žároztavených materiálů je tak možno provádět v kompletně vybavené laboratoři formovacích směsí s přístupem od společnosti H&I.

Společnost Třinecké železárny bude definovat základní směr výzkumu v oblastech až do výzkumného zaměření, pro efektivní zahájení řešení zajistí příslušný sběr dat a speciálních empirických údajů, jejich statistické zpracování, zajistí rovněž odborné konzultace s výzkumnými pracovišti a

45

technologie. Společnost bude rovněž v souladu s řešiteli projektu posuzovat možnost budoucí realizovatelnosti a využít výsledků jižho řešitelského týmu v souladu s pracovním partnerem a prezentace výsledků v impakovaných odborných časopisech a na vybraných vědeckých konferencích

Společnost Brembo bude definovat směr výzkumu, na základě čehož budou provedeny experimenty v souladu 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 provedeného sberu 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 podniky Partnerů prováděny výsoké specializované měření, simulace a další činnosti. Jejich výsledky rozšíří znalostní bázi výroby a zpracování náročných značek oceli. Výchovní partneři projektového zaměření budou mít přístup k těmto výsoké specializovaným výsledkům výzkumné a experimentální činnosti, jejich využití a aplikace v konkrétních podmínkách bude úkolem činnosti výzkumných a realizačních týmů u partnerů projektu

Realizace aktivit předloženého projektového zaměření budou velmi těsně navazány na činnosti velmi dobře připraveného řešitelského pracoviště, které vzniklo v rámci projektu Regionálního materiálové-technologického výzkumného centra (RMVTC). Propojení kapacit řešitelských pracovišť přilpnce projektového zaměření a navazujících aplikacích výzkumu u partnerů projektového zaměření a obousměrný přenos znalostí a zkušeností mezi výzkumnou a aplikací sférou dává jednoznačnou záruku splnění deklarovaných aktivit a cílů projektového zaměření.

Řešení výše uvedených aktivit je velmi žádoucí, neboť aplikací sféra neustále nemá dostatek relevantních základních údajů z oblasti termofyzikálního, termodynamického a kinetického chování oceli a oxidických systémů a ani o chování oceli a oxidických systémů v průběhu jejího zpracování, odlévání, krystalizace a tuhnutí. Z hlediska oblasti výroby odličky ze slitin nezelezných kovů je nutno detailněji popsat chování materiálů za zvýšených a vysokých teplot. Je nutné věnovat se rovněž interakci kovové tavenní, se žároztavenými materiály (např. jadrovou směsí) a jejich vlivem na kvalitu finálních výrobků, akologickou zátěž ad Použitím keramických materiálů s vyššími užitnými vlastnostmi (např. životnosti) je možno eliminovat primární spotřebu vstupních surovin, energetické spotřeby při výrobě těchto materiálů ad., které mají přímou vztah na eliminaci ekologické zátěže. Úkolem výzkumných aktivit bude postupně doplňovat tyto znalostní báze tak, aby aplikací sféra mohla na jejich základě dále rozpracovávat a navrhovat optimalizaci stávajících 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

46

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

- Zintenzivnění dlouhodobé mezikolaborativní interdisciplinární spolupráce mezi výzkumnou organizací a aplikacní sférou 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 modelů, technologií a výroby pokročilých kovových materiálů
- Zvýšení kvality, snížení nešhodné výroby a reklamaci = snížení energetické náročnosti výroby.
- Posun ČR k výzkumu 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 odborně vzdělávání výzkumných pracovníků i zapojení aplikacní sféry ve výuce budoucích bakalářů a inženýrů u špičkové projekty, které přispěje i k zefektivnění odborné přípravy mladé 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 partnery projektu považovat za unikátní a nové v celosvětovém rozsahu. Špičkové pracoviště je vybaveno nejmodernejšími přístroji 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 dovybaveno dalšími speciálními přístroji a aktualizacími softwarových produktů. S využitím experimentálního a teoretického studia materiálu 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 vysoce hodnotné vědecké poznatky o daných materiálech. Rovněž tak skládka špičkového týmu je prověřena tak, aby skýtala záruku úspěšného řešení projektu. Do špičkového týmu jsou zařazeni klíčoví pracovníci s vysokým H-indexem, kteří dosáhli mezinárodního ohlasu ve svém oboru působení. Tým je dále rozšířen o perspektivní mladé 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 kovu a modelování procesu při krystalizaci a tuhnutí kovu a z oblasti studia procesu při technologii výroby odfiltrování za slitin neželezných kovů, které budou mít přímý přínos pro rozvoj špičkového pracoviště s využitím např. pro výuku studentů, řešení diplomových a disertačních prací a následnou výzkumnou činnost. Směřování těchto aktivit bude koordinováno i potřebami aplikacní

sféry tak, aby výsledky tohoto badání mohly být vychořisťkem pro další optimalizaci metalurgických procesů.

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

1. Duševní 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 duševního vlastnictví a Smluvní strana, která je majitelem takového duševního vlastnictví nese náklady spojené s podáním přihášek 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

Číselná hodnota realizace projektu

| | |
|--|----|
| Indikátor: 2.02.11 Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) vyvíjené podpořenými subjekty | 17 |
| Indikátor: 2.02.13 Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) ve spolupráci s výzkumných organizací a podniků | 6 |
| Indikátor: 2.02.16 Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) se zaplácáním s poliautorstvem vyvíjené podpořenými subjekty | 2 |
| Indikátor: 2.20.11 Mezinárodní patentové přihlášky (PCT) vyvíjené podpořenými subjekty | 1 |

5.1.5 Výzkumný tým

Složení týmu, role, výzkumné aktivity a harmonogram náböru

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

| Pracovní zářazení – polořada v rozpočtu | Jméno a příjmení (u řadových členů (mimoškolní)) | Zaměstnavatel | H index | Typ | Podíl v týmu | Hodnota v dotazníkové projekci (podle kv. rozdělení) | | | |
|---|--|-----------------------|---------|--------------------------------|---|--|-----|-----|-----|
| VAV pracovník senior - Hlávová | | zaměstnavatel partner | | excelentní klíčový řadový člen | - vedoucí výzkumník - technický administr | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| | | VŠB-TUO | 10 | klíčový | vedoucí výzkumného záměru 5.1 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |

| YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 2 | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - junior 2 | YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 2 | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - junior 2 | YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - junior 2 | YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - junior 2 |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 2 | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - junior 2 | YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 2 | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - junior 2 | YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - junior 2 | YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - junior 2 |
| YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 2 | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - junior 2 | YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 2 | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - junior 2 | YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - junior 2 | YAW pracovník - senior - klíčový | YAW pracovník - junior 1 | YAW pracovník - junior 2 |

| Pracovní zástupce – políčka v rozstavu | Iměno a příjmení (u ráčových členů neuvedeno) | Zaměstnavatel | H index | Typ | Pozice v týmu | Úvazek v době realizace projektu (metricky osobnost) | | | |
|--|---|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|------|------|------|
| | | | | | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| YAW pracovník - senior - klíčový | [redacted] | Zadátele - partner | excelsentní - klíčový ráčový člen | excelsentní - klíčový ráčový člen | vedoucí výzkumník - technik admin | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| YAW pracovník - junior 1 | [redacted] | Zadátele - partner | excelsentní - klíčový ráčový člen | excelsentní - klíčový ráčový člen | vedoucí výzkumník - technik admin | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| YAW pracovník - junior 2 | [redacted] | Zadátele - partner | excelsentní - klíčový ráčový člen | excelsentní - klíčový ráčový člen | vedoucí výzkumník - technik admin | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| YAW pracovník - senior - klíčový | [redacted] | Zadátele - partner | excelsentní - klíčový ráčový člen | excelsentní - klíčový ráčový člen | vedoucí výzkumník - technik admin | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |

Kvalifikační požadavky na nedosažené postavy: Uváděje pro pozice, které působíte obsadit excelsentní, klíčovní a vedoucí pracovníky.

Kvalifikační požadavky

Nemou plánovány žádné klíčové či vedoucí pozice, které by mohly být obsazeny.

Výsledky a výstupy aktivity

Indikátor CO 24 / 2 04 00 Počet nových výzkumných pracovníků v podporovaných subjelech

Přepodkládáme zapojení nových pracovníků na pozicích, které jsou uvedené jako „buze naimnovan“.

Všechny tyto pozice jsou u žadatele (YAW - junior 2) pozice YAW pracovník-junior 2. V jednotlivých letech je to při přepočtu na FTE: 2,3 úvazků.

2,8

U partnera Třinecké řezárny a.s. se jedná o pozice YAW pracovník-senior 1T2“ a YAW pracovník-junior 1T2“ V jednotlivých letech je to při přepočtu na FTE: 0,5 úvazků.

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

prof. Ing. Karel Michalek, CSc.

Granty

1. MFC+FP FR T3/243 C: Experimentální, vývoji a optimalizace výrobní technologie těžkých kovových ingotů s cílem zlepšení uživatelských vlastností: specialních stromích součástí s vyšší přídavnou hodnotou“ – záchranný režim

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

- MPC-TIP se 113/258 C, výzkum, vývoj a ověření technologických postupů výroby nových vysokohlukových ocelí s mimořádnými požadavky na pevnost a mikrocistotu určených pro výrobu ocelových kordů do pneumatik. Zodpovědný řešitel za VŠB-TUO projekt MPC-TIP řešení se společností Trinecke Železárny, a.s., 2011-2013, získané prostředky pro VŠB-TUO: 2,5 mil. Kč
- TAG010312, výzkum a vývoj v oblasti numerických a materiálových analýz tuhnutí ocelí s aplikacím vystupem pro optimalizace technologie plynového odlevení oceli v novativních rozměrech sochou. Zodpovědný řešitel celého projektu Projekt TACR Alfa řešení se společností ArcelorMittal a.s., 2013-2016, získané prostředky pro VŠB-TUO: 5,1 mil. Kč
- TAG010035, výzkum a vývoj progresivních technologických postupů výroby a zpracování oceli pro výkony z nastrojových ocelí určených pro speciální strojn. součásti s vyšší přídancí nodotolu. Zodpovědný řešitel za VŠB-TUO Projekt TACR Alfa řešení se společností VHKovce Heavy Machinery, a.s., 2014-2017, získané prostředky pro VŠB-TUO: 4,055 mil. Kč
- TAG010312, výzkum laserové triangulační metody s cílem optimalizace technologie pro zlepšení povrchové kvality srovnávací polotovaru. Zodpovědný řešitel za VŠB-TUO Projekt TACR Alfa řešení se společností Trinecke Železárny, a.s., 2014-2017, získané prostředky pro VŠB-TUO: 2,413 mil. Kč

Publikace:

- MICHALEK, K., GRÝC, K., TKADLEČKOVÁ, M., BOČEK, M. Model Study of Tundish Steel Intermixing and Operational Verification. Archives of Metallurgy and Materials, 57(2012), 1, 291-296. ISSN 1733-3490. (IF: 0,431), ve WOS uvedeno 19 citacemi tohoto článku
- MICHALEK, K., ČANEK, M., GRÝC, K., TKADLEČKOVÁ, M., HUZZALA, 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. Material in Technological Materials and Technology, 46(2012), 3, 297-303 (IF 2011:0,804), ve WOS uvedeno 6 citací tohoto článku
- MICHALEK, K., GRÝC, K., TKADLEČKOVÁ, M., MGRÁVKA, J., HUZZALA, 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. Material in Technological Materials and Technology, 46(2012), 6, 581-587. (IF 2011:0,804), ve WOS uvedeno 1 citace tohoto článku
- TKADLEČKOVÁ, M.; GRÝC, K.; MACHOVČÁK, P.; KLUS, P.; MICHALEK, K.; SOCHA, L.; KOVÁČ, M. Setting a Numerical Simulation of Filling and Solidification of Heavy Steel Ingot Based on Real Casting Conditions. MATERIAL IN TECHNOLOGIE, 46(2012), 4, P. 396-402. (IF 2011:0,804), ve WOS uvedeno 12 citací tohoto článku
- MICHALEK, K., TKADLEČKOVÁ, M., GRÝC, K., ČUPEK, J., MACURA, M. Physical and numerical modelling of a non-stationary steel flow through a substrate shroud with an inner metering nozzle. Material in Technological Materials and Technology, 47(2013), 6, 807 – 814. ISSN 1589-2949 (IF2013: 0,555)

Patenty a průmysl

Speciální ověřovací technologie – všechny jsou využívány v provozních podmínkách metalurgických společností

- RIV/1999100/27360/12.8608275 - Technologie použití dynamicki vlněvek s ozonatoru se stažením bodů křemí oceli. Ověřena technologie. (H5608206 – jménoová o dílu - 1, obdržela 12.089/45005684283 ze dne 26.6.2011, rok uplatnění vyletku 2012), autor: MICHALEK, K.; TKADLEČKOVÁ, M.; GRÝC, K.; ČUPEK, JIR. http://www.usvav.cz/resultDetail.do?rowId=RIV/61989100_27360/12.860837591V13-MSM-27360
- RIV/25877950:____/13.40000067 - Liturgická metoda s cílem optimalizace MPC-TIP řešení pro projekt FR-113/243, rok uplatnění vyletku 2013), autor: MACHOVČÁK, P.; CARROLL, Z.; PEIER, A.; MICHALEK, K.; TKADLEČKOVÁ, M.

https://www.usvav.cz/resultDetail.do?rowId=RIV/2E35877950%5A____/2613%5A%2630000067%26RIV14MPO-25877950

- RIV/25877950:____/13.40000066 - Technologie výroby oceli S355J2G3Mn (2013), MPC, (projekt FR-113/243, rok uplatnění vyletku 2013), Autori: MACHOVČÁK, P.; CARROLL, Z.; PEIER, A.; MICHALEK, K.; TKADLEČKOVÁ, M. RIV/61989100/27360/14.86090892 - Navrh, ověření a optimalizace technologie odlevení sochou pro malých průměrů (cca 130 mm). Ověřena technologie. TACR (projekt 2013TAG010312/277, rok uplatnění vyletku 2014), autor: VÁLEK, L., PASTOREK, J., PACHLOPNÍK, R., TKADLEČKOVÁ, M., GRÝC, K. <http://www.usvav.cz/resultDetail.do?rowId=RIV/61989100/27360/14.86090892RIV15-7AC-27360>

doc. Ing. Karel GRÝC, Ph.D.

