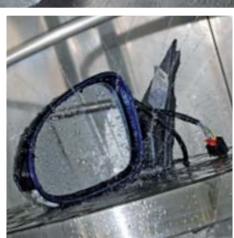
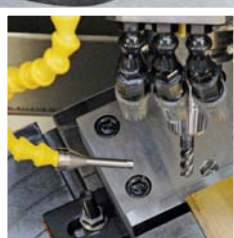




JÁRMŰIPARI
REGIONÁLIS EGYETEMI
TUDÁSKÖZPONT
SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM GYŐR



Éves jelentés 2008



Pázmány Péter program

A projekt a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal támogatásával valósult meg.



Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal

PARTNEREINK:



**SZÉCHENYI ISTVÁN
EGYETEM**
GYŐR

Széchenyi István Egyetem
9026 Győr, Egyetem tér 1.
www.sze.hu



RÁBA Futómű Kft.
9027 Győr, Martin út 1.
www.raba.hu



Borsodi Műhely Kft.
9027 Győr, Juharfa u. 8.
www.borsodimuhely.hu



visiocorp

Visiocorp Hungary Bt.
9245 Mosonszolnok,
Szabadság u. 35.
www.visiocorp.com



**JÁRMŰIPARI
REGIONÁLIS EGYETEMI
TUDÁSKÖZPONT**
SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM GYŐR

Széchenyi István Egyetem, 9026 Győr, Egyetem tér 1.
'A' épület, 102-104 iroda • www.jret.sze.hu

Tartalomjegyzék

4	A Járműipari Regionális Egyetemi Tudásközpont küldetésnyilatkozata
5	A Széchenyi István Egyetem küldetése
6	Átfogó célok (stratégia)
8	A Járműipari Regionális Egyetemi Tudásközpont hároméves működésének áttekintése
10	Vezetői összefoglaló a 2008-as tevékenységről
12	Szervezeti felépítés és menedzsment
14	Konzorciumi partnerek – Széchenyi István Egyetem
14	Konzorciumi partnerek – Rába Futómű Kft.
15	Konzorciumi partnerek – Borsodi Műhely Kft.
15	Konzorciumi partnerek – Visiocorp Hungary Bt.
16	Kutatási programok a 2006–2008. évekre
17	A 2008. évi projektek eredményeinek bemutatása
18	I/1–1: Előgyártási folyamatok modellezése és kísérleti ellenőrzése
20	I/1–2: Előgyártási technológiák és szerszámok kutatása
22	I/1–3: Műanyag alkatrészek gyártástechnológiájának kutatása
24	I/2–1: Megmunkálási folyamatok kutatása
26	I/2–2: Kemény megmunkálási és légi jármű-technológiák továbbfejlesztése
28	I/3: Felületi technológiák kutatása
30	II/1–1: Optimalizált konstrukciós eljárások kutatása járműfőegységek méretezéséhez
32	II/1–2: Járműfőegységek optimalizálási algoritmusainak kutatása
33	II/2: Speciális futómű-konstrukciók fejlesztése mezőgazdasági erőgépekhez
34	II/3: Speciális futómű-konstrukciók fejlesztése haszongépjárművekhez
35	II/4: A haszongépjármű-főegységek energifolyamának elemzése, a gyártási technológia és a megbízhatóság összefüggéseinek feltárása
36	III/1: Oktatási-képzési program
38	III/2: K+F feladatokat segítő tevékenységek (technológiatranszfer, demonstrációs tevékenységek)
40	Együttműködés az ipari partnerekkel, technológiatranszfer
41	Publikációk
43	Rendezvények, előadások
44	Médiaszereplések
45	Főbb pénzügyi mutatók, összefoglaló táblázatok
48	A kutatás-fejlesztésben részt vevő személyek megnevezése és a projekt teljesítésével eltöltött tényleges munkaideje
50	A projekt keretében beszerzett jelentős értékű és meghatározó jelentőségű kutatási eszközök
50	Rövidítésjegyzék
51	Impresszum

A Járműipari Regionális Egyetemi Tudásközpont küldetésnyilatkozata

A Tudásközpont küldetése az, hogy a gazdasági szférával együttműködve járműipari tudományos és technológiai innovációs centrumként működjék, a régióban kiemelkedő kutatási-fejlesztési hálózatot működtessen, ezzel növelje az ország versenyképességét és támogassa a térség gazdasági fejlődését.

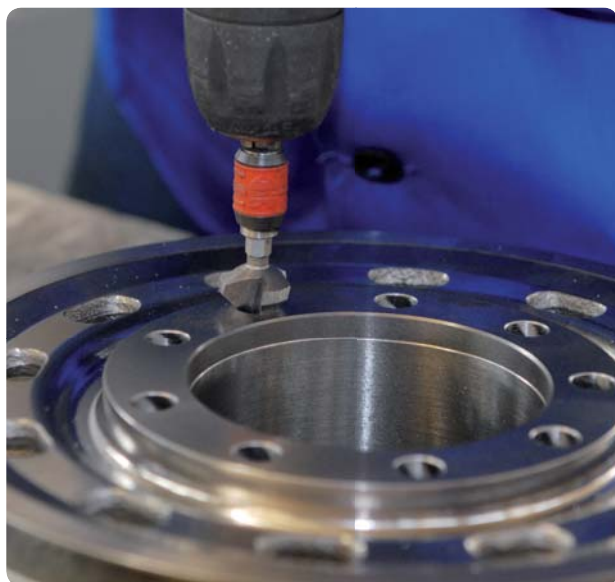
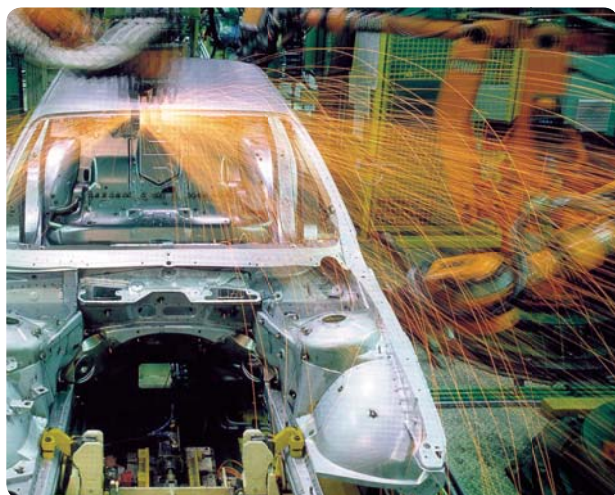
A Tudásközpont minden vállalkozás számára elérhető kutatási infrastruktúrát és azt működtető humán erőforrást kínál új technológiák fejlesztéséhez, bevezetéséhez és versenyképes járműipari termékek létrehozásához.

A szervezet hosszú távon olyan kiválósági központként kíván működni, amely az osztrák–szlovák–magyar határ régióban a járműipari fejlesztések egyik meghatározó szereplője.



A Széchenyi István Egyetem küldetése

A Széchenyi István Egyetem a XXI. század nagy kihívása, a tudástársadalom kibontakozásának folyamatában kíván kezdeményező, innovatív szerepet vállalni. Létrejöttét elsősorban a Felső-Dunántúl jövőbeni fejlődésének társadalmi és gazdasági igényei alapozták meg. Legfőbb törekvése olyan Tudásközponttá válni, mely képzési, kutatási, fejlesztési kínálatával szolgálja régióját – és ezen keresztül az országot. Kezdeményező szerepet vállal Győr és térsége kulturális és tudományos életének gazdagításában.



E küldetése érdekében: Tudományos tevékenységének eredményeivel, azok alkalmazása során szerzett tapasztalataival hozzájárul ahhoz, hogy hallgatói a legkorszerűbb, a gyakorlatban is hasznosítható ismeretek megszerzésével egész életre szólóan megalapozzák szakmai karrierjüket.

Az élethosszig tartó tanulás hatékony feltételeinek megteremtésével folyamatos továbbképzési lehetőséget kínál a megszerzett tudás versenyképességének megőrzéséhez. Doktori iskolái és más tudományos, művészeti műhelyei révén szisztematikusan fejleszti oktatói és kutatói karának tudományos, illetve művészeti felkészültségét. Tervszerűen gondoskodik oktatói és kutatói közösségének megújulásáról, struktúrájának a változó feladatokhoz történő alakításáról.

Nemzetközi kapcsolatait bővítve, tevékenységével integrálódik a hazai és európai tudományos, felsőoktatási közéletbe.

Folyamatosan bővülő, intenzív kapcsolatot tart fenn a gazdaság szereplőivel. Tudományos tevékenységével támogatást nyújt termelési-szolgáltatási tevékenységük fejlesztéséhez, segíti versenyképességük erősödését. Aktívan részt vesz a tevékenységéhez szükséges erőforrások megszerzésében kutatási szolgáltatások kínálatával, nemzetközi pályázatok és egyéb lehetőségek maximális kihasználásával.

Minőségfejlesztési programja alapján folyamatosan gondoskodik egy hatékonyan és gazdaságosan működő, a hallgatói és partneri igényeket messzemenően kiszolgáló szervezet működtetéséről.



Átfogó célok (stratégia)

A Járműipari Regionális Egyetemi Tudásközpont a Győr gazdasági vonzáskörzetébe tartozó autóipar kutatás-fejlesztési igényeit szolgálja ki. Ez a koncentráció országos viszonylatban kiemelkedő szerepű, a közép- és nyugat-dunántúli régióban dolgozik a hazai autóiparban foglalkoztatottak 57%-a, ezen belül Győr-Moson-Sopron megye autóipari tevékenysége 4,7-szerese az országos átlagnak.

Nemzetközi vonatkozásban a kelet-közép-európai autógyárak termelésének a felfutása folytatódik. Ugyanakkor a végtermék-kibocsátók és a beszállítók munkamegosztásában stratégiai átrendeződés várható a beszállítók javára, amely különösen kedvező pozíciókat jelent az ellátási láncba bekapcsolódó kis- és középvállalkozásoknak. Győrre és vonzáskörzetére vonatkoztatva ezeket a fejlődési tendenciákat még erőteljesebb fellendülésre lehet számítani, amely a K+F tevékenység iránt jelentős igényt kelt.



A Tudásközpont a térségi és az európai járműipar fejlődésével összhangban három kiemelt szempont érvényesülését tekinti céljának, ezek a biztonság, a környezetbarát működés és a gazdaságos gyártás. E célok megvalósulását szolgálja a járműgyártáshoz kapcsolódó korszerű anyagok és technológiák kutatása, valamint az új lehetőségeknek a mechanikai konstrukciókban való megjelenítése.

Az átfogó célokat megvalósító technológiai kutatások felölelik a járműiparban használt legfontosabb előgyártási technológiákat és a befejező megmunkálásokat. A primer alakadó eljárások közül a fémek képlékenyalakításának és a műanyagalkatrész-gyártó technológiáknak van jelentős szerepük.

A másodlagos megmunkálások közül kiemelt területek a nagy sebességű forgácsolás, a kemény megmunkálás, valamint a hőkezelési és felületi technikák. A korszerű felületkezelések alkalmazásának kutatása elsősorban a szerszámokra koncentrál. A gyártási folyamat irányítás teljes palettája is szerepel a kutatási profilban, beleértve a termelés-szervezést és a logisztikát.

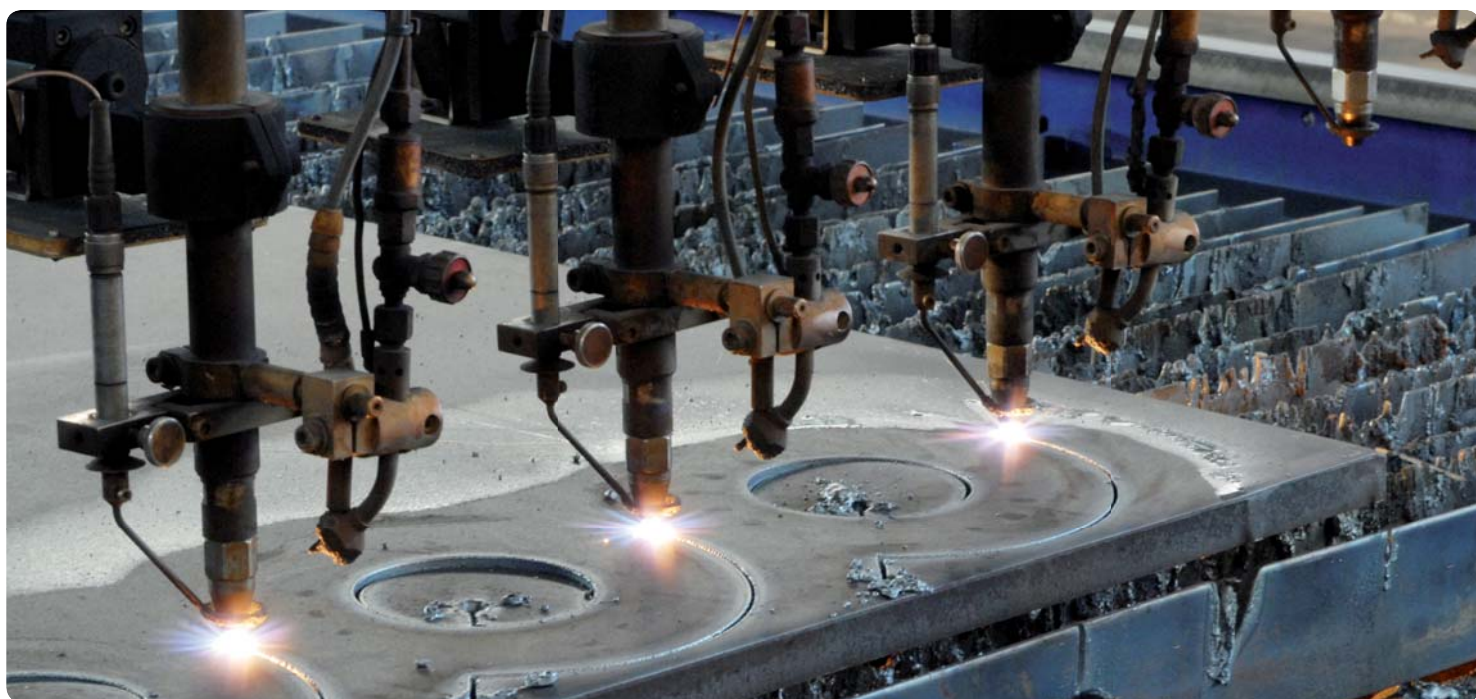
A konstrukcióhoz kötődő kutatások a járműrészegységek fejlesztésének elméleti alapjait és több prototípus konkrét megvalósítását tartalmazzák. Ezen belül különös figyelmet kap a csapágyazások és fogazatok méretezésének kutatása, valamint a minimális zajkibocsátást eredményező megoldások keresése. A részegységfejlesztés az új futóműmegoldásokra irányul, ezek fő alkalmazási területei a mezőgazdasági erőgépek és haszonjárművek.

