



Standard szakmai részbeszámoló

(Az EPTK felületen benyújtandó standard elbírálású innovációs projektekhez)

Projekt szerződésszáma	2018-1.1.1-MKI-2018-00085	
Projekt címe	Természetbarát fém-fröccsöntési kötőanyag kifejlesztése	
Kedvezményezett(ek)(*) rövid és teljes megnevezése	(1)	ecoMIM Precíziós Fémalkatrész Gyártó Korlátolt Felelősségű Társaság (ecoMIM Kft.)
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	
Projekt szerződött támogatási összege (Ft)	78 709 824 Ft	
Projekt szerződött összköltsége (Ft)	127 134 152 Ft	
A szakmai beszámolóval érintett mérföldkő kezdete és vége (dátum)	2019.10.01 – 2020.09.30.	
Projektvezető neve	Vámos István	

(*) Konzorcium esetén kérjük minden Kedvezményezettet soroljon fel a Támogatási szerződésben rögzített sorrend megtartásával!



Projekt szerződésszáma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

1. A mérőföldkő szakmai megvalósítása

1.1. A Projekt eredmények összefoglalása

Kérjük, hogy szíveskedjenek összefoglalóan (konzorcium esetén konzorciumi szinten) beszámolni a mérőföldkő időszakában megvalósított szakmai munkáról, illetve a műszaki-szakmai részeredményekről.

Mérőföldkő során megvalósított munkafolyamatok rövid, összegző összefoglalása (max. 2500 karakter)

Jelen projekt célja a fémfröccsöntési (továbbiakban: MIM) technológiához kapcsolódó környezetbarát kötőanyag, polyoil, polyszacharát bázisú, vízben oldódó, újrahasznosítható módszer kidolgozása.

Az első mérőföldkő fejlesztése során elvégzendő feladatokhoz kapcsolódóan az alábbi munkafolyamatokat valósítottuk meg

- A MIM technológiában használatos kötőanyag technológiák feltárása, helyzet elemzése. Itt feltártuk azokat a problémákat, amelyekre választ akarunk adni a kutatási-fejlesztési munka során
- Felméréseket végeztünk a rendelkezésre álló anyagokból, azok felhasználhatóságáról, megállapítottuk az elvárható lehetőségeit a kiválasztott anyagoknak, az anyagok beszerzéséről gondoskodtunk, megállapítottuk a referencia anyagunkat, amely a minőség fogalmának meghatározásához is alkalmóként lesz használatos. Megállapítottuk 3 anyagtypust az elvárásainkat..
- Összekeverhetőség kutatása (DOE tanulmányok): A megcélzott 3 anyagtypusból végrehajtottuk a keverhetőségi tanulmányokat, megtörtént a technológiák előre várható paraméterezése.
- Minőségügyi eljárások kidolgozása: Az eredmények értékelésének, vonatkoztatásának a meghatározása. Alap értékelő, nyomkövető dokumentumok létrehozása használatra, a referencia kötőanyag (Siliplast) a minőség meghatározásának igazodási pontja lett.
- Fröccsönthetőség kutatása (DOE tanulmányok): A keverési folyamatokból eredő háromféle alapanyaggal el lettek végezve a fröccsöntési kísérletek, a fröccsöntéshez szükséges paraméter kombinációk meg lettek határozva, a fröccsprogramok elmentésre kerültek.

A mérőföldkő során elért műszaki-szakmai részeredmény bemutatása (max. 2500 karakter)

1077 Budapest, Kéthly Anna tér 1. / Postacím: 1438 Budapest, Pf. 438.

E-mail: nkfialap@nkfih.gov.hu / www.nkfih.gov.hu / Telefon: +36 1 795 9500



Projekt szerződésszáma: **2018-1.1.1-MKI-2018-00085**

Az első mérőföldkő során 2020. szeptember 30-ig elért műszaki-szakmai részeredmények:

- Nagy valószínűséggel sikerült megállapítani a Sliplast meglévő alapanyag titkos komponensét, illetve kémiai családját. Így a polioli típusú édesítőszer (maltit, xilit, eritrit, sorbit) családjából kellett azt az optimális változatot megtalálni, amellyel lehet fizikailag kémiai átváltozásokat végrehajtani (nem keveredő alkotórészek keverése, extrakció, oldás stb) A kötőanyagok ezek a részei a legfontosabbak, mivel megolvadnak, formát adnak hűlés után, majd oldódva vízben eltávoznak a leendő alkatrészből, úgy hogy kis mikro csatornákat hagynak maguk után. A xilit, eritrit endoterm reakcióval oldódik, ezért a viaszral való keveredése nehézkes, állandóan a lehűlő anyag akadályozza a granulálás, így a sorbitot nevé édesítőszerként maradtunk. A viasz, mint siklást segítő anyag minden keverék receptúránkban megmaradt. A műanyagok típusait az alacsony olvadáspont párhuzamos kutatása miatt (visszanyerhetőség), etilén-vinil -acetát, illetve polietilén maradtak. Felhasználtunk még egy polietilén-polietilén-keveréket is (EMBE) amelyben a polietilén szintén vízben oldódó komponens. A sikeresen fröccsönthető anyagaink a következők lettek:

1. Sorbit-viasz-eva keverék.....EVA
2. Polietilén-keverék-polietilén.....EMBE
3. Polietilén-keverék-polietilén-sorbit.....12Mix

A fenti három anyaggal sikerült MIM szintezett alkatrészeket előállítani, fröccsönthető vizsgálatok során igen jelentős eltérést tapasztaltunk az alapanyagokban. A kötőanyagokat 6-8% közötti tömegarányal kevertük a különböző ötvözetekhez. Csak a fő fröccsöntési tapasztalatok a következők voltak:

- Az EVA anyag túlzottan rugalmas alkatrészeket eredményez, azok nem szilárdulnak meg eléggé, a kézzel történő pakolás-rendezés során könnyen eltorzulhatnak
- A fröccsöntési hőmérséklet 100 celsius fok alatti, úgy látszik az eva-sorbit közös tulajdonsága az olvadás pont csökkentése (a referenciaként használt sliplast nem képes tartósan 130 celsius fok alá menni, persze ez is extrém alacsony a világszerte alkalmazott MIM technológiákhoz képest.
- Az EMBE anyag 100 celsius fok alatt jól fröccsönthető volt, az alkatrészek szilárdsága megfelelő
- A 12MIX anyag szintén 100 celsius fok alatt fröccsönthető, gyenge vizuális jelek vannak, amik az esetleges inhomogenitásra utalnak, a zöld termék szilárd kezelhető.

