

Integrált járműipari termék és technológia fejlesztő rendszer kutatása

Pályázati azonosító: IJTTR_08

Nyilvántartási szám:

OM-00151/2008

OM-00152/2008

OM-00153/2008

OM-00154/2008

3. munkaszakasz

Szakmai beszámoló

2010. október 1. – 2011. szeptember 30.

A konzorcium szervezetei:

Konzorcium vezető: Rába Futómű Gyártó és Kereskedelmi Kft.

Konzorciumi tagok: Borsodi Műhely Fémmegmunkáló Kft.
HNS Műszaki Fejlesztő Kft.
Széchenyi István Egyetem

Projektvezető: Szüts Lajos
Fejlesztési igazgató helyettes

Honlap: <http://jret.sze.hu/>

Tartalomjegyzék

Vezetői összefoglaló	3
A beszámolási időszakra vállalt részfeladatok listája és státusza	4
A beszámolási időszakban elkészült feladatok és az elért eredmények bemutatása.....	9
F.1. Számítógéppel támogatott tervezés kutatása és termék fejlesztés	9
F.2. Számítógéppel támogatott gyártás kutatása és technológia fejlesztés	12
F.3. Számítógéppel támogatott minőségirányítás kutatása és minőségirányítási eszközök fejlesztése	16
F.4. A CAE tevékenységhez kapcsolódó integrált tudásmenedzsment és termék fejlesztő rendszer létrehozása	19
F.5. Technológia transzfer és hasznosítás	20
Publikációk jegyzéke.....	23
A munkaszakasz tervezett és a tényleges költségei	26
A projekt monitoring mutatói.....	30
A kapott támogatás ösztönző hatásának bemutatása.....	32
A kutatás-fejlesztésben részt vevő személyek	33

Vezetői összefoglaló

Az „Integrált járműipari termék és technológia fejlesztő rendszer kutatása” című pályázatot megvalósító konzorcium a harmadik éves munkatervet a projekt év indításakor elkészítette, és a negyedévenként tartott IT üléseken folyamatosan ellenőrizte a végrehajtást. A harmadik év során a kitűzött célok megvalósítása az eredeti tervnek megfelelően haladt, az eredmények jól szolgálják a konzorciumi partnerek K+F törekvéseit. A megvalósítás harmadik éve már a gazdasági válság enyhülésének időszaka volt, ezért a partnerek nem csak fenntartották, hanem bizonyos területeken bővítették is a kutatási potenciáljukat. Ennek megfelelően a harmadik évre tervezett projektek eredményesen lezárultak. A hátralévő hat hónapban, a projekt zárásáig a fő cél az eredmények alkalmazásba vétele.

A kutatási főirányok legfontosabb eredményei a következőkben foglalhatók össze: A számítógéppel támogatott tervezés kutatása és termék fejlesztés című főirány projektjei megvalósultak, kiemelkedő eredmény született a folyamat optimalizáló algoritmusok, valamint a Rába Futómű Kft. közúti és mezőgazdasági járművek konstrukciós fejlesztése területén. Ezen fő irány legnagyobb értéke az, hogy a hajtott, kormányzott, független felfüggesztésű 8 tonnás mellső és 8 tonnás hajtott hátsó tandem futómű pár kifejlesztése elkészült a 6x6-os kerékképletű off-road járműves alkalmazásra, a gumihevederes traktor futómű továbbfejlesztett változatát pedig hivatalosan is bemutatták 2011 augusztus 25-én Indianapolisban. A második kutatási főirányhoz kapcsolódó számítógépes technológiai fejlesztések során a kovácsolási folyamat kutatás újabb tudományos alapokon nyugvó gyakorlati eredményeket hozott, és a termelési folyamatok számítógépes szimulációja során is kiemelkedő elméleti munkák születtek. A konkrét technológiai kutatások közül igen eredményesek a Borsodi Műhely Kft és a Széchenyi István Egyetem által közösen művelt hőkezelési és forgácsolási technológia alprojektek. A harmadik főirányban a számítógéppel támogatott minőségirányítás és mérés technika fejlesztése területén a Rába Futómű Kft. és a HNS Kft. által közösen végzett kutatások szinergikus hatása emelendő ki. Ennek eredményeként a fejlesztési programban szereplő, moduláris elven felépített mérőberendezések már üzemi kipróbáláson és alkalmazáson vannak. Hasonlóan jó együttműködés volt a SZE és a HNS között is a mérés technikában, elsősorban a 3D mérés és digitális optikai vizsgálatok területén.

A járműipari tudásmenedzsment témakörben a Széchenyi István Egyetemen létrejött Tudásmenedzsment Központ jelentősen segítette ezt a projekt tevékenységet, és a konzorciumi partnerek saját vállalati körükben is folytatták a tudásbázisok kiépítését. A tájékoztatással és technológia transzferrel kapcsolatos vállalások teljesültek. Nagyon eredményes volt a 2010. évi Tech4Auto konferencia. A tájékoztatással kapcsolatos kötelezettségeknek a konzorciumi partnerek eleget tettek.

A beszámolási időszakra vállalt részfeladatok listája és státusza

A projekt teljes futamidejére megfogalmazott kutatási főirányokat összesítve a következő táblázat mutatja:

Számítógéppel támogatott tervezés kutatása és termék fejlesztés (CAD)	Számítógéppel támogatott gyártás kutatása és technológia fejlesztés (CAM)	Számítógéppel támogatott minőségirányítás kutatása és minőségirányítási eszközök fejlesztése (CAQ)	A CAE tevékenységhez kapcsolódó integrált tudásmenedzsment és termék fejlesztési rendszer létrehozása (IPD)
1.1. Számítógépes tervezési módszerek kutatása	2.1. Technológiai folyamatok számítógépes szimulációjának kutatása	3.1. Számítógépes minőségirányítási módszerek kutatása	4. A járműipari tudásmenedzsment rendszer elméleti alapjainak összefoglalása és alkalmazott kutatása a három vállalati modell igényeihez illesztve. Kis- közép- és nagyvállalati IPD rendszer létrehozása
1.2. Közúti jármű futóművek fejlesztése	2.2. Termelési folyamatok számítógépes szimulációjának kutatása	3.2. Korszerű mérési eljárások kutatása	
1.3. Mezőgazdasági erőgép futóművek fejlesztése	2.3. Technológiai kutatások	3.3. Gyártó-rendszerbe integrált mérőrendszerek fejlesztése	
5. Tájékoztatás, technológia transzfer, hasznosítás (TT)			

A konzorciumi partnerek rövidített jelölése:

RF: Rába Futómű Gyártó és Kereskedelmi Kft.
 BM: Borsodi Műhely Fémmegmunkáló Kft.
 HNS: HNS Műszaki Fejlesztő Kft.
 SZE: Széchenyi István Egyetem

A részfeladat státuszának jelölése:

EK: elkészült
 RE: részben elkészült
 KH: későbbre halasztott
 EH: előre hozott
 TR: törölt

A részfeladatok felsorolása a 3. munkaszakaszra:

1. Kutatási főirány: Számítógéppel támogatott tervezés kutatása és termék fejlesztés (CAD-FEM) Projekt vezető: András Máttyás (RF) Tudományos vezető: Dr. Horváth Zoltán (SZE)		
1.1. Feladat: Számítógépes tervezési módszerek kutatása		
Szervezet	Feladat	Státusz
RF	Futóművek hőtani elemzése, alkalmazási határok meghatározása szimulációval Maximális dinamikus terhelhetőség kiterjesztése szimulációval. Csavarkötések viselkedésének kutatása végelem technikával. Fogaskerekek élettartam számítása végelem és/vagy ISO alapon.	EK
BM	Virtuális prototípus és technológia fejlesztés vállalati bevezetése	EK
HNS	Termék és folyamat fejlesztési rendszer Integrált Windchill PDM és ERP (Infor) alapon	EK
SZE	Integrált optimalizáló algoritmusok kutatása	EK
1.2. Feladat: Közúti jármű futóművek fejlesztése		
Szervezet	Feladat	Státusz
RF	A növelt dinamikus terhelésű, költségoptimalizált közúti futóművek fejlesztése	EK
BM, HNS	A kifejlesztett futómű család gyárthatósági és mérés technikai elemzése.	EK
SZE	Közreműködés a közúti jármű futóművek fejlesztési feladataiban	EK
1.3. Feladat: Mezőgazdasági erőgép futóművek fejlesztése		
Szervezet	Feladat	Státusz
RF	Gumihevederes traktor futómű költségoptimalizált továbbfejlesztése.	EK
BM, HNS	A kifejlesztett mezőgazdasági erőgép futómű család gyárthatósági és mérés technikai elemzése	EK
SZE	Közreműködés a mezőgazdasági erőgép futóművek fejlesztési feladataiban	EK

2. Kutatási főirány: Számítógéppel támogatott gyártás kutatása és technológia fejlesztés (CAM) Projekt vezető: Horváth Szabolcs (BM) Tudományos vezető: Dr. Réti Tamás (SZE)		
2.1. Feladat: Technológiai folyamatok számítógépes szimulációjának kutatása		
Szervezet	Feladat	Státusz
RF	Kovácsolási technológia komplex optimalizálása	EK
BM	Forgácsolt alkatrész technológia szimulációja, felfogási módok kutatása.	EK
HNS	Szerelési folyamatok tervezésének fejlesztése	EK
SZE	Integrált technológiai optimalizáló algoritmusok kutatása	EK
2.2. Feladat: Termelési folyamatok számítógépes szimulációjának kutatása		
Szervezet	Feladat	Státusz
RF	Értékáram vezérelt termelési folyamat alkalmazási lehetőségének kutatása futómű egységekre	EK
BM	Rugalmas gyártórendszerek integrált termelésirányítására alkalmas mintarendszer fejlesztése. Rugalmas gyártórendszerek technológiájának optimalizálása	EK
HNS	Integrált CAD-CAM rendszermodell fejlesztése Windchill /PRO-E rendszerben tervezett gyártmányokhoz - mintarendszer fejlesztése	EK
SZE	Rugalmas gyártórendszerek együttműködésének optimalizálása.	EK
2.3. Feladat: Technológiai kutatások		
Szervezet	Feladat	Státusz
RF	Kovácsolási technológia és szerszám élettartam komplex optimalizálása	EK
BM	Hőkezelési és felületkezelési technológiák minőségirányítása	EK
HNS	Mérőberendezések képességvizsgálati modelljeinek-módszereinek fejlesztése	EK
SZE	Felületi technológiák alkalmazástechnikai kutatása, egyéb technológiai kutatások	EK