Granty:

- MPC-TIP FR-113/243 C, Experimentální vývoj a optimalizace výroby technologie těžkých kovových ingotů s cílem zlepšení uživatelských vlastností speciálních strojních součástí s vyšší přídancí nodotolu. Zodpovědný za termickou analýzu. Projekt MPC-TIP řešení se společností VHKovce Heavy Machinery, a.s., 2011-2013, získané prostředky pro VŠB-TUO: 2,925 mil. Kč
- MPO-TIP FR-113/258 C, výzkum, vývoj a ověření technologických postupů výroby nových vysokohlukových ocelí s mimořádnými požadavky na pevnost a mikrocistotu určených pro výrobu ocelových kordů do pneumatik. Zodpovědný za termickou analýzu MPC-TIP řešení se společností Trinecke Železárny, a.s., 2011-2013, získané prostředky pro VŠB-TUO: 2,5 mil. Kč
- TAG010312, výzkum a vývoj v oblasti numerických a materiálových analýz tuhnutí ocelí s aplikacím vystupem pro optimalizace technologie plynového odlevení oceli v novativních rozměrech sochou. Garant VAV činnosti na straně VŠB-TUO. Projekt TACR Alfa řešení se společností ArcelorMittal a.s., 2013-2016, získané prostředky pro VŠB-TUO: 5,1 mil. Kč
- TAG010035, výzkum a vývoj progresivních technologických postupů výroby a zpracování oceli pro výkony z nastrojových ocelí určených pro speciální strojn. součásti s vyšší přídancí nodotolu. Zodpovědný za termickou analýzu. Projekt TACR Alfa řešení se společností VHKovce Heavy Machinery, a.s., 2014-2017, získané prostředky pro VŠB-TUO: 4,055 mil. Kč
- TAG010312, výzkum laserové triangulační metody s cílem optimalizace technologie pro zlepšení povrchové kvality srovnávací polotovaru. Zodpovědný za fyzikální modelování. Projekt TACR Alfa řešení se společností Trinecke Železárny, a.s., 2014-2017, získané prostředky pro VŠB-TUO: 2,413 mil. Kč

Publikace:

- MICHALEK, K., GRÝC, K., SOCHA, L. et al. Study of tundish Slag Entrapment Using Physical Modeling. Archives of Metallurgy and Materials, 61(2016), 1, 257-260. ISSN 1733-3490. (IF: 0,571), počet citací: 0
- GRÝC, K., Štrouhalová, 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.
- GRÝC, K., Smetana, B., Záludová, M., et al. Determination of the Solidus and Liquidus Temperatures of the Real-Steel Grades with Dynamic Thermal-Analysis Methods. MATERIAL IN TECHNOLOGIE, 47(2013), 5, 569-575. ISSN 1589-2949. (IF: 0,555), počet citací: 11.
- GRÝC, K., SNETANA, B., ZALUDOVÁ, M., et al. Thermal Analysis of High Temperature Phase Transformations of Steel. METALURGIJA, 57(2013), 4, 445-448. ISSN 0543-5846. (IF: 0,755), počet citací: 15.
- MICHALEK, K., GRÝC, K., TKADLEČKOVÁ, M., BOČEK, M. Model Study of Tundish Steel Intermixing and Operational Verification. Archives of Metallurgy and Materials, 57(2012), 1, 291-296. ISSN 1733-3490. (IF: 0,431), počet citací: 23.

Patenty a prumysli:

1. <http://www.eufp.com/epubs/epubs.asp?epub=2016000035> Výroba nastrojové oceli S40CrMnV7, č. zn. 62.9663 na EOP a 5. technologií PTVO. Ověřena technologie. Projekt TA04010035, roz. uplatnění 2016. Autor: Jonáš, P., Čížek, Z., Michálek, K., Tladicekova, M., Socha, L., Gryc, K. <http://www.wvni.cz/vnyv/3=10239ene>
2. <http://www.wvni.cz/vnyv/3=10239ene> vyhledávání a systémy k řešení RIV/6:19891001:27360/13:86083775 – Výroba nástrojové oceli 100CrMn7, č. zn. 00.9504 na EOP a 5. technologií PTVO. Ověřena technologie. Projekt TA04010035, roz. uplatnění 2015. Autor: Jonáš, P., Čížek, Z., Michálek, K., Tladicekova, M., Gryc, K., Socha, L. <https://www.wvni.cz/vnyv/3=10239ene>
3. <http://www.wvni.cz/vnyv/3=10239ene> vyhledávání a systémy k řešení RIV/6:19891001:27360/13:86083775 – Výroba nástrojové oceli 100CrMn7, č. zn. 00.9504 na EOP a 5. technologií PTVO. Ověřena technologie. Projekt TA04010035, roz. uplatnění 2015. Autor: Jonáš, P., Čížek, Z., Michálek, K., Tladicekova, M., Gryc, K., Socha, L. <https://www.wvni.cz/vnyv/3=10239ene>
4. <http://www.wvni.cz/vnyv/3=10239ene> vyhledávání a systémy k řešení RIV/6:19891001:27360/13:86083775 – Výroba nástrojové oceli 100CrMn7, č. zn. 00.9504 na EOP a 5. technologií PTVO. Ověřena technologie. Projekt TA04010035, roz. uplatnění 2015. Autor: Valčík, L., Pačtosěk, J., Pačtosěk, P., Tladicekova, M., Gryc, K. <https://www.wvni.cz/vnyv/3=10239ene>
5. <http://www.wvni.cz/vnyv/3=10239ene> vyhledávání a systémy k řešení RIV/6:19891001:27360/13:86083775 – Výroba nástrojové oceli 100CrMn7, č. zn. 00.9504 na EOP a 5. technologií PTVO. Ověřena technologie. Projekt TA04010035, roz. uplatnění 2015. Autor: Valčík, L., Pačtosěk, J., Pačtosěk, P., Tladicekova, M., Gryc, K. <https://www.wvni.cz/vnyv/3=10239ene>

doc. Ing. Ladislav Socha, Ph.D.,

- Granty:**
1. MPO TRIO 1V10080 „Výzumná výroba nových rafinovaných technologií nízkolegovaných železných slitků s vysokou kvalitou. Cílem spolupráce je kolektivní řešení výroby PTVO. řešení se společností JAR TRADING, č. zn. 2016.2019 získané prostředky pro VŠB-TUO: 8.350 mil. Kč
 2. TA ČR TA030100235 „Výzkum a vývoj progresivní nové obráběcího postupu výroby a zpracování ocelí pro výroby z nástrojových ocelí určených pro speciální strojínské součásti s vysokou přesností pouhým. Cílem spolupráce je kolektivní řešení výroby PTVO. Projekt TAČR Alfa řešení se společností VIKOVICE Heavy Machinery, a.s., č. zn. 2014.2017, získané prostředky pro VŠB-TUO: 4.055 mil. Kč
 3. TA ČR TA040100336 „Výzkum, vývoj a ověření nových progresivních technologií výroby vysoce legovaných ocelí s cílem snížení energetické náročnosti výroby pomocí řízení redukce strůžky na intenzí kování EOP a legování dleštnu kombinovanou O2-N tryskou za sníženého tlaku. Cílem spolupráce je kolektivní řešení výroby PTVO. Projekt TAČR Alfa řešení se společností VIKOVICE Heavy Machinery, a.s., č. zn. 2014.2017, získané prostředky pro VŠB-TUO: 3.200 mil. Kč
 4. TA ČR TA040100312 „Vývoj laserové triangulační metody s cílem optimalizace technologie pro přesnou povrchovou kvalitou ocelových polotovárů. Cílem spolupráce je kolektivní řešení výroby PTVO. Projekt TAČR Alfa řešení se společností TROUSKE ZELEZARNY, a.s., č. zn. 2014.2017, získané prostředky pro VŠB-TUO: 2.413 mil. Kč
 5. TA ČR TA03011177 „Výzkum a vývoj v oblasti numerických a měřicích procesů výroby dleštnu: ocelí s aplikacemi vstříknutí pro optimalizaci technologie prvukového odlévání ocelí v inovativních rozměrech srovnatelných. Cílem spolupráce je kolektivní řešení výroby PTVO. Projekt TAČR Alfa řešení se společností ArcelorMittal a.s., 2013.2016 získané prostředky pro VŠB-TUO: 5.100 mil. Kč

Publikace:

Autorem nebo spoluautorem více než 100 publikací, 42 záznamů v databázi WoS / H-index 7, 45 záznamů v databázi Scopus / H-index 7. Příklady metodických publikací v letech 2012-2017 včetně uvedení je periodik

1. KAVKA, J., VODÁŘEK, V., MICHALEK, K., FRANCOVA, H., GRÝC, K., TLADICEKOVÁ, M., VALČEK, L.: Study of Macro-Separations in the Continuously Cast Billet MATERIALS TECHNOLOGIE, 2017, Vol. 51, Issue 2, p. 237-241, ISSN 1589-2849, (IF 2016:0.438)
2. MICHALEK, K., GRÝC, K., SOCHA, L., TLADICEKOVÁ, M., SATEMUS, M., PIEPITZKA, J., MENDEL, T., PRINDL, T.: Study of Tundish Slag Entrapment Using Physical Modelling ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS, 2016, Vol. 62, Issue 1, p. 257-260, ISSN 1733-3490, (IF 2016:0.571)
3. Socha, L., Hrabeczek, Z., Pilka, V., Piegras, T.: Comparison of steel desulfurization at homogeneous station with physical modelling results METALLURGIJA, 2015, Vol. 54, Issue 4, p. 613-614, ISSN 11820140,9591
4. SOCHA, L., BAŽAN, J., MORAVKA, J., STYRNAL, P., MACHOVČEK, P., ČIPEK, A., TRÉFL, A.: Evaluation of the Slag Regime and Desulfuration of Steel with Synthetic Slag Containing Cr7D3. MATERIALS TECHNOLOGIE, 2014, Vol. 48, Issue 6, p. 965-970, ISSN 1589-2849, (IF 2014:0.548)
5. SOCHA, L., MICHALEK, K., BAŽAN, J., GRÝC, K., MACHOVČEK, P., ČIPEK, A., STYRNAL, P.: Evaluation of Influence of Brucetted Synthetic Slag on Slag Regime and Process of Steel Desulfuration. ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS, 2014, Vol. 59, Issue 2, p. 809-813, ISSN 1733-3490, (IF 2014:1.09)

Patenty a prumysli:

- 500 autor 5x ověřené technologie a 6x prototypu včetně jsou využívány v provozních podmínkách metalurgických společností. Více na <http://www.wvni.cz/identifikator/wscse/774356d/>. Přihlášet patenty VAV rozhodnutých v letech 2012-2017.
1. RIV/6:19891001:27360/13:86083775 – Výroba nástrojové oceli 56NiCrMnV7, č. zn. 62.9663 na EOP a 5. technologií PTVO, 2/8 - Ověřena technologie, 2016
 2. RIV/6:19891001:27360/13:86083775 – Výroba nástrojové oceli 100CrMn7, č. zn. 00.9504 na EOP a 5. technologií PTVO, 2/8 - Ověřena technologie, 2015
 3. RIV/6:19891001:27360/13:86083775 – Technologie zpracování druhotvých koncových surovin ve formě drůtinu a kalu o3 formy bráček, 2/8 - Ověřena technologie, 2013
 4. RIV/6:19891001:27360/13:86083775 – Brakované zkušovacího AGM 551, G/A – Prototyp, 2013
 5. RIV/6:19891001:27360/13:86083775 – Brakované zkušovacího AGM 707, G/A – Prototyp, 2013

doc. Ing. Markéta Tladiceková, Ph.D.,

- Granty:**
1. MPO JIP.FE.113/243.C „Experimentální vývoj a optimalizace výrobní technologie těžkých kovových ingotů s cílem zlepšení užitkových vlastností speciálních strojínských součástí s vysokou délkou hotovosti“. Zodpovědný řešitel za VŠB-TUO. Projekt MPO-TIP řešení se společností VIKOVICE Heavy Machinery, a.s., 2011-2013, získané prostředky pro VŠB-TUO: 2,925 mil. Kč
 2. MPO-TIP.FE.1.3/258.L „Výzkum, vývoj a ověření technologických postupů výroby nových vysokolegovaných ocelí s mimořádnými požadavky na pevnost a mikrostrukturu určených pro výrobu ocelových kordů do pneumatických dopravních řetězů za VŠB-TUO. Projekt MPO-TIP řešení se společností TROUSKE ZELEZARNY, a.s., 2011-2013, získané prostředky pro VŠB-TUO: 2,5 mil. Kč
 3. TA03011177 „Výzumná výroba nových numerických a materiálních analýz tuhnutí ocelí s cílem snížení energetické náročnosti výroby ocelí v inovativních rozměrech srovnatelných. Zodpovědný řešitel

- celého projektu. Projekt TAČR Alfa řešení se společností ArcelorMittal a s. l. 2013-2016 získane prostředky pro VŠB-TUO, 5,1 mil. Kč
- TA04010035 - Výzkum a vývoj progresivních technologických postupů výroby a zpracování oceli pro vlnovky z nerezových ocelí určených pro speciální strojínskou výrobu s vysokou odolností. Zodpovědný řešitel za VŠB-TUO: Projekt TAČR Alfa řešení se společností Vitekvon Heavy Machinery, a s. l. 2014-2017, získane prostředky pro VŠB-TUO, 4,055 mil. Kč
 - TA04010312 - Využití laserové triangulační metody s cílem optimalizace technologií pro zepsané povrchové kvality ocelových podstavců. Zodpovědný řešitel za VŠB-TUO: Projekt TAČR Alfa řešení se společností Trinecke Zeleny, a s. l. 2014-2017, získane prostředky pro VŠB-TUO, 2,413 mil. Kč

Publikace:

Autorů více než 120 publikací: 42, zatímco v databázi WOS, 128 citací článku bez autoritace Hindaxe6. Hodnota Hindaxe je stovnaletina s kvantitativní vědou v oboru

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

- M. TKADLEČKOVÁ, K. MICHALEK, K. GRVC, I. SOCHA, P. JONŠŤA, M. SÁTERNUS, J. PĚPŘIČKA, T. MERDER: Research and development of the solidification of slab ingots from special tool steel's. ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS, 62(2017)5, 1453-1458. DOI: 10.1515/amm-2017-0225. ISSN 1733-3490(IE 2016:0,571)
- TKADLEČKOVÁ, Marketa, VALEK, Ladislav, SOCHA, Ladislav, SÁTERNUS, Marjola, PĚPŘIČKA, Jacek, MERDER, Tomáš, MICHALEK, Karel, KOVÁČ, Marek, Study of solidification of continuously cast steel round billets using numerical modeling. ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS, 2016, roč. 61, č. 1, 221-226. ISSN 1733-3490 (IE 2016:0,571)
- TKADLEČKOVÁ, M., MICHALEK, K., GRVC, K., SOCHA, L., MACHOŤČEK, P. Prediction Of Quantitative Parameters Of Slab Steel Ingot Using Numerical Modeling. METALLURGY, 55(2016)3, 395-398 (IE 2014: 0,959)
- TKADLEČKOVÁ, M., MICHALEK, K., SOCHA, L., SÁTERNUS, M., PĚPŘIČKA, J., MERDER, T., KOVÁČ, 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 (IE 2014: 1,090)
- J. MICHALEK, K., GRVC, K., SOCHA, L., TKADLEČKOVÁ, M., SÁTERNUS, M., PĚPŘIČKA, J., MERDER, T., PINDOR, M. Study of Turbidin Slab Entainment using Physical Modeling. ARCHIVES OF METALLURGY AND MATERIALS, 61(2016)1, 257-260 (IE 2014: 1,090)

Patenty a průmysl:

Patentů 6 x ověřených technologií a 1 x užitého vzoru (zapsan 2017, evidence v Riv 2018), více na <https://www.riv.cz/?identifikator=vedce:9577890> – všechny jsou využívány v průmyslných podmínkách metalurgických podniků:

- RIV/61989100-27360/12-86083275 - Technologie použití domovních výtahů s dozátoky se stacionárním průtokem oceli. Ověřena technologie. (H5608208 - „Smlouva o dílo“ k objednávce TČ: 089/45005684283 ze dne 26.6.2012, rok uplatnění výsledku 2012), autor: MICHALEK, K.; TKADLEČKOVÁ, M.; GRVC, K.; ČUPEK, JIRI <http://www.israv.cz/resultDetail.do?rowId=RIV/61989100-27360/12-86083275RIV13-MSM-27360>
- RIV/25877950-13-#0000667 - Užití ingotů JSK150SF (2013) ověřena technologie. MPO, (projekt FR-TI9/243 rok uplatnění výsledku 2013), autor: MACHOŤČEK, P.; CARBOL, Z.; OPIER, A.; MICHALEK, K.; TKADLEČKOVÁ, M. <https://www.israv.cz/resultDetail.do?rowId=RIV/25877950%3A%2F13%3A%230000067%2FRIV14-MPO-25877950>
- RIV/25877950-13-#0000086 - Technologie výroby oceli S355J2G3mod (2013). MPO, (projekt FR-TI9/243, rok uplatnění výsledku 2013), autor: MACHOŤČEK, P.; CARBOL, Z.; OPIER, A.; MICHALEK, K.; TKADLEČKOVÁ, M. <https://www.israv.cz/resultDetail.do?rowId=RIV/25877950%3A%2F13%3A%230000086%2FRIV14-MPO-25877950>

<https://www.israv.cz/resultDetail.do?sessionId=7E1895A25584F142E243A07E0997860?rowId=RIV-2F25877950%3A%2F13%3A%230000066%2FRIV14-MPO-25877950>

- RIV/61989100-27360/14-86090892 - Návrh, ověření a optimalizace technologické ovlivňování sochoru majáků průměru (ca 130 mm). Ověřena technologie. TAČR (projekt 2013TA03011277, rok uplatnění výsledku 2014), autor: VALEK, L., PASTOREK, J., PAČHL, OPNIK, R., TKADLEČKOVÁ, M., GRVC, K. <http://www.israv.cz/resultDetail.do?rowId=RIV/61989100-27360/14-86090892RIV15-TA0-27360>

Prof. Ing. Jana Dobrovská, CSc.