Kötőanyagok kioldódása vízben:

- EVA-szükséges hőfok 40-60 óra alatt, a vízben oldható rész 90 %-a képes eltávozni, az alkatrészek egyben maradtak, nincs szétesés.
- EMBE-szükséges hőfok 40-60 óra alatt, a vízben oldható rész 90 %-a képes eltávozni, az alkatrészek egyben maradtak, nincs szétesés.
- 12MIX-szükséges hőfok 35-45 celsius között, 12 !-24 óra alatt, a vízben oldható rész 90 %-a képes eltávozni, az alkatrészek egyben maradtak, nincs szétesés

A fenti megállapítások teljesen előre mutatóak lesznek a szinterelés szempontjából.



Projekt szerződésszáma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

2.1 A Projekt feladatok összefoglaló szakmai táblázata

Kérjük, hogy az alábbi összefoglaló táblázatban a mérföldkő során elvégzett Projekt szakmai feladatokat szíveskedjenek bemutatni, valamint a feladathoz rendelt alátámasztó dokumentum(ka)t is nevesíteni. Kérjük, hogy a Támogatási szerződésben rögzített Feladat számokat szíveskedjenek használni, illetve konzorcium esetén Konzorciumi tagonként szíveskedjenek csoportosítani a feladatokat.

Projekt feladat sorszáma	Kedvezményezett rövid neve	A feladat címe és a feladat során elvégzett szakmai feladat bemutatása (A cím nélkül min. 1000 – max. 4000 karakter)	A feladat teljesítési státusza (Igen, Nem, Részben*)
01	ecoMIM Kft.	<p>Cím: Probléma felrész</p> <p>Ezen a szakaszon belül technológiai, gazdasági és minőségügyi elemzést végeztünk arról, hogy pontosan milyen problémákat kell megoldani, melynek alapjai: - Gyártási problémák összegyűjtése - Vevői reklamációk osztályozása (anyagkeverési, anyagösszetételi, fröccsöntési, anyagkivonási, szinterzési vagy egyéb probléma) - A problémák visszavezetése, melyek származnak kötőanyaghoz kapcsolódó témakörökhöz - Elvárás a „jobb kötőanyagtól”: tapadási képesség, bekeverési kívánalmak, fröccsönthetőség és darab manipuláció, kivonási lehetőségek - Beszerzési preferenciák: földrajzi, árási, szállítási, elterjedtségi szempontok.</p> <p>A fémfröccsöntési (továbbiakban: MIM) technológiához kapcsolódó környezetbarát kötőanyag, polyoil, polyszacharát bázisú, vízben oldódó, újrahasznosítható módszer kidolgozása rendkívül szükséges, mivel a világ MIM piacának 90%-át jelenleg a katalitikus műanyag bontáson alapuló, vagy a rákkeltő hatású aromás-szénhidrogén alapú oldószeres technológiák uralják. A katalitikus bontás technológia salétromsav gáz-gőz keverékével több száz fokok hőmérsékleten a hosszúláncú polimer molekulák elbontásával valósítja meg a fröccsöntés utáni felesleges anyag eltávolítását. Az oldószeres technológiáknál az oldószer triklórétán, aceton, toluol, vagy más erős az étellel közvetlenül nem összeegyeztethető vegyszerek felhasználásával megy végbe a felesleges vivő műanyagok eltávolítása. A vásárlói piacot ez nem érdekli, mert a profit orientáció a legfontosabb a kiélezett versenyhelyzetben, így egy környezetbarát technológia csak akkor lesz érdekes a piac számára, ha az egyúttal költséghatékonyabb is lesz, mint a széles körben elterjedt mérgező technológiák. Az ecoMIM kft már megalapításakor erre az útra lépett, és akkor már megteremtette az alapjait annak, hogy most</p>	I