3. Kutatási főirány: Számítógéppel támogatott minőségirányítás kutatása és minőségirányítási eszközök fejlesztése (CAQ) Projekt vezető: Józsi Ottó (HNS) Tudományos vezető: Dr. Kardos Károly (SZE)		
3.1. Feladat: Számítógépes minőségirányítási módszerek kutatása		
Szervezet	Feladat	Státusz
RF	Vevői és beszállítói hibák számítógéppel támogatott, folyamatközpontú kezelése.	EK
BM	Integrált minőségirányítási rendszer bevezetése az (AS9200) termékcsoporthoz	EK
HNS	Az új függvények és funkciók beépítése a HNS SPC szoftver rendszerbe és a szoftver továbbfejlesztése. SPC AKS hw-sw rendszer kifejlesztése és rendszerbe integrálása.	EK
SZE	Minőségirányítási mintarendszerek fejlesztése kis- és középvállalkozásoknak	EK
3.2. Feladat: Korszerű mérési eljárások kutatása		
Szervezet	Feladat	Státusz
RF, SZE	A digitális méretellenőrzések optimalizálása a technológiai folyamatokban	EK
BM	Mérő és kalibráló laboratóriumi vizsgálatok minőségirányítása	EK
HNS	Komplex mérőberendezés fejlesztésének optimalizálása	EK
SZE	Anyagszerkezeti vizsgálatok digitális képelemzési eljárásainak kutatása	EK
3.3. Feladat: Gyártórendszerbe integrált mérőrendszerek fejlesztése		
Szervezet	Feladat	Státusz
RF	Moduláris több mérőhelyes mérőkészülékek hardver elemeinek kifejlesztése kovácsolt, megmunkált, szerelt egységek ellenőrzésére.	EK
BM	Gyártórendszerbe kerülő előgyártmányok ellenőrzési kritériumainak vizsgálata	EK
HNS	Minta mérőrendszer fejlesztése a partner vállalatok alkalmazási körében (előgyártmányok)	EK
SZE	A kifejlesztett minta mérőrendszer hatékonyságának elemzése	EK

Mind a három kutatási főirányhoz kapcsolódó projekt elem: 4. kutatási főirány: A CAE tevékenységhez kapcsolódó integrált tudásmenedzsment és termék fejlesztő rendszer létrehozása a konzorciumi partnereknél (IPD) Projekt vezető: Nagy Tamás (RF) Tudományos vezető: Dr. Czinege Imre (SZE)		
Szervezet	Feladat	Státusz
	1-4. mérföldkő időarányosan	
RF	Tudásmenedzsment rendszer modelljének kidolgozása és alkalmazása CAE tevékenység integrálására	EK
BM	Tudásmenedzsment rendszer középvállalkozói modelljének kidolgozása és alkalmazása az integrált termék fejlesztési folyamatban	EK
HNS	Tudásmenedzsment rendszer kisvállalkozói modelljének kidolgozása és alkalmazása az integrált termék fejlesztési folyamatban	EK
SZE	A járműipari tudásmenedzsment és IPD rendszer elméleti alapjainak összefoglalása és alkalmazott kutatása a három vállalati modell igényeihez illesztve	EK

5. Főirány: Technológia transzfer és hasznosítás (TT) Projekt vezető: Szilasi Péter Tamás (SZE)		
Szervezet	Feladat	Státusz
RF	Projekt tájékoztatás	EK
BM	Időszaki konferencia (Tech4Auto 2010)	EK
HNS	Szakmai fórumok elindítása (IPD, CAQ)	EK
SZE	Tehetséggondozási program	EK
	Partner szintű kiállítási részvétel	EK

A beszámolási időszakban elkészült feladatok és az elért eredmények bemutatása

F.1. Számítógéppel támogatott tervezés kutatása és termék fejlesztés

1.1. Feladat: Számítógépes tervezési módszerek kutatása

A kutatások két irányát a számítógépes termék és folyamat fejlesztési rendszerek alkalmazástechnikai fejlesztése, valamint a korszerű CAD-VEM szoftverek alkalmazásával megvalósított termékfejlesztés jelentette. Az alkalmazástechnikai fejlesztések teljes mértékben megvalósultak a második év végéig, a harmadik év a rendszerek tesztelését és finomítását szolgálta. Ez a Rába Futómű Kft-nél a tervezés teljes integrációját jelentette, a Borsodi Műhely Kft-nél a SolidWorks tervezőrendszerre alapozva megtörtént a tervezés vállalatirányítási rendszerbe történő integrálása a légi ipari (AS9100) követelményeknek megfelelően. A HNS Kft-nél az általánosan külön-külön működő tervező rendszereket és ERP rendszert integrálták, és megtörtént a teljes rendszer illesztése és dokumentálása a szervezeti- és működési MIR szabályzatokba. A Széchenyi István Egyetem a vállalati folyamatokkal párhuzamosan szintén kiépítette a CAD-VEM alapú fejlesztő rendszerét.

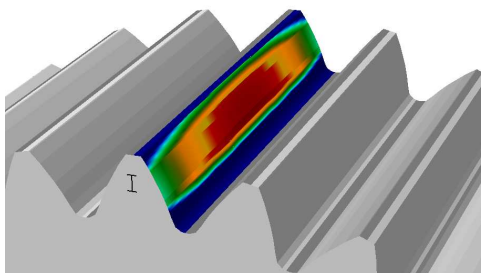
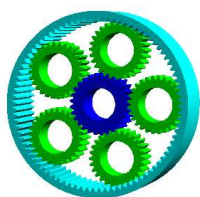
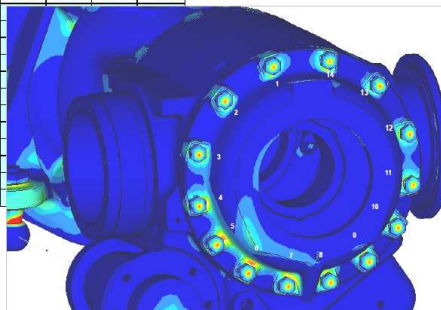
A CAD-VEM rendszerek alkalmazásával olyan elemzésekre került sor a hőfolyamatok, extrém dinamikus terhelés elemzés, csavarkötés modellezés és fogaskerék méretezés témakörben, amelyek a futómű konstrukciók fejlesztésénél hasznosultak. A Rába Futómű Kft-nél az elkészült hőtani modellt a jármű hőtani komplex felügyelő és vezérlő rendszerébe illesztették. Az extrém dinamikus terhelések elemzése méréssel és végeelem analízissel megvalósult, elkészültek mindhárom hídházra a FEA számítások. A vizsgálatot elvégezték a 3g és 5g dinamikus terhelések esetére is. A maximális dinamikus terhelhetőség kiterjesztése szimulációval alprojektben a szoftverek alkalmazásba vétele megtörtént (Pro/Mechanica, Patran 2006/Msc-Nastran 2005 R3b). A csavarkötések elemzése az XXL traktor futóműben folytatódott, a futóművek fárasztása folyamán mért csavarerők a kalibrációs karakterisztika szerint korrigálva lettek. A fogaskerék élettartam számítások témában a beszerzésre került KISSsoft programcsomagot eredményesen használják a fogazott tételek méretezésére, a meglévők felhasználhatóságát új beépítésekhez kizárólag ezzel a szoftvercsomaggal végezik.

A projekt eredményeként a partner vállalatoknál létrejött az integrált termék fejlesztési környezet és az ehhez kapcsolódó CAD-VEM alkalmazói tudás. A Széchenyi István Egyetemen folytatódott a szuperszámítógép alkalmazási lehetőségeinek kutatása, különös tekintettel az Abacus végeelem szoftver által nyújtott lehetőségek kihasználására.

A futómű részegységek hőtechnikai elemzése a fékek tökéletesítését eredményezte, a futómű extrém dinamikus terhelésekkel kapcsolatos vizsgálatai pedig új konstrukcióhoz vezettek. A csavarkötések és fogaskerekek modellezése szintén a konstrukciós fejlesztést szolgálták.



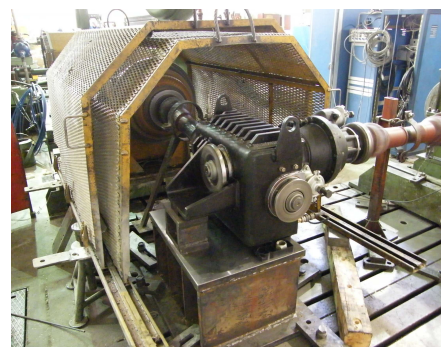
Bolt No	Forces in Bolt Shafts (N) Loadcase - Vert+Horiz Forces							
	BOL.TS1	BOL.TS2	BOL.TS3	BOL.TS4	BOL.TS5	BOL.TS6	BOL.TS7	BOL.TS8
1	147520	149330	149540	147140	147080	149690	150610	149750
2	146730	149770	150110	145930	148850	149900	149860	149430
3	147060	149330	149940	145420	151260	149070	149420	149970
4	148390	150420	149630	148250	152510	149760	149720	149940
5	148690	151570	149890	147480	151890			
6	146720	151640	149610	150100	150370			
7	150010	150730	150140	151560	147700			
8	151380	149920	149560	152350	148280			
9	152340	149770		151210	145450			
10	152280	149650		148960	145840			
11	150770	149340						
12	149390	147700						
13	148740	147210						
14	148260	147760						
15								
16								



1.2. Feladat: Közúti jármű futóművek fejlesztése

Ebben az évben a Rába Futómű Kft. hajtott, kormányzott független felfüggesztésű 8 tonnás mellső és hajtott hátsó tandem futómű pár kifejlesztését és vizsgálatát tűzte ki célul. A prototípus továbbfejlesztése megvalósult 6x6-os kerékképletű off-road járműves alkalmazásra. Új konstrukciós megoldást kifejlesztve jelentősen megnövelte a főhajtóművek terhelhetőségét és az élettartamát is. A 2 garnitúra prototípus elkészült és vizsgálat után átadásra került. A futómű család felépítése modulrendszeren alapul, ezen elemek felhasználásával terveztek meg egy speciális üzemeltetésre alkalmas futómű típuscsaládot is.

Az új futómű család kovácsolt alkatrészeinek gyártásánál egy új mérőrendszer került kidolgozásra a Rába és a HNS együttműködésével. A válogató berendezés ellenőrzi a kovácsdarabok hőmérsékletét, ezáltal nem engedi, hogy a kovácsoló gép munkaterébe „hideg” illetve „túlhevített” előgyártmányok kerüljenek. A közös munka eredményeként létrejött egy olyan algoritmus és szoftver, amely a hevítő berendezésnél elhelyezett infrakamera által mért hőmérsékleti adatokat megfelelően dolgozza fel. Az új fejlesztés használata Rába Futómű Kft. kovácsoló üzemében megkezdődött.



1.3. Feladat: Mezőgazdasági erőgép futóművek fejlesztése

A mezőgazdasági erőgép fejlesztés során kitűzött kutatási feladat a gumihevederes traktor futómű teljesítményének és a traktor sebességének növelése volt. Ennek során a terhelési szint 525 LE-ről 650 LE-re növelése illetve a kormányzási rendszer élettartamának a hajtáslánchoz képesti lényeges megerősítése volt a cél, mivel az eddigi kormányzási hányad az új felhasználási területen elvégzett előzetes tesztek mérési eredményei szerint a korábbi négyszeresére emelkedett. Továbbá cél a haladási sebesség 35 kph-ról 40 kph-ra történő emelése volt úgy, hogy a futómű veszteségei a maximális sebesség mellett ne haladják meg az 50 kW-ot.