Granty:

- GA106/00/0083 – Hlavní řešitel, Název projektu: Heterogenita a dendritická segregace konstitučních prvků a příměsí v ocelích. Jeleň hodnocení, měření a řízení. Poskytovatel: GAO - Grantová agentura České republiky. Období řešení projektu: 2000 - 2002
- GA106/01/1464 – Spolupřítel, Název projektu: Komplexní optimalizace technologie plynového odlévání oceli včetně oceli speciálních. Poskytovatel: GAO - Grantová agentura České republiky. Období řešení projektu: 2001-2003
- GA106/03/0271 – Hlavní řešitel, Název projektu: Chemická heterogenita a dendritická segregace prvků v polykrompenních kovaných systémech - legovaných ocelích, Ni-slitinách a tvárné litine. Poskytovatel: GAO - Grantová agentura České republiky. Období řešení projektu: 2003 - 2005
- GA106/06/1210 – Hlavní řešitel, Název projektu: Chemická heterogenita a mikrosegregace chovom prvků při krystalizaci, tuhnutí a expozice vdraných niklových superlitin. Poskytovatel: GAO - Grantová agentura České republiky. Období řešení projektu: 2006 - 2008
- GA106/08/0606 – Spolupřítel, Název projektu: Modelování přenosu tepla a hmoty při tuhnutí rozmrzných systémů hmotových kapových materiálů. Poskytovatel: GAO - Grantová agentura České republiky. Období řešení projektu: 2008 – 2011

Publikace:

Autorů více než 250 publikací. Hindaxe=10 (dle WOS)

- Kalou, A., Smetana, B., Kawulokova, M., Zla, S., Franova, H., Dostál, P., Waliszekova, K., Waliszekova, 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.; Vazančikova, E.; Vanova, P.; Kawulok, P.; Dobrovská, J.; Rosypalova, S. Study of equilibrium and nonequilibrium phase transformations temperatures of steel by thermal analysis methods. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY 127 (2017) 1, 423-429
- Rehárková, L.; Rosypalova, S.; Dudek, R.; Ritz, M.; Joláček, D.; Smetana, B.; Dobrovská, 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 60 (2015) 2873-2878
- Rosypalova, S.; Dudek, R.; Dobrovská, J.; Zalužova, M. Interfacial tension at the interface of a system of molten oxide and molten steel. MATERIALS IN TECHNOLOGIE 48 (2014) 3, 415-418
- Zalužova, M.; Smetana, B.; Zla, S.; Dobrovská, J.; Watson, A.; Vontrová, J.; Rosypalova, S.; Kukurkova, J.; Čegala, M. Experimental study of Fe-C-O based system above 1,000 degrees C. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY 112 (2013) 1, 465-471

doc. Ing. Bedřich Smetana, Ph.D.

Granty:

- 2017-2019, GAČR reg. č. 17-186666 - Komplexní experimentální výzkum vdraných vlastností kvaternárních a kvaternárních systémů Fe-C-O-X(Y), (X,Y=C,N) za vysokých teplot. Řešitel. Celkové uznání nákladů: 5,993 mil. Kč
- 2013-2016, TA03011277 - Výzkum a vývoj v oblasti numerických a materiálových analýz tuhnutí ocelí s aplikacím výstupem pro optimalizaci technologie plynového odlévání ocelí v inovativních rozměrech sochoru. Člen

- restriktivně kolektivní. Projekt TAČR Alfa řešení se společností ArcelorMittal a s. z. zohráne prostředky pro VŠB-TUO, s. r. o. Kč
- 2014-2017: IAO0910035: Výzkum a vývoj progresivních technologických postupů výroby a zpracování oceli pro vysokou trnrost výroby čelů určených pro speciální stroje „Součástí s výši přidáním hodnotový“ člen restrikčního kolektivu. Projekt TAČR Alfa řešení se společností Vřhovice Heavy Machinery, a s. r. ziskane prostředky pro VŠB-TUO, s. r. o. Kč
 - 2014-2018: ICI1203 - Regionální materiálové technogické výzkumne centrum - Program udětelnosti (MŠMT Rárodní program udětelnosti). Člen restrikčního kolektivu. Celkové uznanie náklady: 224,636 mil. Kč
 - 2011-2013: GAČR P10711/1506 „Analýza vlivu metaturgicé materiálůvch a technologických parametru kornutivnlních liých ocelových předřtů na jejich kvalitu a na stabilitu spojů“. Člen restrikčního kolektivu. Získané prostředky pro řešení: 2,28 mil. Kč

Publikace:

Autor vece než 180 odborných publikací. 74 zaznamu v databazi WOS, 360 citací článku. H-index:12 (WOS), H index:17 (SCOPUS). Hodnota H-indexu je vyšší než je standard kvalitních vědů v daném oboru (vzhledem k věku autora). Nejvýznamnější publikace v letech 2012-2016 včetně uvedených období (WOS):

V úvodním období bylo publikováno celkem 25 publikací v časopise s IF a 1 publikace v recenzovaném periodiku (dův. databaz WOS):

- Smrčina, B., Záludová, M., Kadleciková, M., et al.: Experimental verification of hematte ingot mould heat capacity and its direct utilization in simulation of casting process. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY, 112 (2013) 4, 473-480. (IF 2016: 1.953) ve WOS uvedeno 1/ citací tohoto článku
- Zla S., Smrčina, B., Záludová, M., Duprovská, J., Vondrák, V., Konečná, K., Marjka, V., Farcová, H. Determination of thermophus gas properties of high-temperature alloy Ni73AlC 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.
- Gryc, K., Smrčina, B., Záludová, M., et al.: Determination of the solidus and liquidus temperatures of the Pearl-Steel Grades with Dynamic Thermal Analysis Method. MATERIALS IN TECHNOLOGY, 47 (2013), 5, 569-575. (IF 2016: 0,336) ve WOS uvedeno 11 citací tohoto článku.
- Smrčina, B., Zla S., Krupa, A., Záludová, M., Dvořák, J., Burková, P., Petrák, O. Phase transition temperatures of Sn-Zn-A 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.
- Záludová, M., Smrčina, B., Zla S., Dobrovská, J., Watson, A., Vondrová, J., Ruybalova, S., Kukurčichová, A., Čapla, M. Experimental study of the C/O based system above 1300°C. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY, 112 (2013) 1, 465-472. (IF 2016: 1.953) ve WOS uvedeno 10 citací tohoto článku.

Patenty a průmysl:

SMÍLUVNÍ VÝZKUM VE FORMĚ HS (CCA 0,6 MILI Kč):

AMT, a. s., IT, a. s., VMAI, a. s., Safina, a. s., Granitac Czech Republic s. r. o., Continental Automotive Czech Republic s. r. o., Švýcarský výrob, Joint-German Construction Products, O. z. a. s.

doc. Ing. Petr Lichý, Ph.D.

Granty:

- 2017-2019: TAČR (IHO2020)06661: Vývoj technologických postupů výroby liých kovových pen. Hlavní řešitel. Celkové uznanie náklady: 11,340 tis. Kč
- 2010-2019: MPO TRIO (FV10180) Výzkum a vývoj pokročilých stárnacích technologií hliníkových tlavenin pro zvýšení kvality výrobků. Člen restrikčního týmu. Celkové uznanie náklady: 8,350 tis. Kč

- 2012-2014: TAČR (TA02011333) Fyzikální a metalurgické aspekty výroby liých kovových pen ze slitin železa a manganových kovů. Hlavní řešitel. Celkové uznanie náklady: 10,108 tis. Kč
- 2014: MŠMT (SP2014/63) Optimalizace technologie výroby liých součástí ze slitin nezelezných kovů a výzkum lit a tuhnutí oceli pomocí experimentálních metod a numerických simulací. specifický výzkum v metalurgickém materiálovém a procesním inženýrství. Člen restrikčního týmu. Celkové uznanie náklady: 293 tis. Kč
- 2013: MŠMT (SP2013/62) Vývoj nové technologie výroby odřtů z horkovych slitin a výzkum termodynamických a termodynamických charakteristik reálných, akostních ocelí. Člen restrikčního týmu. Celkové uznanie náklady: 267 tis. Kč

Publikace:

H index: 3; počet citací včetně autoctací: 19; počet citací bez autoctací: 15 (vše dle WOS)

- LICHÝ, P.; BENO, J.; ČAGALA, M.; HAMPL, J. Thermophysical and thermomechanical properties of selected alloys based on magnesium. Metallurgy/Metallurgia, 2013, vol. 52, No. 4, pp. 473-476. ISSN 0543-5834
- LICHÝ, P.; BENO, J.; KROUPOVÁ, I.; VASKOVÁ, I. Thermophysical properties and microstructure of magnesium alloys of the Mg-Al type. Materials in Technology, 2015, vol. 48, no. 5, pp. 507-511. ISSN 1580-2940. (IF 0,548, Q2: 2014)
- KROUPOVÁ, I.; LICHÝ, P.; RADČEKOVSKÝ, F.; BENO, J.; BEDNAROVÁ, V.; JÁNA, I. Optimization of the annealing of powder moulds for the manufacture of metallic foams with an irregular cell structure. Materials in Technology, 2015, vol. 49, no. 4, pp. 527-530. ISSN 1580-2949. (IF 0,548, Q2: 2014)
- BENO, J.; LICHÝ, P.; KROUPOVÁ, I.; RADČEKOVSKÝ, F. Influence of foundry bentonite mixtures by binder activation. Metallurgia, 2016, vol. 55, no. 1, pp. 7-10. ISSN 0543-5846
- ČÁDEK, L.; LICHÝ, P.; KROUPOVÁ, I.; DUDA, J.; BENO, J.; KORBÁŠ, M.; RADČEKOVSKÝ, F.; BLIVNÚKOV, S. Effect of cast steel production metallurgy on the emergence of casting defects. Metallurgia, 2015, vol. 55, no. 4, pp. 701-704. ISSN 0543-5846

Ing. Radek Hermann

Patenty a průmysl:

- Ústlné vzory využívané:
 - č. zápisu: 23992: Způsob výroby materiálů s obsahem železa a dalších nezelezných kovů v drsných surovinách a způsobech ve formě brásky nebo pílet
 - č. zápisu: 23992, 24160: Vazba pro výrobu vysokopečného koksu
 - č. zápisu: 30487: Zařízení k provádění detekce rozptýlených a tvorových vad slyvnou liých prásků.
- Patenty využívané v TZI
 - č. patentu: 333773: Vazba pro výrobu vysokopečného koksu
 - č. patentu: 303381: Způsob zvyšování kvality řábákových prouřtů vysokoteplotní karbonizace. Jinéve vazby pro výrobu koksu
 - č. patentu: 304775: Způsob odstranování ropných látek z jímů, znečištěných materiálů a zařízení k provádění tohoto způsobu

Publikace:

- Hermann R., Mohr V., Zepeta A.: Praktické výsledky procesu mimopečného odřtírní v podzemních trnechých železatan s využitím zvláštní kombinace reagentů. Poster na konferenci Almatmet, Víden, 19. 11. 9. 2012
- Kuševská K., Zelenek, J., Čudel, S., Hermann R.: Low-strain and react-vity preelction – a new approach. Konferenční Penovýar a USA, 30. 9.- 10. 2013, 8-37

3. Szuekt S., Herrmann R., Cahorny K., Satarova M. ... Blast furnace core production using brown coal in the coal charge. Konferenční publikace PANOVANA USA, 30.9.-3.10.2013, 7 str.
4. Hot metal desulfurization in TRINEXCE ZELEZARNY, a.s. – trends and operation experiences. Ing. Radek Hermann, Ing. Petr Garužel, Ing. Václav Mahr, Ing. Marek Hoda, Ing. Milan Gieslar, Ing. Bondan Pyszko, TRINEX STEEL MAKING COMPANY, PLU, doc. Jan Kret, CSc., TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA, Konferenční publikace TOSQ 2014, Tinec, 5 str.
5. Náběh a provoz žhuznosti impaktu brachového uhlí do vysokých pecí v Tineckých zařezích a. s. Ing. Petr Garužel, Ing. Radek Hermann, Ing. Kazimír Hrnčíkovič, Ing. Roman Jaska, Tinecké železárny, a. s., doc. Ing. Jan Kret, CSc., Vysoká škola bankovní Technická univerzita Ostrava, Hutnické listy 2/2014, 5 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 | Plán. cena celkem bez DPH (tis. Kč) |
|---|--------------------|-------------------------------------|
| Quenching DIATOMETER | 1 | 3 275 tis Kč |

Charakteristické vlastnosti:

Jedná se o světlové zařízení určené k přesné, studované, významné charakteristické termodynamické a termomechanické vlastnosti (diagramy TTT, CCT, CHT) kovových a nekovových materiálů (ocel, kovy, nekovové železo) až při teplotách do 1500 °C při vysokých rychlostech ohřevu a ochlazení (až 1600 °C/s) s možností současného deformace dusobení jak v tahu, tak v tlaku. Rychlost ohřevu či ochlazení při deformacím dusobení je cca 100 °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 se nebylo pro účel této termodynamické a termomechanické vlastnosti materiálu především oceli při jejím plynulém odlevení získání data, výsledky zkoušek, umožní zmapovat chování celé slávy plynule odlevaných značek oceli v průběhu procesu tuhnutí včetně identifikace vlivů těžké rovnací soustavy. Determinace široké škály faktorů nastane postupně na úrovni odlevení a tuhnutí předlétek (jeho strukturu, napětové stavy, deformaci) optimalizovat jak nastavení relevantních numerických simulací, tak přímo konkrétní výrobní proces. Zařízení je využitelné také pro studium vlivu navzájemných operací výrobků implementace získaných poznatků provede k zajištění jejich maximální možné kvality.