A technológiák fejlesztésében és a konstrukcióban egyaránt kulcsszerepe van a számítógépes szimulációnak, amely mind a technológiai folyamatok modellezésében, mind a járművekben lejátszódó bonyolult áramlási és hővezetési feladatok megoldásában hasznosul. E technikák alkalmazását és továbbfejlesztését célozza meg az egyetemen megvalósított komplex szimulációs laboratórium, valamint a vállalati laboratóriumok, amelyek a CAD-, CAM- és FEM-eljárások integrációjával jelentik meg az új minőséget a technológiák fejlesztésében és a gyártáshelyes konstrukciók megvalósításában.

A központ stratégiai célja az, hogy a vázolt kutatási területen 8–10 teljes állású kutatóval, az egyetem oktatóival



és hallgatóival, valamint korszerű kutatási eszközökkel világszínvonalú kutatási potenciált hozzon létre a Széchenyi István Egyetem tudásbázisán. Ez hozzásegíti a konzorciumi partnereket és a Tudásközpont-hoz kapcsolódó vállalatokat a világpiacon is versenyképes, magas hozzáadott értékű termékek fejlesztéséhez és gyártásához. Emellett a Tudásközpont egyik legfontosabb célja, hogy kisugárzó hatásával az egyetemen folyó oktatást és a vállalati továbbképzéseket erősítse. Kiemelt figyelmet fordít arra, hogy az alkalmazott technológiák, új eljárások és műszerek hatékonyan segítsék a graduális, mester- és doktori képzést, a tudományos műhelyek pedig ideális keretet jelentsenek a fiatal kutatók kineveléséhez. Ezeket az egyetemi oktatási célokat egészíti ki a vállalatok felé irányuló tudás- és technológiatranszfer magas szintű művelése.



A Járműipari Regionális Egyetemi Tudásközpont hároméves működésének áttekintése

A hároméves kutatási program szakmai eredményeit az éves beszámolók tartalmazták. Jelen összefoglalás célja azon átfogó eredmények bemutatása, amelyeket a partnerek a projekt megvalósítása során elértek, és amelyek a Tudásközpont régióra és a hazai járműiparra gyakorolt hatását demonstrálják.

A Pázmány Péter Program eredményeként létrejött regionális egyetemi Tudásközpontok megjelenése minden területen erősítette a kutatási tevékenységet, és számos értékes eredmény létrejöttét segítette. A két járműipari Tudásközpont, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen működő EJJT, és a Széchenyi István Egyetem által létrehozott JRET egymást kiegészítve és kölcsönösen támogatva az iparág elismert kutatóhelyévé vált. A közösen létrehozott és kiadott folyóirat, A jövő járműve minden járműipari vállalathoz eljut, és szakmai fórumot teremt az iparág innovatív eredményeinek megismertetésére.

A Pázmány Péter Program általános értékeléséről a JRET tevékenységére szűkítve a kört, külső vélemények

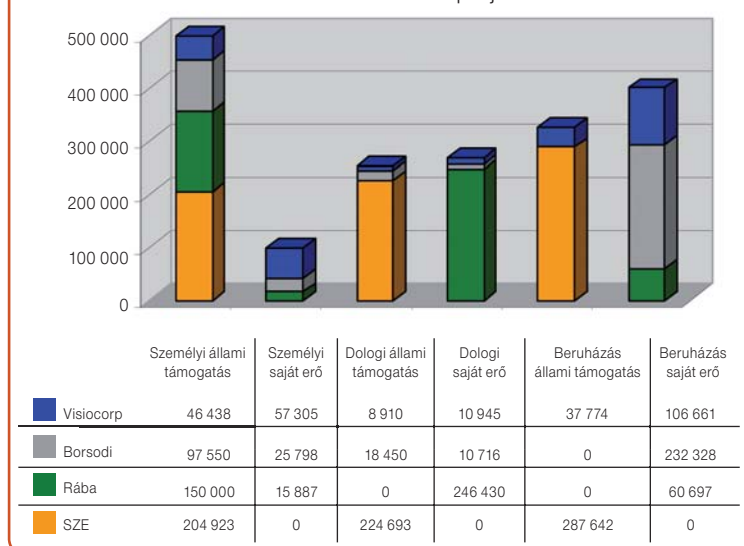
szerint a Tudásközpont a hazai járműgyártás meghatározó kutatási bázisa lett. A Széchenyi István Egyetem kutatási infrastruktúrája és humán erőforrása hatékonyan szolgálja ki nem csupán a konzorciumi partnerek igényeit, hanem a többi járműipari vállalatot is. A program megvalósítása során létrehozott és bevezetett új technológiák, termékek, termelő- és kutatási eszközök olyan tudáskoncentrációt eredményeztek, mely a továbbiakban is hatékonyan tud működni. További hozadéka a projektnek, hogy az egyetemi kutatások lényegesen eredményorientáltabbá váltak, mint korábban voltak.

A vállalati partnereknél kiépített új termelő- és vizsgáló kapacitások, technológiák és tervezési módszerek alkalmazása mindhárom konzorciumi tag esetében jelentősen növelte a versenyképességet. A projekt jelentős hozadéka, hogy a vállalatok életébe beépült a kutatási tevékenység, amely ma már nem csupán a saját termelőbázist szolgálja ki, hanem kifelé is értékesíthető szolgáltatássá vált. A három vállalati partner a közös kutatási tevékenység eredményeként jelentősen

tudta növelni árbevételét a korszerű termékek és technológiák piacán. Mindez növekvő foglalkoztatottsággal járt, pozitív vonásként pedig az átlagnál jobban nőtt a kutató alkalmazottak száma.

A program részeként a **Rába Futómű Kft.** kifejlesztett egy teljesen új csapágy-méretezési, illetve csapágykiválasztást támogató szoftvert, kutatta a járműiparban rendkívül fontos, kifáradásra történő méretezési módszerek továbbfejlesztésének lehetőségeit. Jelentős eredményeket ért el a kovácsolási technológiák szimulációs modellezése terén, ahol egy piacról beszerezhető szoftver adaptációjával ma már a tervezési fázisban optimalizálni tudja az egyes alakítási lépéseket. Ugyancsak a kovácsüzem profitál a szerszámélettartamok növelését célzó alprojekt eredményeiből, ahol a szerszámok kedvező kialakításával, a szerszámkenés javításával és speciális felületi

Projektköltség megoszlása forrásonként és projektpartnerenként (E Ft-ban)
2005–2008 összesített JRET projektidőszak



bevonatok alkalmazásával sikerült előrelépést elérni. A cég bővítette mérőeszközparkját és új tervezéstámogató szoftvert szerzett be, a futóművek tányér-kúperék-párjainak egyre fontosabbá váló zajcsökkentése érdekében. Az itt kialakított módszereket ma már a napi tevékenységek során is alkalmazni tudják. A külvilág számára leginkább kézzelfogható eredményeket ugyanakkor természetesen a termékfejlesztési alprojektek hozták. Új közúti, illetve terepjáró tehergépkocsi futómű típusokat alakítottak ki a két legnagyobb orosz járműgyártó részére, Észak-Amerikában pedig új terepjáró katonai futóművekkel jelentek meg. Megoldottak egy futómű-beépítési problémát, melynek eredményeképpen ma megelégedéssel használják a hegyes-völgyes San Franciscóban a közel 300, Rába-futóművel felszerelt trolibuszt. Megtervezték, felszerszámozták, bevizsgálták és ma már sorozatban szállítják az egyik legnagyobb japán haszonjárműgyártó részére a fél alacsonypadlós autóbuszok mellső futómű tengelytestjeit. Végül, de nem utolsósorban két mezőgazdasági futóművet is továbbfejlesztettek a nagyobb igénybevételből, tömegből és motorteljesítményből adódó többletterhelésre. Az amerikai piacra szállított gumihevederes traktorfutómű 530 LE-s motorteljesítményre és – a nagyobb tengelytávolság miatt – nagyobb kormányzó erőkire lett továbbfejlesztve. Európában pedig a 360 LE-s összkerekhajtású és összkerek-kormányzású Claas Xerion traktorokba épülő futóműpárt kellett jelentősen megerősíteni, miközben a termék méretei nem nőhettek. Ebben a futóműpárban további költségcsökkentő konstrukciós változásokat is végrehajtottak a fékszerkezet és a differenciálzárak vonatkozásában. Eközben ezen a területen is bővültek a mérnöki számítási ismeretek, a bonyolult mezőgazdasági futómű-erőátviteli rendszerek teljesítményáramlása és a lamellás fékek, valamint a differenciálzár-működtető szerkezetek hőterhelése tekintetében.

A **Visiocorp Hungary Bt.** a Schefenacker csoporton belül megerősítette vezető pozícióját a tükörgyártásban, és a JRET-programban megfogalmazott célkitűzés szerint fejlesztőközpontot, valamint komplex vizsgálólaboratóriumot hozott létre Győrben. A két új egység működésével jelentősen nőtt a hazai vállalat kutatási aktivitása.



A **Borsodi Műhely Kft.** a program keretében jelentősen bővítette megmunkálási kínálatát a többtengelyes és a kemény megmunkálás területén, valamint ennek laboratóriumi háttérét is megerősítette. A JRET-programhoz kapcsolódóan jelentős beruházást hajtott végre a hőkezelés területén, amely tovább erősítette a légi jármű beszállítói pozícióját.

A partnerek közötti kapcsolat az egész projekt megvalósítása során harmonikus volt, a kialakított működési modell mintául szolgálhat a vállalat-egyetem, illetve a vállalatközi kutatási együttműködésre.

A JRET kisugárzó hatása a régió többi vállalatát is motiválta az innovációra. A technológiatranszfer fórumként szolgáló **Tech4Auto** konferencia és kiállítás évről évre több látogatót vonzott, ezek száma 2008-ban már meghaladta a háromszázat. A vállalatok a nyitott laboratóriumi rendezvényeken megismerhették az egyetem és a partnervállalatok termékeit, szolgáltatásait, kutatási eredményeit, és egyre többen veszik igénybe azokat. Összefoglalva megállapítható, hogy a projekt minden kitűzött célját elérte, ezek eredményeként nőtt a régió versenyképessége és a magasabb hozzáadott értékű termékek piacra vitele. A projekt sikerességét az is visszaigazolja, hogy a konzorcium közel változatlan összetételben a következő három évre újabb jelentős támogatást nyert el, mellyel a megkezdett tevékenységek magasabb szinten folytathatók.

Vezetői összefoglaló a 2008-as tevékenységről

A Járműipari Regionális Egyetemi Tudásközpont hároméves programja a fokozatos építkezés elvén alapul. Az első év súlypontja a kompetenciafejlesztés: a kutatási témákhoz kapcsolódó átfogó ismeretek megszerzése és a kutatási infrastruktúra létrehozása, valamint erre alapozott kezdeti kutatási eredmények elérése volt. A második évben a fejlett kutatási infrastruktúrára és szakértelemre támaszkodva iparilag hasznosítható eredmények és új alkalmazások jöttek létre, majd a harmadik évben ezek továbbfejlesztésével új eljárások és berendezések fejlesztése valósult meg. Ezek lehetővé teszik további hazai és nemzetközi projektek indítását, új eljárások, szabadalmak kifejlesztését, és a Tudásközpont önfenntartó működését.