A gumihevederes traktor futómű továbbfejlesztése a harmadik évben megvalósult. Az első és második előszeria gyártása és a sorozatgyártás jóváhagyása megtörtént. A futóművek járműves és laboratóriumi tesztelése lezárult. A futóművek sorozatgyártása megkezdődött, a járműveket hivatalosan is bemutatták 2011 augusztus 25-én Indianapolisban. A Széchenyi István Egyetem a jövőbe mutató hozzájárulással segítette a fejlesztést az intelligens futómű koncepció kidolgozásában való közreműködéssel.

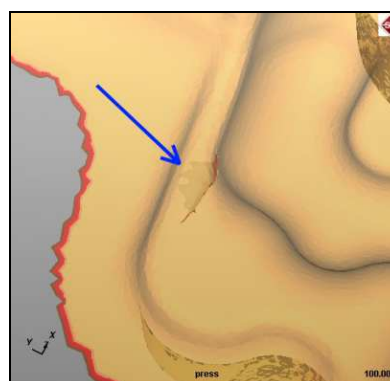


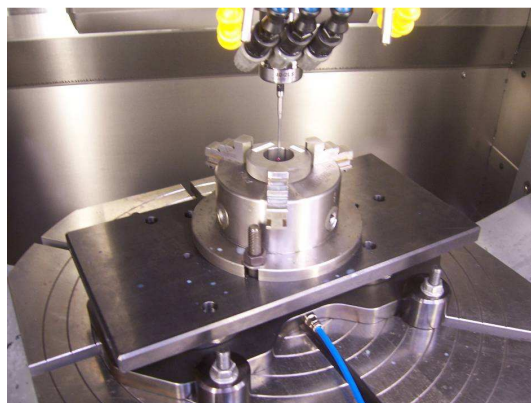
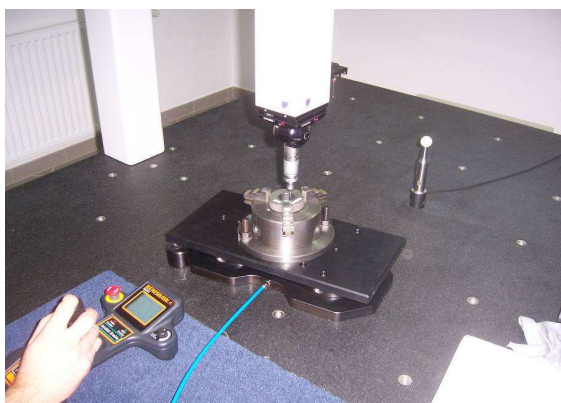
F.2. Számítógéppel támogatott gyártás kutatása és technológia fejlesztés

2.1. Feladat: Technológiai folyamatok számítógépes szimulációjának kutatása

A technológiai folyamatok szimulációjának kutatása mindegyik partnernél a saját profilnak megfelelően folyt. A Rába Futómű Kft. a kovácsolási folyamat optimalizálással foglalkozott, a Borsodi Műhely Kft. a forgácsolt alkatrészek technológiai szimulációját fejlesztette, a HNS Kft. pedig a szerelési folyamat tervezést. A Széchenyi István Egyetem minden témához tudományos háttérrel és képzést biztosított, emellett saját kutatásokat is folytatott.

A Rába Futómű Kft.-nél kidolgoztak egy új módszert a súrlódási tényező meghatározására, amely üzem közben elvégezhető kísérleti eredményeken és azok matematikai modellezésén alapul. A modell általános megfogalmazása elkészült, amely új tudományos eredmény lehet. A kovácsoláskor jelentkező rálapolódások szimulációs és kísérleti vizsgálata is új eredményeket hozott. Azonosítottak és továbbfejlesztettek egy, az anyagáramlási hibák kimutatására alkalmas gyors és megbízható eljárást. Kidolgozták az alkalmazás megfelelő módszertanát és azt integrálták a tervezési folyamatba. Eredményeiket a valóságos és a szimulációs eredmények összevetésével igazolták. Az új vizsgálati eljárás kiváltja a jelenlegi bonyolult, többlépcsős, analitikus megoldást. A Borsodi Műhely Kft.-nél a felfogási technológia elemzése folytatódott. Jelen munkaszakaszban a módszer további kiterjesztésének lehetőségeit vizsgálták, amely által nem csak a speciális területeken, hanem a gyártás hagyományos területein is bevezetésre került a központosított felfogás technológia. A Kft tovább folytatja a több tengelyes megmunkálások gyártási kísérleteit, amelyek során cél az eddig hagyományos gyártási technológiákkal készített termékek új technológiai eljárással történő kiváltása, egy technológia váltási szemlélet előkészítése. A feladat a teljes projekt során folyamatosan tart, így jelen munkafázisban a CNC programok és azok adatainak összegyűjtése folyt. Az eredményeket egy mindenki számára hozzáférhető központi tudásbázisban összesítik. A HNS Kft. a szerelő rendszerek általános tervezési metodikájának kidolgozását végzi. Ebben a szakaszban együtt dolgoznak az Egyetem munkatársaival, akik a szerelési folyamat- és rendszer modellezését támogatják. Ugyanitt vevői igényre kezdődött az ANDON rendszer mérnöki tervezése és kivitelezése. Eddig a specifikált igényeket kielégítő rendszer és elemei készültek el és elkezdődött a teljes rendszer fejlesztése.





2.2. Feladat: Termelési folyamatok számítógépes szimulációjának kutatása

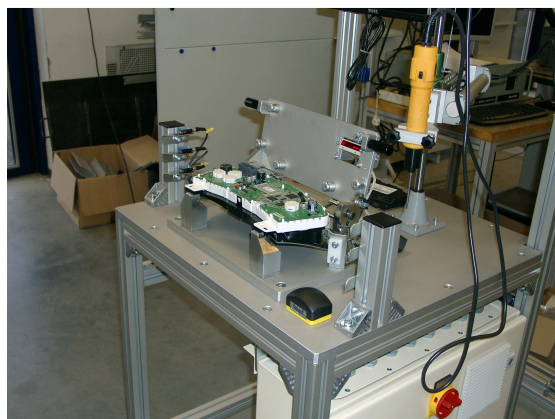
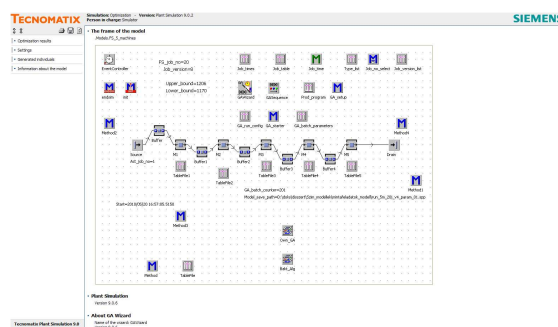
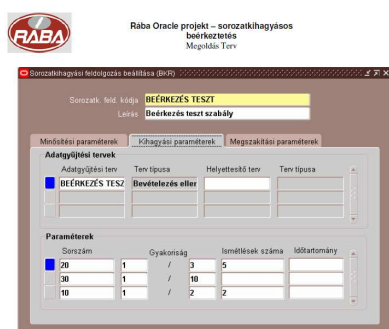
Ez a részprojekt a téma komplexitása miatt többféle megközelítésben foglalkozik a termelési folyamat optimalizálással, de az alkalmazott eljárások mindegyike közös célhoz, a hatékonyság javulásához vezet. A Rába Futómű Kft. az értékáram vezérelt termelési folyamat elemzéssel indította a három éves kutatási ciklust, ennek keretében azonosította a termelési és termelést támogató folyamatok értéknövelő és nem értéknövelő pontjait, rögzítette az azonosítás módszertanát, meghatározta ezen tevékenység élőmunka-igényének minimalizálási feltételeit. Az elemzés a vevői igény megérkezésétől a termelési folyamat elindításáig terjedt ki. A Borsodi Műhely Kft. az egyedi gyártás logisztikájának átvizsgálása, anyagáramok meghatározása alapján dolgozott ki javaslat az optimalizálásra. A HNS Kft. integrált CAD-CAM rendszermodell fejlesztését valósította meg Windchill/PRO-E rendszerben. A Széchenyi István Egyetemen a sorrendtervezési algoritmus fejlesztés, a termelési anyagellátás-tervezési eljárás, valamint a gyártósor ütemezés és taktolási rendszer kutatása szerepelt a programban.

A Rába Futómű Kft a beszámolási időszakban a korábban azonosított folyamatok közül a saját gyártású szerszám biztosítás, a kereskedelmi szerszám biztosítás és a termék átalakítás folyamat felülvizsgálatára fókuszált. A folyamatokból kiiktatták a nem értékteremtő részeket, azonosításra kerültek a szűk keresztmetszetek, és az utánpótlás igények alapján kialakításra került a szerszámüzem programozás szimulációs koncepciója. A szerszámkészlet szintek optimalizálása céljából szimulációs vizsgálatokat folytattak az Oracle Manufacturingben a különböző ellátási modellek (folyamatos beszerzés, min-max) hatásának vizsgálatára. Új területként a vevői reklamációkezelés (G8D) folyamat optimalizálása, illetve a bejövő áruátvétel folyamat automatikussá tételének lehetőségeinek vizsgálatával egészült ki a korábban azonosított, a szimulációs vizsgálatokba bevonandó folyamatok köre. Megtörténtek a bejövő áruátvétel folyamat, az OM „quality modul” paraméterezéséhez szükséges elemzések, szabályok felállítása, azok hatásának szimulációjára fókuszálva, mely alapján létrehozták a beszerzett produktív termékek ellenőrzendő paramétereinek adatbázisát, illetve a jelenlegi manuális átvételi rendszerről áttérés egy számítógép vezérelt bejövő átvételi rendszerre. Elvégezték a vevői reklamáció kezelés folyamatának számítógépes modellezését, mellyel automatikus értesítési szabályok alapján történik a reklamációkezelés és a szervezeten belüli információelosztás a reklamáció rögzítésétől a hibaelemzés lépésein keresztül a lezárásig.

A Borsodi Műhely Kft az alkalmazott felfogási technológiák elemzésével, a technológiák komplex vizsgálatával foglalkozott. A kutatás célját képező szerszámgépek, az azokon folyó munkák, a jellegzetes, „tipikus” munkadarabokon végrehajtandó műveletek jellemzőinek tanulmányozása folyt, figyelembe véve az egyedi gyártás jellemzőit. Megvalósult a készülékek, központosító felfogók kiválasztásához szükséges anyagok gyűjtése (Erowa, Schunk, Gimex.). kidolgozták a prototípus befogó rendszer ajánlásokat, majd sor került a prototípus befogási rendszer kipróbálására a szikraforgácsoló elektróda-gyártás és a szikraforgácsolás területén. A kedvező tapasztalatok alapján ezeket a kutatásokat a gyártás további területére is kiterjesztik.