Připravenosti infrastruktury:

Infrastruktura je připravena. Není zapotřebí žádných stavebních úprav.

| Analyzátor spalin QMS k zařízení NETZSCH | 1 | 2 300 tis Kč |
|--|---|--------------|
| Charakteristické vlastnosti: | | |
| Jedná se o online modul, který umožňuje on-line spektrometrickou analýzu chemického složení spalin | | |

vyzkávaných v průběhu vysokoteplotních termických analýz na stavajícím zařízení STA 449 F3 Jupiter firmy NETZSCH. Toto rozšíření stavajících zařízení je nezbytné pro splnění cílů projektu. Alternativa od jiného dodavatele není možná. V současnosti vyráběny WP určeny pro požadovanou konfiguraci TSA/STA-QMS 403 D Aedios.

Účel pořizovaného vybavení:

Rozšíření stavajících zařízení pro vysokoteplotní termickou analýzu o modul hmotnostního spalovacího analyzátoru TSA/STA-QMS 403 D Aedios má o to zřejmě snížení cílů projektu. Klíčový význam pro identifikaci dělu 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 teplotně dynamické odezvy na nezměnované/nepředpokladané procesy souvisejí s uvolňováním plynových fází, dok ovlivňují výsledky měření. Je nezbytné identifikovat chemické složení odhazovaných saun v průběhu termodynamických měření.

Připravenosti infrastruktury:

Infrastruktura je připravena. Není zapotřebí žádných stavebních úprav.

| Aktualizace SW Thermo-Calc a příslušné databáze SW Thermo-Calc | 2 JUNKU (2 univerzitní licence pro dvě samostatná PC) + NWL (státní licence) | 319 tis Kč |
|---|--|------------|
| Charakteristické vlastnosti: | | |
| V průběhu řešení projektu je předpokládáno dokončení aktualizací termodynamického SW Thermo-Calc a jehož odpovídající databázi využitelných pro optimalizaci výroby oceli a předkci termodynamických termodynamických a také kinetických vlastností materiálů na bázi Fe (ocel) a dalších materiálů využívaných při výrobě oceli (oxidické systémy, strusky apod.). Získána data budou implementována do procesů výroby oceli, zejména v souvislosti s optimálním nastavením technologických procesů odlevení oceli. Aktualizovaný SW Thermo-Calc umožní dosáhnout větší stupně optimalizace výrobního procesu, a to zejména prostřednictvím využití termodynamických a termodynamických dat pro simulaci SW typu PROCAST a QUICKCAST, popř. přímým využitím vypočítaných dat v reálném technologickém procesu. | | |
| Účel pořizovaného vybavení: | | |
| Základní aktualizací SWs a příslušných databází je nezbytné s ohledem na stále se zvyšující a udržované vlastnosti a vypočtové možnosti SW (určova a korekce vypočtových modelů v daných SWs) a úpráde vstupních dat/bází pro SW Thermo-Calc (vypočtové databáze jsou kontinuálně doplnovány na základě současného stavu poznání, v rámci navrhovaných aktualizací je plánována nákup aktualizací těchto databází: TCF9, SSO16, MOBFE4, SLA64, TCOX7). Důležité pro spíkové aplikace vznikum s cílem zřízení kvality výsledných produktů a také pro optimalizaci technologického procesu jsou nutné, mimo jiné, také co nejprvejší termodynamické a termodynamické údaje a popis kinetického chování (všechny tyto tři oblasti jsou aktuálními SW vybavením, které umožní rychle a přesně získávání materiálových dat využitelných přímo v technologickém procesu nebo nezávisle v SW úřevných pro simulaci reálných technologických procesů. | | |
| Připravenosti infrastruktury: | | |
| Infrastruktura je připravena. Není zapotřebí žádných stavebních úprav. | | |

Charakteristické vlastnosti:

Prohlášením SW pro výpočet širokého spektra materiálových vlastností multikomponentních sítin ve stabilním rovinném městabilním rozpouzeře a zejména v nerovnovázném stavu pro oceli a další slitiny na bázi Fe v první řadě a zejména SW umožňuje vypočítat další k číselným vlastnostem využívané pro optimalizaci výroby oceli, které nelze vypočítat s využitím SW vybavení Thermo-Calc a DICTA. SW umožňuje predikci a výpočet termodynamických a termodynamických veličin (tepelná kapacita, entalpie, hustota, ...) a navíc v porovnání s SW Thermo-Calc a DICTA např. koeficient teplotní roztažnosti, viskozitu taveniny, difuzivitu taveniny, teplotu vodivosti, elektrickou vodivost/frakční odpor a mnoho dalšího. Jde pro designu tak pro nápravu řady tlaveninami SW dále umožňuje převádět výroby v oblasti tuhnutí slitin (Scheil-Gulliver solidification, Modified Scheil-Gulliver solidification, ...) výroby mechanických vlastností jako: proudový, tensilní, napětí, SW JMatPro umožňuje dále provádět kinetických simulací výroby (energetický, stávkou) vedoucích k získání aplikací vztahů TTT a CCT diagramu, TTT (Time Temperature Transformation) výroby a CCT (Constant Cooling Transformation) výroby. SW představuje a podstatně rozšířeno aplikací možnosti v dané oblasti (termodynamika, termodynamikou a kinetickým studiem materiálů) a je vhodným a zavazujícím a ekonomickým doplněním současného a pokračuje SW a experimentálně získávaná data budou implementována do procesu výroby oceli, zejména v souvislosti s optimálními návrhy termodynamických procesů odvětví oceli a následným mechanickým a teplotním zpracováním.

Učel přezkoumání vybavení:

Zakoupením trvale licenční SW JMatPro se podstatně rozšíří rozsah možností výroby termodynamických, termodynamických a kinetických dat na závědě jinych databází a moží kovaných výrobových modelů implementovaných v SW JMatPro. SW navíc umožní vypočítat další vlastnosti, které nelze vypočítat s využitím SW Thermo-Calc a SW DICTA. V současně se bude tedy na pracovišti VŠB-TUO takové SW v dispozici. SW podstatným způsobem doplní experimentální a SW vybavení pracoviště. Oproti stávajícímu SW vybavení umožňuje vypočítat vlastnosti i pro nerovnovázný stav materiálů (TTT, CCT křivky a nagraty, simulace nerovnovázného tuhnutí, ...) a umožňuje navíc výpočet veličin jako je viskozita taveniny, koeficient teplotní vodivosti, dále také umožňuje výroby mechanických vlastností (např. v tahu a tlaku, ...) silu kdy dojde k porušení materiálu, ...). SW je optimálním doplněním i plnění současně SW a experimentální získávané. Závazně SW je nezbytné s ohledem na to, že se zlepšují a upřesňují vlastnosti a výrobové možnosti SW (upravá výrobových modelů) a upgrade (doplnění výrobových dat). Důležitě pro výkon datové oblasti je dostupnost aktuálního SW vybavení s ohledem také na možnost výroby rozdílných dat dostupných SW. Získaná data budou implementována do procesu výroby oceli zejména v souvislosti s optimálním nastavením termodynamických procesů odvětví oceli a také následného tepelného a mechanického zpracování. Data vypočítaná se SW JMatPro (především ta, které nelze získat se SWs Thermo-Calc a DICTA) budou využita zejména ale nejen, ale vstupní údaje (materiálová data), pro simulaci procesu odvětví oceli se simulacím SW PROCAST a QUCIKCAST, které jsou na pracovišti využívány pro optimalizaci reálných technologických procesů odvětví a tuhnutí.

Příslušnost infrastruktury:

Infrastruktura je připravena velmi zapotřebí žádných stavebních úprav

Výsledky a výstupní aktivity**Číslo hodnota realizace projektu**

| Indikátor: 2.41.01 Počet rozvíjených či modernizovaných výzkumných pracovišť | 2019 2020 2021 2022 | 34 |
|---|---------------------------|----|
| Indikátor: CO25 / 2.05.00 Počet výzkumných pracovišť, kteří pracují v modernizovaných výzkumných infrastrukturách | 2019 2020 2021 2022 | 34 |
| Indikátor: byl určen jako součet výše uvedených počte všech pracovišť, což v jednotlivých letech činí | 2019 2020 2021 2022 | 34 |
| VŠB-TUO | 7,9 7,9 7,9 7,9 | |
| 12 a.s | 0,5 0,5 0,5 0,5 | |

5.2. Výzkumný záměr - Komplexní studium deformačního chování materiálu, strukturních procesů a jejich vlivu na užité vlastnosti objemově 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, kovové materiály/Metallurgy, metallic materials.

Vedlejší obory výzkumného záměru 5.2:

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

IAB9-12 Únavy materiálů a lomová mechanika/Fatigue and fracture mechanics

IAB9-18 Ostatní strojírenství/Other mechanical engineering

Výzkumný záměr realizuje komplexní studium deformačního chování materiálu, strukturních procesů a jejich vlivu na užité vlastnosti objemově tvářených výrobků bude založeno zejména na využití dvou klíčových experimentálních zařízení v rámci České republiky unikátních – simulators deformací za tepla HDS-20 a Polospojité laboratorní válcovny tvči. Základní metodou jejich aplikace budou různé varianty fyzikálního testování a studia jeví 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.

5.2.2. Současný stav poznání

VZ 5.2 se zaměřuje na potenciál dalšího rozvoje následujících oblastí:

- Dosažené výsledky projektu na straně mezinárodní odborné úrovně 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 produktivity v rámci vývoje zvýší konkurenceschopnost a povedou k udržení stávajících pracovních míst a také k vytvoření nových pracovních míst.
 - Růst znalostí v oblasti materiálů s požadovanými vlastnostmi a funkcemi 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 tvářeni kovu.
 - Projekt podpoří následný rozvoj „čistých“ výrobních technologií umožňující fyzikální konverzi materiálu do požadovaných produktů požadovaných vlastností.
 - Unikátní materiálové údaje o nových typech slitin, resp. o materiálech tradičních v zatím neprobádaném rozsahu podmínek (externí stupně protváření apod.) – nezbytné mj. pro počítačové simulace tvářecích procesů.
 - Laboratorní optimalizace objemového tváření různých typů materiálu vedoucí k co možná nejuniverzálnější využitelnosti a vysoké efektivitě řízení strukturní tvorby s možností dosažení mimořádných užitečných 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 / 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 superalínů aj.
- V celosvětovém měřítku se v oblasti objemového tváření stále větší pozornost věnuje relevantním strukturní tvorbou procesům, které rozhodují o technologické tvářitelnosti kovových materiálů a o užitečných vlastnostech tvářených výrobků – zejména se to týká cílene snahy o dosažení co nejmenší velikosti zrna (případně až do sféry nanostruktur), čímž je mimořádně efektivně zajišťována žádoucí kombinace vysokých hodnot plastických – pevnostních vlastností. Výzkum deformačního chování a s tvářením provázaných strukturní tvorbou procesů probíhá vesměs na laboratorních zařízeních a to v provázanosti s optimalizačními fyzikálními, 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 slovy článků v impaktovaných časopisech, nebo např. tematická**

například mnoha specializovaných mezinárodních vědeckých konferencí (ESAFORM, Metal Forming, ICMSM, Numform, Metal, AutoForm, 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 zavedení nových slitin (na bázi neželezných kovů) do výroby a strojírenské praxe. Vyspělost konkrétních subjektů je pak poměrována i mírou produkce a aplikace méně tradičních materiálů s vyklápacími užitnými vlastnostmi. V České republice by bylo záhodno věnovat více vědeckovýzkumné pozornosti právě těmto netradičním materiálům, což však často naráží na konverzačním přístup odběratelů Bezprostřední aplikovatelnost dosažených výsledků je tedy relativně vyšší v oblasti slitin železa zejména v souvislosti s průmyslným rozvojem Třineckých 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 výzkumné práce v oblasti plochých vyvážku z hliníkových slitin a tvářeního hořčíkových slitin s velmi nízkou hustotou (vč. slitin legovaných lithiem) vhodné pro budoucí výrobu a zpracování niklových superalínů a speciálních ocelí pro letectví, lodní i automobilový průmysl; předpokládá se plastometrická tvorba databáze deformačních charakteristik těchto materiálů, nezbytných pro optimalizační simulace procesů tváření za tepla.

Jako mimořádně slibné z hlediska základního výzkumu (poznání a popis základních aspektů deformačního chování kovových materiálů a relevantních strukturní tvorbou procesů s vysokou mírou zobecnění) i využití získaných poznatků v oblasti aplikovaného výzkumu se jeví temata spojená s vívem velikosti zrna. Některé z těchto temat již byly rozpracovány a těší se značované pozornosti v rámci řešení disertačních prací i provozní užitečnosti. Vzhledem ke své originalitě mají relativně vysoký publikační potenciál. Jedná se zejména o studium vlivu výtvarní struktury a historie předchozí deformace na diagramy anizotropického rozpadu austenitu, vlivu parametru ohřevu nebo přímo její struktury na vysokoteplotní tvářitelnost v oblasti blízko teploty solidu (vč. teplot nulové pevnosti a nulové tážnosti), vlivu výtvarní velikosti zrna na kinetiku uzdravovacích procesů i kinetiku deformace napětí za tepla aj. Informace tohoto typu jsou v praxi velmi žádané v případě využívání podmínek nejvyšší tvářitelnosti materiálu, optimalizačních simulací plynného odlevání i řízeného tváření a ochlazování apod.

Pro zohlednění počítačových simulací narocných technologii tváření za tepla (zejména vysokoteplotních a vysokorychlostních – viz například zapustkové kování na buřčárnu) jsou vřazované matematické modely deformačního chování materiálů, zejména třírozrodných deformačních odporů v mimořádně širokém rozsahu termomechanických podmínek. Kromě vývoje standardních typů těchto modelů (zejména autorů Hensel a Spittel) se jako velmi žádaní jeví vývoj nových vztahů, umožňujících přesnější předvíci kinetiku deformace napětí se zahrnutím zásadního vlivu dynamických uzdravovacích dějů.

5.2.3 Vazba na stávající výzkum partnerů projektu

Popisované výzkumné aktivity rozvíjené tímto projektem navazují na projekt v rámci programu OP Vzdělávání Regionální materiálové technologické výzkumné centrum PAMTVG. CZ.1.05/2.1.00/01.0/04/01 K4V dosto k vybudování infrastruktury, vznik týmu a konkrétně jde o výzkumný program „Řzení specifických vlastností intenzivně valcovaných a termomechanicky zpracovávaných materiálů využívajících jejich strukturního potenciálu“. V rámci předkládaného projektu řešení temata uzce navazují i na aktivitě VP 3/1 „Optimalizace procesu objemového tváření a termomechanického zpracování“ projektu LO1203 “Regionální materiálové technologické výzkumné centrum - Program udržitelnosti“. Obě projekty jsou založeny především na intenzivním využívání svou v rámci ČR unikátních laboratorních celků. Simulátor deformace za tepla HDS-20 je soubor zařízení s hlavními komponentami plastometru Gleeble 3800 a modulu Hydrawedge, splňující náročné požadavky na dynamické tepelné mechanické zkoušení a simulaci reálných výrobních procesů tváření nebo tepelného zpracování. Laboratorní valcovací třať pro simulaci řízeného valcování a ochlazení kubových tělí a drátů je zcela především díky svému spojitěmu čtyřřístřelcovému pořadí a navazujícímu systému chlazení vyvalku na vzduchu, řízeným ochlazením pomocí vodních trysek a trubice, zpomaleným ochlazením v žhacích pecích nebo okamžitým kalením do vody. V nedávné době byla trati doplněna systémem indukčního ohřevu tělí o průměru až 40 mm. Obě experimentální celky se výsokce osvědčily na tuzemské i mezinárodní úrovni zejména v oblasti aplikovaného výzkumu, a to zejména díky výsoké kvalifikované obsluze při provádění testů a vyhodnocování jejich výsledků.