1077 Budapest, Kéthly Anna tér 1. / Postacím: 1438 Budapest, Pf. 438.

E-mail: nkfialap@nkfi.gov.hu / www.nkfi.gov.hu / Telefon: +36 1 795 9500



Projekt szerződésszáma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

		<p>bátran kijelentessük, hogy a profitabilitást összefoglaljuk kötni az elővilág barát technológiával, amely végül utat fog törni magának. Ez a projekt szakterületi jelentősége.</p> <p>Az ecoMIM Kft. a kezdetekkor egy igen szűk rétegben ismert kötőanyagot választott alatechnológiájának, amely már tartalmazott vízben oldódó komponenst, így már akkor megismertük e technológia előnyeit és hátrányait, és a hátrányok kiegyenlítése céljából kénytelenek voltunk kifejleszteni azt a szerszám és egyéb MIM eszköz infrastruktúrát, amivel ezt a korai környezetbarát anyagot profitorientáltan tudtuk használni. Mivel ezeket a fejlesztéseket más Mim cégek nem végezték el, így ennek a korai környezetbarát anyagnak az egyetlen vásárlói voltunk világszinten. Így nem jött váratlanul a hír, miszerint a beszállító megszünteti ezen környezetbarát alapanyag továbbgyártását. Ez az esemény újabb kényszerítő tényező lett a kötőanyag fejlesztésére. A lehetséges irányok, a lehetséges anyagok miben léte az elmúlt tíz év alatt, mint tudás már felhalmozódott, és most itt az ideje, hogy ezeket strukturáltan összehozzuk a fejlesztési projektünkben. Az egész fejlesztés során a régi környezetbarát anyagunkat (Siliplast)használjuk referencia anyagként így ebből a projekt során mindig nagy mennyiségnek rendelkezésre kell állnia. Ezt indokoltuk is egy beszerzéshez kötődő Word dokumentumban.</p>
02	ecoMIM Kft.	<p>Alátámasztó dokumentumok: Levelezések, Internet kutatások, belső jegyzőkönyvek, feljegyzések, fotók, Külön szakmai melléklet</p> <p>Cím: Felmérések elvégzése</p> <p>Ezen a szakaszon belül technológiai, gazdasági és minőségügyi elemzést kellett végezni arról, hogy pontosan milyen vegyületek állnak rendelkezés, melynek alapjai: - Interjúk iparági szereplőkkel - A preferenciák alapján beszállítók felkutatása, minták, árajánlatok, MDS-lapok bekérése - A kapott adatsorok összevetése, „szűrés” - A legígéretesebb vegyületekhez kapcsolódó feldolgozóipari eszközök beazonosítása, rendelkezésre állásának ellenőrzése - Kereskedelmi szempontok szerinti rangsorolás.</p> <p>Nagy valószínűséggel sikerült megállapítani a Siliplast meglévő alapanyag titkos komponensét, illetve kémiai családját. Így a polioldószerű típusú édesítőszer (maltit, xilit, eritrit, sorbit) családjából kellett azt az optimális változatot megtalálni amellyel lehet fizikai kémiai átváltozásokat végrehajtani (nem keveredő alkotórészek keverése, extrakció, oldás, stb.). A kötőanyag ezek a részei a legfontosabbak, mivel megolvadnak, formát adnak hűlés útján, majd oldódva vízben eltávoznak a leendő alkatrészből, úgy hogy kis mikro csatornákat hagynak maguk után...A xilit,eritrit endoterm reakcióval oldódik, ezért a viasszal való keveredése nehezebb, állandóan a lehűlő anyag akadályozza a granulálást...így a sorbit nevű édesítőszerrel maradtunk... A viasz, mint siklást segítő anyag minden keverék receptúránkban megmaradt. A műanyagok típusait az alacsony olvadáspont párhuzamos kutatása miatt (visszanyerhetőség), etilén-vinil -acetát, illetve polietilén maradtak. Felhasználtunk még egy polietilén-polietilén-olfin keveréket is</p> <p>I</p>



Projekt szerződészáma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

		<p>(EMBE) amelyben a polietilénlikol szintén vízben oldódó komponens. A vélhetően sikeresen fröccsmenthető anyagaink a következők lettek.</p> <p>A megvalósítandó célkeverékek az alábbi 3 mixtípus lett.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Szorbit-viasz-eva keverék.....EVA2. Polietilénlikol-polietilén.....Embe3. Polietilénlikol-polietilén-szorbit.....12Mix
03	ecoMIM K.ft.	<p>Alátámasztó dokumentumok: belső jegyzőkönyvek, feljegyzések, fotók, Külön szakmai melléklet</p> <p>Cím: Anyagkeverés</p> <p>Ezen a szakaszon belül műszaki, termelési tesztekkel kellett végezni arról, hogy a beszerzett vegyületek hogyan viselkednek a termelési eszközökkel: - Anyagkeverési DOE lefolytatása (poros keverék problémájának megoldása, „leválás” elkerülése - A keverékek kiértékelése keverési időszükséglet, körülményigény (páratartalom, hőmérséklet, fordulatszám, stb) alapján – Döntéshozatal gazdasági szempontok alapján is: kihozatal, bekerülési igény (kötőanyag/fémor arány) - Gyorsított eltarthatósági tesztek - Píknometrikus sűrűség, keverék uniformitás ellenőrzés valamennyi próbára a metallurgiai laborban.</p> <p>A szorbit mint vízben oldódó komponens inentől főszerepet játszik. Az első kísérleti keverékünk az EVA keverék volt, ahol különböző arányokban szorbit-eva-viasz keverékeket hoztunk létre úgy, hogy a fémporral ez az arány működjön a granuláló gépen is. A keveréshez a normál sziliplastmál alkalmazott berendezéseket használtuk. A felhasználási paraméterek nagyon nagy mértékben eltértek a sziliplasttól, legfőképpen a granuláló hengerek hőmérséklete során. A granulálás nem volt egyszerű, mert a keletkező granulátum, gumis-nyúlós hatását nem tudtuk teljes mértékben hűtéssel ellensúlyozni. A hengerek hőmérséklete extrém alacsony volt. Állandó odafigyelést kívánt, hogy a keletkező szemcsék ne tapadjanak össze. Végül nem tökéletes, de használható eredmény született, amelyet tudtunk fröccsöntésre használni és elemezni.</p> <p>a) EMBE: egy külső beszállítótól vásárolt keverék kötőanyag, amelyben a vízben oldható rész polietilén-glikolból áll.Ez az anyag a gyógyszeriparban elterjedt tablettá bevonó anyag, így a környezetbarát irányunkat ez az új vegyület nem borította fel. Viszont figyelemre méltó volt az, hogy ez a beszállító kérdésünkre képes volt előállítani e keveréket, és a komponenseket is megosztotta. Régen vágytunk már egy anyagra, amiben van egy igazán jól fröccsmenthető komponens, ez volt a polietilén. A homogenitással nem volt probléma, hiszen professzionális vegyipari cég állította elő részünkre az anyagot. A fémporral való</p> <p>I</p>