A HNS Kft ezen munkaszakaszban, az 1.1. fejlesztéshez kapcsolódva vizsgálta a kidolgozott rendszerbe illeszkedő standard CAD megoldásokat, valamint a beszállítóknál működő rendszerek illesztési lehetőségeit. Ezen feladat befejezésével kidolgozható volt a rendszerterv és a részletes modell, melynek működő megvalósítása a következő fejlesztési szakaszban lesz.

A Széchenyi István Egyetemen a termelési rendszerek hatékonyságjavításának vizsgálati tárgya a permutation flowshop probléma volt, melynek elemzéséhez a Taillard féle standard alapprobléma készletet vették alapul. A probléma 120 különböző összetettségű termeléstervezési feladatot tartalmaz, amely húsz feladat és öt gép együttesétől ötszáz feladat és húsz gép együtteséig terjed. Minden egyes termelési problémához tíz különböző paraméterkészlet tartozik, amelyeken a megoldási eljárások hatékonyságát vizsgálni tudják. A kutatás során elkészült a termelési rendszer vizsgálatát lehetővé tevő szimulációs modell, amelyben a számos különböző termelési helyzetet elő lehet virtuálisan állítani. A kutatás eredményeként evolúciós eljárások elemzését tűzték ki célul. A kiválasztott eljárások modellben történő implementálása megtörtént a szimulációs futtatások végrehajtásra kerültek.



2.3. Feladat: Technológiai kutatások

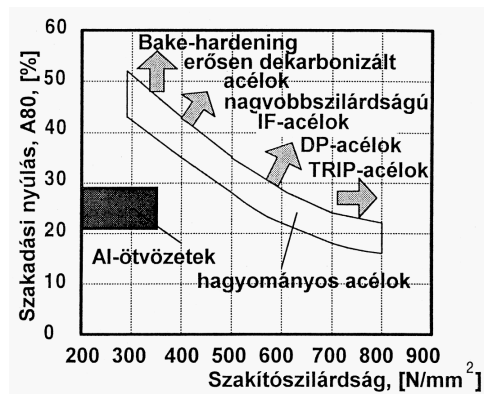
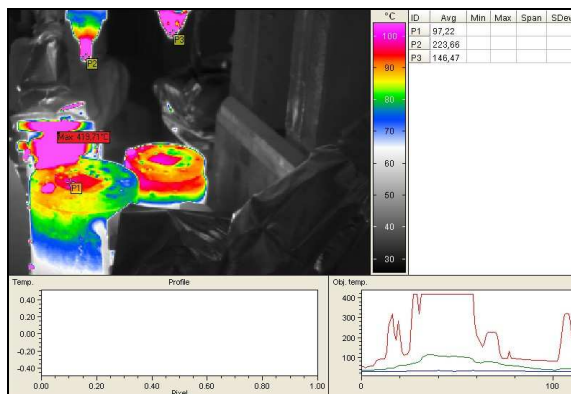
Ebben a részprojektben a technológiai kutatási témák az egyes vállalkozások gyártási profiljának megfelelően kerültek kijelölésre, és az egyetem adta mindegyik esetben a tudományos háttérrel. A kutatási terv szerint a Rába Futómű Kft. a kovácsolási technológia, szerszám és üzemeltetés, a Borsodi Műhely Kft. a forgácsolás és hőkezelés, a HNS Kft. pedig a műszer fejlesztési technológia területén végzett kutatásokat. A Széchenyi István Egyetem ezen technológiák tükör-projektjeit művelte, a vállalatokkal együttműködve kidolgozta a kísérleti programokat és a kapott próbatestek mérésével, értékelésével, valamint a kísérleti eredmények interpretálásával vett részt a megvalósításban. Emellett az egyetem önálló témaként művelte a lemez- és műanyag alakítás, valamint a hegesztés témákat.

A Rába Futómű Kft. egy reprezentatív kovácsdarab vonatkozásában gyakorlati erőmérések valamint FEM/FVM analízis alapján a kritikus paramétereket és azok szerszámterhelésre gyakorolt hatását határozta meg. A vizsgálatokból levonható következtetések alapján az eredményeket a technológiai tervezés módszertanába, megfelelő prioritással beépítette. A zömítő szerszámok tömbméreteit a kopó felületek gazdaságos bevonatolási igényei szerint osztottra módosították (kisebb szerszám méretek) és a szerszámok aktív felületei a folyatószerű felületén alkalmazott nACRo[®] = (nc-AlCrN/a-Si₃N₄): nanokompozit PLATIT bevonatot kaptak (PVD eljárás). A szerszámok önálló tesztelésre elő vannak készítve. Az új kenőanyag kísérletek korrekt hatásmechanizmus vizsgálatához a szerszámhőmérséklet mérésére és üzemi egyensúlyának ellenőrzésére hőelemet építettek a folyatós-matricába. A kísérleteket a DELTAFORGE kenőanyag üzemi tesztelésével kezdték.

A Borsodi Műhely Kft. és az egyetem együttműködésében hőkezelés technológiai kutatások folytak az újonnan üzembe helyezett hőkezelő berendezésekben a betétedzés, nitridálás folyamatainak vizsgálatára, a hőkezelések szövetszerkezetre gyakorolt hatásának elemzésére és a geometria változások vizsgálatára. A HNS Kft. az előző és jelen szakaszban meghatározott célkitűzésekből a több mérőhelyes, több paraméteres, geometriai mérő berendezések R&R képességvizsgálataihoz dogozott ki gyakorlati vizsgálati módszert és elkészítette az „excel” modellt a kiértékeléshez.

A Széchenyi István Egyetem hőkezeléssel kapcsolatos kutatásai elsősorban a bevonatok vizsgálatára irányultak, ezen belül a nitridálás, cementálás és elektronsugaras edzés állt az érdeklődés középpontjában. A műanyag feldolgozás területén az autóiipari vegyes műanyag hulladékok újrahasznosítási lehetőségeit kutatták. A különböző hőmérsékleteken elvégzett mechanikai és szerkezet vizsgálatok eredményei alapján megállapították, hogy a feljavított vegyes autóiipari műanyag hulladék megfelelő alternatívát nyújthat a jelenleg alkalmazott alapanyagok kiváltására. A különleges fröccsöntési technológiák közé tartozó kétkomponensű fröccsöntés kutatása során egyértelművé vált, hogy ez is kapcsolható az autóiipari újrahasznosításhoz, hiszen míg a külső, esztétikailag fontos ún. héj réteget originális anyagból, addig a belső, ún. mag réteget az újrahasznosított vegyes műanyag hulladékból fejlesztett kompozitból lehet előállítani. A technológia minősítését Autodesk Moldflow szimulációs szoftver segítségével, mechanikai vizsgálatokkal valamint optikai felületdigitalizálás módszerével végezték el. A vizsgálatok kiértékelése után kijelenthető, hogy érdemes ezt a technológiát használni olyan helyeken, ahol a külső megjelenés mellett nagy hangsúlyt fektetnek a környezetvédelemre is, hiszen ez által csökkenthet a környezeti terhelés. A lemeztechnológiák témakörben a Nakayima-teszt számítógépes modellezése, és a

modellezés eredményeinek kísérleti igazolása valósult meg. Hegesztési technológia tárgyú PhD munka folyamatban (CMT technológia).



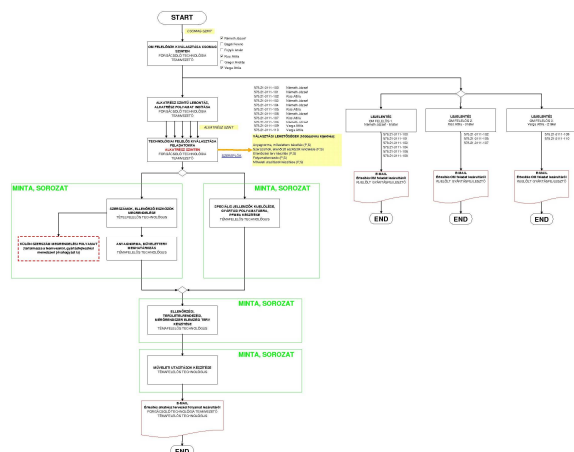
F.3. Számítógéppel támogatott minőségirányítás kutatása és minőségirányítási eszközök fejlesztése

3.1. Feladat: Számítógépes minőségirányítási módszerek kutatása

A kutatások középpontjában minden partnernél a minőségirányítási rendszer folyamatközpontúvá tétele, a folyamatok hatásosságának és hatékonyságának mérése, a mérés és monitorozás számítógépes támogatásának megvalósítása állt a külső és belső vevői elégedettség növelése érdekében. Ennek keretében a Rába Futómű Kft.-nél folytatódott a Windchill szoftver segítségével megvalósítható osztott rendszerű folyamat menedzsment kiépítése. Véglegesítésre kerültek a hatékonysági paraméterek mérési, számítási módjai, illetve a mérési adatbázisok a következő folyamatokra: termékvizsgálat igénylések és végrehajtásuk, ajánlatkérések és megrendelések minőség szempontú átvizsgálása, a beszállítói termék mintázás folyamata. Az éles rendszerben történő működés tapasztalatai alapján döntés született a számítógépes támogatás körébe bevonandó folyamatok körének kibővítésére és megkezdődtek az ehhez tartozó előkészítő/ folyamat felülvizsgáló tevékenységek további folyamatszakaszokra is. A Borsodi Műhely Kft. a vállalat kiemelt termékeinél a minőségirányítási rendszer hatékonyságát a légi ipari alkatrész gyártás technológiai-mérési módszereinek kutatásával kívánta növelni, az AS9100 összehangolása az AGRIPPA ERP rendszerrel folyamatban van. A HNS Kft. a HNS-SPC rendszer fejlesztésével foglalkozott, a jelen szakaszban a szoftver rendszerbe integrálták a dinamikus mérések (készülékek) kezelését, integrálásra kerültek az új fejlesztésű műszerillesztők. A Széchenyi István Egyetem együttműködött a partnerekkel a témakör kutatásaiban.

A kutatások eredményeként a Rába Futómű Kft.-nél elkészült termék adat menedzsment modell és a vállalati folyamat szakasz térkép jelentősen növelte a folyamat hatékonyságot. A Borsodi Műhely Kft.-nél az integrált minőségirányítási rendszer bevezetése és a légi ipari minőségirányítási rendszer folyamatainak számítógépes definiálása külső fejlesztővel közösen valósult meg. A leírt és működtetett szigorú termék nyomon követési rendszer digitális formába hozása, az algoritmusok meghatározása elkészült. A HNS Kft. az SPC szoftver

rendszerbe integrált dinamikus mérések és műszerillesztők alkalmazásával jelentősen növelte a termék értékét. A Széchenyi István Egyetem a Rába Futómű Kft.-vel együttműködve folytatta a helyszíni mérésre alkalmas digitális optikai mérési eljárás fejlesztését, a Borsodi Műhely Kft.-vel együttműködve pedig alkatrész mérési módszereket fejlesztett ki.