Bylo získáno několik významných výzkumných projektů (především v kooperaci s Třineckými železárnamí a.s.) a řetězy desítky akcí smluvního výzkumu pro české, polské a) partnery. Projekt rozvíjí stávající výzkumnou aktivitu zejména ve směsli výrazného posílení vědecke složky výzkumných prací - rozšířením portfolia studovaných materiálů, získáváním základních informací o deformačním chování i relevantních strukturních prorozech, a matematického popisu daných závislostí pro účely větší provaznosti fyzikálního zkoušení a počítačového modelování. Díky větší míře zohlednění výsledků se počta s jejich snadnější publikovatelnosti v renomovaných časopisech i širší uplatitelnosti v praxi.

TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s.: Prunmyslová 1000; Staré Město, 739 61 Třinec; IČ: 18050646

Kvalitativně se Trinecké železárny řadí mezi přední evropské výrobce dlouhých výrobků. Hlavně v oblasti výroby SBO oceli, valcovaného 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 umožňujících výrobu s vyššími kvalitativními vlastnostmi a v neposlední řadě také cílenými kroky směřujícími ke snížení negativních dopadů na životní prostředí.

V rámci řešení budou prováděny laboratorní simulace valcování za účelem studia přenosu zářivého/nehomogenní vyskytujících se na povrchu plynuje litých předělitcích na finální vyalek (tj.če křuhového průřezu). Společný výzkum zabírající 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 vyalek. Pro budoucí optimalizaci technologie tváření a ochlazení oceli na valcovanských tratích Partnera budou experimentálně zkoumány významné termomechanické parametry jako diagramy anizotropického rozpadu austenitu, teploty ztráty plasticity materiálu, deformační diagramy.... Získané znalosti bude vzhledem 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. Vytvoření modelů pak půjde využít k optimalizaci okrajových podmínek pro dosažení co nejvyšší kvality výrobku.

ZOB DRÁTOVNA a.s.

Technologie je postavena tak, aby maximálně uspokojovala požadavky zakazníku na kvalitu výrobku a zabezpečovala využití nejprogresivnějších metod výroby. Vychází z moderních poznatků vědy a techniky a je uzce spjata s návrhem nových výrobků a procesů, s inovacemi a zlepšením technologických postupů. Otvíráme a zavádíme nové technologie a nového výrobku je zaměřeno na zakazníka 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 změn v technologii jejich výroby.

Strojírny a stavby Třinec, a.s.

Strojírny a stavby Trinec, a.s. v oblasti vývoje byla v roce 2016 dokončena výkresová dokumentace modernizované verze pasového manipulátoru ROMAN 02/16. následně byla výroba manipulátoru realizována. Průběžně probíhalo vývojové akce na různých typech jeřábů a bezosádkových manipulátorech. Dale byl částečně dokončen projekt inovace v oblasti technologie a manipulace automatizované brusky sochoru BRS. Zároveň byly částečně realizovány vývojové práce na automatizované rovnici a tryskací lince pro novou ústřední sochoru. Pro udržení a rozšíření pozice na trhu podnik upravuje svojí strategii a posiluje své výzkumné aktivity pro budoucí inovace v rámci technologií a změny výrobového portfolia.

5.2.4. Výzkumné cíle, aktivity a výsledky

Výzkumný záměr se skládá z oblasti:

1. Experimentální stanovení teploty nulové pevnosti a tváritelnosti materiálu v závislosti na teplotě a deformačních rychlostí, a to se zvláštním důrazem na specifika litého stavu
2. Vývoj matematických modelů deformačního odporu v závislosti na termomechanických parametrech tváření a výchozí strukture materiálu.
3. Určování teploty nulové rekrystalizace, popř. kinetiky uzdravovacích procesů dróhaháčích v tváření materiálu a stanovení jejich vlivu na zjemňování zna i výsledné užité vlastnosti.

4. Dilatometrické testy a mikrostrukturní analýzy umožňující určovat teploty fázových přeměn a sestavovat diagramy anizotermického rozpadu austenitu i se zahrnutím vlivu předchozí deformace a parametru vnitřní struktury
5. Studium vlivu předchozí kumulované deformace na strukturotvorné procesy probíhající během řízeného ochlazování objemové tvářeného materiálu, a to i na laboratorních vyvalcích umožňujících následně standardní zkoušky mechanických vlastností.

6. Optimalizační laboratorní simulace tepelného zpracování včetně indukčního zúšlechťování a zřehnutí ve vakuu či ochlazení atmosféře

7. Komplexní studium dějů při tažení drátu a procesu mající vliv na únavové vlastnosti lan.

TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s.

Realizace výzkumných aktivit bude vycházet z marketingových studií požadavků zakazníku, které budou reflektovat aktuální světové trendy v oblasti nových značek oceli, mikrostruktury a mechanických vlastností oceli, podpovrchové a povrchové kvality finálních výrobků at. Na základě těchto informací se specifickými důležitými a významnými parametry v celém technologickém toku výroby a záloží se příslušné výzkumné aktivitu. Uskutečnění jednotlivých výzkumných aktivit pak bude podporováno sberem výrobně-technických dat doplněných o data z High-tech zařízení (detekce povrchu vad plynule litéých předělků pomocí laserové triangulace a detekce podpovrchových vad pomocí Phasseed Array), jejich rozřídáním, 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 zahraničním výzkumem a po vzájemné shodě mezi partnery projektu budou výsledky publikovány. Další rozvoj spolupráce Partnerů s Pilgemem 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

ZOB DRATOVNA a.s.

1. Studium a ověřování vlivu jednotlivých parametrů tažení ocelových drátů a jejich vzájemných interakcí. Člen řešení bude získání poznatku o faktorech májčích rozhodující vliv na únavové vlastnosti finálního drátu včetně vlivu různých technologických variant. II. Studium vlivu technologie výroby drátu na únavové 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 zaváděné výrobky. III. Studium vlivu parametru výroby lan na únavové vlastnosti např. vícepramenných lan.

Strojírny a stavby Tinec, a.s.

1. Studium materiálových vlastností strojních součástí vyrobených klasickou cestou (výroba oceli včetně odlitu, tváření, TZ) a vyrobených pomocí technologie 3D tisku – porovnání vybraných kvalitativních parametrů. II. Studium tvářitelnosti oceli a tepelného zpracování u vysoké sofistikovanosti 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 vzniká 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 vědním příslušným řízením.
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 uplatnění know-how získané při provádění projektu a přenést výsledky tohoto know-how do praxe.

Výsledky a výstupy aktivity

Celová hodnota realizace projektu

| | |
|--|--|
| Indikátor: 2.02.11 Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) vytvořené podporovanými subjekty | 12 |
| Indikátor: 2.02.13 Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) ve spolupráci s výzkumnými organizacemi a podniky | 3 |
| Indikátor: 2.02.16 Odborné publikace (vybrané typy dokumentů) se zahrnutím spolupráce s partnery vytvořené podporovanými subjekty | 1 |
| Indikátor: 2.20.11 Mezinárodní patentové přihášky (PCT) vytvořené podporovanými subjekty | 1 |
| Iný výsledek, který se nepromítá do MLI: možnými díkmi výstupu realizace aktivity jsou výsledky, které jsou definovány dík Definice druhů výsledků výzkumu: experimentálního vývoje pro databázi RVV | 8 konferenčních příspěvků evidovaných na WOS |
| (uvěďte typ výsledku a plánovanou cílovou hodnotu) | WOS |

5.2.5. Výzkumný tým

Složení týmu, role, výzkumné aktivity a harmonogram naboru

Složení VAV týmu pro výzkumný zámer udáva následující tabuľka. Pro větší přehlednost byla tabuľka rozdělena podle partneru.

Partner: VŠB-TUO

| Pracovní zářezání – položka v rozpočtu | Jméno a příjmení (u řadových členů neuvedeno) | Zaměstnavatel | H index | Typ | Pozice v týmu | Úvazek v době realizace projektu (jednotky osobnůst) | | | |
|--|---|---------------|---------|------------------------------|----------------------------------|--|------|------|------|
| | | | | | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| VAV pracovník senior - klíčový | | VŠB-TUO | 4 | asistent klíčový řadový člen | vedoucí výzkumník technick admin | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| VAV pracovník senior | | VŠB-TUO | 4 | řadový člen | výzkumník | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| VAV pracovník senior - klíčový | | VŠB-TUO | 4 | klíčový | výzkumník | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| VAV pracovník senior - klíčový | | VŠB-TUO | 6 | klíčový | výzkumník | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| VAV pracovník junior | | VŠB-TUO | 3 | řadový člen | výzkumník | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,3 |
| VAV pracovník junior | | VŠB-TUO | 2 | řadový člen | vedoucí | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| VAV pracovník junior | | VŠB-TUO | 2 | řadový člen | výzkumník | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| VAV pracovník junior | | VŠB-TUO | 4 | řadový člen | výzkumník | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| VAV pracovník junior 1 | | VŠB-TUO | 1 | řadový člen | výzkumník | 0,1 | 0,1 | | |
| VAV pracovník junior 2 | | VŠB-TUO | 1 | řadový člen | výzkumník | 0,1 | 0,1 | | |
| VAV pracovník junior | | VŠB-TUO | 1 | řadový člen | technik | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| VAV pracovník junior | | VŠB-TUO | 1 | řadový člen | technik | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| VAV pracovník junior | | VŠB-TUO | 1 | řadový člen | technik | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |

Partner: Tinecke zelezarny a.s

| Pracovní zářezání – položka v rozpočtu | Jméno a příjmení (u řadových členů neuvedeno) | Zaměstnavatel | H index | Typ | Pozice v týmu | Úvazek v době realizace projektu (jednotky osobnůst) | | | |
|--|---|---------------|---------|-------------|---------------|--|------|------|------|
| | | | | | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| VAV pracovník senior 12 | | 7 | 7 | řadový člen | výzkumník | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|----|--|-------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
| VAV pracovník junior 12 | | 12 | | řadový člen | výzkumník | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| VAV pracovník junior 12 | | 12 | | řadový člen | výzkumník | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |

Partner: MNV s.r.o.

| Pracovní zářezání – položka v rozpočtu | Jméno a příjmení (u řadových členů neuvedeno) | Zaměstnavatel | H index | Typ | Pozice v týmu | Úvazek v době realizace projektu (jednotky osobnůst) | | | |
|--|---|---------------|---------|-------------|---------------|--|------|------|------|
| | | | | | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| VAV pracovník senior - klíčový MNV | | MNV | | klíčový | asistent | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| VAV pracovník senior MNV | | MNV | | řadový člen | výzkumník | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| VAV pracovník senior - klíčový MNV | | MNV | | klíčový | výzkumník | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| VAV pracovník senior - klíčový MNV | | MNV | | řadový člen | výzkumník | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| VAV pracovník junior MNV | | MNV | | řadový člen | výzkumník | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| VAV pracovník junior MNV | | MNV | | řadový člen | výzkumník | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| VAV pracovník junior MNV | | MNV | | řadový člen | výzkumník | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| VAV pracovník junior MNV | | MNV | | řadový člen | výzkumník | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| VAV pracovník junior MNV | | MNV | | řadový člen | technik | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| VAV pracovník junior MNV | | MNV | | řadový člen | výzkumník | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| VAV pracovník junior MNV | | MNV | | řadový člen | výzkumník | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| VAV pracovník junior MNV | | MNV | | řadový člen | výzkumník | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |

| Kvalifikační požadavky na nabízené pozici. Uveďte pros pozici, které pokrývají obsah asistentů, klíčových a vedoucích pracovníků. | Kvalifikační požadavky |
|---|--|
| Pozice pracovníka | Nepouze řídicí pozice klíčové a vedoucí pozice. Kromě by měly být obsazeny |

| Výsledky a výstupy aktivity | Člověk hodnota realizace projektu |
|--|--|
| Indikátor: CO 24 / 2 04 00 Počet nových vědeckých pracovníků v podporovaných sublékách | |
| <p>Prepodkladně zapojem nových pracovníků na pozicích, které jsou uvedené jako „bude nominován“.</p> <p>Všechny tyto pozice jsou u zadavatele (VŠB-TUO) pozice VAV pracovníků-junior 2 v jednotlivých letech je to při předpořtu na FTE: 0,3 úvazku (resp. v roce 2020 0,6uv)</p> <p>U partnera MAMV s r.o. se jedná o pozice „VAV pracovník-senior TŽ“ a „VAV pracovník-junior TŽ“. V jednotlivých letech je to při předpořtu na FTE: 0,5 úvazku.</p> <p>U partnera Trnavae železárny a s. se jedná o pozice „VAV pracovník-senior TŽ“ a „VAV pracovník-junior TŽ“. V jednotlivých letech je to při předpořtu na FTE: 1,5 úvazku.</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)žestel za VŠB-TUO:
- 2010-2013 – GA ČR P10710/0148 „Fyzikální a metalurgické aspekty deformčního chování aluminidu železa s extrémně nízkou plasticitou“ (žestel)
 - 2011-2013 – TA ČR T010103838 „Výzkum a vývoj technologie výroby důlních ocelových výtuzí vyráběných ruzným valčováním“
 - 2011-2014 – MPO ČR FR-T13/053 „Zlepšení magnetických a užitečných vlastností pásu z orientovaných transformatorových ocelí“
 - 2011-2014 – MPO ČR FR-T13/374 „Výzkum a vývoj progresivních legovaných materiálů při výrobě bezsvětelných valčovacích za tepla pro oblast energetického strojírenství“

Publikace:

- h-index = 9**, na Web of Science registrováno 97 článků a 270 citací (173 bez autoctací)
- V období 2012 – 2016 (spolu)autorem 42 publikací evinovaných 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.; Hadask, 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. 899-897, 3 year, IF: 1,347, 8 citací
 - Mazancova, E.; Ruzak, J.; Schindler, I. Influence of rolling conditions and ageing process on mechanical properties of high manganese steels. *ARCHIVES OF CIVIL AND MECHANICAL ENGINEERING*. 2012, vol. 12, issue 2, pp. 142-147, 3 year, IF: 1,922, 8 citací
 - Kratochvíl, P.; Schindler, I.; Janus, P.; et al. Static Recrystallization of Cold Rolled Intermetallic Fe71Al4Cr0,3Zr 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 Plasmometric Methods in Simulation of the Steel Round Bar. *METALURGIJA*. 2014, vol. 53, issue 3, pp. 299-302, 5 year, IF: 0,848, 10 citací

71

- Schindler, I.; Hadask, E.; Kopeček, J.; et al. Optimization of Laboratory Hot Rolling of Brittle Fe-40Al-2-B Aluminide. *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 aluminového výrobku, zejména z intermetalického materiálu, valčováním za tepla“ a stejnojmenný užitečný vzor číslo 28695 (I. Schindler a M. Štágl, 2015)
- Smluvní vzkum pro tuženský zadržovací partnerů v celkovém objemu 6,5 mil. Kč

Ing. Petr Kawulok, Ph.D.