Projekt szerződésszáma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

		<p>keverési tulajdonságok nagyon hasonlóak a siliplast anyagra, így teljesen homogén, a későbbiekben jól fröccsenhető granulátumot sikerült előállítani.</p> <p>b) 12MIX: EMBE anyaggal van egy probléma, miután extrém jó a fröccsenhetősége, ez azt is jelzi, hogy túl sok benne a polimer, így ez a nagy polimer hányad csak a vákuum kemencében képes kijönni, és ez nagyon hosszú folyamat. Egy ciklus 3 napig is eltar versus siliplast 1 nap. Így az előzetes tapasztalatainkat felhasználva nagy esélyt láttuk egy polietilén-polietilén-glikol-viasz-szorbit keverék előállításának. Ez lett a 12MIX anyagunk. Ez az anyag jelenleg a vezérhajtó, amit használunk, elmondhatjuk róla, hogy kiválóan fröccsenhető, extrém alacsony hőfokon is fröccsenhető (meleg csatornás ecoMIM Kft szerzősében), így recirkulációs szempontból is kiváló alapanyag. A későbbi mérföldkő teljesítmény is kitűnő. Jelenleg a homogenitás fokozásán dolgozunk, e munka eredményeként szabadalom benyújtását is tervezzük.</p>
04	ecoMIM Kft.	<p>Alátámasztó dokumentumok: Anyagkeverési lapok, fotók, Külön szakmai melléklet</p> <p>Cím: Minőségügyi kvalifikáció</p> <p>Ezen a szakaszon belül minőségügyi meghatározásokat kellett hozni arról, hogy a beszerzett vegyületek hogyan kerülhetnek termelésbe: - A legjobb eredményt mutató anyagkeverési minták gyártási körülményeinek pontos ellenőrzése (a beszállító technológiájának megértése, az összetétel változtatásának garantálásától a rendszeres megkövetelése, az anyagspecifikációk véglegesítése) - Anyagok termékekhez rendelése - A minőségügyi rendszer, az anyaggazdálkodás felkészítése az új beszállításokra - Munkautasítások a különböző anyag keveredésének megakadályozására, a különböző kötőanyag variációk megkülönböztethetőségének biztosítására.</p> <p>Az elkészült keverékek termelésre alkalmas formája egy granulátum típus. Meg kell határozni a következőket:</p> <ul style="list-style-type: none">• Granulátumok eltarthatósági kritériumai-polcridő meghatározása, mikortól tapasztalható változás a felhasználói paraméterekben.• Befolyásolja-e a minőséget bármilyen jellegű víz, nedvességfelvételi tulajdonság.• Van-e kritikus anyag vonzata a tárolóedényeknek.• Van-e a tárolandó mennyiségeknek felső határa.• Milyen dokumentációkkal látjuk elégségesnek a nyomkövetési kritériumoknak való megfelelést.• Keverési anyaglapok formájának véglegesítése. <p>I</p>

273



Projekt szerződésszáma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

		<ul style="list-style-type: none">• Vannak -e releváns mérési eredmények a piknometrikus sűrűség mérésből eredően.• Szükségesek-e eddig nem használt, minőséget befolyásoló eljárások, amelyek <p>A fejlesztett új kötőanyagok minősítéséhez, a már meglévő referencia Siliplasztól való tulajdonságkülönbségek mátrixát állítjuk föl, mind az öt meghatározó MIM lépés környezetében külön-külön elemezve. Így lesz Siliplasztól való tulajdonság eltérés meghatározva, anyagkeverés, fröccsöntés, kivonás, szinterezés, és metallurgiai területeken</p>
05	ecoMIM Kft.	<p>Alátámasztó dokumentumok: elkészített minőségügyi dokumentációk, eljárás utasítások, mérési jegyzetek</p> <p>Cím: Fröccsöntés</p> <p>Ebben a szakaszban a kötőanyag fröccsöntéskori viselkedését kellett tesztelni: - A granulátumokra szabott gépbeállítások tesztjei – melyik adja a leggyorsabban a teljesen kiépült, sorjamentes darabot - Manipulációs teszt a legjobb keverékekkel: milyen gyorsan lehet kivenni a darabot meleg állapotban, robottal sérülés veszély nélkül - Méretbeli, összetételbeli, felületi minőségi ellenőrzések - A fröccsöntéshez milyen szerszám módosításokra, milyen tálcákra, esetleg milyen kamerákra van szükség - Mennyibe kerül a darabok előállítása: selejtarány, hatékonyságelemzés - Eltérő geometriájú, méretű, falvastagságú termékekre melyik kötőanyag variáció a legalkalmasabb (a cél egy közös kötőanyag és kötőanyag-bekeverési arány deiniálása).</p> <p>Fröccsöntési DOE tanulmányok a három kifejlesztett „keveréken”:</p> <p>EVA fröccsöntése:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ez az alapanyag volt a legnehezebben fröccsönthető a három kifejlesztett keverék közül. A hőmérséklet extrém alacsony volt, és ha a fröccsöntési energiát felemeltük a végzetesen alacsony hőmérséklet miatt akkor egy nagyon vékony tartományt tudtunk csak találni, ahol stabilan működött az anyagunk, ráadásul ez a kicsi ablak, nem hagy lehetőséget a későbbi termék fejlesztésre, mert a paraméterek „érinthetetlenek”. Ha van egy belső üreg a termékben, akkor arra nem biztos, hogy lesz lehetőség a fröccsöntés megváltoztatásának útján való javítására. A másik nehezen kezelhető pont, a termék extrém gumissága, egyszerűen nem stabil az alak, így nehéz a termék kezelése. Mindenesetre tudunk szinterezett alkatrészeket előállítani, de csak kezdetleges szintű eredménynek tartjuk ezt a keveréket. <p>EMBE fröccsöntése:</p>

I



Projekt szerződészáma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

		<ul style="list-style-type: none">• Az EMBE keverék fröccsöntése, egy pár extrémén megváltoztatott paraméter esetében tökéletesen megoldódott. Extrémalacsony olvadási hőmérsékletű hengerben, Hús fokos hőmérsékletű szerszámban, és 80 százalékos fröccsnyomás a folyamat végén. Ezek az eltérések a szilárdság kiváló, a kezelhetőség kiváló, a fröccsönthetőség kiváló. A hátrányok a későbbi fejlesztési szakaszokban jöttek elő. <p>12MIX</p> <ul style="list-style-type: none">• Az EMBE szorbittal való felturbóztatása egy sikertörténet, a fröccsöntési végeredmény paraméter szempontjából nagyon hasonló az EMBE anyaghoz, a felhasználási hőmérséklet még alacsonyabb, mint az EMBE esetében, de a végső nyomás eléri a 90 százalékot. A termékek nagyon kezelhetőek, erősek, tartósak, de vannak a felületen kicsi pontok amelyek inhomogénitásokra utalnak. <p>Az összes fröccsönthetőségi tanulmányok csak akkor tekinthetőek végleges eredményeknek, ha a használható termék visszaigazolódnak a szinterezés után.</p> <p>Így további tanulmányok szükségesek a metallurgiai eredmények elemzéséről, ezek tükrében a fröccsöntési folyamat újra indítandó. Ezek a lépések a fejlesztési folyamat második részében lesznek megoldva, a 6. szakmai feladathoz kapcsolódóan.</p>
--	--	--

