



Standard szakmai záró beszámoló

Az NKFI Alap-ból megvalósuló (nem a palyazat.gov.hu oldalon keresztül elérhető on-line felületen beadott) nyertes innovációs projektek számára

Projekt szerződés száma:	KFI_16-1-2017-0322	
Projekt címe:	Szuperötvözött acélok kutatása fémfröccsönthetőség és megmunkálhatóság szempontjából	
Kedvezményezettek neve:	konzorciumvezető	ecoMIM Precíziós Fémalkatrész Gyártó Korlátolt Felelősségű Társaság (ecoMIM Kft.)
	(2) Nem releváns. (3) Nem releváns. (4) Nem releváns. (5) Nem releváns.	
Projekt szerződött támogatási összege (Ft)	91 736 036 Ft	
Projekt szerződött összköltsége (Ft)	154 211 089 Ft	
Projekt kezdete és vége dátum	2018. 01. 01. – 2019. 12. 31.	
Projektvezető neve:	Gábor István	

Projekt szerződészáma: KFI_16-1-2017-0322

1. Projekt munka összefoglaló bemutatása

1.1. Szakmai összefoglaló

Kérjük, hogy a beszámoló jelen pontjában max. 4000 karakter terjedelemben szíveskedjenek összefoglalóan bemutatni a projekt szakmai munkájának legfőbb lépéseit, állomásait, amelyek a műszaki-szakmai eredmények eléréséhez vezettek a projekt kezdetétől a fizikai zárás időpontjáig.

Szuperötvözött acélok kutatása fémfröccsönthetőség és megmunkálhatóság szempontjából

Szuperötvözött acéloknak értelmeztük azokat az ötvözeteket, ahol a vastartalom 50% vagy attól kisebb, és az ötvözet extrém ellenállósággal rendelkezik mechanikai vagy hőtani szempontból. A MIM technológia mindig fémporból indul ki, amit a MIM cégnek meg kell vennie, ehhez tehát már léteznie kell megfelelő beszállítónak. Az ecoMIM Kft. ezeket a forrásokat megtalálta és felhasználta. Nagyon lényeges, hogy az ecoMIM Kft. bármilyen alkalmazást csak a környezetbarát saját MIM technológiájával fejleszt ki, ezért mindig kutatással és fejlesztéssel jár bármilyen addig még nem alkalmazott ötvözet por felhasználása egy megrendelt alkatrész létrehozása érdekében. Ezt azért tartjuk fontosnak, mert nálunk állandósult kutatás és fejlesztés folyik pályázati projektől függetlenül is. A fejlesztésnek vannak belső eredményei, amelyek a "know-how"-t adják, így létrejönnek a technológiát befolyásoló paraméterek receptúrák.

Vannak külső eredmények, amelyek a felhasználás oldaláról fontosak, jelen esetben a pályázat eredmény definiálása szempontjából is lényegesek, gyakorlatilag ezek a felhasználás oldalán mutatkoznak meg.

Az egész fejlesztési projektünk legelején igyekeztünk előzetesen megállapított fejlesztési folyamatot felállítani alábbi forgatókönyv szerint.

Szakmai munka főbb lépései, állomásai:

1. A szuperötvözött anyagok fröccsöntésének megoldása:

- 1.1. A fröccsöntő szerszámok megtervezése, a kutatáshoz illeszkedő variációk figyelembe vételével.
- 1.2. Fröccsöntési tesztek Inconel 713c anyaggal, különös tekintettel az oxigén, mint a fröccsöntést befolyásoló tényező kutatására (a darabokat vízben kezeljük, ezért az oxigén kémiai reakciója kiemelten fontos).
- 1.3. Szinterelési tesztek a megfelelő zsugor beállítására, a végleges széntartalom beállítására (a C jelenlétének mértéke nagyban befolyásolja a hegeszthetőséget).
- 1.4. Az ideális szerszám beömlő pont definiálása (a fröccsöntés során alkalmazott beömlő pont lokációja, a beömlési pontok száma befolyásolja az előgyártmány pontosságát, anyagszerkezetét).
- 1.5. A végleges ideális fröccsöntési szerszámkonstrukció és a fröccsöntési paraméterek véglegesítése.