3.2. Feladat: Korszerű mérési eljárások kutatása

A vállalati feladatokhoz illeszkedő kutatások új mérési eljárások kidolgozására és alkalmazására irányultak. A Rába Futómű Kft. kutatási célkitűzése a termékfejlesztésre, prototípusgyártásra fordított idő csökkentése volt modern mérő szoftver alkalmazásával, elsősorban a kovácsolt termékeknél. A Borsodi Műhely Kft.-nél a mérő és kalibráló laboratóriumi vizsgálatok minőségirányítása témakör kutatása folyt. A mérőberendezésekben alkalmazott innovatív jeladók kutatása témakörben a HNS Kft. újabb, elsősorban dinamikus mérésekre alkalmas jeladóit, mérő elemeit jelölte ki kutatási területként. A Széchenyi István Egyetem a vállalati partnerekkel együttműködve adott tudományos támogatást a feladatok megoldásához.

A kutatások eredményeként a Rába Futómű Kft.-nél bonyolult geometriájú alkatrészek üzemi körülmények közötti optikai digitális méretellenőrzési lehetőségének vizsgálata és a bekerülési költség meghatározásra került. A projekt JD hajtómű hordkép vizsgálatára és automatikus minősítésére koncentrált. A Borsodi Műhely Kft.-nél kidolgozásra kerültek azon eljárások, amelyek segítségével nyomatékulcsok és nyomatékmérő etalonok kalibrálása válik lehetővé. Megtervezésre és kivitelezésre kerültek azok az eszközök amelyek elengedhetetlenül szükségesek az etalonok vizsgálatához. A HNS Kft.-nél elkészült hardver és szoftver fejlesztés eredménye a dinamikus mérésekhez használt olyan jeladók illesztése a mérőrendszerhez, amelyek mérés közben a mérési pontok elérésére és beolvasására alkalmasak. Ezek a megoldások különböző készülékek kiszolgálására alkalmasak. Ugyancsak elkészült egy műszerillesztő család induktív tapintók illesztésére statikus és dinamikus méréshez.



3.3. Feladat: Gyártórendszerbe integrált mérőrendszerek fejlesztése

Ez a részprojekt a partnerek szoros együttműködésével valósul meg a következő munkamegosztás alapján: a Rába Futómű Kft. nyújtja azt a termelési háttérrel és méréstechnikai tapasztalatot, ahol az integrált mérőrendszerek alkalmazásra kerülnek, a HNS Kft. és a Széchenyi István Egyetem pedig mint fejlesztő működik közre. A fejlesztés újdonsága a moduláris építési elv alkalmazása, amely lehetőséget biztosít az ellenőrző eszköz hardver és szoftver elemeinek variálására, új feladatokra való alkalmazására. Ezzel a minőség-ellenőrzés magasabb szintje valósul meg fejlesztői és alkalmazói szinten egyaránt, és esély van arra, hogy a projekt végére egy új termék család jöjjön létre.

A projekt jelen szakaszában a Rába Futómű Kft.-ben üzembe helyezték a kovácsolt mellsőtengelyek egyengetésekor használt mérő-ellenőrző készüléket, és megtörtént az elkészült prototípus integrálása a termelési folyamatba. A készülékelemek megbízható működésének ellenőrzése a mérőkészülék szériális gyártás közbeni tesztelése során valósult meg. Véglegesítésre került a Mérésvezérlő Rendszer (Rába Control System - RCS) elnevezésű szoftver, amely két részből áll, az adatbázisból és a mérést vezérlő szoftverből. Az üzemi tapasztalatok rendkívül kedvezőek, a kezelő személy a mellsőtengely mérését követően mérési jegyzőkönyvet lát az operátori képernyőn, amely az utolsó mérést követően dátumhoz, dolgozóhoz rendelve, visszakereshetően eltárolásra kerül. Ugyancsak megoldották a vezérlő egység bekötését a vállalati számítógépes hálózatba és megvalósították a mérőkészülék teljes körű integrációját a gyártási folyamatba. A kedvező tapasztalatok alapján megkezdődött a megmunkált mellsőtengelyek ellenőrzésére fejlesztendő mérőkészülék kidolgozása is.



F.4. A CAE tevékenységhez kapcsolódó integrált tudásmenedzsment és termék fejlesztő rendszer létrehozása

A tudásmenedzsment témakörben folytatódott a vállalatoknál meglévő tudásmenedzsment elemek feltérképezése. A Rába Futómű Kft. esetében kiegészültek azok az adatbázisok, ahol a vállalati szellemi tőke jelentős elemei már megtalálhatók. A Borsodi Műhely Kft.-nél a Kritikus Paraméterek Jegyzéke, vagy egyéb módszertani jegyzőkönyvek jelentik a dokumentált tudást. A HNS Kft. által hagyományosan működtetett Tudástárnak nevezett rendszer is bővült a második évben.

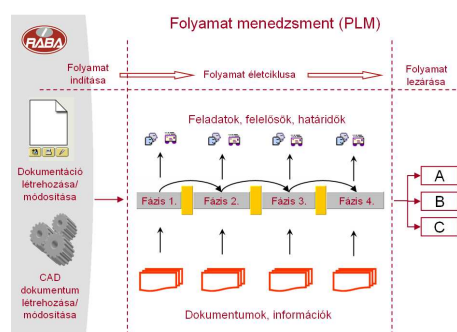
A Széchenyi István Egyetemen létrejött a Tudásmenedzsment Központ, amely sokirányú tevékenységével segíti ezt a folyamatot. A projektet támogató legfontosabb eredmények a következők:

Az innovációs projektek fejlesztésére vonatkozó módszerek, ismeretek bevezetése érdekében öt mintaprojekt került kiválasztásra az Egyetemen. A Tudásmenedzsment Központ munkatársai a hatékony tudásátadás érdekében a Semmelweis Innovations szakértőinek segítségével együtt végzik ezen projektek értékelését. A kiválasztott projektek esetében jó esély mutatkozik szabadalmak bejegyzésére és hasznosító vállalkozás (spin-off) létrehozására is.

Elkészült a korábbi egyetemi Szellemi Tulajdon-kezelési Szabályzat aktualizálása, amitől a szabadalmaztatás ösztönzését, nagyobb számú, új egyetemi szabadalmak bejelentését várják a szakemberek. Mivel az egyetemen működik a Magyar Szabadalmi Hivatal Patlib Központja is, a szabályzat által biztosított keretek mellett ez a szolgáltatás is támogatja a feltalálókat.

Az Egyetemi Könyvtár munkatársai részvételével, a Magyar Információs Brókerek Egyesületének elnöke elkészítette az Széchenyi István Egyetemen bevezetésre kerülő információs bróker szolgáltatások megvalósíthatósági tanulmányát. Hamarosan az alábbi pilot szolgáltatások indulnak: konferenciafigyelés; fejlesztésekhez, kutatási eredmények hasznosításához kapcsolódó újdonságkutatás.

A dokumentált tudás részeként értelmezhető a „Kutatás-fejlesztés a Széchenyi István Egyetemen 2010” című kiadvány, amely egyrészt áttekintést nyújt az egyetem kutatás-fejlesztési tevékenységéről, másrészt bemutatja (szöveges formában) a tanszékek kutatási projektjeinek eredményeit és az oktatók nyomtatásban megjelent publikációit. A kiadvány elektronikus változata a <http://tud.sze.hu> honlapon lesz elérhető.



F.5. Technológia transzfer és hasznosítás

Projektnyilvánosság

1. Projekttábla

A konzorciumi partnerek az előírásoknak megfelelő, egységes, a projekt megvalósítását jelző projekttáblát helyeztek ki a telephelyükön, jól látható helyen.

2. A projekt általános kommunikációja

A projekt indításának és végrehajtásának általános ismertetése szakmai körökben és a közmédiában is fontos szerepet kapott. A feladatot a konzorcium sikeresen teljesítette, ezzel nőtt a projekt és a konzorciumban résztvevő vállalatok ismertsége, miközben a támogató partner (NKTH) a kommunikációs csatornákon rendszeresen megjelent.

Írott média:

Tóth Eszter, Dr. Czinege Imre: Sikeres járműipari projektek a Széchenyi István Egyetemen. A Jövő Járműve, 2010/3-4, 6-7. oldal.

Döbrösi Balázs: Tech4Auto: „Vállalati innováció – egyetemi kutatás” RÁBA Magazin. LXII . évfolyam 8. szám 2010. november – december, 4. oldal.

Rába-SZE: együttműködés a kutatás-fejlesztésben. RÁBA Magazin. LXII . évfolyam 8. szám 2010. november – december, 5. oldal.

Rákóczy Kálmán - Gerendai László: Hannover, Moszkva 2010 járműipari szakkiallítások. Rába Magazin 2010.

Rákóczy Kálmán: Új generációs Rába termékek a buszpiac számára. Rába Magazin 2011.

Rákóczy Kálmán: Komplet szett a csuklós buszokhoz. Rába Magazin 2011.

Rákóczy Kálmán: Gépészmérnök hallgatók országos konferenciája idén már 5. alkalommal. Rába Magazin 2011.

Televízió felvétel:

Oktatás –Kutatás – Fejlesztés. Innovációs központok a Széchenyi István Egyetemen. Revita Televízió Győr, 2010.

Internet:

Tech4Auto Konferencia és Szakkiallítás Győrben – 2010.11.01 8:29

<http://www.autopro.hu/egyetem/szechenyi-istvan-egyetem/Tech4Auto-Konferencia-es-Szakkiallitas-Gyorben/1338/>

Tech4Auto: Kutatás, fejlesztés, innováció, siker - 2010.11.08. 11:20

<http://www.autopro.hu/egyetem/szechenyi-istvan-egyetem/Tech4Auto-Kutatas-fejleszt-es-innovacio-siker/1369/>

Megnyílt a Tech4Auto konferencia - 2010.11.10. 12:48

<http://www.autopro.hu/egyetem/szechenyi-istvan-egyetem/tech4auto-szechenyi-egyetem-gyor-jarmuipar/1381/>

Tech4auto - 2010. November 10., 14:38

<http://www.revitatv.hu/hirek/hirado/9721,tech4auto.html>

2010. november 10., 17:12:34

http://tudositok.hu/1135/video/Tech4Auto_Konferencia_a_Szechenyi_Egyetemen

Ismét Tech4Auto Konferencia - 2010 november 10., szerda 11:40

http://www.o2gyor.hu/index.php?option=com_k2&id=3966:ismet-tech4auto-konferencia&view=item&Itemid=2

Tech4Auto Győrben: a járműipar fejlődése új jövőképet nyújt a térségnek

2010. november 10. szerda, 20:49

http://www.nyugathir.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=6328:tech4auto-gyorben-a-jarmipar-fejldese-uj-joevkepet-nyujt-a-tersegnek&catid=40:gyor&Itemid=74

V. Tech4Auto Konferencia és Szakkiállítás a győri Széchenyi István Egyetemen -

2010.11.08. 15:47

http://www.infogyor.hu/hirek/iskolai_hirek/v_tech4auto_konferencia_es_szakkiallitas_a_gyori_szechenyi_istva/