Publikace:

h-index = 6, počet citací včetně autoctací: 88, počet citací bez autoctací: 45 (vše dle WOS)

- Kawulok, P., Kawulok, R., Schindler, I., Ruz, S., Klíber, J., Úrníčka, P., Čmiele, K.M. Credibility of various plasmometric methods in simulation of hot rolling of the steel round bar. *Metalurgia*. 2014, roč. 53, č. 3, s. 299-302. ISSN 0543-5846, IF: 0,848, 4 citace bez autoctací
- Kawulok, R., Schindler, I., Kawulok, P., Ruz, S., Opěla, P., Solowicki, Z., Čmiele, K.M. Effect of deformation on the COT diagram of steel 32CrB4. *Metalurgia*. 2015, roč. 54, č. 3, s. 473-476. ISSN 0543-5846, IF: 0,848, 3 citace bez autoctací
- Schindler, I., Kawulok, P., Hadask, 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 autoctací
- Kawulok, P., Schindler, I., Kawulok, R., Ruz, S., Opěla, P., Klíber, J., Kawuloková, M., Solowicki, Z., Čmiele, K.M. Plasmometric study of hot formability of hyper-eutectoid C-Mn-Cr-V steel. *Metalurgia*. 2016, roč. 55, č. 3, s. 365-368. ISSN 0543-5846, IF: 0,848, 0 citací
- Kawulok, P., Bulawa, M., Foltá, O., Kawulok, R., Schindler, I., Ruz, S., Opěla, P., Subíkova, M. Possibility of grain refinement of low carbon steel by cycling of temperature of deformation in Metal 2015. Conference Proceedings. Ostrava: Tanager Ltd. 2015, s. 253-258. ISBN 978-80-87204-62-8, 0 citací

Ing. Stanislav Ruz, Ph.D.

Publikace:

h-index = 6, počet citací včetně autoctací: 81, počet citací bez autoctací: 44

- Ruz, S., Kurina, T., Schindler, I., Smetana, B., Kawulok, P., Čagalá, M. Comparison of methods for physical determination of phase transformation temperatures. *Metalurgia*. 2013, vol. 52, no. 4, p. 525-528. ISSN 0543-5846, IF: 0,848, počet citací: 3
- Ruz, S., Schindler, I., Kawulok, P., Opěla, P., Klíber, J., Solowicki, Z. Phase transformation and cooling curves of the mild steel influenced by previous hot rolling. *Metalurgia* 2016, vol. 55, no. 4, p. 555-558. ISSN 0543-5846, IF: 0,848, počet citací: 2
- Schindler, I., Kawulok, R., Kulvetičová, H., Kratochvíl, P., Štágl, V., Růžička, M. Activation Energy in Hot Forming of Selected Fe-40Al Type Intermetallic Compounds. *Acta Physica Polonica A*. 2012, vol. 122, n. 3, p. 610-613. IF: 0,459, počet citací: 7

72

1. KAWULON, P.; SCHINDLER, J.; KAWULON, P.; RUSZ, S.; SHELTA, P.; SOŁOWSKI, Z.; CMIEL, K. M. Effect of deformation on the CCT diagram of steel 37CrB4. *Metallurgia*, 2015, vol. 54, no. 3, p. 473-476. ISSN 0543-5846. IF = 0,848. počet citací: 11
2. KAWULON, P.; KAWULON, P.; SCHINDLER, J.; RUSZ, S.; KLUBER, J.; URLIKU, P.; CMIEL, K. M. Credibility of various distortion 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: 10

Ing. Vladislav Kurka, Ph.D.

Publikace:

1. Kurka V., Pinder J., Kosnovská J., Adolt Z. Increasing micro-hardy and determining the effect of production with and without vacuum refining on the qualitative parameters of forged steel pipes with a high aluminum content. *Impact v odborném periodiku MATERIALS AND TECHNOLOGIES*, 2016, vol. 50, issue 3, p. 415-426. ISSN 1580-2949. ISSN 1580-3414.
2. Kurka V., Pinder J. Možnosti výroby a zpracování oceli ve společnosti MIV s.r.o. Článek v odborném časopise *HOCUS 4ERREZ 01/02/2015(151)*. str. 4-7. ISSN 1430-0036
3. Kurka V., Pinder J. CHROMIUM REDUCTION FROM HIGH-CHROMIUM SLAB WITH REDUCING AGENTS OF CALCIUM AND ALUMINUM DURING MELTING FURNACE USING AN OXYGEN/FUEL BURNER. Článek ve odborné knize *INTERNET METAL 2016*.
4. Kurka V., Pinder J. Využití technologie výroby oceli pro energetický průmysl. Článek v odborném časopise *Hornictví a letecký průmysl*. no. 01/14, str. 4-10. ISSN 2018-8049
5. Kurka V. Redukce chromu ze střísky v indukční tavnici pomocí redukčních činidel (C a Si). *Červená technologie*, 7A, ČR 2016
6. Kurka V. Redukce chromu ze střísky v indukční tavnici pomocí redukčních činidel (C a Si). *Červená technologie*, 7A, ČR 2015

Patenty a průmysl:

1. Kurka V. vzorek – „Základní křivka indukční tavnice bez zatížení VFI-M, chrámení vnitřních částí a induktor“, „Třívásová nastavec pro odlévání ingotů, TPZ VZ, VZA a JŘA sone, VZA a JŘA sone, VZA s rovnou hlavou“. Realizace realizované pro separaci třídečivým ekogenním vlnistým během odlévání v zařízení VFI-M“. Navrh a realizace magnetických důralových induktivních vlnic pro sklápní indukční pece 1730 kV, zařízení VFI-V.
2. Úřadový „Elektronický label“. „Vysokonápravový induktor“
3. Popisový „Navrh a realizace vysokoteplotového indukčního s oddávným chlazením pro použití ve vakuových indukčních tavnících pecích“. „Vakuační a otekláková indukční pec“.
4. Červená technologie „Technologie odtahování křudových přímsových střísk z roztažených kovech materiálů“
5. Software „Software pro řídicí systém STATICE 57 300 sloužící pro ovládní řízení a archivaci dat zařízení VFI-M“

Ing. Ladislav Kánder, Ph.D.

Granty:

1. Projekt E.U.RF56-CT-2005-060339 – „Moderná Pláňe Of Steel Structures (Fratotough)“ (2005-2008), spolufinancovaný
2. Vztahy vzorků z 30-730. Studie číslo Z0171 Zářezání pro provádění zkoušek v dynamickém kapalném brusťech za vysokého tlaku.
3. Průběžek pro zhotovení vzorků řešitelů s trpnou a třasou zařízení pro navážku zkoušek s trpnou a trpnou za vysokého tlaku. Druh výsledku: G/B – Funkční vzorek. Přeshládek výsledku:

73

4. MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o. Dodávka výsledků MŠMT, Konsolidovaný rok uplatnění výsledků 2013 - využití při práci ve vlastní instituci.
5. Průběžek pro zkoušku jednovým tahem miniaturizovaných pevnostních stranou používaných v automobilovém průmyslu Druh výsledku: G/B - Funkční vzorek, Předkladatel výsledku: MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM; rok: Dodávka výsledků MŠMT, Konsolidovaný rok uplatnění výsledků 2013 - využití při práci ve vlastní instituci
6. Průběžek pro měření rozvratu vzduchu při zkouškách lomové houževnatosti za zvýšených teplot Druh výsledku: G/B - Funkční vzorek, Předkladatel výsledku: MATERIÁLOVÝ A METALURGICKÝ VÝZKUM s.r.o. Dodávka výsledků MŠMT, Konsolidovaný rok uplatnění výsledků 2012 - využití při práci ve vlastní instituci

Publikace:

1. Štejska Jana Š., Kánder L., Hermanova S., The change of the structure and mechanical properties of the austenitic steel after exposure at the critical temperature, publikovano na *Metallurgy* 2016, www.scientific.net. ISSN 0255-5476, s. 332.
2. Kánder L., Štejskalová S., Čížek P., Structure and mechanical properties of austenitic steels after by the sigma phase due to exposure. 24th International Conference on materials and technology, 28 – 30 September 2016, Portoroz, Slovena, ISBN 978-961-94088-0-3, s. 105.
3. Kánder L., Štejskalová S., Čížek P., Effect of High Pressure Hydrogen Environment on Fatigue Crack Growth Rate Properties of Structural Steels Used for Cylinders, publikovano na konferenci *Metal* 2017, Brno, 24 - 26.5.2017, ISBN 978-80-87294-67-3, s. 724
4. Kánder L., Čížek P., Hermanova S., Růža Z., Structure and Mechanical Properties of Wellen Joint for Nuclear Power Plants of Type MWR 1200. *METALLOGRAHY*, 2016, www.scientific.net. ISSN 0255-5476, s. 201
5. Kánder L., Greger M., Effect of severe plastic deformation on structure and properties of beta titanium alloy using for hip implants. *METALLOGRAHY*, 2016, www.scientific.net. ISSN 0255-5476, s. 409

5.2.6. Pořizovaná infrastruktura a vybavení, její potřeba a využití:

| Výměnný modul | MAXStrain | 1 | 12 653 tis Kč |
|---------------|-----------|---|---------------|
|---------------|-----------|---|---------------|

Charakteristické vlastnosti:

Je speciálním doplňkem k simulatoru deformaci za tepla HDS-20 fy Dynamic Systems Inc. (USA).
 Je svého druhu jedinečným v rámci České republiky, jenž synergicky využívá stavající hydraulický i řídicí systém simulatoru. Kované vzorky o velikosti až 25 x 25 x 195 mm jsou při deformování teplotním průběhem zpracovávány dvěma dvojicími kolmo na sebe působících kováček a při nevelké celkové změně rozměru tak mohou být intenzivně tvarovány střídavě ve dvou osách vysokým počtem dílků ubírně, podobně jako na průmyslovém rychlokovacím stroji. Moduli umožňuje dosáhnout extrémní kumulované deformace stejně jako v případě netradičních SPD procesů, nebo podobně jako při rychle probíhajících progresích víceděrového valcování Ci kovaní s velmi vysokým stupněm protažení

Účel pořizovaného vybavení:

74

Zařízení bude využíváno při

- studiu deformacního chování progresivních typu slitin a s tvářením spojených strukturových procesů, které zásadním způsobem určují výsledné mechanické i jiné užité vlastnosti tvářených výrobků;
- optimalizačních fyzikálních simulacích vysokorychlostních a vysokoredukčních procesů objemového tváření materiálů;
- získávání ultratenkých struktur až nanostruktur s mimořádně vysokou pevností v

poměrně velkém objemu – zde se nabízí nejen výzkum, ale i podoprůmyslové zpracování materiálů určených pro speciální aplikace (např. v biomedicině)

Zařízení 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 víceúhlovém tváření (typický případ intenzivního spojitého dovalcování tyčí a drátů v TZ, zpracování různých slitin na rychlokovacím stroji ve Vitkovice Hammering Abokl.)

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 tváření kovu odvozených z fundamentálních rovnic matematické fyziky. Tyto rovnice jsou hierarchicky uspořádány tak, aby umožňovaly existenci logických jader systému orientovaných na třídy řešených problémů, počínaje problémy ohřevu, přes válcování kolejnič a profilů až k nejnáročnějším problémům tváření, jako je kose válcování na děrovacím stroji při výrobě trub až k planetovému válcování trub. Jako jednodušší případy tváření zde lze řešit třídu problému reprezentovanou válcováním tučných plechtů na stolici „kvarter“. Dalším příkladem je řešení problematické tváření drátu, kdy se řeší problematika úhlu přívalu. Rovnice TP-Complexu řeší rovněž parametrizaci 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 systému je minimalizovat citlivost řešení problému na změnu počátečních dat a připravovat tak stabilní a spolehlivé parametrické simulace. Řešením problému tváření zde vede především na optimalizační kalibrace tvářecích nástrojů, takže je již není nutno zjišťovat pomocí numerických simulací metodu „pokus-omyšl“, což maximálně zkracuje příslušné 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 drátu | 1 |
| | 2 000 tis Kč |

Charakteristické vlastnosti:

Zařízení 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 našedcí 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 prohne – vytvoří se určité, předem definované předpětí v drátu. Zkouškou jsou získávány počty cyklu do lomu drátu. Následným metalografickým rozбором 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:

Zařízení 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. vytáhovacích lanech, lanech drátů většinou vysokopevnostních kovových drátů, hadicových a neretových drátů.

Připravenost infrastruktury:

Infrastruktura je připravena. Není zapotřebí žádných stavebních úprav

| Výsledky a výstupy aktivity | Cílová hodnota realizace projektu |
|---|-----------------------------------|
| indikator: 2.41.01 Počet rozvořených či modernizovaných výzkumných pracovníků | 1 |
| indikator: CO25 / 2.05.00 Počet výzkumných pracovníků, kteří pracují v modernizovaných výzkumných infrastrukturách | |
| Indikátor byl určen jako součet vše uvážtu všech zapojených dočk všech pracovníků, což v jednotlivých letech dir: | |
| 2019 2020 2021 2022 | 33,9 |
| VŠB – TUO 4,2 4,5 4,2 4,2 | |
| T2 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 dotacemi podpořenými dle čl. 25 GŘER.

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

Tyto akce budou zaměřeny na výzkumne pracovníky z aplikáční sfery, temata vzdělávání budou souviset s výzkumnými aktivitami projektu. Realizace proběhne formou semináře a přednášek. Předpokládají se zejména výhrane monotematike jednodenní školení, ve kterých budou v rámci diskuse recipročne pracovníci Partneru projektu a odborníci z podniku ITI OA předávat své praktické poznatky. Pracovní návy školících seminářů: Elektivní řízení struktury a vlastnosti tvářených výrobků. Význam experimentálního stanovení termodynamických vlastností ocelí pro odlevání ocelí; Využití modelových metalurgických procesů pro jejich optimalizaci; Procesy příchů vzniku vad u odlitku se sítím nezálezných kovů; Okrajové podmínky při odlevání specialních ocelí; Optimální postupy tváření specialních ocelí pro dosažení požadované struktury apod.

| Výsledky a výstupy aktivity | Cílová hodnota realizace projektu |
|--|-----------------------------------|
| Jiny výsledek, který se naplní do 6 měsíců od zahájení odborne kurzu, školení a obdobne vzdělávací aktivity, které mají přímou vazbu na výzkumne aktivity projektu. Nejedná se o důsledodbr a celodivorní vzdělávání | 6 |
| (viz text) | |

77

6.2. Členství v odborných organizacích / platformách / konsorciích.