2. A szuperötvözött előgyártmányok megmunkálásának megoldása:

- 2.1. A házon belül levő gép beállításainak tesztelése (előtolás, erő, megmunkáló szerszám szögek, ideális CBN tárcsa definiálása HK30, illetve Inconel 713c anyagokhoz).
- 2.2. Kőszűrési tesztek Inconel 913c és HK30 anyaggal, lépcsőzetesen csökkenő megmunkálási ráhagyással.
- 2.3. A megmunkált darabok hegeszthetőségi tesztje.
- 2.4. A megmunkálás pontosságának képességvizsgálata: 1,000 darabos kis szériák legyártása, koordináta-mérőrendszeren történő bizonylatolása, a kapott eredmények elemzése statisztikai szórás (normál eloszlás) elemzéssel.

3. Ipari hasznosítás validálása

- 3.1. Kvalifikációs mennyiségek legyártása (jellemzően 1,000 darabok)
- 3.2. Az alkatrészek beépítése kész turbókba
- 3.3. Az alkatrészek valós körülmények közötti (motorban történő)
- 3.4. A tesztelés eredményének kiértékelése
- 3.5. Az alkatrészek végfelhasználó általi jóváhagyása ipari felhasználásra

Projekt szerződés száma: KFI_16-1-2017-0322

A tervhez képest ezeket a folyamatokat végig megvalósítottuk, de hangsúlyozni kell azt, hogy az egész fejlesztést nem szabad a sorrendi lépések végig vitelének képzelni. Miközben a fejlesztés fő sodra a kívánt mederben haladt, a részeredmények, vagy csak sejtések miatt többször is újra kellett indítani egy-egy lépést a megváltozott új tudások, és tapasztalatok szerint. A történéseket legjobban az az ábra mutatja be, amivel az általános MIM fejlesztést próbáltuk egy diagramban ábrázolni. A belső eredményeket a fentiek szerint megvalósítottuk.

Elért eredmények:

A) Anyagkeverés területén elért eredmények:

A HK30, és Inconel ötvözetek D50 10 mikron finomságnál 6-8% kötőanyag aránnyal adnak homogén granulátumokat. A keverő csigahenger sebességeit mindegyik ötvözethez külön kell beállítani, %-os aránytól függően is. A hengerek távolságai szintén ötvözet függőek, és párhuzamos vagy megnyíló hengertávolságot kell használni. A henger távolság szintén fontos, a homogenitást jobban veszélyezteti a túl keverés, túlzott nyírófeszültség előállása, mert ez lokális kötőanyag kiválásokat okoz. Ezek a „túlkeverési” jelenségek hasonlatosak a későbbi fröccsöntés alatti filtereződési kötőanyag kicsapódásnak. A fenti megállapításokra szorzó tényezőként hat a hőmérséklete a hengernek. A hőfokoknál megoldottuk, hogy csak a vágó(fogazott hengeren legyen ömledék réteg) a $\Delta T = 20-40$ Celsius fok között van ötvözet és %arány függvényében.

B) Fröccsöntési eredmények:

A fröccsöntési eredmények csak a jól megtervezett fröccsszerszám függvényében vizsgálhatóak. A szerszám koncepció minden esetben alá van rendelve a kötőanyag fröccsönthetőségéhez. Az ecoMIM Kft. unikális eredménye, hogy a teljes egészében saját fejlesztésű MIM szerszám forrócsatornás beömlésű, amiben zsugoroknak kitett lett a formaadó fészek megtervezve. A szerszámokat kifejezetten mikrofröccsöntő gépekre terveztük, két típusra (dugattyús és/vagy csigás) is teljes működési képességgel.