A program harmadik évében a Széchenyi István Egyetemen folytatódott a kutatási infrastruktúra bővítése, és a kitűzött célokkal összhangban új fejlesztési eredmények jöttek létre. A kutatásokban és

vizsgálatokban megjelentek a szubmikronos technológiák, valamint bővült a többtengelyű megmunkálás gépparkja. Ezáltal a laboratóriumok kutatást és a környező gazdaságot kiszolgáló képessége tovább bővült, és egyre magasabb szintű igényeket képes kielégíteni. A technológiák számítógépes szimulációjának eszköztára a megnövekedett vállalati érdeklődés kielégítésére alkalmas szoftverekkel bővült.

A három konzorciumi partner szintén teljesítette a 2008-as évre tervezett kutatási feladatait. A Borsodi Műhely Kft. a kemény megmunkálási technológiák adaptálása után a mérőlaboratórium fejlesztését, új vizsgálati technikák meghonosítását és alkalmazásba vételét valósította meg. A Rába Futómű Kft. közreműködött az előgyártási technológiák fejlesztésében, és projektvezetőként irányította a „Korszerű járműkonstrukciók fejlesztése” című komplex tevékenységet. Ennek keretében több korszerű mezőgazdasági erőgép futómű részegység költség-



optimalizálására és nehéz tehergépkocsi futómű kifejlesztésére került sor. A Visiocorp Hungary Bt. a gáz ellennyomásos fröccsöntési technológiát tovább optimalizálta, és a reciklási folyamatban végzett kutatások eredményeit az üzemi gyakorlatba bevezette, mindezeket a projekt keretében kifejlesztett korszerű laboratóriumi háttérre és az egyetemmel való együttműködésre alapozva.

A Tudásközpont humán erőforrás fejlesztése az első évben megvalósult, a második évben tovább bővült, és a harmadik évben már hat főállású kutató, hét részfoglalkozású projektvezető, 19 megbízásos jogviszonyban foglalkoztatott egyetemi oktató és fél-évenként 14 hallgató tekinthető az állandó alkalmazotti körnek, amely igény szerint kiegészült a projektek megvalósításába bevont további oktatókkal. A projektmenedzsmentet három főállású alkalmazott látja el, az egyetem adminisztratív/gazdasági szervezetével együttműködve.



Az összefoglalásból megállapítható, hogy a harmadik éves munkaterv szakmai céljai az előírt program szerint teljesültek. A projekt célirányos, erősebben fókuszált folytatására a TECH-08 pályázaton elnyert 906 M Ft támogatás nyújt biztosítékot, mely az Integrált járműipari termék és technológiafejlesztő rendszer kutatása (IJTTR_08) projektben realizálódik.



Szervezeti felépítés és menedzsment

A Járműipari Regionális Egyetemi Tudásközpont a Széchenyi István Egyetem önálló gazdálkodási egységként működik a rektor hatáskörében, közvetlen felügyeletét az innovációs és fejlesztési rektorhelyettes látja el. A konzorciumi tagok első számú vezetői alkotják az Alapítói Közgyűlést, mely a JRET legfőbb döntéshozó szerve. Az Alapítói Közgyűlés által megbízott Irányító Testület felelős a teljes projekt végrehajtásáért, amelynek elnöke irányítja a kutatási feladatok megoldását. Munkáját a Tudományos Tanács támogatja, mely ne-

véből következően meghatározza a kutatás-fejlesztési tevékenység fő irányait és értékeli az eredményeket.

A JRET-menedzsment vezetője a menedzser igazgató, akinek a munkáját projektmenedzser és gazdasági ügyintéző segíti. A pénzügyi elszámolás az egyetem gazdasági szervezetébe integráltan történik, önálló pénzügyi ügyintéző koordinálásával. A kutatási projekteket a projektvezetők irányítják, akik a megvalósításba bevonják az egyetem oktatóit és hallgatóit, valamint külső szakértőket.

AZ EGYES TESTÜLETEK ÖSSZETÉTELE A KÖVETKEZŐ:

ALAPÍTÓI KÖZGYŰLÉS:

Dr. Szekeres Tamás – Rektor – Széchenyi István Egyetem
Pintér István – Ügyvezető igazgató – Rába Futómű Kft.
Borsodi László – Ügyvezető igazgató – Borsodi Műhely Kft.
Ódor Zoltán – Termelési vezető – Visiocorp Hungary Bt.

IRÁNYÍTÓ TESTÜLET:

Dr. Czinege Imre – Egyetemi tanár, az IT elnöke – Széchenyi István Egyetem
Dr. Kardos Károly – Innovációs és fejlesztési rektorhelyettes – Széchenyi István Egyetem
Dr. Szócs Károly – Üzletfejlesztési igazgató – Rába Futómű Kft.
Horváth Szabolcs – Műszaki vezető – Borsodi Műhely Kft.
Fekete Viktor – Fröccsöntőüzem-vezető – Visiocorp Hungary Bt.

TUDOMÁNYOS TANÁCS:

Dr. Réti Tamás – Egyetemi tanár, a TT elnöke – Széchenyi István Egyetem
Dr. Koren Csaba – Egyetemi tanár, rektorhelyettes – Széchenyi István Egyetem
Dr. Kardos Károly – Egyetemi docens, rektorhelyettes – Széchenyi István Egyetem
Falvi Károly – Tudományos tanácsadó – Rába Rt.
Dr. Dogossy Gábor – Egyetemi adjunktus – Széchenyi István Egyetem
Dr. Bercsey Tibor – Egyetemi tanár, intézet igazgató – Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Dr. Czigány Tibor – Egyetemi tanár, tanszékvezető – Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Dr. Tisza Miklós – Egyetemi tanár, tanszékvezető – Miskolci Egyetem

JRET-MENEDZSMENT:

Szilasi Péter Tamás – Menedzser igazgató – Széchenyi István Egyetem
Kóbor Ildikó – Projektmenedzser – Széchenyi István Egyetem
Nagy Viktor – Pr munkatárs – Széchenyi István Egyetem
Némethné Peterka Mária – Gazdasági ügyintéző – Széchenyi István Egyetem



Dr. Szekeres Tamás



Pintér István



Borsodi László



Ódor Zoltán



Dr. Czinege Imre



Dr. Réti Tamás

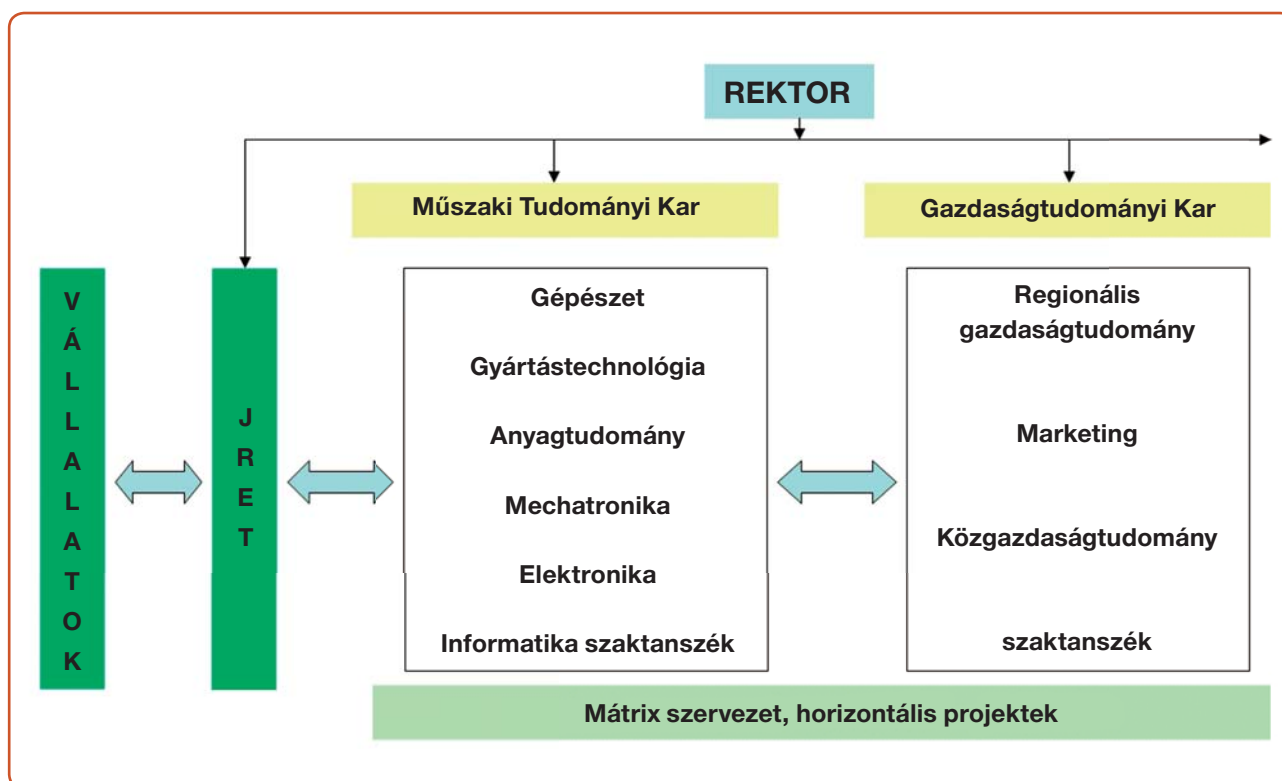
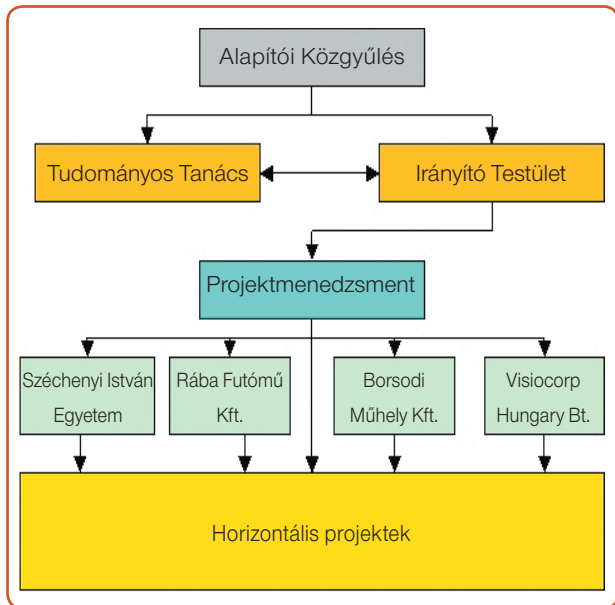


Dr. Kardos Károly



Szilasi Péter Tamás

A Tudásközpont vezető testületei, valamint a kutatási tevékenységet végző szervezetek kapcsolatát a következő szervezeti ábrák mutatják.



Konzorciumi partnerek:

A konzorcium vezetője, a **Széchenyi István Egyetem** mérnök-, közgazdász-, jogász-, diplomás ápoló, szociális munkás és zenetanárképzést folytat. Az egyetem szellemi kapacitása, a tudományos minősítéssel rendelkezők aránya színvonalas kutató-fejlesztő tevékenységre teszi alkalmassá az intézményt. Mindezekből következően az egyetem az országos viszonylatban kiemelkedő fejlettségű nyugat-dunántúli régió meghatározó intézménye, és szorosan kapcsolódik a Budapest után a második legerősebb jövedelemtermelési potenciállal rendelkező Győr város és a régió gazdaságához. Fő szakjai a térségben rendkívül erős elektronikai és járműiparra, az infrastruktúrafejlesztésre és működtetésre, valamint az e területen működő vállalatok és közintézmények menedzsmentjére, nemzetközi kapcsolataira támaszkodnak. Az egyetem infrastrukturális adottságai a tervezett fejlesztésekkel kiegészülve hosszú távon megfelelőek a képzési és kutatási feladatokra.

A Tudásközpont vállalati partnerei a régió jelentős járműipari vállalatai, tulajdonviszonyaik, illetve a vállalati méreteik közötti eltérések a járműipari beszállítói struktúra teljes keresztmetszetét adják.



Tradicionalis magyar nagyvállalként a **Rába Futómű Kft.** kutatás-fejlesztési hagyományai a százéves magyar járműgyártás kezdeteire nyúlnak vissza. Fejlesztői aktivitását a cég a jelenben is magas szinten tartja, melyet több innovációs díj elnyerése bizonyít. A kétezer embert foglalkoztató vállalat több jelentős termékcsoporthal van jelen a világpiacon. A cég futóműveket, illetve azok alkatrészeit állítja elő közepes és nehéz-tehergépkocsikhoz, buszokhoz, mezőgazdasági és munkagépekhez. A termékskála magában foglalja a mellső, hátsó, hajtott és nem hajtott, kormányzott, nem kormányzott, illetve portál futóműveket és ezek legfontosabb alkatrészeit, főegységeit, vagyis a főhajtóműveket, differenciálműveket, ezek fogaskerekeit, a tengelytesteket és tengelycsuklókat.



A **Borsodi Műhely Kft.** magyar tulajdonú, stabilan fejlődő közép vállalkozásként csúcstechnológiára alapozott beszállítói tapasztalataival működik hatékonyan közre a technológiai fejlesztésben és alkalmazásban. Fő erőssége a magas szintű forgácsolási technológia, precíziós szerelés és mérés. Profilja folyamatosan bővül, tevékenységén keresztül a Tudásközpont munkájában a földi járművek mellett megjelenik célterületként a repülőgépipar is.