Alátámasztó dokumentumok: Gyártás kísérő lapok, fröccs programok

* *Igen: A feladat a tervek szerint sikeresen elvégződött, Ném: A feladat megvalósítására nem került sor; Készen: A feladat megvalósítását a tervek szerint megkezdjük, de nem várt vagy a vártól eltérő eredmény született; vagy de a feladat megvalósítása áthúzódik a következő mérőidő időszakára.*



Projekt szerződésszáma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

2.2 A Projekt feladatok szakmai eltéréseinek indoklása

Felhívjuk a figyelmüket, hogy a beszámoló jelen pontjának kitöltése csak azon feladatok esetében szükséges, **ahol a feladat Részben vagy Nem készült el**. Kérjük, hogy (konzorcium esetén konzorciumi tagonként csoportosítva) szíveskedjenek felvázolni a szakmai megvalósulás során a tervezetthez képest történt eltéréseket, indoklásokat, változtatásokat vagy a nem tervezett kiegészítő tevékenységeket.

Projekt feladat sorszáma	Kedvezményezett rövid neve	Indoklás (max. 1500 karakter)
		Nem releváns



Projekt szerződésszáma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

2.3 A projektbe bevont foglalkoztatottak munkaidő adatai

Kérjük, hogy a megvalósítási időszakban ténylegesen résztvevő személyeket tüntesse fel (konzorcium esetén konzorciumi tagonként csoportosítva). Felhívjuk a figyelmüket, hogy személyi kifizetésben nem részesült, de a szakmai munkába bevont foglalkoztatottat is szerepeltetni kell a beszámoló jelen pontjában és az ilyen munkavállaló esetében is szükséges FTE értéket megadni. Kérjük, hogy az FTE értéket a *Tájékoztató a szakmai beszámoló elkészítéséhez* található módszer és példa alapján szíveskedjenek megadni.

Sor-szám	Személynév	A foglalkoztatott feladatkörei a projekt során	Projekt terhére személyi kifizetésben részesült? (I=igen; N=nem)	Kedvezményezett rövid neve	Projektre fordított munkaidő (FTE)
1.	Vámos István	Kutató-fejlesztő: Kutatási, fejlesztési tevékenységet folytató egység vezetője: (2020.01.01-től) Nemzetközi kutatások végrehajtása a nemzetközi MIM helyzet figyelembevételével, az eredendő kutatási irányok meghatározása, a vélhetően sikeres kötőanyag komponensekre a beszerzési javaslatok meghatározására	I	ecoMIM Kft	0,8
2.	Gábor István	Kutató-fejlesztő: Technológiai igazgató: (2020.01.01-től) Az összekeverési, elegyítési technológiák kidolgozása, a különböző önmagától nem oldódó elegyítő mixturák létrehozásának megtervezése. A keveredési formulák rendszerezése, elemzése. Fröccsönthetőségi adatbázis létrehozása. Fröccsönthetőség, kötőanyag arány vizsgálata. Kötőanyag arány, szinterezési zsugorodás vizsgálata. Kapcsolat kutatása a kötőanyag használat és a szinterezési eredmények között. A kötőanyag technológia során fellépő emissziós lehetőségek megállapítása, elemzése. Fröccsöntési szerszámok tervezése a kísérleti termékekhez.	I	ecoMIM Kft	0,8
3.	Rakó Sándor	Kutató-fejlesztő: Termelésvezető (2020.01.01-től)	I	ecoMIM Kft	0,5

1077 Budapest, Kéthly Anna tér 1. / Postacím: 1438 Budapest, Pf. 438.

E-mail: nkfialap@nkfi.gov.hu / www.nkfi.gov.hu / Telefon: +36 1 795 9500



Projekt szerződésszáma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

	<p>A projekt során előzetesen megtervezett anyagok beszerzésének megszervezése, a beszállítói lehetőségek felkutatás az előzetes mérnöki igények kielégítésére. Optimalizálni a beszerzéseket a műszaki előnyök súlyozása alapján elérni a legkedvezőbb beszerzési árakat. A beszerzési folyamatok teljes lebonyolítása az alpanyagok területén, valamint a beszerzendő új gépek, berendezések, módosító alkatrészek esetében is. A kutatási-kísérleti termékek nagy termelési modellben való végrehajtása, erőforrások biztosítása. Eredmények elemzése, DOE-tudományosan tervezett kísérleti eredmények analízisében való részvétel. Erőforrások biztosítása kutatási nagy volumenű termelésekhez, a termékek nyomon követése a normál termelési körülményekhez hasonlóan.</p>			
4.	<p>Kozsdi Zoltán</p> <p>Minőségbiztosítási technikus (2020.01.01-05.31-ig): A kismintás kísérleti kötőanyag keverékek elkészítése, első benyomásos fröccsöntési kísérletek elvégzése. Picnometrikus sűrűség mérések. Ötvözetek széntartalmának elemzése. Beágyazások metallurgiai metszetek készítése, szövetszerkezet elemzések, keménység mérések. Porozitási értékek megállapítása, DOE preferenciák, új irányok javaslata. Szoftveres és hardveres oldalról teljes felelősségű támogatás.</p> <p>Minőség és Környezetirányítási rendszer vezető, technológiai fejlesztő mérnök (2020.06.01-től a fenti feladatokon kívül): A kismintás és a termelési kutatási szinterezett termékek metallurgiai vizsgálata. A kötőanyag kísérletek szinterezett végeredmékein 3d mérések elvégzése, kontúr és felületi érdesség mérések. A kutatáshoz igénybe vett eszközök működőképességének fém tartás.</p>	I	ecoMIM Kft	0,8
5.	<p>Földes Sándor</p> <p>Fejlesztési, fémfröccsöntési technikus: (2020.01.01-től) Az anyagkeverések termelési mennyiségű legyártása, az előzetes kismintás teszt anyagok formulája alapján. Az elméleti formulák alapján</p>	I	ecoMIM Kft	0,7