Kolektivní členství v „Oceľarska unie a.s.“, která sdružuje podniky v České republice a na Slovensku, kolektivní členství FIMM v české slovenské „Společnosti Ocelové pásy“; Osobní členství v České hutnické společnosti, z.s.; Osobní členství v České slevárenské společnosti; Využitíme toto členství pro přeznari výsledku projektu a pro navazování kontaktu pro další spolupráci.

| Výsledky a výstupy aktivity | Cílová hodnota realizace projektu |
|---|-----------------------------------|
| Jiny výsledek, který se naplní do indikátoru: plánovaná členství (uveďte po typových počtech typ členství, studijní posla a plánovanou cílovou hodnotu) | Viz text: kapitola 6.2 |

7. ŘÍZENÍ PROJEKTU

Klíčová aktivita řízení projektu bude realizována v těchto základních fázích:

- zahájení projektu ve všech formátech
- ustavení realizačního týmu a jeho personální řízení
- zajištění adekvátních podmínek pro realizaci plánovaných aktivit
- zajištění bezvadné realizace klíčových aktivit
- plnění plánovaných výstupů a indikátorů
- dodržování 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 partnerů
- kommunikace s poskytovatelem dotace na úrovni pozitivně hodnocené oběma stranami
- řízení rizik, jejich včasna identifikace a maximální eliminace jejich dopadu
- zajištění publicty projektu v souladu s podmínkami OP VVV
- správa, vedení a archivace projektové dokumentace
- ukončení projektu ve všech formátech

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

78

| Způsob stanovení 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 - specialista | řadový | administrativní |
| Stanovení sazby pomocí ISPV - 2411 Specialista v oblasti výzkumných | 46 312 | 40 000 | Finanční manažer | řadový | administrativní |
| Stanovení sazby pro klíčové a excelentní zaměstnance/pracovníky | | 64 000 | Hlavní koordinátor | klíčový | administrativní |
| Stanovení sazby pomocí ISPV - 2422 Specialista v oblasti strategie | 49 675 | 44 000 | Projektový manažer | řadový | administrativní |
| Stanovení sazby pomocí ISPV - 2310 Vzájemný pracovník na vysoké škole | 44 675 | 37 500 | VAV pracovník - junior | řadový | odborná |
| Stanovení sazby pomocí ISPV - 2310 Vzájemný pracovník na vysoké škole | 44 675 | 20 000 | VAV pracovník - junior 2 | řadový | odborná |
| Stanovení sazby pomocí ISPV - 2149 Inženýr ve vzájemném a vývoji | 43 721 | 30 000 | VAV pracovník - technik | řadový | odborná |
| Stanovení sazby pomocí ISPV - 2310 Vzájemný pracovník na vysoké škole | 44 675 | 44 600 | VAV pracovník - senior | řadový | odborná |
| Stanovení sazby pro klíčové a excelentní zaměstnance/pracovníky | | 64 000 | VAV pracovník - klíčový | klíčový | odborná |
| Stanovení sazby pomocí ISPV - 2145 Důlní a hutní inženýr a specialista v průmyslných odvětvích | 44 669 | 30 000 | Externí odborník | řadový | odborná |
| Stanovení sazby pomocí ISPV - 2149 Inženýr ve vzájemném a vývoji | 43 721 | 22 600 | VAV pracovník - technik MMV | řadový | odborná |
| Stanovení sazby pomocí ISPV - 2149 Inženýr ve vzájemném a vývoji | 43 721 | 31 500 | VAV pracovník - junior MMV | řadový | odborná |
| Stanovení sazby pomocí ISPV - 2149 Inženýr ve vzájemném a vývoji | 43 721 | 28 000 | VAV pracovník - junior 2 MMV | řadový | odborná |
| Stanovení sazby pomocí ISPV - 2149 Inženýr ve vzájemném a vývoji | 43 721 | 43 700 | VAV pracovník - senior MMV | řadový | odborná |
| Stanovení sazby pro klíčové a excelentní zaměstnance/pracovníky | | 53 000 | VAV pracovník - klíčový MMV | klíčový | odborná |
| Stanovení sazby pomocí ISPV - 2149 Inženýr ve vzájemném a vývoji | 43 721 | 43 700 | VAV pracovník - senior TZ | řadový | odborná |
| Stanovení sazby pomocí ISPV - 2149 Inženýr ve vzájemném a vývoji | | 50 000 | VAV pracovník - senior - klíčový TZ | klíčový | odborná |

79

Stanovení sazby pomocí ISPV: 2149 Inženýr ve vzájemném a vývoji 43 721 32 500 - junior 2 VAV pracovník - junior 2 řadový odborná

Detailní rozpis mzdových nákladů u odborného týmu v letech ukáží následující tabulky:

Partner: VŠB-TUO

| Police (příběh a v rozpočtu) | Uvazek v době realizace projektu (příběhy - osobní) | | | | Jednotková cena HM | Celkem - Hrubá mzda (bez odvodů - v Kč) | | | | |
|------------------------------|---|------|------|------|--------------------|---|-----------|-----------|-----------|--|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | |
| VAV pracovník - junior 2 | 56,4 | 56,4 | 56,4 | 56,4 | 27 500 Kč | 2 115 000 | 2 115 000 | 2 115 000 | 2 115 000 | |
| VAV pracovník - junior 2 | 31,2 | 34,8 | 31,2 | 31,2 | 20 000 Kč | 624 000 | 696 000 | 624 000 | 624 000 | |
| VAV pracovník - senior | 10,8 | 10,8 | 10,8 | 10,8 | 44 000 Kč | 481 680 | 481 680 | 481 680 | 481 680 | |
| VAV pracovník - junior | 43,2 | 43,2 | 43,2 | 43,2 | 64 000 Kč | 2 764 800 | 2 764 800 | 2 764 800 | 2 764 800 | |
| VAV pracovník - technik | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 30 000 Kč | 108 000 | 108 000 | 108 000 | 108 000 | |
| Externí odborník | 2 | 2 | 2 | 2 | 30 000 Kč | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | |

Partner: MMV s.r.o.

| Police (příběh a v rozpočtu) | Uvazek v době realizace projektu (příběhy - osobní) | | | | Jednotková cena HM | Celkem - Hrubá mzda (bez odvodů - v Kč) | | | | |
|------------------------------|---|------|------|------|--------------------|---|---------|---------|---------|--|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | |
| VAV pracovník - MMV | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 22 600 Kč | 27 120 | 27 120 | 27 120 | 27 120 | |
| VAV pracovník - junior MMV | 11,4 | 11,4 | 11,4 | 11,4 | 31 500 Kč | 359 100 | 359 100 | 359 100 | 359 100 | |
| VAV pracovník - junior 2 MMV | 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 MMV | 10,2 | 10,2 | 10,2 | 10,2 | 53 900 Kč | 540 600 | 540 600 | 540 600 | 540 600 | |

80

Partner: Trinecké železářny a.s.

| Pozice (příloha v rozpočtu) | Úvazek v době realizace projektu (jednotky = osoboměsíci) | | | | Celkem - Hrubá mzda (bez odvodů – v Kč) | | | | |
|--------------------------------|---|--------|--------|--------|---|---------|---------|---------|---------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| | osobo | osobo | osobo | osobo | HMI | HMI | HMI | HMI | HMI |
| | měsíci | měsíci | měsíci | měsíci | | | | | |
| VAV pracovník specializovaný 7 | 0,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 4 470,00 Kč | 134 880 | 134 880 | 104 880 | 104 880 |
| VAV pracovník specializovaný 7 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 50 000 Kč | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 |
| VAV pracovník kancelářský 7 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 42 000 Kč | 50 400 | 50 400 | 50 400 | 50 400 |
| VAV pracovník jiný 7 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 42 000 Kč | 50 400 | 50 400 | 50 400 | 50 400 |

Tabulka rolí a mury zapojení členů administrativního týmu do projektu

| Klíčový koordinátor | Hlavní koordinátor | 3 | 1 | 1 | 1 |
|---------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|
| radový člen | Projektový manažer | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| radový člen | Technický manažer | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| radový člen | Administrátor personálního | 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 položce | Úvazek v době realizace projektu (jednotky = osoboměsíci) | | | | Celkem - Hrubá mzda (bez odvodů - Kč) | | | | |
|---|---|--------|--------|--------|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| | osobo | osobo | osobo | osobo | HMI | HMI | HMI | HMI | HMI |
| | měsíci | měsíci | měsíci | měsíci | | | | | |
| Hlavní koordinátor | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 64 000 Kč | 768 000 | 768 000 | 768 000 | 768 000 |
| Technický manažer | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 44 000 Kč | 168 000 | 168 000 | 168 000 | 168 000 |
| Projektový manažer | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 40 000 Kč | 160 000 | 160 000 | 160 000 | 160 000 |
| Administrátor personálního | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 000 Kč | 124 000 | 124 000 | 124 000 | 124 000 |

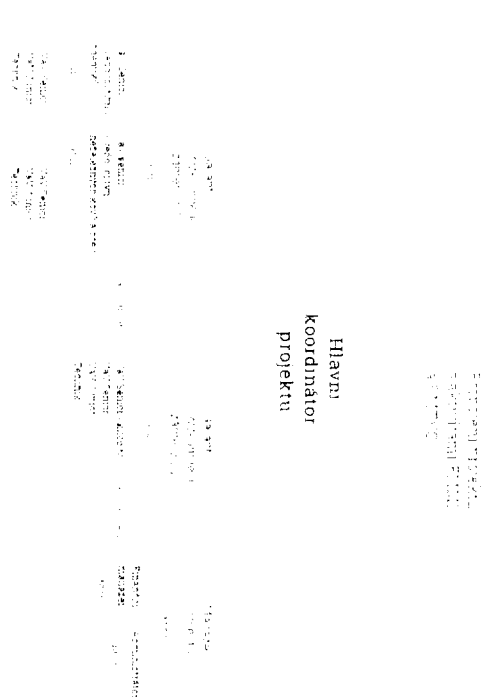
| Kvalifikační požadavky na nezabraněné pozice. Uvádějte pro pozice, které představují obzvlášť náročné a vedoucí pracovníky. | |
|---|---|
| Pozice pracovníka | Kvalifikační požadavky |
| | Masoví plánování, řízení klíčové dí vedoucí pozice, které by nebyly obsazeny. |

7.1. Plánovaná organizační struktura v době realizace projektu

Za dosažení všech cílů projektu bude zodpovídat hlavní koordinátor projektu, který bude také zajišťovat provázanost všech aktivit odborných, administrativních a věcného řízení celého projektu. V době koordinátora dojde také k propojení projektu a vnějšího společného pracovníka RMTVC s Partnerem s EMMI, VSB-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 personální věci. 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 Partnerem 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 ocelí 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 cílů projektu, za řízení a koordinaci aktivit projektu s výjimkou výzkumných záměrů projektu, řízení napravných 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 publikační 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 vychází z metody používané v OP VAVPI

| Číslo rizika | Název rizika | Pravděpodobnost výskytu | Dopad rizika | Vzrnam rizika | |
|--------------|--|---|--|---|-------------------|
| | | | | | |
| 1 | Nedostatek publikačních výstupů a PCT příhlásek | 1. špatné nastavení 2. špatné nastavení 3. špatné nastavení 4. špatné nastavení 5. špatné nastavení | 1. nízký 2. nízký 3. střední 4. velmi vysoký 5. nepříjemný | 1. nízká 2. nízká 3. nízká 4.11 - nízká 12-15 - nízká 16-25 - kritické | 8 - prioritativně |
| 2 | Veřejné zakázky | 1. špatné nastavení 2. špatné nastavení 3. špatné nastavení 4. špatné nastavení 5. špatné nastavení | 1. nízký 2. nízký 3. střední 4. velmi vysoký 5. nepříjemný | 1. nízká 2. nízká 3. nízká 4.11 - nízká 12-15 - nízká 16-25 - kritické | 12 - závažně |
| 3 | Technologická rizika | 1. špatné nastavení 2. špatné nastavení 3. špatné nastavení 4. špatné nastavení 5. špatné nastavení | 1. nízký 2. nízký 3. střední 4. velmi vysoký 5. nepříjemný | 1. nízká 2. nízká 3. nízká 4.11 - nízká 12-15 - nízká 16-25 - kritické | 8 - prioritativně |

83

| Číslo rizika | Název rizika | Pravděpodobnost výskytu | Dopad rizika | Vzrnam rizika | |
|--------------|---|---|--|---|-------------------|
| 4 | Nedostatek kvalitních VAV pracovníků pro tým | 1. špatné nastavení 2. špatné nastavení 3. špatné nastavení 4. špatné nastavení 5. špatné nastavení | 1. nízký 2. nízký 3. střední 4. velmi vysoký 5. nepříjemný | 1. nízká 2. nízká 3. nízká 4.11 - nízká 12-15 - nízká 16-25 - kritické | 3 - zanedbatelně |
| 5 | Finanční rizika | 1. špatné nastavení 2. špatné nastavení 3. špatné nastavení 4. špatné nastavení 5. špatné nastavení | 1. nízký 2. nízký 3. střední 4. velmi vysoký 5. nepříjemný | 1. nízká 2. nízká 3. nízká 4.11 - nízká 12-15 - nízká 16-25 - kritické | 3 - zanedbatelně |
| 6 | Nezájem aplikací strany o výsledky projektu | 1. špatné nastavení 2. špatné nastavení 3. špatné nastavení 4. špatné nastavení 5. špatné nastavení | 1. nízký 2. nízký 3. střední 4. velmi vysoký 5. nepříjemný | 1. nízká 2. nízká 3. nízká 4.11 - nízká 12-15 - nízká 16-25 - kritické | 8 - prioritativně |
| 7 | Nedostatečné zajištění managementu projektu – chybí při administraci projektu OP VAV je nový operační program v novém programovém období. Projekt je číselně a bude vyžadovat dlouhodobou vytrvalost a kvalitní práci ze strany administrativního týmu. Při nedostatečném administrativním řízení hrozí riziko nezrealizovaných výstupů, případně nedostatečná komunikace s partnery | 1. špatné nastavení 2. špatné nastavení 3. špatné nastavení 4. špatné nastavení 5. špatné nastavení | 1. nízký 2. nízký 3. střední 4. velmi vysoký 5. nepříjemný | 1. nízká 2. nízká 3. nízká 4.11 - nízká 12-15 - nízká 16-25 - kritické | 9 - prioritativně |
| 8 | Nedostatečná komunikace s partnery | 1. špatné nastavení 2. špatné nastavení 3. špatné nastavení 4. špatné nastavení 5. špatné nastavení | 1. nízký 2. nízký 3. střední 4. velmi vysoký 5. nepříjemný | 1. nízká 2. nízká 3. nízká 4.11 - nízká 12-15 - nízká 16-25 - kritické | 11 - vážně |
| 9 | Nedostatek publikačních výstupů a PCT příhlásek | 1. špatné nastavení 2. špatné nastavení 3. špatné nastavení 4. špatné nastavení 5. špatné nastavení | 1. nízký 2. nízký 3. střední 4. velmi vysoký 5. nepříjemný | 1. nízká 2. nízká 3. nízká 4.11 - nízká 12-15 - nízká 16-25 - kritické | 8 - prioritativně |
| 10 | Veřejné zakázky | 1. špatné nastavení 2. špatné nastavení 3. špatné nastavení 4. špatné nastavení 5. špatné nastavení | 1. nízký 2. nízký 3. střední 4. velmi vysoký 5. nepříjemný | 1. nízká 2. nízká 3. nízká 4.11 - nízká 12-15 - nízká 16-25 - kritické | 12 - závažně |

84

Za státní úřadovnu, cíle v zajištění finanční a organizační dostupnosti služeb veřejnosti a v oblasti vzdělávání a odborné přípravy pracovníků.

Technologická rizika
 Technologie patří k důležitým prvkům infrastruktury veřejnosti, pro úspěšné zajištění služeb veřejnosti je nezbytné zajistit jejich dostupnost a bezpečnost.