A mosonszolnoki **Visiocorp Hungary Bt.** (az első két évben SAPU Bt. néven működött) szinte valamennyi jelentős autóiipari cégnek szállít belső és külső visszapillantó tükröket. Legnagyobb vevői a MERCEDES, az OPEL, az AUDI, a VW, a Ford és a BMW. A szerelési technológia fejlesztése 12 éve folyik a cégnél, a műanyag burkolatok nagyszériás festése pedig 3 éve. A konzorcium tagjaként korszerű műanyag-alakítási technológiák adaptálását és továbbfejlesztését végzi. A Visiocorp a cégcsoporton belül önálló visszapillantó tükör fejlesztő bázis kialakítását valósította meg, melynek során 13 kutatói munkahelyet hozott létre és vizsgáló laboratóriumot fejlesztett ki, amely 3 fős személyzettel működik.



Kutatási programok a 2006–2008. évekre

I. K+F PROGRAM:

Nagy bonyolultságú, magas minőségi színvonalú járműipari alkatrészek gyártástechnológiájának és szerszámjainak kutatása

- I/1. részfeladat: Korszerű előgyártási technológiák és szerszámok fejlesztése
Megvalósítók: Széchenyi István Egyetem, Rába Futómű Kft., Visiocorp Hungary Bt.
- I/2. részfeladat: Korszerű forgácsolási technológiák és tervezési algoritmusok fejlesztése
Megvalósítók: Széchenyi István Egyetem, Borsodi Műhely Kft.
- I/3. részfeladat: Járműipari alkatrészek és szerszámok élettartamának növelésére irányuló technológiai megoldások kutatása
Megvalósítók: Széchenyi István Egyetem, Rába Futómű Kft.

II. K+F PROGRAM:

Korszerű járműfőegységek fejlesztése és diagnosztikai eljárásainak kutatása

- II/1. részfeladat: Optimalizált konstrukciós eljárások kutatása
Megvalósítók: Széchenyi István Egyetem, Rába Futómű Kft.
- II/2. részfeladat: Speciális futómű-konstrukciók fejlesztése mezőgazdasági erőgépekhez
Megvalósítók: Széchenyi István Egyetem, Rába Futómű Kft.
- II/3. részfeladat: Speciális futómű-konstrukciók fejlesztése haszongépjárművekhez
Megvalósítók: Széchenyi István Egyetem, Rába Futómű Kft.
- II/4. részfeladat: A haszongépjármű-főegységek energifolyamának elemzése, a gyártási technológia és a megbízhatóság összefüggéseinek feltárása
Megvalósítók: Széchenyi István Egyetem, Rába Futómű Kft.

III. K+F PROGRAM:

Technológia- és tudástranszfer

- III/1. részfeladat: Oktatási-képzési program
Megvalósító: Széchenyi István Egyetem
- III/2. részfeladat: K+F feladatokat segítő tevékenységek
Megvalósítók: Széchenyi István Egyetem, Rába Futómű Kft., Borsodi Műhely Kft., Visiocorp Hungary Bt.

A 2008. évi projektek eredményeinek bemutatása

A kutatások a projekt harmadik évében is két szakmai program, a technológia és a konstrukció köré szerveződnek. Ezek eredményeit az oktatási és technológiatranszfer projekt juttatja el a két legfontosabb felhasználói csoporthoz, a hallgatókhoz és a vállalati szakemberekhez. A szakmai programok legfontosabb eredményeiről a következőkben számolunk be.

A járműipari alkatrészek gyártástechnológiájának kutatása során minőségjavulást és szerszámélettartam-növekedést eredményező felületi technológia bevezetésére került sor a Széchenyi István Egyetem által koordinált kutatások eredményeként, melynek résztvevői a FH Zwickau, IST Braunschweig (a Fraunhofer kutatóhálózat tagja), valamint a Rába voltak. Ezek eredményeként a Rába Futómű Kft.-nél a kovácsoló szerszámok élettartama jelentősen nőtt. A VisiCorp Hungary Bt. kiépített egy selejt újrahasznosítási folyamatot minden, a gyárban található anyag típusra, és a folyamat ellenőrzését folyamatosan végzi. A fröccsöntési szimulációt az új projektek bevezetése előtt alkalmazza, a minél gazdaságosabb szerszámozás érdekében. Az alternatív anyagok kutatása terén a 2006-ban felépített polimer labort felhasználva megtörtént az autógyárak igényeinek megfelelő anyagok választékának felmérése. A forgácsolástechnológiai kutatások a kemény megmunkálások mérési módszereire fókuszáltak, ennek eredményeként a Borsodi Műhely Kft.-nél a fokozott pontosságú, illetve a légiipar részére készülő alkatrészek mérési eljárásainak kidolgozása történt meg. A cég eszközparkja 2008 nyarán bővült egy korszerű hőkezelő üzemmel, mely az alkatrészgyártási folyamat kompletté tételéhez járult hozzá jelentősen. Ezen tevékenységek jelentős többlet árbevételt eredményeztek a konzorciumi partnernél. A technológiák vizsgálati hátterének fejlesztése során a Széchenyi István Egyetem a felülettopológiai kutatásokra fókuszált elsősorban.

A korszerű járműfőegységek fejlesztése témakörben mind a konstruktóri munkát megalapozó alkalmazott kutatásokban, mind pedig az új főegység létrehozásában jelentős eredmények születtek. Az elméleti alapozó kutatásokban a kidolgozott csapágy-méretezési szoftver gyakorlati alkalmazásba vételére került sor, és jelentősen fejlődött a végelem technika szerepe az új konstrukciók létrehozásában. A kísérleti technikában a futóműegységekben vég-



bemenő hővezetési folyamatok jelentették az újdonságot, amely vizsgálatok számítógépes szimulációval egészültek ki. A mezőgazdasági erőgépek és a haszonjárművek főegységeinek fejlesztése során új termékek kifejlesztésére került sor, és további termékek fejlesztési előkészületei indultak meg. A már értékesített új termékek 544 M Ft árbevétel-növekedést eredményeztek a Rába Futómű Kft.-nél. A HCCI-motor fejlesztéssel kapcsolatban két szabadalmi bejelentés történt.

A technológiatranszfer tevékenység leglátványosabb eredménye a harmadszor megrendezett **Tech4Auto** járműipari nemzetközi konferencia és kiállítás volt, melyen a Tudásközpont és partnerei előadásokban mutatták be a 2008. évi fejlesztési eredményeket. A kutatásokról összesen 37 publikációban és konferencia-előadásban számoltak be a Tudásközpont munkatársai, ebből 15 külföldi folyóiratcikk és nemzetközi konferenciaszereplés volt. A képzési program kulcseleme a 2007-ben indított MSC-képzések tudományos hátterének megerősítése, és a képzés teljes vertikumában a tehetségek támogatása volt.

A kutatások összefoglaló eredményeit jellemző mutatók közül kiemelésre érdemes az, hogy 9 új munkahely létesült, és ebből 1 kutatói munkahely. Harminckét új termék, szolgáltatás és technológia jött létre, a kutatások által vonzott többlet árbevétel 3487 M Ft, ebből 1585 M Ft az export. Ezzel párhuzamosan 61 M Ft költségcsökkentést ért el a konzorciumi partnerek. Mindezek az eredmények azt mutatják, hogy a projekt a harmadik évben teljesítette a legfontosabb célkitűzéseket, és megszilárdította pozícióját a K+F kínálatban.

I/1-1: Előgyártási folyamatok modellezése és kísérleti ellenőrzése

TÉMAVEZETŐ: DR. HALBRITTER ERNŐ (SZE-AJT)

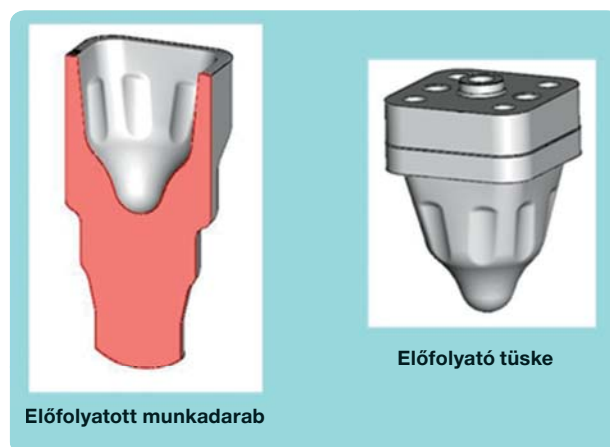
ALPROJEKT-IRÁNYÍTÓK: BUCZKÓ ATTILA, TÓTH KRISZTIÁN, DR. DOGOSSY GÁBOR, DR. SOLECKI LEVENTE (SZE-JRET), TANCSICS FERENC (RÁBA), FEKETE VIKTOR (VISIOCORP)

ÁTTEKINTÉS

A technológiai és konstrukciós fejlesztést kiszolgáló számítógépes szimulációs laboratórium szoftvereit a kutatók a 2008. évben alap- és alkalmazott kutatásokra, valamint üzemi kísérleti fejlesztésekre használták. A technológiai folyamat szimulációs szoftverek a MoldFlow Insight programmal bővültek, ezáltal teljessé vált a lemezalaktív, kovácsolási és műanyag-alaktív technológiák optimalizálási eszköztára. A hőtani és áramlási folyamatokat elemző végeselem szoftverek (Hypermesh, Fluent) a Visiocorp Hungary Bt. és a Rába Futómű Kft. fejlesztései során kerültek alkalmazásra, a gyártási folyamat optimalizálási kutatások pedig a Technomatrix szoftverre alapulva valósultak meg. Ezek részletei az egyes kutatási projektekben találhatók.

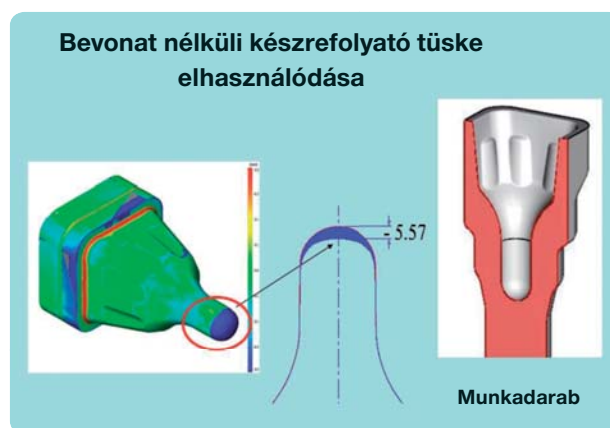
ELVÉGZETT TEVÉKENYSÉGEK

Az elmúlt három év adatai alapján a kovácsolt munkadaraboknál feldolgozásra került a költségek alakulása. A kapott eredmények indokolták a kialakítási munkaszükséglet csökkentésére irányuló kutatómunka folytatását. A módszer továbbfejlesztése során a rendelkezésre álló CAD, illetve végeselemes (Deform, Super Forge)



Előfolyatott munkadarab

Előfolyató tüske



Bevonat nélküli készrefolyató tüske elhasználódása

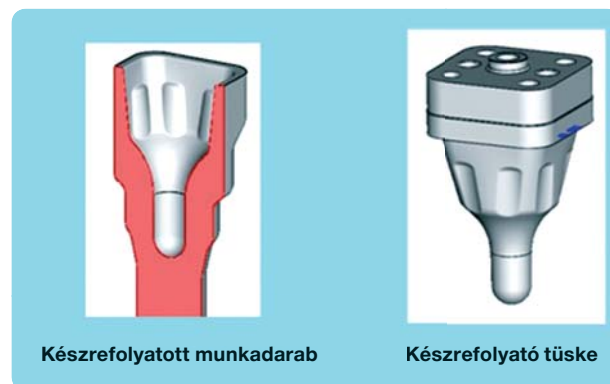
Munkadarab

Korlátozott szélsőérték-számítás a Pro/Engineer szoftver alkalmazásával

- Keressük a mérésel létrehozott függvény szélsőérték maximumát
- Korlátozó feltételként megadjuk a kívánt térfogat és felület értéket.
- Kijelöljük a változtatható méreteket és megadjuk azok megengedett intervallumát.

Parameter	Op.	Value
VOLUME	+	1000000.000
AREA	+	130000.000

Variable	Min.	Max.
d14E2_FM_039_MM	200.00000	227.00000
d125E2_FM_039_MM	180.00000	211.00000
d123E2_FM_039_MM	18.00000	20.00000



Készrefolyatott munkadarab

Készrefolyató tüske

szoftverek alkalmazása, valamint a Mathcad matematikai és a Pro/Engineer CAD szoftver kétirányú asszociatív összekapcsolása valósult meg. A műanyag-fröccsöntési folyamat szimuláció a Visiocrpnál került alkalmazásra minden új termék bevezetésekor. A hőtani és áramlástan kutatások során elméleti kutatások folytak.

EREDMÉNYEK

Megállapítható volt, hogy a többüregű kovácsolásnál az állandó térfogatú előalakok közül hatékonyan ki lehet választani a megfelelőt az előalak felületének elvárt értéke alapján. A kiválasztásra alkalmas módszer a korlátozott szélső-értékszámítás. A korlátozott szélső-értékszámításnak a Pro/Engineer szoftveren belüli alkalmazására egy kísérleti számítás készült, mely a Rába Futómű Kft.-nél került alkalmazásra. A fröccsöntési folyamat szimulációval a Visiocrpnál jelentősen csökkent a fröccsöntési selejt.