Maga a fröccsöntés úgy kell, hogy végrehajtsdjon, hogy a későbbiekben mikro-vagy makro szintű metallurgiai problémák ne lépjenek fel. Ez az összefüggés egyébként is e tanulmány egyik eredménye. A későbbi fém hibák legalább 80 százaléka mind visszavezethető a fröccsöntésre és/vagy fröccsszerszám meg nem felelősségre. Maga a fröccsöntés olyan eredménnyel zárult, hogy egy kisebb töltőnyomással kell a fészket feltölteni, majd kb.90% töltöttségnél dupla vagy nagyobb nyomású utónyomást kell alkalmazni. Mindezt úgy, hogy a fröccsöntési sebesség megválasztásánál ügyelni kell a kötőanyag kicsapódási hatásra, ez a legnagyobb veszély, ami nem megfelelő végső alkatrészt okoz. Repedés, üreg, hiányosság formájában.

C) Az alkatrészek szinterezés előtti kiáztatása vagy mosása:

Eredmény, hogy a turbó feltöltő lapátok technológiája során az egyéb termékeknél alkalmazott vizes áztatás tökéletesen megfelel a turbófeltöltők által támasztott igényeknek. Azaz a gyárat egy gyengén édesítőszeres víz hagyja el, mint „szennyező” ez alatt a fizikai-kémia oldódás alatt. A fröccsöntött alkatrész 90 %-a legalább fémpor, ami össze van tartva a kötőanyag által. A kötőanyag vízben oldható részét (édesítőszer) eltávolítjuk, de olyan gyengéden, hogy kicsi mikro pórusok maradjanak az alkatrészben, hogy ezek a pórusok később el tudják majd a szinterezés alatt vezetni a hátramaradt nem fémes részeket gáz formájában. Különleges eredmény volt számunkra, hogy a külső paramétereiben hasonló (sűrűség, döngölt sűrűség, szemcse eloszlás) ötvözetek teljesen különböző áztatási időket igényelnek, és más és más hőfokokat szintén.

Ez a megállapítás arra mutat, hogy valamilyen por és anyagtulajdonság együttese jelentősen befolyásolja a kötőanyag elvesztési képességét az alkatrésznek. Érdekes lenne tanulmányozni a felületi feszültség állapotát, nedvesítő hatású -e egyáltalán az olvadt állapotú kötőanyag, amikor találkozik a fémszemcsével. Izgalmas kérdés lenne az anyagtulajdonságokat is vizsgálni, mint a fajhőt, és a hővezetési képességet.

Projekt szerződésszáma: KFI_16-1-2017-0322

D) A szinterezés:

Ebben a folyamatban zajlik le az alkatrészek porkohászati úton történő egy fémmé egyesítése. Mint az előző fejezetben megemlítettük, a mikropórusoknak rendkívül nagy szerepük van, még az előző folyamatból, hogy a szinterezés alatt az alkatrészek ne robbanjanak szét. Ez nyilvánvalóan sikerült, hiszen két féle kötőanyagra is létrehoztuk a szuperötvözetünk szinterelési programjait, szétrobbanás jelensége nélkül. A kétféle kötőanyag két teljesen eltérő ciklusidőt okozott, a rövidebb ciklus időt egyelőre csak az egyik ötvözetünk tudja, így vár még ránk egy hatékonysági fejlesztés is ez ügyben. A metallurgiai vizsgálatokban elértük a teljes megfelelésségi szintet a vevő által megadott kritériumokkal, fel fejlesztettük a labor képességeinket a szükséges vizsgálati színvonal eléréséhez.

E) Az alkatrészek megmunkálása:

Felépítettünk három megmunkálási modellt, tervezési és kivitelezési szinten is. A megmunkálási kísérletek tanulságai a következők.