Konferencia és laborbemutató szakembereknek - 2010-11-05

<http://www.zoldauto.info/hirek/konferencia-es-laborbemutato-szakembereknek>

Tech4Auto Konferencia az egyetemen: középpontban az innováció - 2010. Nov 10. 14:58

http://www.gyorinap.hu/index.php?option=com_content&task=view&id=4883&Itemid=32

Hircity videótudósítások (www.hircity.hu):

<http://www.hircity.hu/cgi-bin/hircity/index.cgi?view=ck&tID=610&nID=155758>

Az IJTTR projekt második éve:

IJTTR-projekt: 58 új termék, technológia és szolgáltatás

<http://www.autopro.hu/egyetem/szechenyi-istvan-egyetem/IJTTR-projekt/1490/>

Kiállítás, rendezvény:

2010. 11. 10-11. Tech4Auto Regionális Kutatás-Fejlesztési Konferencia és Szakkiállítás

2011. 04. 15. Regionális Innovációs Kiállítást és Találmányi Vásár: JRET stand

Üzleti jellegű kommunikáció

Jelentős regionális szakmai programként került megrendezésre 2010. november 10-11. a **Tech4Auto 2010** Regionális K+F Konferencia és Szakkiállítás, a Széchenyi István Egyetem laborépületében. A sorban ötödik alkalommal megrendezett programon 20 regisztrált kiállító

és több, mint 150 fő szakmai látogató vett részt. A helyszín a korábbi éveknek megfelelően a laborfolyosók, illetve a szekcionálható E-terem – további párhuzamos előadásokhoz a Tiger-terem. A rendezvény koncepcióját frissítettük, így a hallgatói projektmunkákat is előtérbe kerültek, illetve az egyetemen folyó kutatási projektekre komplex kitekintést biztosítottunk a látogatók számára. A kiállítói standok kivitelezését és a program lebonyolítását a költségek csökkentés miatt optimalizáltuk. A következő Tech4Auto rendezvényt az IJTTR projekt zárasaként 2012 tavaszára tervezzük.

Tudás és technológia-transzfer

2010 év decemberében jelent meg **„A Jövő Járműve” (AJJ) 2010/3-4** második összevont 100 oldalas lapszáma.

2011 év júliusában megjelent **„A Jövő Járműve” (AJJ) 2011/1-2** összevont lapszáma.

Az AJJ soron következő összevont számai a következő ütemezésben jelennek meg: 2011/3-4 – 2011 december; 2012/1-2 – 2012 március.

Publikációk jegyzéke

Szakfolyóirat cikkek

1. Á. Bajáki, J. Lábár, Á. Csanády, O. Geszti, H. Hargitai, F. H. Kármán: Investigation of noble metal nanoparticles (Ag, Au, Pd, Pt) produced by chemical reduction, Materials Science Forum, Vol. 659 (2010) 115-120
2. M. Mara, Á. Csanády, Gy. Tolnai, P. Németh, I. Bertóti, I. Sajó, K. Papp, H. Hargitai: Nano-micro pigment composites for high performance paints, Materials Science Forum, Vol. 659 (2010) 203-208
3. Z.Szakál, I.Zsoldos: Shape features of 2D figures, Mater. Sci. Forum, Vol. 659, (2010) pp 459-466.
4. I.Zsoldos: Planar trivalentpolygonal networks constructed from carbon nanotube Y-junctions, J. of Geom. and Phys., Vol. 61 (2011) pp. 37-45.
5. I.Zsoldos: Effect of topological defects on graphene geometry and stability, Nanotechnology, Science and Application, Vol.3, (2010) pp. 101-106, DOI: 10.2147/NSA.S13905
6. Z.Szakál, I.Zsoldos: Sorting algorithm by shape independently from geometrical measures, in: Computers and Simulation in Modern Science, Vol. 3. (2010) pp. 404-412
7. Reti T, Zsoldos I.: Remarks to the topological characterization of cellular systems. JOURNAL OF GEOMETRY AND PHYSICS 61: pp. 1476-1479. (2011)
8. Tancsics Ferenc, Gergye Tamás, Dr Halbritter Ernő: Using Up-to-Date Softwares in Technological Improvements and Optimisation of Multiple Cavity Forging, Strojnícky Casopis, Journal of Mechanical Engineering, Pozsony, 2011, ISSN 0039-2472
9. Tancsics Ferenc, Dr. Halbritter Ernő: A súrlódási tényező újszerű meghatározása és felhasználása a Pro/Engineer és MathCAD szoftverek segítségével, GÉP LXI évfolyam 2010/7, Miskolc, 2010, pp.34-42, ISSN 001648572
10. Tancsics Ferenc, Dr. Halbritter Ernő: A hengerszegmensek tervezésének korszerűsítése kovácshengerlésnél, A jövő járműve, járműipari innováció V. évfolyam 2010/3-4., Győr, 2010, pp.30-35, HU ISSN 1788-2699
11. Tancsics Ferenc, Kiss Balázs, Dr. Halbritter Ernő: Matematika és CAD kombinálása, többszűrűs kovácshengerlési szűrősterv készítése, mCAD II évfolyam 2010/2, Budapest, 2010, pp.44-45, ISSN 206045519
12. F. Tancsics: 'BY' TREATING OF MICRO-ALLOYED STEELS SUPPORTED BY INTEGRATED 'IT' TECHNOLOGY IN THE FORGING FACTORY OF RABA, Hungarian Journal of Industrial Chemistry, Veszprém, 2011
13. Szütsné Rechner Éva: Gyártórendszerbe integrált mérőkészülék, Technika, 2011/8.

Szakmai konferencia előadások

14. Mátyás András (RÁBA), Tamás Gergye (SZE), Dr. Zoltán Horváth (SZE), Dr. Károly Szöcs (RÁBA): Multi-disc wet brake system for heavy duty tractors, 22. JUMV Konferencia, Belgrád, 2009
15. Kardos K.: Új anyagok, eljárások és minőségbiztosítás a karosszéria gyártásban. Tech4Auto, 2010. konferencia, Széchenyi István Egyetem, 2010. nov. 10-11.

16. Czinege I., Csizmazia Fné., Kozma I.: Új lehetőségek a roncsolásmentes vizsgálati technikában. VII. Roncsolásmentes Anyagvizsgáló Konferencia és Kiállítás, 2011. április 12. Eger
17. Jósmai J.: Gyártás optimalizálás. Tech4Auto, 2010. konferencia, Széchenyi István Egyetem, 2010. nov. 10-11.
18. Tancsics Ferenc, Kiss Balázs, Dr. Halbritter Ernő: Limit Analysis of Adaptation of the Mathematical Model Made to Determine Friction Coefficient, OGÉT 2011 19th International Conference on Mechanical Engineering, konferencia kiadvány, Csíksomlyó, 2011, pp. 355-359, ISSN 2068-1267
19. Tancsics Ferenc, Kiss Balázs, Dr. Halbritter Ernő: Limit Analysis of Adaptation of the Mathematical Model Made to Determine Friction Coefficient, OGÉT 2011 19th International Conference on Mechanical Engineering, anyagtudomány szekció, Csíksomlyó, 2011. április 28-május 1
20. Tancsics Ferenc, Dr. Halbritter Ernő: A hengersizemensek tervezésének korszerűsítése kovácshengerlésnél, V. TECH4AUTO Regionális Kutatás- Fejlesztési Konferencia és Laborbemutató, doktoranduszok előadásai, Győr, 2010. november 10-11
21. Tancsics Ferenc: Mikroötvözött acélok integrált IT technológiával támogatott BY kezelése a RÁBA kovácsüzemében, II. Mobilitás és környezet konferencia, plenáris előadás, Veszprém, 2011. augusztus 29 - szeptember 01
22. Hofbauer Éva: Repositioning quality for manufactured product. EOQ Konferencia és Minőségügyi Világkongresszus, Budapest, 2011. június 22
23. Szűts Lajos: Termékfejlesztési folyamatok menedzselése, TECH4AUTO konferencia, Győr, 2010.
24. Rákóczy Kálmán: Rába autóbusz futóművek. Országos Járműipari Konferencia, Várgesztes, 2011.

Diplomamunka:

25. Kiss Balázs: A hengerlési szűrősterv számításának korszerűsítése és alkalmazása az RB 1394400 rajzszámú mellsőtengely kovácshengerlésénél, Széchenyi István Egyetem, Műszaki Tudományi Kar, Jedlik Ányos Gépész-Informatikai- és Villamosmérnöki Intézet, Győr, 2011
26. Molnár Anikó: Mikroötvözött acélok bevezetése a RÁBA kovácsüzemében, Széchenyi István Egyetem, Műszaki Tudományi Kar, Jedlik Ányos Gépész-Informatikai- és Villamosmérnöki Intézet, Győr, 2011

OTDK előadás:

27. Kiss Balázs: Hengerlési szűrősterv készítése a Pro/Engineer és a MathCAD szoftverekkel, XXX. Jubileumi Országos Tudományos Diákköri Konferencia, Műszaki tudományok szekció, Baja, 2011. április 27-29

Internetes fórumok:

28. 9560RT "Scraper Special":
http://www.deere.com/wps/dcom/en_US/products/equipment/tractors/four_wheel_drive_tractors/9r_9rt_series_scraper_special/9560rt_scraper/9560rt_scraper.page

29. 9560RT:

http://www.deere.com/wps/dcom/en_US/products/equipment/tractors/four_wheel_drive_tractors/9r_9rt_series/9560rt/9560rt.page?

30. 9R/9RT Tractors:

http://www.deere.com/wps/dcom/en_US/products/equipment/tractors/four_wheel_drive_tractors/9r_9rt_series/9r_9rt_series.page?