JÖVŐBENI FELADATOK

A projekt az IJTTR_08 jelű kutatás 1. kutatási főirányában – Számítógéppel támogatott tervezés kutatása és termékfejlesztés (CAD-FEM) – folytatódik tovább.



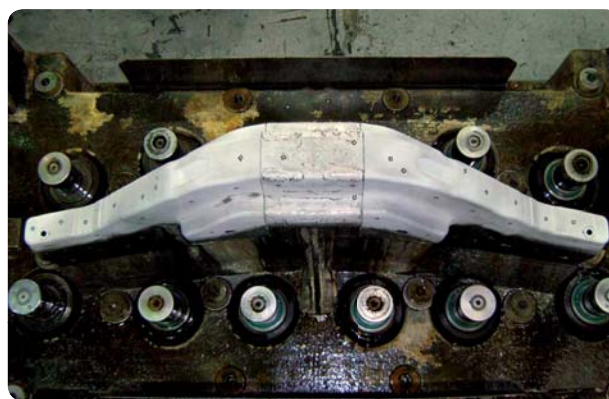
I/1-2: Előgyártási technológiák és szerszámok kutatása

TÉMAVEZETŐ: DR. KARDOS KÁROLY (SZE-AJT)

ALPROJEKT-IRÁNYÍTÓK: DR. CZINEGE IMRE (SZE-AJT), PÁLFINÉ ÁGNES (SZE-JRET), BUCZKÓ ATTILA (SZE-JRET)

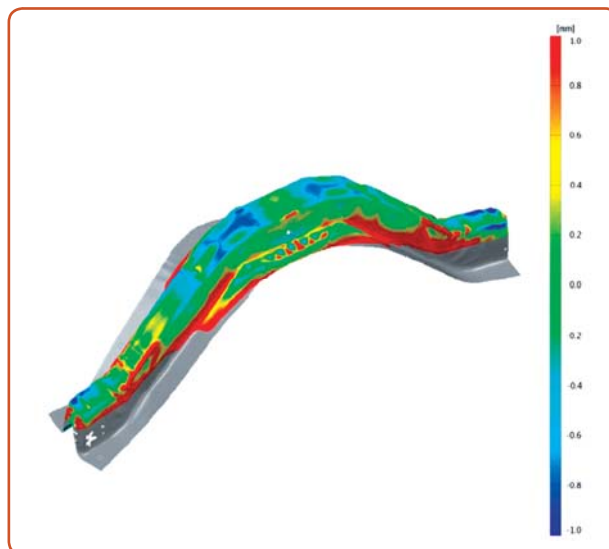
ÁTTEKINTÉS

A lemezalakító technológiák és szerszámok fejlesztése, valamint a lemezanyagok vizsgálata az első két évben elvégzett munkára alapozva a 2008-as évben újabb kutatási eredményeket hozott. A projekt keretében kifejlesztett lemezvizsgáló célberendezéssel könnyűfém ötvözetek magasabb hőmérsékletű viselkedésének kutatására került sor, amelyeket a szintén magas hőmérsékleten végzett szakítóvizsgálatokkal és hőtágulási együttható mérésekkel kiegészítve, ipari feladatok megoldásában is sikerült alkalmazni. A korábban kidolgozott integrált lemeztechnológiai fejlesztő rendszer mellett integrált gyártásellenőrző rendszer fejlesztésére került sor, amelyet szintén ipari feladatok megoldásában teszteltek a kutatók és vállalati szakemberek.



ELVÉGZETT TEVÉKENYSÉGEK

A járműiparban alkalmazott könnyűfém ötvözetek (alumínium, magnézium) magasabb hőmérsékleten tapasztalható alakítási tulajdonságainak vizsgálata megvalósult. Az integrált gyártásellenőrző rendszer működőképességét hazai alkatrészbeszállítók tevékenységében sikerült tesztelni. Szintén a lemezek alakíthatóságának kutatásához kapcsolódóan került egy új módszer kidolgozásra, melynek során bemetszett próbatestek egytengelyű húzása közben digitális optikai módszerekkel elemezhető a helyi alakváltozás mértéke.



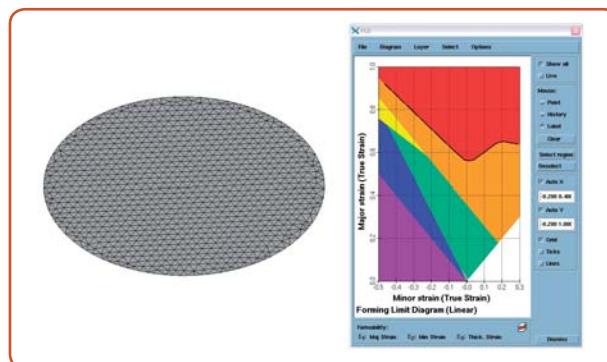
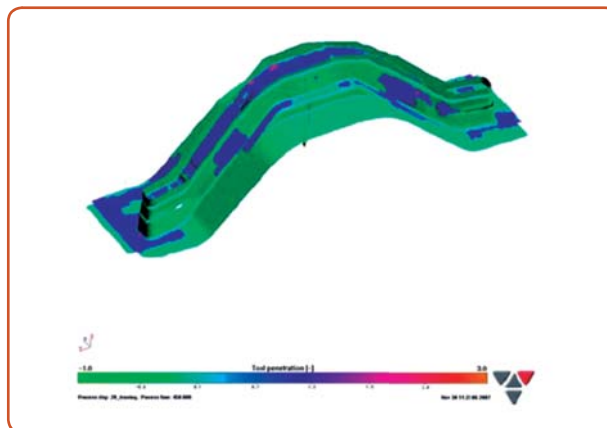
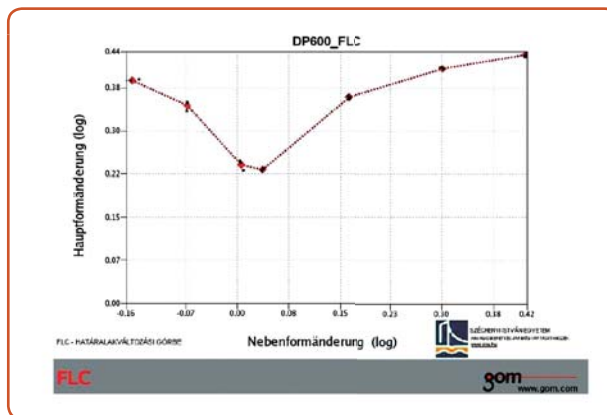
EREDMÉNYEK

A lemezvizsgáló célberendezés, valamint a projekt keretében beszerzett egyéb eszközök alkalmazása folytatódott az autóiipari lemezek komplex szilárdsági, anizotrópia- és alakíthatósági vizsgálatában, ebben a két legjelentősebb ipari partner az Audi és a Suzuki volt. Az integrált gyártásellenőrző rendszer





sikeres tesztelése a Pridgeon & Clay, valamint az Ajkai Elektronikai Kft.-nél valósult meg. A 2007-ben lezárt szerszám élettartam kutatások folytatásaként a partner Stuttgarti Egyetem Képlékenyalakítási Intézetével (IFU) újabb projektek indításán dolgozik az egyetem.



JÖVŐBENI FELADATOK

A kialakított vizsgálati technika és technológiai fejlesztési know-how alkalmazása ipari feladatok megoldására önfenntartó módon folytatódik. Új vizsgálati technológiák és komplex anyagjellemzők kifejlesztésére nyílik lehetőség az újonnan induló IJTR_08 projekt technológiai kutatási főirányában. Emellett az érdeklődés homlokterében áll az újabb nemzetközi projektekbe való bekapcsolódás lehetőségeinek a keresése.

I/1-3: Műanyag alkatrészek gyártástechnológiájának kutatása

TÉMAVEZETŐ: FEKETE VIKTOR (VIHU)

ALPROJEKT-IRÁNYÍTÓK: DR. DOGOSSY GÁBOR ADJUNKTUS (SZE-AJT), STASZTNY PÉTER (VIHU)

ÁTTEKINTÉS

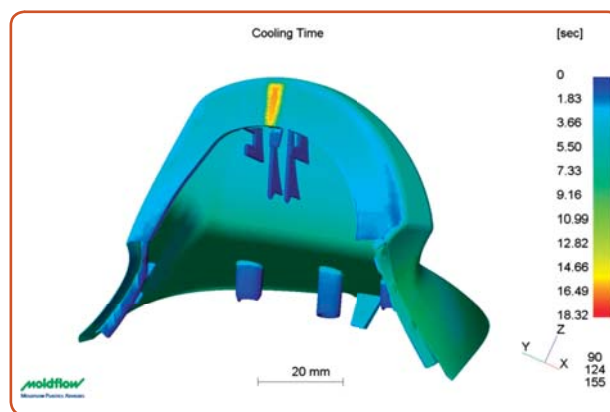
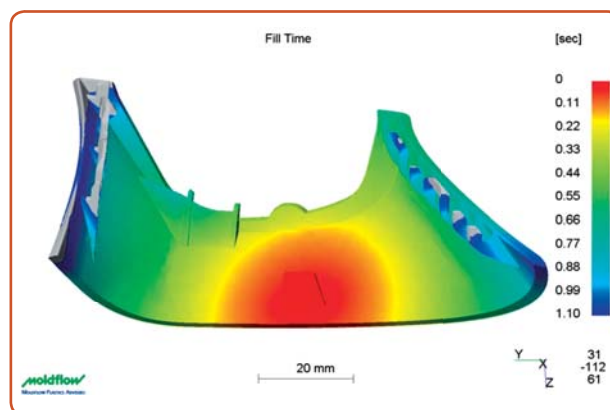
Az idei évben tovább folytattuk a cégnél keletkező selejt újrahasznosítási lehetőségeinek kutatását. A kutatást kiterjesztettük az összes használt anyag-típusra. Az új projektek optimális bevezetésének lehetőségét kutattuk a fröccsöntési szimuláció további alkalmazásával. A 2007-ben létrehozott polimer labort alkalmaztuk a selejtek okainak feltárása érdekében.

ELVÉGZETT TEVÉKENYSÉGEK

A 2007. évi mérésekkel és vizsgálatokkal meghatároztuk a különböző módon keletkező selejtek (nyers, lakkozott) újrafelhasználási lehetőségeit. Az eredményeket felhasználva kiépítettünk egy újrahasznosítási folyamatot, amelynek bevezetését minden anyag-típusra megtettük, amely a gyárban található. A folyamat ellenőrzését folyamatosan végeztük. Egy mintaprojekt keretében megvizsgáltuk a fröccsöntési szimuláció alkalmazásának gazdaságosságát az új projektek bevezetése során. Az alternatív anyagok kutatása terén a 2007-ben felépített polimer labort felhasználva, bevizsgáltuk (klímakamrás, só-köd kamrás, eső- és porkamrás vizsgálatok) a lehetséges anyagokat, hogy azok megfelelnek-e az autógyárak igényeinek. A lakkozóban keletkező selejtek vizsgálatára módszert dolgoztunk ki annak megállapítása érdekében, hogy a hiba oka a fröccsöntésre vagy a lakkozásra vezethető-e vissza. A pásztázó elektronmikroszkóp segítségével a darabok felületén található szennyeződések azonosítását végeztük.

EREDMÉNYEK

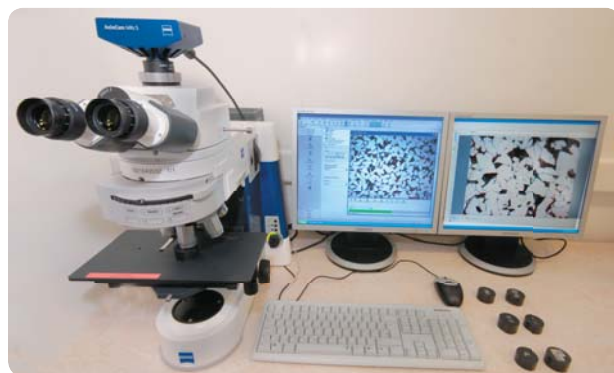
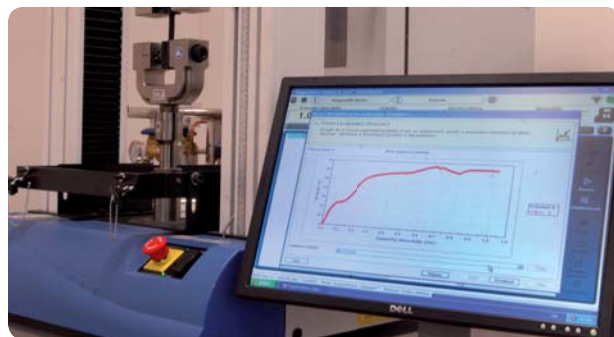
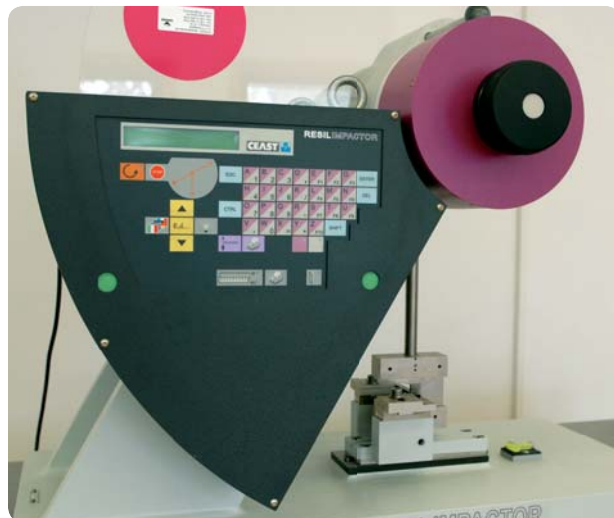
Az újrahasznosítási folyamat ellenőrzése során megállapítottuk, hogy a különböző hulladékok szelektív gyűjtése, valamint a havonta történő elszállításuk megfelelően illeszkedik a cég igényeihez.