Nezajištěná kvalifikace VAV pracovníků pro
 Vzhledem k tomu, že VAV pracovníci nejsou dostatečně kvalifikováni, je nutné zajistit jejich odbornou přípravu a školení.

Finanční rizika
 Zajištění služeb veřejnosti je finančně náročné a vyžaduje vysoké náklady. Je třeba zajistit dostatečnou finanční podporu a transparentní řízení projektu.

Nezájem aplikací sféry o výsledky projektu
 Vzhledem k tomu, že aplikací sféra není dostatečně zapojena do projektu, je nutné zajistit její aktivní účast a spolupráci.

Neodstatčné zajištění managementu projektu - cíly při administraci projektu
 Úspěšná administrace projektu vyžaduje vysokou kvalifikaci manažerů a transparentní řízení. Je třeba zajistit dostatečnou odbornou přípravu a školení manažerů.

Neodstatčná komunikace s partnery
 Úspěšná komunikace s partnery vyžaduje vysokou kvalifikaci manažerů a transparentní řízení. Je třeba zajistit dostatečnou odbornou přípravu a školení manažerů.

Za státní úřadovnu, cíle v zajištění finanční a organizační dostupnosti služeb veřejnosti a v oblasti vzdělávání a odborné přípravy pracovníků.

Technologická rizika
 Technologie patří k důležitým prvkům infrastruktury veřejnosti, pro úspěšné zajištění služeb veřejnosti je nezbytné zajistit jejich dostupnost a bezpečnost.

Nezajištěná kvalifikace VAV pracovníků pro
 Vzhledem k tomu, že VAV pracovníci nejsou dostatečně kvalifikováni, je nutné zajistit jejich odbornou přípravu a školení.

Finanční rizika
 Zajištění služeb veřejnosti je finančně náročné a vyžaduje vysoké náklady. Je třeba zajistit dostatečnou finanční podporu a transparentní řízení projektu.

Nezájem aplikací sféry o výsledky projektu
 Vzhledem k tomu, že aplikací sféra není dostatečně zapojena do projektu, je nutné zajistit její aktivní účast a spolupráci.

Neodstatčné zajištění managementu projektu - cíly při administraci projektu
 Úspěšná administrace projektu vyžaduje vysokou kvalifikaci manažerů a transparentní řízení. Je třeba zajistit dostatečnou odbornou přípravu a školení manažerů.

Neodstatčná komunikace s partnery
 Úspěšná komunikace s partnery vyžaduje vysokou kvalifikaci manažerů a transparentní řízení. Je třeba zajistit dostatečnou odbornou přípravu a školení manažerů.

Kontingenční plán

Za globální řízení rizik projektu bude zodpovědný koordinátor projektu, který bude průběžně monitorovat a vyhodnocovat jednotlivá rizika ve spolupráci s projektovým manažerem. V případě, že vznikne riziko, které může mít negativní vliv na úspěch projektu, bude koordinátor projektu včas informován a bude provedeno nezbytné opatření k jeho odstranění. Vzhledem k tomu, že rizika jsou neustále se měnící, bude koordinátor projektu průběžně aktualizovat kontingenční plán a informovat o změně rizik ostatní zúčastněné strany. V případě, že riziko nebude odstraněno, bude koordinátor projektu včas informován a bude provedeno nezbytné opatření k jeho odstranění.

8. ZAJIŠTĚNÍ SPOULNFANCOVÁNÍ V REALIZAČNÍ FÁZI

Spolufinancování tohoto projektu zajistí žadatelé, pracovníci (RMTVC), stejně jako partneři, z vlastních nevěřejných zdrojů. V případě žadatelé zdroj prostředků spolufinancování předpokládáme z hospodářské spolupráce s aplikací sférou a z vlastních zdrojů fakulty. V případě partnerů se jedná o zdroje z tržeb.

Požadavky na spolufinancování nakuládá projektu ve výši 5 % v jednotlivých letech:

| Spolufinancování v % | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | Celkem |
|-------------------------------|------|------|------|------|--------|
| VŠB-TUO RMTVC (45%) | 1252 | 412 | 412 | 412 | 2 488 |
| MNTV s r. o. (15%) | 145 | 330 | 145 | 145 | 765 |
| Trinecké železárny a.s. (40%) | 375 | 375 | 375 | 375 | 1 500 |

V minulých letech dosahovali nevěřejné zdroje u jednotlivých partnerů:

| (příjmy v tis Kč) | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RNTVC | 5 144 | 8 172 | 5 143 | 3 998 |
| Zdroje z hospodářských smluv (tzv. smluvní výzkum ¹) | | | | |
| MMV s.r.o | 53 296 | 53 114 | 64 487 | 66 995 |
| Třzby za prodej vlastních výrobků a služeb | | | | |
| Třzby za prodej vlastních výrobků a služeb | 1 440 000 | 2 780 000 | 3 048 000 | 1 082 000 |

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

9. UDRŽITELNOST

9.1. Finanční udržitelnost

Přítv. finanční udržitelnost projektu (v tisících Kč)

| Polozka včetně komentáře | 1. rok | 2. rok | 3. rok | 4. rok | 5. rok |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Provozní výdaje (materiál, služby a udrzba) | 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 souladu s článkem 61, pro projekty nevýdělečné příjmy (příjmy nastalé k přímému pokrytí provozních nákladů a podléhají dalším omezením) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Průběžky na vlastní financování | 4 000 000 | 4 000 000 | 4 000 000 | 4 000 000 | 4 000 000 |
| (Provozní výdaje celkem – Provozní příjmy), výdaje nepřesouja žádná hodnota | | | | | |

Viz také Právnické zadání a příloha 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: uvede 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 dofinancovat | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

(uvede se 0, pokud jsou celkové zdroje financování rovné nebo vyšší než požadavky na vlastní financování; v opačném případě se uvede částka – Požadavky na vlastní financování – Zdroje financování celkem¹).

9.2. Věcná udržitelnost

| Kód a název výsledku | Cílová hodnota realizace projektu | Plán výroje v období udržitelnosti | | | | |
|---|-----------------------------------|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1. rok | 2. rok | 3. rok | 4. rok | 5. rok |
| 2.03.12 Počet účastí podpořených výzkumných týmů realizovaných v programech mezinárodní spolupráce | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| CO26 / Z0000 Počet podniků spolupracujících s výzkumnými institucemi | 29 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 2.02.11 Odborné publikace (vybrání: typy dokumentů) vytvořené odbornými subjekty | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| CO213 Odborné publikace (vybrání: typy dokumentů) ve spolupráci s výzkumnými organizacemi a podniky | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2.02.16 | | | | | | |

| | | 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 | | | |
| Tabulka rozpisu výše finanční podpory | | | | | |
| 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 | |
| <p>Komise zavazuje žadatele k následujícím úpravám rozpočtu:</p> <p><i>1.1.1.4.1.1 Aktualizace SW Termo Calc a příslušné databáze SW Termo-Calc</i> 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.</p> <p><i>1.1.2.5.4.1.1.1 Kancelářské potřeby a tonery</i> 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.</p> | | | | | |



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).



| Kód | Název CZ | Název ES | Lena jednotky | Počet jednotek | Cena za celkem | Podíl kapitola na CZ | Měrný jednotky | Položka dle DfV | Za prázdninový | Gódy realizace projektu/ naklady v Kč / The period of physical implementation of the project costs (€) | | | | | Komponenty v rozpočtu/ Budget elements | Kontakty rozpočtu |
|-------------------|--|---|---------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|--|-------------------|
| | | | | | | | | | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | | |
| | | | | | | | | | | Months 9 | Months 6 | Months 12 | Months 12 | Months 12 | | |
| 1.1.1 | Výstava na přímé aktivity - investiční (počet 40 to. Kč nahrazeno 80 to. Kč) | Investment on direct activity (Investment over 40 thousand CZK and 80 thousand CZK) | | 0,00 | 27 971 369,23 | 32,67% | | | 0,00 | 0,00 | 25 971 369,23 | 2 000 000,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.1 | Budovy a stavby (immobilizace ve výř) | Buildings/ Structures (outside the SA scheme) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.1.1 | Výstava síťového počítače - Technická univerzita Opatowitz | Network computer - Technical University of Opatowitz | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.1.2 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.1.3 | MATERIALOVÝ ZÁKLADNA | MATERIALS FOUNDATION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.2 | Stroje a zařízení (immobilizace ve výř) | Machinery and equipment (outside the SA scheme) | | 0,00 | 0,00 | 25 931 967,60 | 32,64% | | 0,00 | 0,00 | 23 931 967,60 | 2 000 000,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.2.1 | Výstava síťového počítače - Technická univerzita Opatowitz | Network computer - Technical University of Opatowitz | | 0,00 | 0,00 | 23 931 967,60 | 30,55% | | 0,00 | 0,00 | 23 931 967,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.3 | Equipm. a prototypy (immobilizace ve výř) | Equipm. and prototypes (immobilizace ve výř) | | 2 119 401,64 | 1,00 | 8 119 401,64 | 9,52% | | | | 8 119 401,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.3.1 | Archeologický materiál - Technická univerzita Opatowitz | Archaeological material - Technical University of Opatowitz | | 1 181 600,00 | 1,00 | 2 811 600,00 | 1,54% | | | | 2 811 600,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.3.2 | Strojní dílny, nástroje (immobilizace ve výř) | Machine shops, tools (immobilizace ve výř) | | 1 119 401,64 | 1,00 | 5 307 801,64 | 21,86% | | | | 5 307 801,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.3.3 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 2 000 000,00 | 2,13% | | 0,00 | 0,00 | 2 000 000,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.3.4 | Archeologický materiál - Technická univerzita Opatowitz | Archaeological material - Technical University of Opatowitz | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.4 | Hodnoty a počítačové vybavení (immobilizace ve výř) | Hardware and personal equipment (outside the SA scheme) | | 0,00 | 0,00 | 3 066 | 0,00% | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.4.1 | Výstava síťového počítače - Technická univerzita Opatowitz | Network computer - Technical University of Opatowitz | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.4.2 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.4.3 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 3 066 | 0,00% | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.5 | Materiálová metalurgická výroba (immobilizace ve výř) | Materials metallurgical production (immobilizace ve výř) | | 2 000 000,00 | 1,00 | 4 000 000,00 | 1,43% | | | | 4 000 000,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.5.1 | TRNEČKA ZITĚŘOVÁ s. r. o. | TRNEČKA ZITĚŘOVÁ s. r. o. | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.6 | Hodnoty a počítačové vybavení (immobilizace ve výř) | Hardware and personal equipment (outside the SA scheme) | | 0,00 | 0,00 | 3 066 | 0,00% | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.6.1 | Výstava síťového počítače - Technická univerzita Opatowitz | Network computer - Technical University of Opatowitz | | 0,00 | 0,00 | 3 066 | 0,00% | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.6.2 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.7 | Materiálová metalurgická výroba (immobilizace ve výř) | Materials metallurgical production (immobilizace ve výř) | | 2 000 000,00 | 1,00 | 4 000 000,00 | 1,43% | | | | 4 000 000,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.7.1 | TRNEČKA ZITĚŘOVÁ s. r. o. | TRNEČKA ZITĚŘOVÁ s. r. o. | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.8 | Archeologický materiál - Technická univerzita Opatowitz | Archaeological material - Technical University of Opatowitz | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.8.1 | Archeologický materiál - Technická univerzita Opatowitz | Archaeological material - Technical University of Opatowitz | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.8.2 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.9 | Hodnoty a počítačové vybavení (immobilizace ve výř) | Hardware and personal equipment (outside the SA scheme) | | 0,00 | 0,00 | 3 066 | 0,00% | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.9.1 | Výstava síťového počítače - Technická univerzita Opatowitz | Network computer - Technical University of Opatowitz | | 0,00 | 0,00 | 3 066 | 0,00% | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.9.2 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.9.3 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.9.4 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.9.5 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.10 | Hodnoty a počítačové vybavení (immobilizace ve výř) | Hardware and personal equipment (outside the SA scheme) | | 0,00 | 0,00 | 3 066 | 0,00% | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.10.1 | Výstava síťového počítače - Technická univerzita Opatowitz | Network computer - Technical University of Opatowitz | | 0,00 | 0,00 | 3 066 | 0,00% | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.10.2 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.10.3 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.10.4 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.10.5 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.11 | Hodnoty a počítačové vybavení (immobilizace ve výř) | Hardware and personal equipment (outside the SA scheme) | | 0,00 | 0,00 | 3 066 | 0,00% | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.11.1 | Výstava síťového počítače - Technická univerzita Opatowitz | Network computer - Technical University of Opatowitz | | 0,00 | 0,00 | 3 066 | 0,00% | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.11.2 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.11.3 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.11.4 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.11.5 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12 | Výstava na přímé aktivity - neinvestiční | Expenditure on direct activities - non-investment | | 0,00 | 0,00 | 49 208 347,87 | 70,17% | | 0,00 | 0,00 | 46 386 138,24 | 16 360 138,24 | 16 360 138,24 | 16 360 138,24 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1 | Opravy a údržba | Repairs and maintenance | | 0,00 | 0,00 | 53 218 742,40 | 56,75% | | 0,00 | 0,00 | 13 330 385,52 | 13 330 385,52 | 12 483 375,84 | 14 280 385,80 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1 | Platy, opravy a zpoplavení autorských práv | Salaries, bonuses from agreements, royalties | | 0,00 | 0,00 | 39 483 680,00 | 42,10% | | 0,00 | 0,00 | 9 852 420,00 | 9 852 420,00 | 9 852 420,00 | 9 852 420,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.1 | Platy | Salaries | | 0,00 | 0,00 | 39 483 680,00 | 42,10% | | 0,00 | 0,00 | 9 852 420,00 | 9 852 420,00 | 9 852 420,00 | 9 852 420,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.1.1 | Platy (immobilizace ve výř) | Salaries (outside the SA scheme) | | 0,00 | 0,00 | 37 262 160,00 | 39,73% | | 0,00 | 0,00 | 9 297 540,00 | 9 297 540,00 | 9 297 540,00 | 9 297 540,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.1.2 | Výstava síťového počítače - Technická univerzita Opatowitz | Network computer - Technical University of Opatowitz | | 0,00 | 0,00 | 31 321 120,00 | 33,43% | | 0,00 | 0,00 | 7 814 280,00 | 7 814 280,00 | 7 814 280,00 | 7 814 280,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.2 | Platy (immobilizace ve výř) | Salaries (outside the SA scheme) | | 0,00 | 0,00 | 37 262 160,00 | 39,73% | | 0,00 | 0,00 | 9 297 540,00 | 9 297 540,00 | 9 297 540,00 | 9 297 540,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.2.1 | Výstava síťového počítače - Technická univerzita Opatowitz | Network computer - Technical University of Opatowitz | | 0,00 | 0,00 | 31 321 120,00 | 33,43% | | 0,00 | 0,00 | 7 814 280,00 | 7 814 280,00 | 7 814 280,00 | 7 814 280,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.2.2 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.2.3 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.2.4 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.2.5 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.2.6 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.2.7 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.2.8 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.2.9 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.2.10 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.2.11 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.2.12 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.2.13 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.2.14 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ VÝTVUŠOVÝ | MATERIALS METALLURGY CONSTRUCTION | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 1.1.1.12.1.1.2.15 | MATERIALOVÁ METALURGICKÝ | | | | | | | | | | | | | | | |