1. Az elkövetkező technológiai lépésnek megfelelően már előre értékelni kell a leendő eredményt. Így a hegesztést kiszolgáló megmunkálási technológiát lehet figyelembe venni csak. A harang szerszám megmunkálás ebből a szempontból is a legkényesebb volt, mert a hegesztendő felület natúr szinterezett volta a későbbi reklamációk forrásává válhat.
2. A harangszerszám megoldáshoz a saját fejlesztésű megmunkáló készüléket nem tudtuk, nagy nyomású olajjal működő CNC megmunkálási térbe elhelyezni, mivel ez a technológia nem általánosan elterjedt. Így a tesztek emulziós hűtőközegben nem hoztak megfelelő eredményt.
3. A csúcok közötti köszörülés készülékei saját fejlesztésben elkészültek. Az olajos megmunkáló munkateret itt sikerült kipróbálni CBN penge köszörű szerszámmal, sikerültek a méret szerinti darabok (csak a főbb méretekre). A hegesztési felület itt is érintetlen maradt, ami a hegesztési kockázatot fenntartja. A köszörülés ciklusideje több mint egy perc, a cél teljes megmunkálásra 15 másodperc volt.
4. A csúcok közötti köszörülés készülékeit saját CNC gépünkben is kipróbáltuk, de itt emulzió hűtést kombináltunk alumínium oxid köszörűkövel, ez rendszeresen kopik, így fel kell szabályozni. Az olajos rendszerhez hasonlóan sikerültek a méret szerinti darabok (csak a főbb méretekre) A hegesztési felület itt is érintetlen maradt, ami a hegesztési kockázatot fenntartja. A hátrány a sok felszabályozás miatti ciklus idő, ráadásul még egy kiegészítő művelet is kell a kúpok leköszörülésére (dupla köszörülés).
5. Az egyből kész darab köszörülés megoldása, a direkt köszörülés. Ahol csak hozzá tud férni a kő a darabhoz azt egy lépésben tegye meg. Az előző kísérletekből okulva, csak olajos hűtőközegű megoldást választhatunk, csak felszabályozást nem kívánó CBN kő alkalmazható. Csak olyan pontosságú MIM darabok alkalmazandóak, ahol a referencia felület a „szabálytalan” szárnypofil minimális eltérésekkel készül el százezer darabos szériában is (ezért határozza meg a megmunkálást az összes megelőző MIM lépés, mert pontatlan darabokkal csak egy rendkívül gazdaságtalan gyártás lesz megvalósítható.) A teszt mintadarabokat legyártattuk a leendő gébeszállítójával, aki kéréseinkre kialakította a megfelelő munkateret a turbólapátok számára. A gyártás fejlesztéséhez cégünkön belüli megmunkálásra volt szükség, így el lehetett végezni a köszörülési folyamat fejlesztését. Megoldottunk egy köszörülési sorja-CNC paraméterek-olajnyomás-olajhőmérséklet-fröccsöntő szerszámállapot-befogó komplex mátrix eredmény outputjait.
6. Az eredmények csak akkor értékesek, ha stabil gyártásból erednek. Ezt bizonyítottuk a statisztikai alapú mérés értékelésekkel, és elértük azt a szintet, amely a darabok autóiipari felhasználásához szükségesek.

F) A termékek elfogadtatása a vevővel:

Ezt a fejezetet egy PPAP folyamat bemutatásával tudjuk igazolni. Már 2018-ban nyújtottunk be sikeres „beadást”, és ez folytatódott egész 2019-ben is.

A főbb műszaki kommunikációk a megrendelővel az alábbiak voltak:

- o Hegesztési eredmények, ötvözet paraméterek, szemcsenagyság, szénttartalom, nióbbium tartalom, szabványmódosítás.
- o Mérési módszerek, eltérések okai. Mérési stratégiák, autóiipari előírások.
- o Reklamációk, méret ügyek-sorja, hegesztési probléma megoldások.

Projekt szerződésszáma: KFI_16-1-2017-0322

- o A vevő a hosszútávú eredmények birtokában újabb, nekünk kedvező szabvány módosításokat végzett, mind HK30, és az Inconel anyagok területén is.
- o Eddig még nem kipróbált új ötvözetekből (1.4957)kaptunk gyártási megbízatást, jelenleg ezek előkészítése folyik.

A fejlesztéseink a projekt zárultával sem fejeződnek be, a fizikai MIM munkák és háttér mérnöki munkák tovább folynak a cégnél, annál is inkább mivel jelen kutatás zárásával a felmerült újabb technológiai-technikai kérdéseket meg kell válaszolnunk.