Projekt szerződészáma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

		<p>kis mintás keverékek előállítása. Termelési fröccsöntések végrehatása a nagy mennyiségű kutatási keverék granulátumokon. A folyamatok során tapasztalt jellemzők alapján feljegyzések készítése. Az egész MIM folyamatok technikai támogatása, végrehajtása a kötőanyag tesztek termelési nagyságú mérnöki anyagaim.</p>			
6.	Hanzli László	<p>Fejlesztési megmunkálási technikák: (2020.01.01-től) A kötőanyag tesztek folytatásaként, a különböző félkész-termékek, termelési mennyiségű megmunkálása. A megmunkálás során a különböző technológiai eltérések naplózása, feljegyzések készítése. A sorjában lévő eljárások külön monitorozása, összefüggések keresése a különböző keverési formulák, különböző szinterezett eredményei között. A kísérleti termékek termelési mennyiségű legyártása, az előzetes kis mintás teszt anyagok formulája alapján. A folyamatok során tapasztalt jellemzők alapján feljegyzések készítése. A feladatok során a fejlesztői felszerelések karbantartása, szükséges módosítások végrehajtása.</p>	I	ecoMIM Kft	0,7
7.	Tóth László	<p>Fejlesztési szerszám és fém-fröccsöntési technika: (2020.01.01-től) A kísérleti termékek termelési mennyiségű legyártása, az előzetes kis mintás teszt anyagok formulája alapján. Az elméleti formulák alapján kis mintás előzetes fröccsöntések előállítása. Termelési Fröccsöntések végrehajtása a nagy mennyiségű kutatási keverék granulátumokon. A folyamatok során tapasztalt jellemzők alapján feljegyzések készítése. Az egész MIM folyamatok technikai támogatása, végrehajtása kötőanyag tesztek termelési nagyságú mérnöki anyagaim. A feladatok során a fejlesztői szerszámok karbantartása, szükséges módosítások végrehajtása.</p>	I	ecoMIM Kft	0,5
8.	Ujj Szilárd	<p>Fejlesztési általános technika, karbantartó: (2020.01.01-től) Az összes kötőanyag tesztekben részt vevő gépek speciális átalakítása a megváltozott feladatok végrehajthatósága érdekében. A feladatokhoz kötődő kapacitás bővítések műszaki hátterének a biztosítása. A keverékek előállítása utáni elkövetkező MIM</p>	I	ecoMIM Kft	0,6



Projekt szerződésszáma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

		<p>technológiák során a fejlesztői igények szerint, az átalakítások elvégzése. Házon belüli, saját készítésű termelési kapacitások megépítése. A kötőanyag tesztek során a 4 körös temperáló kapacitás kiépítése, a kifinomultabb hő-kapacitási igényeknek jobban megfelelő granulálás támogatása. A fejlesztési gépek karbantartása során a különböző technológiai eltérések naplózása, feljegyzések készítése. A sorjátlamító eljárások külön fejlesztése a fejlesztett örvözetekhez.</p>	I	ecoMIM Kft	0,8
9.	Furák József	<p>Technikus (2019.10.01-12.31-ig) A kutatáshoz szükséges mester keverékek előállítása. A kutatási részeredményekben keletkező alanyagokkal fröccsöntési kísérletek végrehajtása. Az eredmények elmentése, gép és szerszám beállítások létrehozása. A kísérletekben részt vevő szerszámok karbantartása és javítása.</p>	I	ecoMIM Kft	0,8
10.	Tolerián Károly	<p>Technikus (2019.10.01-12.31-ig) Az összes kötőanyag tesztekben részt vevő gépek speciális átalakítása a megváltozott feladatok végrehajthatósága érdekében. A feladatokhoz kötődő kapacitás bővítések műszaki háttérének biztosítása. A keverékek előállítása utáni elkövetkező MIM technológiák során a fejlesztési igények szerint az átalakítások elvégzése. A saját készítésű termelési kapacitások megépítése.</p>	I	ecoMIM Kft	0,8
11.	Lukács Boglárka	<p>Technikus (2019.10.01-12.31-ig) A kutatáshoz szükséges első szinterezett minták katalógusba rendezése. A katalógusi kritériumi elvek szerint szortírozása a nagyobb tömegű mintadaraboknak. Mérési eredmények létrehozása, adatfelvitel táblázatokba, a későbbi statisztikai elemzésekhez a minták összerendezése. A másodlagos műveletek végrehajtása (secondary) a kísérleti, fejlesztési terméke felhasználásával.</p>	I	ecoMIM Kft	0,8
12.	Rakó Sándor	<p>Projektmenedzser: Erőforrások biztosítása a gyakorlati projekt célok eléréséhez. Humán erőforrás biztosítás, anyagi erőforrás biztosítása, beszerzések, megrendelések, ajánlatok elvégzése. Ellenőrzés.</p>	I	ecoMIM Kft	0,264



Projekt szerződés száma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

13.	A projekt szakmai és adminisztrációs feladatainak nyilvántartása.		Összesen: 8,064
-----	---	--	------------------------



Projekt szerződészáma: 2018-1.1.1.-MKI-2018-00085

2.4 A mérföldkő anyagköltségének szakmai indoklása

Kérjük, szíveskedjenek a mérföldkő megvalósítása során vásárolt, az 51. Anyagköltség költségátvitelre vonatkozóan (konzorciumi tagonként) beszámolni a vásárlás és a megvásárolt mennyiség szakmai indokairól. Kérjük, hogy a bemutatás során térjenek ki arra is, hogy az anyagok miként kapcsolódnak a projekt szakmai megvalósításához.