Hallgatói munkák (TDK, diplomaterv, PhD munka)

Folyamatban lévő PhD munka:

- Pék Dezső: Ötvözetlen, és - ferrites korrózióálló acélokból készült járműipari karosszéria építőelemek hegesztés technológiájának fejlesztése a CMT technológia alkalmazásával
- Szalai Szabolcs: Járműipari fémlemez alkatrészek gyártástechnológiájának optimalizálása
- Jóscai János: Gyártási folyamat optimalizálás
- Morauszki Tamás: Dugattyú-hengerfelület súrlódás elemzése
- Kozma István: Képi diagnosztikai eljárások alkalmazása a gyártásban és a minőségbiztosításban

A projekt monitoring mutatói

Indikátorok	Cél- érték	1. munka- szakasz	2. munka- szakasz	3. munka- szakasz
1. A projekt közvetlenül hasznosítható eredményei				
Kifejlesztett új termék (db)	10	2	16	16
Kifejlesztett új szolgáltatás (db)	3	4	1	1
Kifejlesztett új technológia (db)	17	16	6	6
Kifejlesztett új prototípus (db)	7	8	5	5
Benyújtott szabadalmak száma (db)	-			
ebből hazai (db)	-			
ebből nemzetközi (db)	-			
Megítélt szabadalmak száma (db)	-			
ebből hazai (db)	-			
ebből nemzetközi (db)	-			
Állami minősítésre bejelentett fajtajelölt (db)	-			
Egyéb iparjogvédelmi oltalom (db)	-			
Publikációk száma (db)	58	29	72	24
ebből hazai (db)	45	19	35	11
ebből nemzetközi (db)	13	10	37	14
Disszertációk száma (db), típusa	2		1	1
Projekt eredményeként létrejött új projektek száma (db)	13	15	6	
ebből hazai (db)	8	15	6	6
ebből nemzetközi (db)	5		2	
2. Emberi erőforrás				
A projektbe bevont, K+F munkakörben foglalkoztatottak száma (fő)	101	75	83	72
A projektbe bevont PhD hallgatók száma (fő, FTE)	2	4, 1,22	6, 2,68	9 4,14
A projektbe bevont posztdoktorok száma (fő, FTE)	0,25	1, 0,31	1 0,35	1 0,25
A projektbe bevont fiatal kutatók száma (fő, FTE)	6	12, 7,9	7, 4,59	12 7,67
A projektbe bevont nők száma (fő, FTE)	6,4	9, 3,95	16, 4,97	17 7,37
A projekt révén létrejött munkahelyek száma (db)	4	3	1	2
ebből az új kutatói munkahelyek száma (db)	2	2	1	2
A projektben résztvevő kutatók száma (fő)	75	82	89	71
A projektben résztvevők munkaidő ráfordítása (FTE)	52	39,5	48,02	46,81
A projekt lezárása után megtartott munkahelyek száma (db)	4	Nem értelmezhető		

3. Társadalmi és gazdasági hasznosítás				
Horizontális szempontok érvényesülése (fenntartható fejlődés, környezetvédelem, esélyegyenlőség, biztonság, regionális egyenlőtlenségek mérséklése) Vállalás: Optimalizált anyag- és energiafelhasználás; a projekt keretében foglalkoztatott nők aránya min. 15%; munkabiztonsági előírások teljes körű betartása	Az anyag- és energiafelhasználás a RF kovácsolási műveleteinél folyamatosan javul. A projektben foglalkoztatott nők aránya a 3. munkaszakaszban ?? A három vállalati partnernél a munkabiztonsági előírások betartása megvalósul.			
A projekt eredményeinek disszeminációja pl: nyilvános fórumon történő bemutatása (formája és száma, db)	14	18	44	
hazai konferenciákon (db)	9	8	20	
nemzetközi konferenciákon (db)	5	10	24	
Oktatásban/képzésben hasznosított eredmények formája és száma (db)	10	15	10	
Nemzetgazdasági, illetve közcélú hasznosíthatóság (hasznosítók köre, vállalkozások száma, db)	-		1	
Spin-off cégek száma (db)	-			
4. Forrásbevonás				
A projektbe bevont saját forrás (mFt)	401	255,6	142 mFt	134,5 mFt
A saját forráshoz bevont külső tőke összege (pl. kockázati tőke, bankhitel stb.) (Ft)	-			
5. Hosszú távú gazdasági hasznosítás (projektzárást követő 3-5 évben)				
Az eredményt hasznosító cég(ek), intézmények száma, szövetkezetek, vállalkozások száma (db)	19	10	20	16
Megtartott munkahelyek száma (db)	4	1	1	2
A projektben hasznosított magyar szellemi termék(ek) száma (db)	3			
A projekt eredményeként létrejött többlet export árbevétel (Ft) és/vagy jövedelemteremtő-képesség, piaci részesedés növekedése	3,371 mrdFt	1,07 mrdFt	0,907 mrdFt	1,115 mrdFt
A projekt eredményeit mely országokban alkalmazzák	HU	HU	HU	HU
További együttműködés az egyetemmel, kutatóintézettel (db)	3	2	3	3
6. Egyéb, a projekt jellegéből adódó, a pályázó által megadott speciális monitoring mutatók	-			

A kapott támogatás ösztönző hatásának bemutatása

A kapott támogatás legfontosabb hatása az, hogy a 2005-2008. években művelt JRET projekt közel változatlan konzorciumi összetételben, aktualizált tartalommal folytatódik tovább. Ez a partnerek számára lehetővé teszi a K+F tevékenység hosszú távú tervezhetőségét, és tovább viszi a korábbi kutatási ciklusban elért eredményeket. Az egyes partnereknél tapasztalt konkrét hatások a második munkaszakaszban a következők:

A Rába Futómű Kft.-nél folytatódott a futómű fejlesztés, ennek eredményeként létrejött 7 prototípus, 12 új termék és 15 új technológia. A K+F tevékenység eredményeit a résztvevő vállalati kutatók az egyetem oktatóival közösen publikálják, egy mérnök PhD képzésben vesz részt. A multiplikatív hatás legfőbb bizonyítékaként az NTP és a korábbi JRET aktivitás olyan kutatási igényt generált a vállalaton belül, amely az addigi keretekben már nem volt sikeresen művelhető. Ezért a vállalat egy saját kutatóintézetet hozott létre, amely újabb GOP pályázatokat nyert el a K+F tevékenység további erősítésére és új fejlesztésekre. Ez a példa igazolja, hogy a kutatás ösztönzés újabb vállalati igényeket generál.

A Borsodi Műhely Kft.-nél az optimalizált vállalati termékfejlesztéssel a fejlesztési folyamat hatékonysága növekszik, ezáltal a vállalat versenyképessége és piaci pozíciói javulnak. A létrehozott 1 új termék és 3 technológia a forgalom, a hatékonyság növekedését támogatja. A folyamatos K+F tevékenység újabb projektekre ösztönöz és lehetőséget biztosít a további fejlődésre.

A HNS Kft.-nél a termék- és folyamatfejlesztési rendszer fejlesztésével a vállalat fejlesztési folyamat-hatékonysága és versenyképessége nő, a vállalat lehetőségei folyamatosan bővülnek. A létrehozott új termékek és szolgáltatások eredményeként a hatékonyság növekszik, ez az üzleti eredmény emelkedését támogatja. A folyamatos fejlesztés újabb fejlesztési projektekre is hatással van. Jelen projekt és egyes részprojektjei indikálják vagy/és támogatják új fejlesztési projektek indítását illetve végrehajtását. A beszámolási időszakban két új termékfejlesztési projektet indított a HNS Kft.

A Széchenyi István Egyetem Járműipari Regionális Egyetemi Tudásközpontja ezzel a projekttel lehetőséget nyert arra, hogy folytassa a korábbi kutatásait. Ezáltal kutatási infrastruktúrája tovább bővíthet és a humán erőforrás hasznosítása is folytatódik. Az egyetem a projekt eredményeként hatékonyan szolgálja ki nem csupán a konzorciumi partnerek igényeit, hanem a többi járműipari vállalatot is. A program megvalósítása során létrehozott és bevezetett új technológiák, termékek, termelő és kutatási eszközök olyan tudás koncentrációt eredményeztek, mely a továbbiakban is hatékonyan tud működni. További hozadéka a projektnek, hogy a Tudásközpont a TÁMOP 4.2.1.B konstrukció keretében újabb járműipari fejlesztési projektet generált.

A kutatás-fejlesztésben részt vevő személyek

Rövidítések jegyzéke:

Közreműködő státusza*:

MTA DR:	MTA doktora
PhD:	PhD fokozatú kutató
KUT:	PhD fokozat nélküli kutató
PDR:	posztdoktor (PhD fokozatú fiatal kutató)
FKUT:	PhD fokozat nélküli fiatal kutató
HALLG:	PhD hallgató, egyetemi hallgató
TA:	technikus/asszisztens
PMT:	projekt menedzsment tag

Konzorciumi tag sorszáma:

RF:	1
BM:	2
HNS:	3
SZE:	4

Feladatok sorszáma:

1.KF:	1. Kutatási főirány (pl.)
1.1.F:	1.1. Feladat (pl.)

Szakértő neve	Szakértő azonosítója	Közreműködő státusza*	Konzorciumi tag sorszáma	Feladatok sorszáma	Munkaidő ráfordítás (FTE)
Bavolyár Miklós	kutató	KUT	1 (RF)	2.1.F, 2.3.F	0,30
Bognár Zoltán	kutató	KUT	1 (RF)	1.1.F, 1.2.F, 1.3.F	0,89
Farkas Szabolcs	kutató	KUT	1 (RF)	2.3.F	0,15
Bagdi Ferenc	kutató	KUT	1 (RF)	3.3.F	0,20
Mészáros Zoltán	kutató	KUT	1 (RF)	2.1.F, 4.1.F	0,33
Ivancza Gábor	kutató	KUT	1 (RF)	2.3.F	0,15
Németh Zoltán	kutató	KUT	1 (RF)	3.3.F	0,20
Dr.Szőcs Károly	Konzorcium vezető, K+F program vezető	PMT	1 (RF)	összes F	0,04
Szabó Gábor	kutató	KUT	1 (RF)	3.3.F	0,03
Offertáler János	kutató	KUT	1 (RF)	1.2.F, 1.3.F	0,27
Sebestyén Péter	kutató	KUT	1 (RF)	1.1.F, 1.2.F	0,59
Németh István	kutató	KUT	1 (RF)	1.3.F	0,15
Tripolszki Imre	kutató	KUT	1 (RF)	3.3.F	0,15
Szabó Attila	kutató	KUT	1 (RF)	2.3.F	0,15
Orosz Lajos	kutató	KUT	1 (RF)	3.3.F	0,15
Samu János	kutató	KUT	1 (RF)	1.1.F, 1.2.F	0,59
Frank György	kutató	KUT	1 (RF)	2.1.F, 2.3.F	0,30
Rákóczy Kálmán	Kutatási projektvezető	KUT	1 (RF)	1.2.F	0,30
Szütsné Rechner Éva	kutató	KUT	1 (RF)	3.3.F	0,20