1.2. Pénzügyi megvalósulás összefoglaló

Kérjük, hogy a beszámoló jelen pontjában szíveskedjenek bemutatni projekt szinten, hogy a projekt fizikai zárására a megítélt támogatás felhasználása miként alakult az egyes költségkategóriák esetében a tervekhez képest. Kérjük, amennyiben a pénzügyi tervekhez képest eltérés mutatható ki a támogatás felhasználásának vonatkozásában, szíveskedjenek azt szakmai indoklással alátámasztani. Az adatokat a pénzügyi elszámolás „Munkaszakasz tényleges költségei részfeladatonként forrásonkénti és költségkategóriánkénti megosztásban” című táblázat összesítéséből kérjük átmásolni.

Projekt szintű összesítő költségtípusonként

Költségtípus	Projekt szerződött összege (Ft)	Megvalósult összköltség (Ft)	Felhasznált támogatás (Ft)	Eltérés, lemondás indoklása
Működési költségek (1+2+3+4)				(Az alábbiakban részletezve)
Személyi juttatások(1)				
Munkaadókat terhelő járulékok (2)				
Dologi költségek (3+4)				(Az alábbiakban részletezve)
Külső megbízás (3)				
Egyéb dologi kiadás (rezsivel) (4)				
Felhalmozási költségek (5+6+7)				(Az alábbiakban részletezve)
Immateriális javak beszerzése (5)				nem releváns
Gépek, berendezések, felszerelések beszerzése (6)				
Beruházások, felújítások (7)				nem releváns
Projekt szintű összesítő:				(A fentiekben részletezve)

2. A tervezett és megvalósított műszaki-szakmai eredmények bemutatása, összevetése, az eltérések indoklása

Projekt szerződészáma: KFI_16-1-2017-0322

Kérjük, hogy a beszámoló jelen pontjában max. 4000 karakterben szíveskedjenek bemutatni az projekt megvalósítása során elért műszaki-szakmai eredmény(eke)t. Kérjük, hogy mindenképpen térjenek ki arra, hogy a tervektől milyen mértékű eltérés történt, és amennyiben történt, akkor azt részletes szakmai indoklással alátámasztani szíveskedjenek.

Projekt megvalósítása során elért műszaki-szakmai eredmények:

Létrejötték két szuperötvözetből (HK30, Inconel 713C) a vevői elvárásoknak megfelelő turbó feltöltő lapátok. A létrehozatalhoz szükséges MIM lépések teljes mértékben ki lettek fejlesztve. A megvalósításhoz szükséges tárgyi eszközök, anyagi ráfordítások elérték a céljukat. A vevő elfogadta két típusú turbó lapátunk beadását, az ipari hasznosulás oldaláról konkrét megrendelésekkel rendelkezünk. Az Inconel713C anyagból a „B minta” beadása folyamatban van. Új megrendelésünk van még ismeretlen szuperacélból turbó lapátok gyártására.

A technológia oldaláról felépítettünk újfajta technológiákat, kifejezetten MIMre:

- HK30 A típusú kötőanyagú technológia
- HK30 B típusú kötőanyag technológia
- Inconel A típusú kötőanyag technológia
- Inconel B típusú kötőanyag technológia

Köszörelésre:

- HK30 köszörelése A_B termék (lapát)
- Inconel Köszörelése 1 termék
-

Termék oldaláról:

- 5 db prototípus turbólapát kifejlesztése
- Az 5 termékből 2 termék széria termelésbe kerül majd át
- Egy inconel lapát első darabjai megrendelve

További gyakorlati félkész eredmény:

- Csúcsok közötti köszörelésre alkalmas félkész lapát, amelyet levédeni készülünk, mert még jövőt látunk ebben a technikai megoldásban is.

Az összes megtervezett gép-eszköz és szerszám, amely még további fejlesztésekre használható.

A tervektől eltérés nem történt.