Siliplast HE anyag beszerzésének indoklása

A siliplast he termék egy kötőanyag, amelyet az ecoMIM Kft a Zschimmer und Schwarz GmbH. kémiai anyaggyártótól vásárolta. A siliplast he kizárólagos gyártója a Zschimmer und Schwarz GmbH. Az ecoMIM Kft megalapításakor a cég szállította a fémpor és kötőanyag keverékből előállított granulátumot is (siliplast he+ fémpor keverék). Ez a granulátum mint alapanyag a saját felhasználhatósági tulajdonságai mentén meghatározta az ecoMIM Kft alatechnológiáját, így a használandó gépeket is.

- A termékhez felhasznált szerszámok a siliplast he zsugorodási tulajdonságai mentén lettek kifejlesztve, a formaadó betétek szintén.
- A szerszámok beömlő rendszerei a siliplast he fröccsönthetőségi tulajdonsága alapján mind forró csatornások lettek.
- A fröccsöntő-gépeknek szintén igazodniuk kellett a siliplast he anyaghoz
- A kötőanyag kivonó, áztató gépek szintén a siliplast he anyag oldódási tulajdonságai alapján lettek kifejlesztve.
- A szinterézést végrehajtó vákuum kemencék viaszfógó csapda rendszere szintén a siliplast he anyag egyéb viasztartalmú komponensei kiszűrésére lettek kifejlesztve.

A fentiek alapján kijelenthető, hogy az ecoMIM Kft a siliplast he kötőanyag képességeihez kialakított technológiával lett felépítve.

A kötőanyag fejlesztési projekt során tehát a siliplast he kötőanyag, a nulladik kilométerkő, ami örökös referenciál szolgál a kifejlesztett verziók tulajdonságainak megállapításához. A gyakorlatban a fejlesztéshez termelési mennyiségű siliplast he anyagok kell rendelkezésre állnia végig a projekt folyamata mentén. A siliplasttal legyártott mim termékekkel való folyamatos összevetések mutatják meg az új kifejlesztett kötőanyagok használhatóságát, tulajdonságait.

Mindezek alapján kijelentjük, hogy a siliplast he anyag beszerzésének kihelyettesítésére nincs alternatíva beszerzési szempontból, hiszen a projekt célja pont a kifejlesztett új anyaggal való kihelyettesítése a siliplastnak. Így a cél anyagnak kell állandóan rendelkezésre állnia, hogy abból a referencia termeléseket végre lehessen hajtani.

Szuszpenzió

Az elért eredményeket metallográfiai vizsgálatok során is vissza kell igazolni. A tömeges vizsgálatok a metallográfiai csiszolatok ingen magas-szintű elkészítésével oldhatóak meg, ezekhez szükséges a Grimas Kft szuszpenziója.

Fűtés controller

A Hasco Hansenclever GmbH, mint kizárólagos beszállító biztosítja részünkre a világon az egyik legmagasabb színvonalat képviselő mikroprocessoros fűtés szabályozást, amely az új kidolgozott kötőanyagok fröccsöntési tesztjeinél elhagyhatatlanok.



Projekt szerződészáma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

Resinex Hungary Kft

Az EVA (etilén-vinil-acetát) az egyik fő beépülő anyaga a kísérleti kötőanyagoknak, beszerzése elengedhetetlen.

Polyscience Europe Gmbh

Etilén (teljes nevén polietilén) Az EVA anyaghoz hasonlóan, beépülő termék a fejlesztendő új kötőanyagba, beszerzése elengedhetetlen.

Huzhou Lucky Bridge Polising CO (koptató-polírozó média)

Az új kötőanyaggal elkészített változatos minőségű, és anyagú új alkatrészeknek a vizsgálatok megvalósíthatósága érdekében mindenképpen át kell esnie egy koptató-polírozó eljáráson. Ezek után válik csak lehetővé az alkatrészek további tesztelése, és a tesztteredmények tükrében mondható el, hogy az alapul szolgáló kötőanyag milyen jósággal szolgálta a szinterezést.

Yixing Shengha Refractory Ceramic CO., Ltd (kerámia gyűrű)

Az új fejlesztésű kötőanyagokkal nagyobb méretű termékeket is kell gyártani a fröccsönthetőség végett. Ezek a nagyobb termékek nem jó egyensúly tartó darabok, ezért kerámia támasztó elemeket kell használni.

American Isostatic Pressers, Inc. (hő-elemek)

Az egyetlen dedikált beszállító a szinterező kemencénk hőmérséklet kontrollálása szempontjából használt hő-elemekre. Egy teszt során mindig a legjobb kontroll állapotra kell törekedni, hogy az eredményeket ne zavarja be egy fáradt hő-elemből eredő zsugor anomália, amit esetleg könnyen rá lehetne fogni egy kötőanyag tökéletlenségre is...

Hebei Pai Lu Import and Export Trading Co., Ltd (fémötvözetek 1.4759; C :713 C)

Különléges nem vas alapú fémötvözetek a jövő anyagai. Ha az újonnan kifejlesztett kötőanyagok alkalmasak ezen anyagokkal való keveredésre, és a további MIM folyamatokra, ezek modern anyagok is egyben. Így az elért eredmények valódi jövőbe mutató képességének a felmérésére, a szuperötvözetekkel való tesztelések elengedhetetlenek voltak.

Molar Chemicals Kft (sorbit)

A sorbit az a felhasznált vezérananyag amely rendelkezik a vízben oldódási képességgel, így a vízben és gázban oldhatóságot egybe ötvözve lehet létrehozni a modern kötőanyagot.

AGS tool service

Az AGS-től beszerzett új alkatrészekkel, (spike elemek) egy roboton futó szerszám teljes felújítása volt megoldható. Az új állapot már így kizár, egy szerszám tökéletlenségéből eredő hibát. Ezek után már tesztelhetővé válik az új kötőanyagból felépülő "zöld" alkatrész robot állósága, azaz sérülékenységi megállapítást tehetünk..