Baráth Imre	kutató	KUT	1 (RF)	2.1.F,2.3.F,3.3.F	0,43
Rettesi István	Kutatási projektvezető	KUT	1 (RF)	3.2.F	0,19
Zúgó Róbertné	Asszisztens	TA	1 (RF)	Összes F	0,16
Balog Béla	Projekt menedzsment tag	PMT	1 (RF)	Összes F	0,05
Ács Miklós	kutató	KUT	1 (RF)	2.1.F	0,14
Csáki István	kutató	KUT	1 (RF)	2.1.F,2.3.F	0,34
Simon László	kutató	KUT	1 (RF)	1.3.F	0,25
Tancsics Ferenc	Kutatási projektvezető	PhD H	1 (RF)	2.1.F,2.3.F,	0,40
Szűts Lajos	Kutatási projektvezető	KUT	1 (RF)	Összes F	0,15
Dr. Fülöp Ernő	Kutatási projektvezető	PhD	1 (RF)	1.1.F,1.3.F	0,20
Tibold István	kutató	KUT	1 (RF)	2.1.F	0,25
Velancsics Zoltán	kutató	KUT	1 (RF)	3.2.F	0,10
Hofbauer Éva	Kutatási projektvezető	KUT	1 (RF)	2.2.F,3.1.F	0,44
Kocsis Sándor	Projekt menedzsment tag	PMT	1 (RF)	2.2.F	0,10
Alasztics Gábor	Projekt menedzsment tag	PMT	1 (RF)	2.2.F	0,05
Farkas Ákos	Projekt menedzsment tag	PMT	1 (RF)	2.2.F	0,05
Kovács József	Projekt menedzsment tag	PMT	1 (RF)	3.1.F	0,05
Rác Imre	Projekt menedzsment tag	PMT	1 (RF)	2.2.F	0,35
Mezei István	kutató	TA	1 (RF)	1.2.F,1.3.F	0,01
Somfalvi József	kutató	TA	1 (RF)	1.2.F,1.3.F	0,79
Horváth Zoltán	kutató	TA	1 (RF)	1.2.F,1.3.F	0,74
Torma Zoltán	technikus	TA	1 (RF)	1.2.F,1.3.F	0,71
Kovács Dezső	technikus	TA	1 (RF)	1.2.F,1.3.F	0,74
Major László	technikus	TA	1 (RF)	1.2.F,1.3.F	0,74
Tóth Ferenc	technikus	TA	1 (RF)	1.2.F,1.3.F	0,32
Horváth Ferenc	technikus	TA	1 (RF)	1.2.F,1.3.F	0,36
Csuka László	technikus	TA	1 (RF)	1.2.F,1.3.F	0,33
Nagy Tamás	Kutatási projekt vezető	KUT	1(RF)	4.1.F	0,03
Fajkus József	technikus	TA	1 (RF)	1.2.F,1.3.F	0,36
Plózer Tibor	technikus	TA	1(RF)	2.1.F, 2.3.F	0,20
Molnár Anikó	technikus	TA	1(RF)	2.1.F, 2.3.F	0,48
Összesen (FTE)					14,65
Teljes munkaidőre átszámított létszám (fő)					16

Szakértő neve	Szakértő azonosítója	Közreműködő státusza*	Konzorciumi tag sorszáma	Feladatok sorszáma	Munkaidő ráfordítás (FTE)
Blaskó Zoltán	K+F kutató	KUT	2 (BM)	1.1. 3.1. 3.3.	0,55
Boda Gábor	K+F kutató	KUT	2 (BM)	2.1. 2.2. 2.3.	0,46
Borbély József	K+F kutató	KUT	2 (BM)	3.1. 3.2. 3.3.	0,46
Boros István	K+F kutató	KUT	2 (BM)	1.1. 2.1. 2.2. 2.3. 3.1.	0,46
Borsodi Péter	K+F segédmunkatárs	TA	2 (BM)	2.1. 2.2. 2.3.	0,37
Budai Tamás	K+F kutató	KUT	2 (BM)	3.1. 3.2. 3.3.	0,46
Dániel Zoltán	Projekt adminisztrátor	PMT	2 (BM)	2.1. 2.2. 2.3.	0,28
Erdélyi Ádám	K+F kutató	KUT	2 (BM)	3.1. 3.2. 3.3.	0,46
Fehérvári Alfréd	K+F segédmunkatárs	TA	2 (BM)	2.1. 2.2. 2.3.	0,28
Horváth Szabolcs	Projektvezető	PMT	2 (BM)	1.1. 1.2. 1.3. 2.1. 2.2. 2.3. 3.1. 3.2. 3.3.	0,83
Horváthné	Témavezető	PMT	2 (BM)	1.1. 1.2. 1.3. 2.1.	0,37

Szakértő neve	Szakértő azonosítója	Közreműködő státusza*	Konzorciumi tag sorszáma	Feladatok sorszáma	Munkaidő ráfordítás (FTE)
Borsodi Mónika				2.2. 2.3. 3.1. 3.2. 3.3.	
if Borsodi László	Témavezető	PMT	2 (BM)	1.1. 1.2. 1.3. 2.1. 2.2. 2.3. 3.1. 3.2.	0,18
Kállai László	K+F segéd munkatárs	TA	2 (BM)	2.1. 2.2. 2.3.	0,18
Lascsik Zsolt	K+F kutató	KUT	2 (BM)	3.1. 3.2. 3.3.	0,28
Magyar Norbert	K+F kutató	KUT	2 (BM)	2.1. 2.2. 2.3.	0,46
Mészáros András	K+F segéd munkatárs	TA	2 (BM)	2.1. 2.2. 2.3.	0,23
Mezsey Miklós	K+F segéd munkatárs	TA	2 (BM)	2.1. 2.2. 2.3.	0,28
Molnár István	K+F kutató	KUT	2 (BM)	1.1. 2.1. 2.2. 2.3. 3.2. 3.3.	0,46
Nádudvari István	K+F kutató	KUT	2 (BM)	3.1. 3.2. 3.3.	0,46
Nagy János	K+F segéd munkatárs	TA	2 (BM)	2.1. 2.2. 2.3.	0,18
Németh Ferenc	K+F kutató	KUT	2 (BM)	1.1. 2.2. 2.3.	0,46
Ősz Endre	K+F kutató	KUT	2 (BM)	2.1. 2.2. 2.3.	0,18
Pongrácz Gábor	K+F kutató	KUT	2 (BM)	1.1.	0,46
Pozsgai Bálint	K+F segéd munkatárs	TA	2 (BM)	2.1. 2.2. 2.3.	0,37
Soósné Oláh Katalin	K+F segéd munkatárs	TA	2 (BM)	1.1. 2.1. 2.2. 2.3. 3.1. 3.2. 3.3.	0,37
Szabó Gábor	K+F segéd munkatárs	TA	2 (BM)	2.1. 2.2. 2.3.	0,37
Szabó Győző	K+F segéd munkatárs	TA	2 (BM)	1.1.	0,28
Szalay Boldizsár	K+F kutató	KUT	2 (BM)	2.1. 2.2. 2.3.	0,32
Szücs Csaba	K+F segéd munkatárs	TA	2 (BM)	1.1. 3.1.	0,37
Szücs István	K+F segéd munkatárs	TA	2 (BM)	2.1. 2.2. 2.3.	0,23
Tarr Balázs	K+F kutató	KUT	2 (BM)	2.1. 2.2. 2.3.	0,64
Tóth Gábor	K+F kutató	KUT	2 (BM)	1.1. 2.1. 2.2. 2.3.	0,64
Vass Zoltán	K+F kutató	KUT	2 (BM)	2.1. 2.2. 2.3.	0,73
Vesztergom Ádám	K+F kutató	KUT	2 (BM)	1.1. 2.1. 2.2. 2.3.	0,55
Hartványiné Galambos Rita	K+F segéd munkatárs	TA	2 (BM)	1.1. 1.2. 1.3. 2.1. 2.3. 3.1. 3.2. 3.3.	0,02
Összesen (FTE)					14,65
Teljes munkaidőre átszámított létszám (fő)					15,5

Szakértő neve	Szakértő azonosítója	Közreműködő státusza*	Konzorciumi tag sorszáma	Feladatok sorszáma	Munkaidő ráfordítás (FTE)
Gallián Gyula	kutató	KUT	3 (HNS)	1.2.3., 3.3.3.	0,66

Hegedűs Sándor	kutató	KUT	3 (HNS)	1.1.3.	0,25
Huszár Zoltán	kutató	KUT	3 (HNS)	2.1.3., 3.3.3.	0,14
Mocsi József	kutató	KUT	3 (HNS)	1.1.3., 3.2.3.	0,59
Németh Zoltán	kutató	KUT	3 (HNS)	1.2.3., 3.1.3., 3.3.3.	0,71
Józsi Miléna	Projekt asszisztens	PMT	3 (HNS)	összes	0,83
Józsi Ottó	Projekt vezető	PMT	3 (HNS)	összes	0,20
Összesen (FTE)					3,38
Teljes munkaidőre átszámított létszám (fő)					5 fő

Szakértő neve	Szakértő azonosítója	Közreműködő státusza*	Konzorciumi tag sorszáma	Feladatok sorszáma	Munkaidő ráfordítás (FTE)
Dr. Horváth Zoltán	Tudományos vezető	PhD	4 (SZE)	1. KF	0,23
Dr. Varga Zoltán	Témavezető	PhD	4 (SZE)	1.2.F; 1.3.F	0,28
Jósvai János	Témavezető	PhD HALLG	4 (SZE)	2.2.F	0,35
Dr. Réti Tamás	Tudományos vezető	MTA DR	4 (SZE)	2. KF	0,24
Dr. Pintér József	Témavezető	KUT	4 (SZE)	2.3.F	0,20
Dr. Dogossy Gábor	Témavezető	PDR	4 (SZE)	2.3.F	0,28
Dr. Kardos Károly	Tudományos vezető	PhD	4 (SZE)	3. KF	0,31
Dr. Solecki Levente	Témavezető	PhD HALLG	4 (SZE)	3.2.F	0,32
Csizmazia Ferencné Dr.	Témavezető	KUT	4 (SZE)	2.3.F	0,60
Dr. Czinege Imre	Tudományos vezető	PhD	4 (SZE)	4. KF	0,44
Dr. Zsoldos Ibolya	témavezető	PhD	4 (SZE)	2.3. F	0,45
Szilasi P. Tamás	Témavezető	PhD Hallg	4 (SZE)	5. F	0,18
Böröcz Adél	Kutató	FKUT	4 (SZE)	2.3. F	1
Nagy Viktor	PR munkatárs	FKUT	4 (SZE)	5.F	1
Ollé Sándor	Kutató	FKUT PhD Hallg	4 (SZE)	2.2.F	1
Sági Erik	Kutató	FKUT	4 (SZE)	2.3.F	1
Szalai Szabolcs	Kutató	FKUT, PhD hallg	4 (SZE)	2.1.F	1
Némethné Gócsa Bernadett	Technikus	TA	4 (SZE)	2.1.F	1
Buzáné Szolomatyina Nagyzezsda	Kutató	KUT	4 (SZE)	2.3.F	1
Kocsárdi Zoltán	Kutató	FKUT	4 (SZE)	3.2.F	0,5

Pápai Gábor	Kutató	KUT	4 (SZE)	2.3.F	0,5
Titrik Péter	Technikus	TA	4 (SZE)	2.3.F	0,5
Kozma István	Kutató	FKUT, PhD hallg	4 (SZE)	3.2.F	0,5
Varga László	Kutató	FKUT	4 (SZE)	2.3.F	0,5
Gerendi Attila	Kutató	FKUT	4 (SZE)	3.2.F	0,5
Kóbor Ildikó	Projekt menedzser	PMT	4 (SZE)	Összes	0,23
Némethné Peterka Mária	Pénzügyi menedzser	PMT	4 (SZE)	Összes	0,35
Hatos István	Kutató	FKUT, PhD hallg	4 (SZE)	2.2. F	0,29
Pálfiné Böröcz Ágnes	Kutató	FKUT	4 (SZE)	2.3.F	0,30
Dr. Halbritter Ernő	Kutató	PhD	4 (SZE)	2.1. F	0,75
Összesen (FTE)					15,8
Teljes munkaidőre átszámított létszám (fő)					18fő