3. A projekt hasznosulása

Kérjük, hogy a beszámoló jelen pontjában max. 3000 karakter terjedelemben szíveskedjenek bemutatni, hogy az elért szakmai eredményekre épülve milyen hasznosulás (például munkahelyteremtés, piaci részesedés stb.) mutatható ki vagy üzleti lehetőségek (például bérbeadás, eladás, hosszú távú szakmai kapcsolatok hazai vagy külföldi kutatóhelyekkel stb.) valósulhatnak vagy valósulnak meg.

Az elért szakmai eredményekre épülő hasznosulások:

Az elnyert termék megrendelések értelmében a szuper ötvözet turbólapátokból egy beindult üzleti folyamattal fogunk rendelkezni. Így a cégünk részt vesz az autóiiparhoz kötődő GDP emelkedésében.

A technológia változatlanul minimálisan terheli eközben a környezetünket. A termékek az Euro6-os környezeti osztályú motorokba kerülnek, így ezen a szinten is környezet barát a fejlesztett alkatrészünk.

Projekt szerződésszáma: KFI_16-1-2017-0322

A szakmai kapcsolatok terén eredményünk, a vevő korábbi acél szabványainak megváltoztatása is.

- A hasznosulás legkézzel foghatóbb eredménye az, hogy idén 2020-ban már a kifejlesztett 2 típusú lapátunkból több mint egy millió darabos megrendelést kell majd kielégítenünk.
- Amire büszkék vagyunk 2020 január 29-én elküldtük az első mintadarabokat az inconel lapátainkból, ráadásul beléptünk a benzines változó geometriás turbófeltöltők területére.

Általánosságban a kifejlesztett újdonságok közben megtanult gyártási kultúra további most még nem látható hozadékokat fog eredményezni.

4. Számszerűsíthető eredmények, kötelező vállalások

4.1. A kötelező vállalások, számszerűsíthető eredmények és az eltérések indoklása

Kérjük, hogy a pályázati kiírásban foglaltaknak megfelelően a szerződés mellékletét képező, Projekt Adatlapon kitöltött számszerűsíthető eredmények és kötelező vállalások teljesüléséről szíveskedjen beszámolni tényszerű adatokkal.

Kérjük, amennyiben a vállalás tényleges értéke a célértékhez képest eltérést mutat, úgy ezt szíveskedjenek szakmai érvekkel részletesen indokolni.

Sor-szám	Adat jellege (kötelező, tájékoztató)	Adat megnevezése	Cél-érték	Tény-leges érték	Eltérés indoklása	Teljesítést alátámasztó és az adatok valóságát bizonyító dokumentumok*
1	kötelező	Kifejlesztett új technológia	2	2	Eltérés nem történt.
2	kötelező	Kifejlesztett prototípus	1	5	A kísérleti fejlesztési eredmények alapján több prototípus készült el a tervezettnél.	PPAP elfogadási bizonylatok
3	kötelező	Elkészült know-how	2	2	Eltérés nem történt.	Szinterelési receptúrák. Az inconel 713 C termék 2 kötőanyaggal is megvalósítható szinterelésének kidolgozása argon atmoszférájú kemencében.
4	kötelező	Benyújtott szabadalmi bejelentések száma	1	1	Eltérés nem történt. Szabadalmi bejelentés tervezett időpontja:	
5	kötelező	új K+F munkahely létrehozása	4	4	Eltérés nem történt.	Munkaszerződés, munkaköri leírás, munkaidő nyilvántartás.
6	tájékoztató	Statisztikai állományi létszám (fő)	37	34	A létszám növekedés az elkövetkezendő 2 évben valósul meg, a kutatásban elért eredményének következtében.	Éves munkaügyi jelentés
7	tájékoztató	Átlagos statisztikai állományi létszám – nő (fő)	27	18	A létszám összetétele a kutatás-fejlesztés fizikai igénybevétele miatt változott meg.	Éves munkaügyi jelentés