Az így nyert másod nyersanyagok előállítási költsége alacsonyabb az új anyagok beszerzésénél. A mintaprojekt kiértékelése után megállapítottuk, hogy a fröccsöntési szimuláció gazdaságosabbá teheti az új termékek bevezetését. Ezért a jövőbeni projektek során a tervezési folyamat szerves részét fogja képezni a szimuláció is. Az alternatív anyagok kutatásának eredményeként kiválasztottuk azokat a gazdaságilag is előnyös alapanyagokat, amelyek megfelelnek az autógyárak által támasztott követelményeknek. Az új projektek bevezetése során már ezeket az anyagokat tudjuk használni, növelve a gazdaságosságot. A lakkozóban keletkező selejtek vizsgálata során osztályoztuk a különböző selejt-típusokat. A mikroszkópos felvételek segítségével bebizonyítottuk, hogy a hibák oka nagyrészt a lakkozásra vezethető vissza, mert a szennyeződések jelentős része a bázislakk felett található. Pásztázó elektronmikroszkóppal azonosítottuk a nyerstermék felületén lévő foltok származását.

JÖVŐBENI FELADATOK

A projekt eredményesen lezárult. Bizonyos részei, az MTMV(Mold Tool Management by VISIOCORP) program keretében, tovább fejlesztve folytatódnak.



I/2-1: Megmunkálási folyamatok kutatása

TÉMAVEZETŐ: JÓSVAI JÁNOS TUDOMÁNYOS MUNKATÁRS (SZE-JRET)

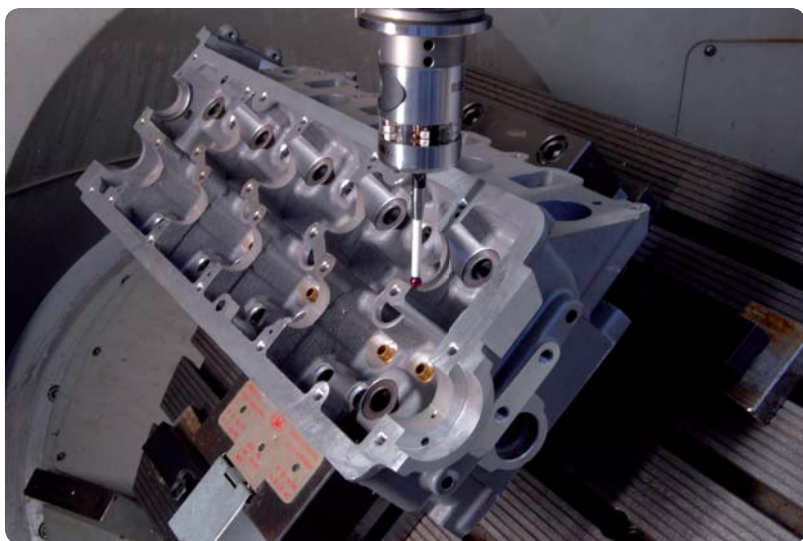
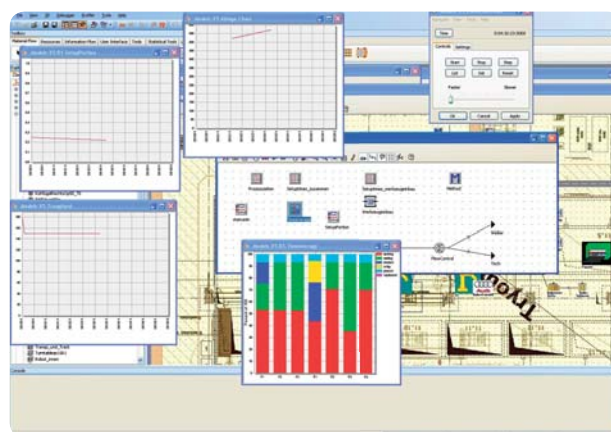
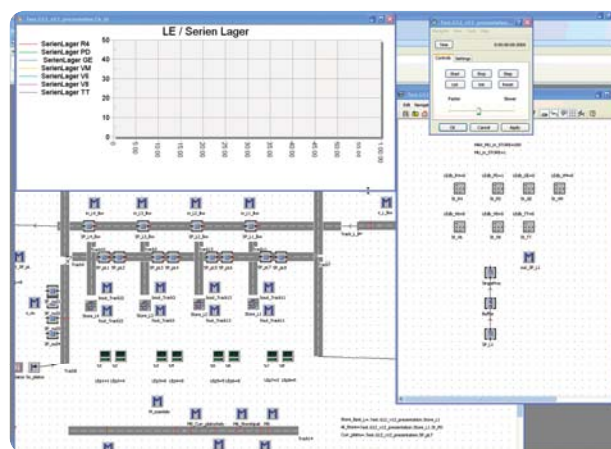
ALPROJEKT-IRÁNYÍTÓK: CSIZMAZIA FERENCNÉ DR. (SZE-AJT), LENDVAI SZABOLCS (BORSODI)

ÁTTEKINTÉS

A megmunkálási technológiák 2008. évi kutatása során a légijármű-technológiák és anyagok kutatása terén a Borsodi Műhely és a SZE együttműködésében hőkezelési kísérletek elvégzésére került sor, különös tekintettel a vákuumhőkezelés légiipari alkalmazásaira és a korszerű felületkezelési eljárásokra. A megmunkálási folyamatok szimulációja, gyártási folyamat tervezési algoritmusok és szoftverek kutatása részterületen a korábban megszerzett tudásra alapozva konkrét vállalati alkalmazások kidolgozása valósult meg.

ELVÉGZETT TEVÉKENYSÉGEK

Elkészült a légiipari követelményeknek megfelelő laboratórium, megtörtént az eszközök beüzemelése és a személyzet kiképzése. A hőkezelési kísérletek értékelése a vállalat és az egyetem laboratóriumában párhuzamosan folyt, az eredmények jó egyezése igazolta a mérések megbízhatóságát. A szimulációs eljárások kutatása során szerelősori optima-



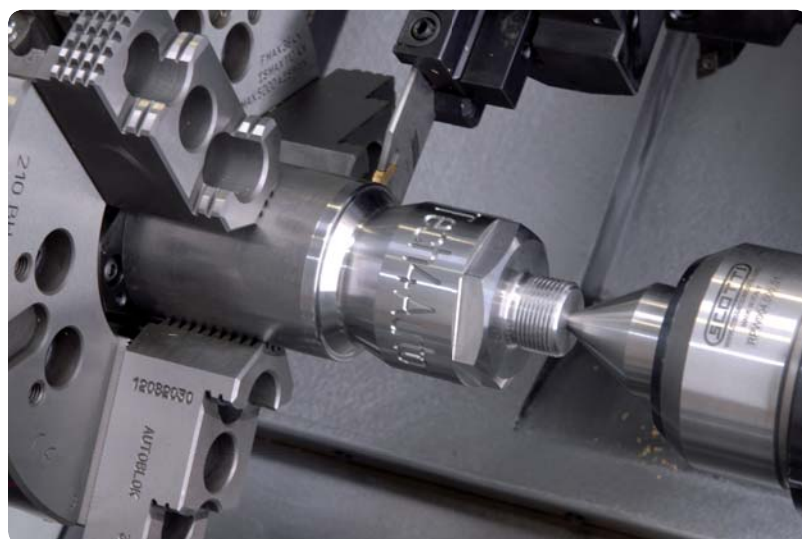
lizálási feladatok elméleti és gyakorlati vizsgálata folyt. Kidolgozásra került egy olyan eljárás, mellyel a szerelősor optimalizálását a Technomatix szoftverhez kapcsolt algoritmus tudja irányítani.

EREDMÉNYEK

Vizsgálati technika létrejött üzemeltetésre. A légiipar által használt anyagok hőkezelésével kapcsolatban az alkalmazható technológia kikísérletezése megtörtént. A gyártásfolyamat-tervezés optimalizálására szolgáló eljárás tesztelése pozitív eredménnyel zárult. Szimuláció terén folytatódott a kisszériás gyártás modellezése újabb alkalmazásokkal. A logisztikai rendszer vállalati alkalmazásaiban három projekt kidolgozása valósult meg.

JÖVŐBENI FELADATOK

A projekt hőkezelési technológiával foglalkozó része a „Hőkezelési folyamatok mérési eljárásainak kutatása” című IJTRR_08 projektben folytatódik, gyártási folyamat optimalizálás pedig a „Termelési folyamatok számítógépes szimulációjának kutatása” című projektben.



I/2-2: Kemény megmunkálási és légijármű-technológiák továbbfejlesztése

TÉMAVEZETŐ: HORVÁTH SZABOLCS (BORSODI)

ALPROJEKT-IRÁNYÍTÓK: KÓHALMI ZSÓFIA, ÓNODI GÁBOR, LENDVAI SZABOLCS (BORSODI)

ÁTTEKINTÉS

A 2006. évben a Borsodi Műhely Kft. tesztkörnyezetet alakított ki 8 tengelyes forgácsolási kísérletek elvégzéséhez. A technológiai know-how megszerzése után a berendezés folyamatosan üzemel. A 2007. év kutatási feladata a kemény megmunkálási teszt környezet kialakítása és a technológia kidolgozása volt. A jelenlegi, 2008. évi munkaszakaszban, a 8 tengelyes megmunkálás és a kemény megmunkálási technológiák bevezetésének korábbi eredményeire támaszkodva, ezek alkalmazása és adaptálása történt meg a légiipar speciális követelményei szerint légi jármű alkatrész teszt-darabok kísérleti gyártására és minőség-ellenőrzésére.

ELVÉGZETT TEVÉKENYSÉGEK

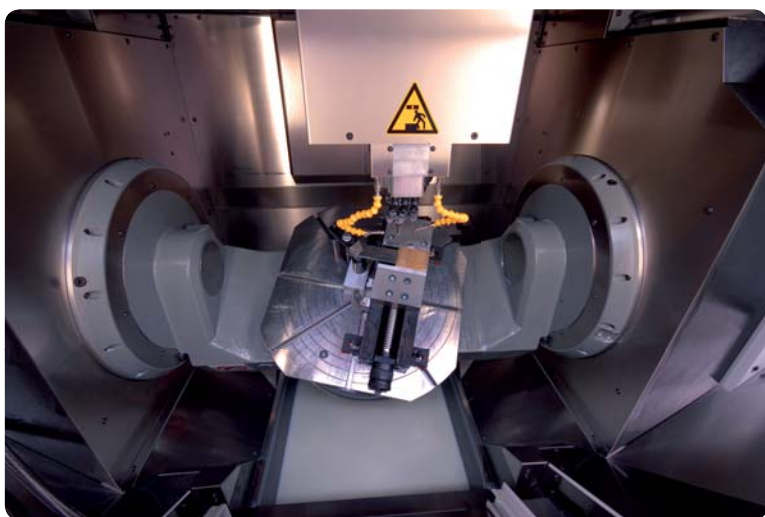
Kemény megmunkálás alkalmazását igénylő alkatrészek kísérleti programjának kidolgozása, szerszám kiválasztás és a technológiai paraméterek optimalizálása. Forgácsolási kísérletek elvégzése légiipari szerszámacél anyagokon. Hőterkép felvétele forgácsolás közben, a forgácsolt alkatrészek minősítése. A technológiai kísérletek ered-



ményeinek feldolgozása, értékelése. Az eredmények alapján optimális technológiai paraméterek adatbázisának kialakítása. A kísérleti eredményekre támaszkodva a forgácsolástechnológiai tervezés irányelveinek és a technológiai paraméterek meghatározási módszereinek megjelenítése a cég dokumentációs rendszerében. A kemény megmunkálás előtti hőkezelési és anyagvizsgálati módszerek tervezése, folyamatainak kialakítása, a szükséges beruházás szakmai támogatása.

EREDMÉNYEK

Jellegzetes légiipari alkatrészanyagok optimális forgácsolási technológiájának kidolgozása és kísérleti megmunkálási tapasztalatainak összegzése. Referencia alkatrészek megmunkálásával a technológiák hatékonyságának igazolása, a saját profilba tartozó és beszállítói tevékenység kiterjesztése a légiipari alkatrészgyártás területére. Megvalósult tesztkörnyezetben a speciális letapogatáson alapuló 3D-s mérési módszer (scanning), valamint ennek beépítése a speciális légiipari minőségirányítási rendszerbe (AS9100).