1077 Budapest, Kéthly Anna tér 1. / Postacím: 1438 Budapest, Pf. 438.

E-mail: nkfialap@nkfi.gov.hu / www.nkfi.gov.hu / Telefon: +36 1 795 9500



Projekt szerződés száma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

2.5 Igénybe vett és egyéb szolgáltatások

Kérjük, szíveskedjenek a mérföldkő során a pénzügyi elszámolásukban az 52. (Igénybe vett szolgáltatások) és 53. (Egyéb szolgáltatások) költségűpuson elszámolt szolgáltatásokat bemutatni (konzorcium esetén külön konzorciumi tagonként csoportosítva). **Kérjük, a tervezett, de meg nem valósult szolgáltatásokat is szerepeltesse a táblázat végén.** Felhívjuk a figyelmüket, hogy a kötelezően csatolandó dokumentumok listáját megtalálják a *Tájékoztató a beszámloló elkészítéséhez* című dokumentumban.

Sor- szám	Kedvezményezett rövid neve	Szolgáltató neve	Szerződés tárgya (Kérjük, amennyiben releváns a darabszámot is szíveskedjenek feltüntetni!)	Beszerezés /tervezettől való eltérés szakmai indoklása
1.	Nem releváns			
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				

1077 Budapest, Kéthly Anna tér 1. / Postacím: 1438 Budapest, Pf. 438.

E-mail: nkftalap@nkftih.gov.hu / www.nkftih.gov.hu / Telefon: +36 1 795 9500



Projekt szerződészáma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

2.6 Eszközök, immateriális javak és beruházások

Kérjük, szíveskedjenek bemutatni (konzorcium esetén külön konzorciumi tagonként csoportosítva) a mérőföldkő során a pénzügyi elszámolásukban 11. (Immateriális javak), 13. (Műszaki berendezések, gépek, járművek), 14. (Egyéb berendezések, felszerelések, járművek), és 16. (Beruházások, felújítások) költségsoron elszámolt beszerzéseket. **Kérjük, a tervezett, de meg nem valósult beszerzéseket is szerepeltesse a táblázat végén.** Felhívjuk a figyelmüket, hogy a kötelezően csatolandó dokumentumok listáját megtalálják a *Tájékoztató a beszállító elkészítéséhez* című dokumentumban.

Sor- szám	Kedvezményezett rövid neve	Beszállító neve	Szerződés tárgya** (Kérjük, amennyiben releváns a darabszámot is szíveskedjenek feltüntetni!)	Beszerezés/tervezettől való eltérés szakmai indoklása
1.	Nem releváns			
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				

1077 Budapest, Kéthly Anna tér 1. / Postacím: 1438 Budapest, Pf. 438.

E-mail: nkfialap@nkfih.gov.hu / www.nkfi.gov.hu / Telefon: +36 1 795 9500



Projekt szerződés száma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

* Amennyiben szerződés kötés nem történt, akkor a megrendelés dátuma.

** Amennyiben szerződés kötés nem történt, akkor a megrendelés tárgya.

2.7 Az utazások összefoglaló szakmai táblázata

Kérjük, hogy a mérföldkő megvalósítása során esedékes külföldi vendégek beutazásáról és kutatói vagy tanulmányi célú (külföldi és belföldi) utazásokról, illetve konferencián, fórumon való részvételről szíveskedjenek beszámolni, amennyiben a projekt költségvetésének terhére elszámolásra került vagy szakmai munkájával összefüggésben releváns. Felhívjuk figyelmüket, hogy abban az esetben nem szükséges a jelen táblázatban beszámolniuk, ha a belföldi kiküldetés utazással kapcsolatos összköltsége (például: utazás költsége+szállás díj) személyenként nem éri el a 100 000 Ft-t.

Utazó neve	Kedvezményezett rövid neve	Tartózkodás, utazás ideje	Céllomlás	Az utazás céljának rövid bemutatása (max 1000 karakter)
1. Nem releváns				
2.				
3.				
4.				



Projekt szerződésszáma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

2. Kötelezően előírt tájékoztatás

Kérjük, hogy szíveskedjenek beszámolni a mérföldkő időszakára előírt kötelezően megvalósítandó tájékoztatói tevékenység elemeiről, valamint a Kedvezményezett által a projekttel összefüggésben szervezett konferenciákról és egyéb fórumokról. Felhívjuk a figyelmüket, hogy a tájékoztatói kötelezettségekre vonatkozó előírásokat NKFI Hivatal által készített *Tájékoztatói és nyithatóssági kötelezettségek és Arculati kézikönyv* című dokumentumokban találhatják meg.

A kötelezően előírt tájékoztatásra költséget jelen mérföldkőben nem számolunk el.

Az elvégzett feladatok között van azonban a kihelyezett C tábla, induló sajtóközlemény, tájékoztató a honlapon és a fotódokumentáció az eddigi megvalósításról.

A honlap aloldal elérhetősége: www.econom.hu.

A fotókat külön melléletben csatoltan küldjük.

1077 Budapest, Kéthly Anna tér 1. / Postacím: 1438 Budapest, Pf. 438.

E-mail: nkfialap@nkfi.gov.hu / www.nkfi.gov.hu / Telefon: +36 1 795 9500



Projekt szerződészáma: 2018-1.1.1-MKI-2018-00085

3. Egyéb a projekt megvalósításához tartozó megjegyzések

Amennyiben kívánnak egyéb megjegyzést is fűzhetnek a mérföldkő szakmai megvalósítására vonatkozóan.

Egyéb megjegyzés (maximum 1500 karakter)

Nem releváns.

2018-1.1.1-MKI-2018-00085
pályázat elszámoló bizonylat
támogatás elszámolására
benyújtásra került.

1077 Budapest, Kéthly Anna tér 1. / Postacím: 1438 Budapest, Pf. 438.

E-mail: nkfialap@nkfih.gov.hu / www.nkfih.gov.hu / Telefon: +36 1 795 9500

22 (22)


ecoMIM KFT.
2600 Vác, Avar u. 5.
Adószám: 13351557-2-13