Projekt szerződészáma: KFI_16-1-2017-0322

8	tájékoztató	Átlagos statisztikai állományi létszám – férfi (fő)	10	16	A létszám összetétele a kutatás-fejlesztés fizikai igénybevétele miatt változott meg	Éves munkaügyi jelentés
9	tájékoztató	Átlagos K+F statisztikai állományi létszám (fő)	6	7	Az igényekhez igazodva több munkaerőre volt szükség.	Jelentés a vállalkozások kutatás, fejlesztési adatairól
10	tájékoztató	Átlagos statisztikai állományi létszám – K+F férfi (fő)	4	6	Az létszám összetétele a kutatás fizikai igénybevétele miatt változott meg	Jelentés a vállalkozások kutatás, fejlesztési adatairól
11	tájékoztató	Átlagos statisztikai állományi létszám – K+F nő (fő)	2	1	Az létszám összetétele a kutatás fizikai igénybevétele miatt változott meg	Jelentés a vállalkozások kutatás, fejlesztési adatairól
12	tájékoztató	Átlagos statisztikai állományi létszám – kutató, fejlesztő (fő)	3	1	Az létszám összetétele a kutatás fizikai igénybevétele miatt változott meg	Jelentés a vállalkozások kutatás, fejlesztési adatairól
13	tájékoztató	Átlagos statisztikai állományi létszám – K+F segédszemélyzet (fő)	3	5	Az létszám összetétele a kutatás fizikai igénybevétele miatt változott meg	Jelentés a vállalkozások kutatás, fejlesztési adatairól
14	tájékoztató	A projektbe bevont foglalkoztatottak száma (fő)	6	7	Az időközben felmerülő igényekhez kellett a részvevők létszámát változtatni.	Munkaszerződés, munkaköri leírás, munkaidő nyilvántartás
15	tájékoztató	A projektbe bevont foglalkoztatottak időráfordítása (FTE)	4	5	Az időközben felmerülő igényekhez kellett a részvevők időráfordítását változtatni.	Munkaszerződés, munkaköri leírás, munkaidő nyilvántartás
16	tájékoztató	A projektben résztvevő kutatók, fejlesztők száma (fő)	3	1	Az időközben felmerülő igényekhez kellett a részvevők létszámát változtatni.	Munkaszerződés, munkaköri leírás, munkaidő nyilvántartás
17	tájékoztató	A projektben résztvevő kutatók, fejlesztők időráfordítása (FTE)	2	1	Az időközben felmerülő igényekhez kellett a részvevők időráfordítását változtatni.	Munkaszerződés, munkaköri leírás, munkaidő nyilvántartás
18	tájékoztató	A projektben résztvevő egyéb alkalmazottak száma (fő)	3	0	Az időközben felmerülő igényekhez kellett a részvevők létszámát változtatni.	Munkaszerződés, munkaköri leírás, munkaidő nyilvántartás
19	tájékoztató	A projektben résztvevő egyéb alkalmazottak időráfordítása (FTE)	2	0	Az időközben felmerülő igényekhez kellett a részvevők időráfordítását változtatni.	Munkaszerződés, munkaköri leírás, munkaidő nyilvántartás

*Kérjük, a dokumentumokat szíveskedjen elektronikus adathordozón beküldeni.

4.2. Kötelezően előírt tájékoztatás

Kérjük, hogy a beszámoló jelen pontjában szíveskedjenek összefoglalóan nyilatkozni a kötelező kommunikációs tevékenység megvalósításáról. Kérjük, hogy a megítélt támogatás szerint szíveskedjenek bemutatni a projekt fizikai zárásáig megvalósított kommunikációs elemeket.

Kérjük továbbá, hogy szíveskedjen bemutatni a konferenciákon és egyéb fórumokon történő megjelenéseket, amelyek a projekttel kapcsolatban megszervezésre kerültek vagy megjelentek.

Projekt szerződészáma: KFI_16-1-2017-0322

A kötelezően előírt tájékoztatásra költséget nem számolunk el.
Az elvégzett feladatok között van azonban a kihelyezett C és D tábla, induló és záró sajtóközlemény, tájékoztató a honlapon és a fotódokumentáció a megvalósításról.