JÖVŐBENI FELADATOK

A fejlesztés az IJTTR-projekt keretében folytatódik a 2009–2012. években. Cél a kidolgozott új forgácsolási technológiákkal megmunkálható alkatrészek körének bővítése, új piacok megszerzése. A korszerű és speciális technológiák számítógépes támogatásának bevezetése, fejlesztése és kidolgozása az alkatrész- és gyártóeszköz-tervezés (CAD), megmunkálás (CAM), minőségkezelés (CAQ) és ezek integrálása (CAE, integrált termékfejlesztés: IPD) szakterületeken. Említésre érdemes még, hogy a projekt során már érintett légiipari és speciális járműipari alkatrész gyártás anyagvizsgálati és hőkezelési irányú továbbfejlesztésére az Új Magyarország Fejlesztési Terv Gazdaságfejlesztési Operatív Programjában (GOP-2007-1.3.1) támogatást nyert új fejlesztési projekt indult 2008–2010. évekre. A két párhuzamos fejlesztési projekt (IJTTR és GOP-131) szerencsésen kiegészíti és támogatja egymást.



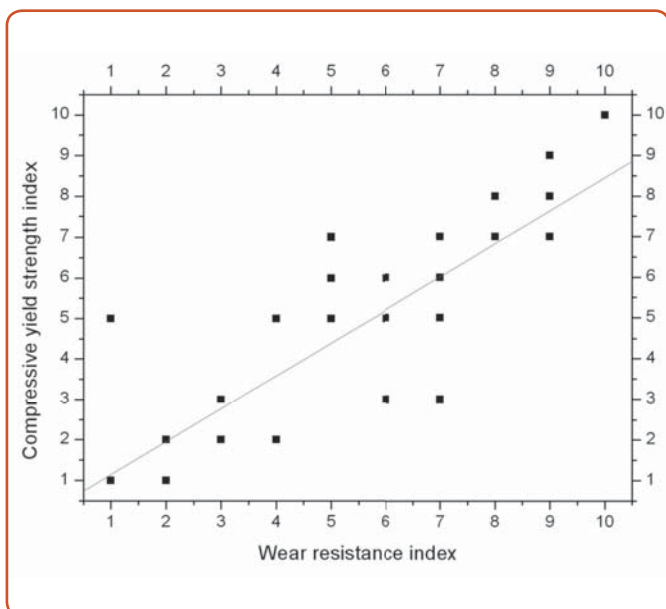
I/3: Felületi technológiák kutatása

TÉMAVEZETŐ: DR. RÉTI TAMÁS (SZE-AJT)

ALPROJEKT-IRÁNYÍTÓK: DR. SOLECKI LEVENTE (SZE), TANCSICS FERENC (RÁBA)

ÁTTEKINTÉS

A felületi technológiák járműipari alkalmazásainak két fő területe a járműszerkezeti elemek és az alkatrészeket gyártó szerszámok felületkezelése. A kutatások középpontjában az első évre olyan tudományos igényű adatbázis összeállítása szerepelt, amely tartalmazta a fő bevonattípusokat, illetve felületi kezeléseket, valamint azok optimális alkalmazását. A második évben az adatbázis kiegészült a hidegalakító szerszámok teljes választékával, azok hőkezelési paramétereit, valamint tulajdonságait tartalmazó adatokkal, és elkészült egy kiválasztási stratégia az optimális szerszám anyag- és bevonatmeghatározására. A harmadik évben a kidolgozott szoftvert az alkotók több nemzetközi konferencián bemutatták, ezek tapasztalatai alapján a szoftver továbbfejlesztésére került sor. Ezzel párhuzamosan folytak a melegalakító szerszámok kopásával és felületi kezelésével kapcsolatos kutatások a Rába kovácsüzemében.



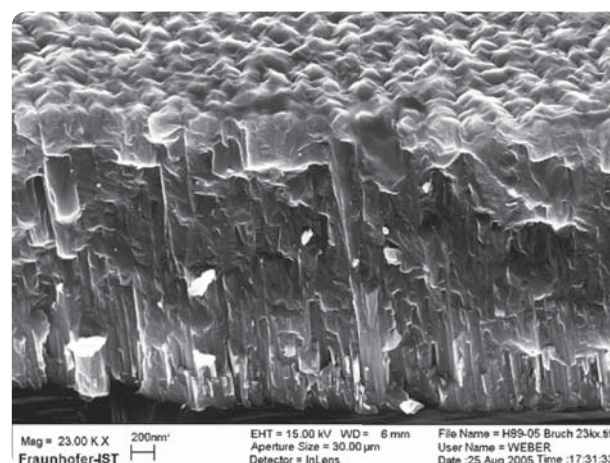
ELVÉGZETT TEVÉKENYSÉGEK

A felületi technikák és a bevonatolható szerszám alkatrészek kiválasztási szabályrendszerének továbbfejlesztése, az oktatásban és gyakorlati alkalmazásokon keresztül a szoftver tesztelése. Kovácsoló szerszám élettartam növelés plazmanitridálás és Cr-CrVN bevonat együttes alkalmazásával. Kopáselemzés, a kopási folyamat számszerű jellemzése felülettopológiai és digitális optikai módszerekkel. Replika technika kidolgozása kovácsoló szerszám kopási folyamatának követésére.

Előfolyató túske bevonatolása

- csökkenő sűrűdás
- növekvő hőállóság

Szállítási állapot Bevonatolt Bevonatolt és utánpolirozott

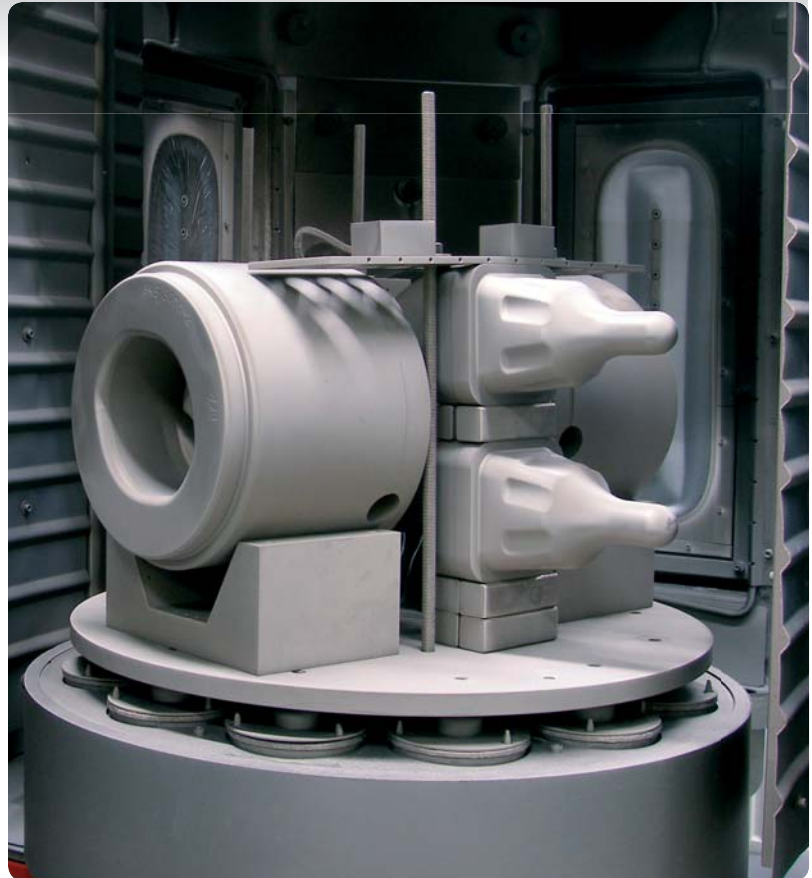


EREDMÉNYEK

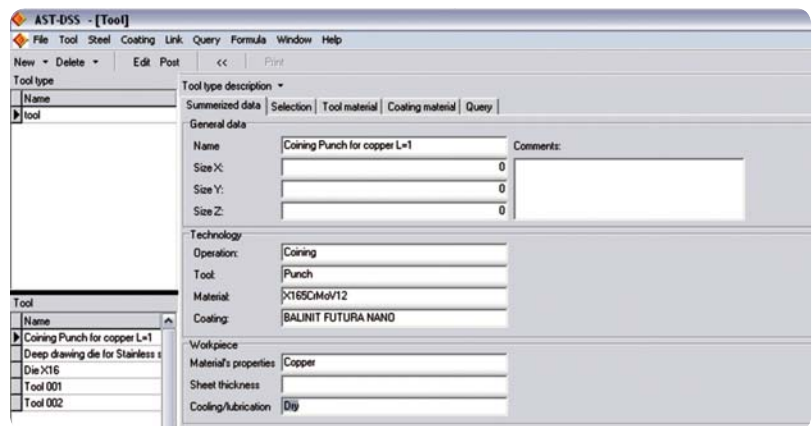
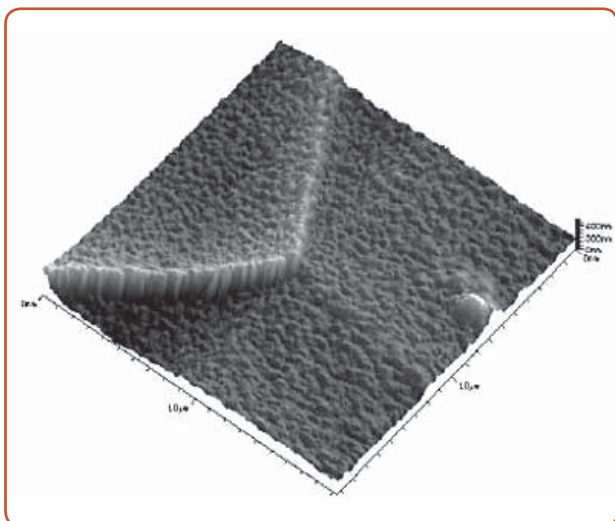
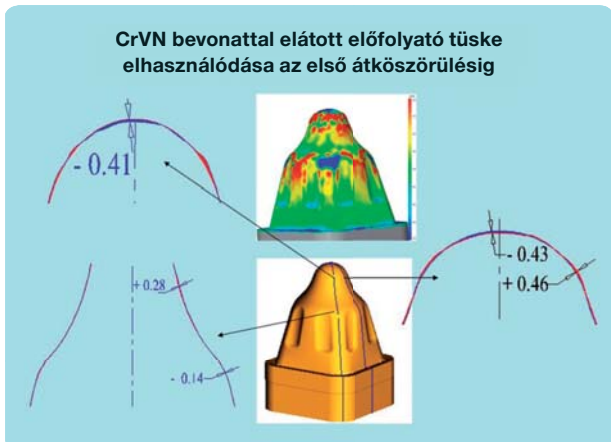
A létrehozott döntéstámogatási rendszer tesztelési eredményei azt mutatják, hogy további kvantitatív jellemzőknek az adatbázisba való beépítése után piacképes terméké fejleszhető. A kovácsoló szerszám (kardáncsukló ház, elő- és készrefolyató tüske) bevonatolásával utánmunkálás nélkül négyszeres élettartam-növelést sikerült elérni, emellett a termék minősége is javult.

JÖVŐBENI FELADATOK

A kidolgozott tudásbázis bővítése új alkalmazási területekre, a kiválasztási algoritmus további tesztelése üzemi kísérletekkel. A kovácsszerszámok élettartam-növelése és a szerszámki költség csökkentése, kedvező szerszámanyag-felületi technológia párosításokkal. Ezen kutatások szerepelnek az új IJTRR_08 projektben.



CrVN bevonattal elátott előfolyató tüske elhasználódása az első átköszörülésig



II/1-1: Optimalizált konstrukciós eljárások kutatása járműfőegységek méretezéséhez

TÉMAVEZETŐ: HERCZEG IMRE (RÁBA)

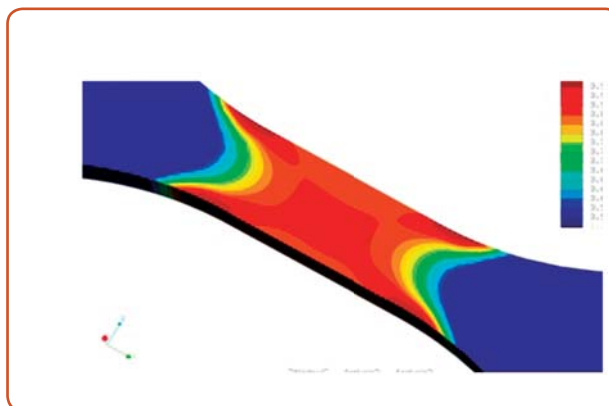
ALPROJEKT-IRÁNYÍTÓK: DR. FÜLÖP ERNŐ, LÉGMÁN LÁSZLÓ, MOLNÁR ISTVÁN, VARGA LÁSZLÓ (R), DR. HORVÁTH PÉTER (SZE)

ÁTTEKINTÉS

A projekt három területen célozott meg jelentős előrelépést. Ezek: a csapágyak optimalizált kiválasztása, a kífáradásra történő méretezés pontosítása végeselemes környezetben és a tányér-kúpkerék párok zajszintjének további csökkentése.