A honlap aloldal elérhetősége: www.ecomim.hu.

A fotókat külön melléletben csatoltan küldjük.

Amennyiben részbeszámolóban nem kerültek benyújtásra az alátámasztó dokumentumok, kérjük ezeket elektronikus adathordozón beküldeni, vagy kérjük jelezni, hogy az „XX nevű dokumentum beküldve az <időszakra> beküldött részbeszámolóban.”

4.3. Nyilvános projekt összefoglaló

Kérjük, hogy a beszámoló jelen pontjában max. 2500 karakter terjedelemben szíveskedjenek egy a projekt zárását követően a Támogató által is nyilvánosságra hozható közleményben összefoglalni az elért eredményeket.

Az ecoMIM Kft 2004- óta foglalkozik precíziós alkatrészek gyártásával a járműipar részére. Az emissziós és zajkibocsátási normák szigorodása következtében a méretpontossági és anyagminőségi elvárások az utóbbi években szigorodtak, a működési hőmérséklet és légnyomás emelkedése extrém körülményeket hoznak létre termékeink számára.

Vállalkozásunk termékeivel szemben a kihívás, hogy mínusz 35 és 1075 Celsius fok között fém alkatrészeink ugyanolyan üzembiztosan működjenek, funkcionális elvárásoknak tekintve a hőtágulás, a gyors leállásból fakadó zsugorodással együtt járó fémszerkezeti elváltozás minimalizálása mellett. Ilyen szélsőséges elvárások teljesítése csak ún. super-alloy anyagok kifejlesztésével lehetséges, a nikkel-, niobium- és réztartalom patika pontosságú betartása mellett. Különleges, egyedi kihívás a szén koncentráció tartása változó hőkezelési eljárások mellett is.

A kutatásunk fő célja volt, hogy szuperötvözött acélok fémfröccsönthetőségét és megmunkálhatóságát vizsgálja, abból a célból, hogy elsősorban benzin illetve dízel motorokhoz kipufogó gáz perdület szabályozó lapátot fejleszthessünk ki. A fejlesztés innováció tartalma, hogy polyoil kötőanyag vizes oldású, környezetbarát fémfröccsöntés módszerével állítsa elő a terméket, ami a világon egyedülálló megoldásnak számít.

Létrejötték két szuperötvözetből (HK30, Inconel 713C) a vevői elvárásoknak megfelelő turbó feltöltő lapátok. A létrehozatalhoz szükséges MIM lépések teljes mértékben ki lettek fejlesztve.

A technológia oldaláról felépítettünk újfajta technológiákat, kifejezetten MIMre:

- HK30 A típusú kötőanyag MIM technológiája teljesen kifejlesztve
- HK30 B típusú kötőanyag MIM technológia teljesen kifejlesztve
- Inconel A típusú kötőanyag MIM technológia teljesen kifejlesztve, még tovább fejleszthető
- Inconel B típusú kötőanyag MIM technológia teljesen kifejlesztve, még tovább fejleszthető

Köszörelésre kidolgozott újdonság:

- HK30 köszörelése A_B termék (lapát), összes köszörelési paraméterek vizsgálata
- Inconel Köszörelése 1 termék

Termék oldaláról:

- 5 db prototípus turbólapát kifejlesztése
- Az 5 termékből 2 termék széria termelésbe kerül át



Projekt szerződészáma: KFI_16-1-2017-0322

- c) Egy inconel lapát első darabjai kiszállítás alatt, visszajelzéseket várjuk majd, a metallográfiai vizsgálatokat házon belül végezzük.

További gyakorlati félkész eredmény:

- a) Csúcsok közötti köszörülésre alkalmas félkész lapát
b) Az összes megtervezett gép-eszköz és szerszám, amely még további fejlesztésekre használható.
c) Terveink szerint az üzleti bővüléseink hamarosan realizálódnak a jövőben, mindezeket a lehető legzöldebb technológiai környezetben kívánjuk megoldani.

.....
cégszerű aláírás

Gábor István

cégvezető