ELVÉGZETT TEVÉKENYSÉGEK

A Rába Futómű Kft. korábbi, műszakilag és számítástechnikailag is elavult csapágy-méretezési és kiválasztási programját leváltó új változat fejlesztése – a Rába szakmai bemenetek felhasználásával és egyetemi számítástechnikai kivitelezéssel – még a pályázat első két évében elkészült. A harmadik évében a program tesztelése, validálása, a szükséges hibajavítások és az adatbázis véglegesítése valósult meg. A kífáradási projekt 3. évében a húzó-fárasztó vizsgálatok és próbatesten optimalizálása történt meg, a korábbi vizsgálatok tapasztalatai alapján. A vizsgálatok több azonos anyagminőségből, de különböző technológiával készült próbatesten folytak. A meghibásodási helyeket, az elért ciklusszámokat és a gyártástechnológiákat együttesen elemezve megállapítható volt a RÁBA RFVE 02 vizsgálatban követelt ciklusszámokhoz és túlélési valószínűségekhez rendelhető feszültségmaximum. Ezek pontosabb végeselemes eredményértékelést tesznek lehetővé a vizsgálatot szimuláló modellnél. A fogaskerekes projekt utolsó évében több változatban legyártásra kerültek az új fogazatú prototípus fogaskerekek, amelyeket járműbe szerelve a zaj- és rezgésszinteket vizsgáltuk, elemeztük. A járműben történt mérési eredmények alapján meghatároztuk a legjobb változatú fogazattípust, amely alapján a jövőben a szériagyártást folytatjuk. Elkészült a változtatható terhelésű próbapad, melyen laboratóriumi körülmények között is tudunk terheléses zaj- és rezgés vizsgálatokat végezni. A próbapadon meghatároztuk a vizsgálati protokollt és a megfelelőségi paramétereiket.

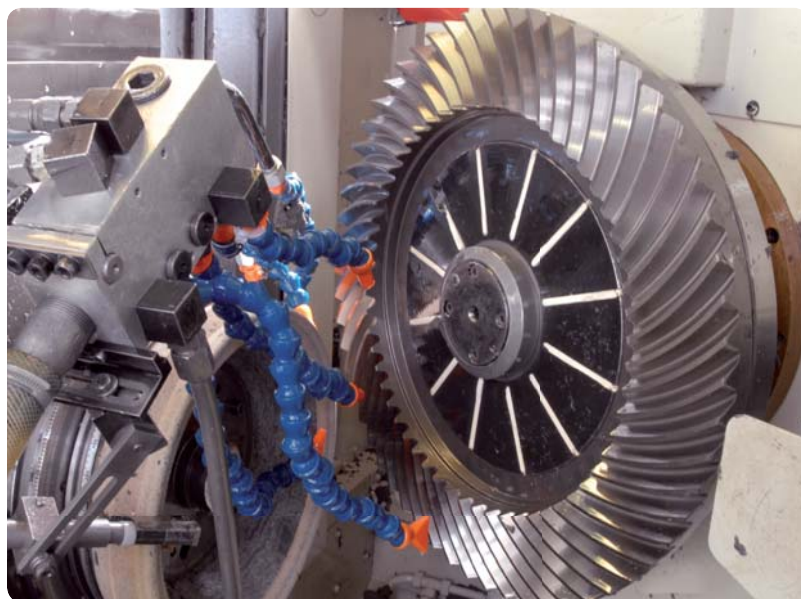
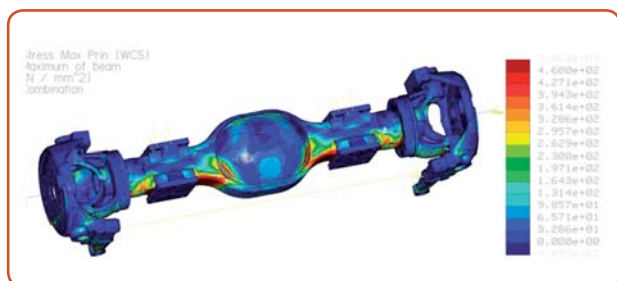


EREDMÉNYEK

Az elkészült és használatba vett csapágy-méretezési szoftver lehetővé teszi mind az előfeszített, mind pedig a játékkal rendelkező csapágyazások méretezését, élettartam-meghatározását. Megoldotta a hármas ágyazású konstrukció számítását is. Alkalmos a különböző korrekciós tényezők (pl. tisztasági tényező, kenési állapot, SKF-tényező stb.) figyelembevételére is. A szoftver lehetővé teszi a szükséges bemenő adatok adatbázisból történő lehívását, mindezt felhasználóbarát módon, Windows-környezetben. A fázisztö-vizsgálatokkal meghatározott feszültségmaximumok pontosabb eredményértékelést tesznek lehetővé a vizsgálatot szimuláló végeleemes modelleknél, különös tekintettel a hajtott futóművek hídházainak méretezésére. A kúp-tányérkerék fejlesztésbe bevont mindkét típusú kúp-tányérkerék esetében – fordulatszámától függően – 5–8 dB zajszintcsökkenést értünk el. Elsjátítottuk a zajcsökkentést célzó fogazatfejlesztési eljárást. Rendelkezésre áll a terhelés alatti futómű-zajvizsgálat eszköze (próbpad) és a minősítési paraméterek meghatározásának módszere.

JÖVŐBENI FELADATOK

A csapágykiválasztó program adatbázisát az új konstrukciós beépítési alkalmazásoknak megfelelően folyamatosan bővítjük, illetve figyelemmel kísérjük és lekövetjük a csapágy-méretezési eljárásokkal kapcsolatos esetleges további változásokat, finomításokat. A kifáradási projekt folytatásaként új anyagminőségekre a kialakított folyamat szerint a kifáradásifeszültség-értékek igény szerint meghatározhatók, a rendelkezésre álló adatbázis bővíthető. A fogaskerékprojekt folyamán meghatározott fogazatfejlesztési eljárást kiterjesztjük más, zajérzékeny alkalmazásra szánt szériagyártású kúp-tányérkerékek esetére is, amire belső, vállalati projektet indítottunk. Továbbá a projekt keretében megvalósított próbpadon meghatározzuk más futóművek esetében is a megfelelőségi értékeket.



II/1-2: Járműfőegységek optimalizálási algoritmusainak kutatása

TÉMAVEZETŐ: DR. HORVÁTH ZOLTÁN (SZE-MSZT)

ALPROJEKT-IRÁNYÍTÓK: GERGYE TAMÁS, FEJES ÁDÁM (SZE-JRET)

ÁTTEKINTÉS

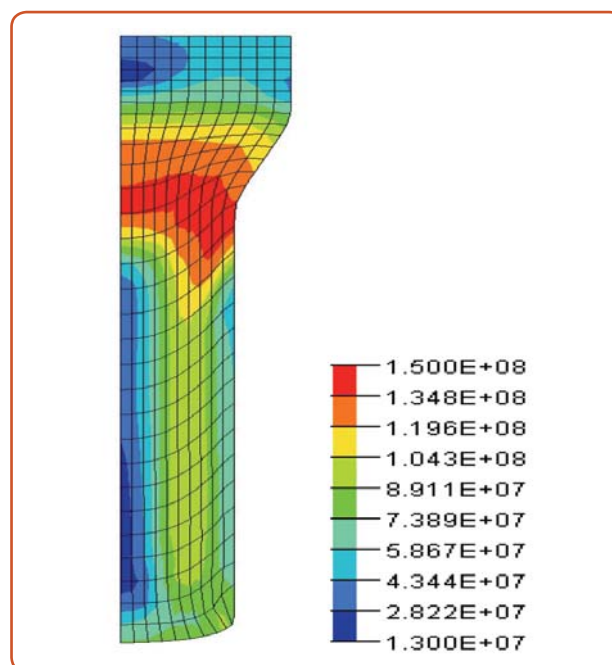
Az év során továbbfejlesztésre került a korábbi években az automatizált és integrált végeleemes szimulációkon át megvalósított, gyártmányfejlesztéssel kapcsolatban elért kutatási eredmény. Ezen kutatás mellett elvégzésre került a Rába Futómű Kft. számára a lamellás fékberendezések melegeedésével kapcsolatos számítás is. A gyártási folyamat optimalizálási kutatási témában a szerelősorok ütemezésével kapcsolatos optimalizálásban is jelentős elméleti eredményeket értünk el.

ELVÉGZETT TEVÉKENYSÉGEK

Az év során az eddig integrált és alkalmazásokban kipróbált hőtani-áramlástan Ansys Fluent CFD-szoftver mellett alkalmazásba került az Abaqus végeleemes szoftver, amely a nemlineáris mechanika járműipari alkalmazásainak piacvezető szoftvere. Ezáltal jelentősen kibővült a szimulációs-optimalizálási rendszerünk: a hőtani-áramlástan feladatokon felül nemlineáris anyagtörvényű rugalmasságtani, statikai modellekkel kapcsolatos automatizált optimalizálási feladatokat is el tudunk végezni. Ezek mellett a Rába Futómű Kft. megkeresésére a projekt keretében vizsgáltuk a Rába lamellás fékberendezésének melegeedését. A kutatás ipari részét a Rába vezette, és a Pro/Engineer CAD-rendszer Pro/Mechanika hőtani moduljában került sor az FEM-elemzésre.

EREDMÉNYEK

Az integrált alkalmazások témakörben elkészült az optimalizálási keretrendszer fejlesztése is, amely a rendszer biztonságosabb működését eredményezte. Az automatizált optimalizálás lényege a számítógépes szimulációkon alapuló gyártmányfejlesztési lépések, nevezetesen a „CAD-modellezés – végelelem analízis – optimalizálás” fejlesztési ciklusainak integrálása. A kidolgozott eljárással sikerült az Abaqus integrálása rendszerünkbe. A Rábával közös hőtani kutatás során az egyetemen összehason-



lító elemzés készült a feladatra a Fluent szoftverrel is. Az összevetésből az volt látható, hogy a Pro/Mechanika az ipari gyakorlat számára kielégítő pontossággal megoldja a feladatot, de pontosabb elemzéshez a Fluent vagy hasonló szoftver alkalmazása szükséges. Az optimalizálás általános célú módszerével, a genetikus algoritmusok felhasználásával sikerült megoldani a gyártási folyamatok szimulációinak optimalizálását. A részfeladat jelentős eredményekkel zárult: a hagyományos tervezésű munkálási sorrend optimalizálásával a példának tekintett ipari feladaton jelentős javulás – hetenként egy műszaki munkaidő-megtakarítás – volt elérhető.

JÖVŐBENI FELADATOK

A projektben felhalmozott kutatási eredmények bizonyítottan alkalmasak arra, hogy ipari alkalmazási körülményekre adaptáljuk az automatizált optimalizációs eljárásunkat. Erre az IJTTR_08 projektben lesz lehetőség.

II/2: Speciális futómű-konstrukciók fejlesztése mezőgazdasági erőgépekhez

TÉMAVEZETŐ: OPITZ ANDOR, ANDRÁSI MÁTYÁS (RÁBA)

ALPROJEKT-IRÁNYÍTÓK: PETÓFALVI JENŐ, SIMON LÁSZLÓ (RÁBA), DR. VARGA ZOLTÁN (SZE-KVJ)

ÁTTEKINTÉS

A 2008. évi fő feladat az 576/577 futóművek fékrendszerének költségoptimalizálása volt, melynek érdekében a féket működtető hidraulikus rendszert jelentősen továbbfejlesztettük. A projekt ez évi céljai között szerepelt továbbá a mezőgazdasági futóművek RÁBA-szabadalommal védett differenciálzárjának költségcsökkentése.

ELVÉGZETT TEVÉKENYSÉG

A projekt keretében elvégeztük a fékrendszer hidraulikus működtetésének továbbfejlesztését. A fejlesztési folyamat részeként több iterációs lépést hajtottunk végre, hogy a fékrendszerrel szemben támasztott szigorú műszaki előírásokat, szerelhetőségi és gyártási követelményeket, és a kitűzött jelentős költségcsökkentési célt egyaránt teljesíthessük. A fékrendszer tömítéseinek teszteléséhez a VisiCorp Hungary Bt. mint konzorciumi partner segítségével a Rába történetében elsőként egy klímakamrás tesztelést is kifejlesztettünk, és a vizsgálatot végrehajtottuk. Az új fékrendszert a felhasználónál járműves teszteknek is alávetettük. A differenciálzár költségcsökkentéséhez egy új összehasonlító vizsgálati eljárást fejlesztettünk ki. A vizsgálatokat elvégeztük és adatokat gyűjtöttünk. Az adatok segítségével egy hőtani végeselem modellt építettünk fel a folyamatok szimulálására.

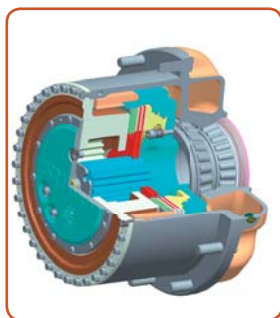
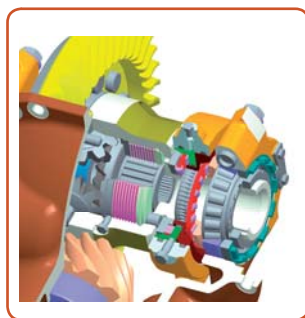


EREDMÉNYEK

Az új költségoptimalizált fékrendszer a fékfunkciós és a járműves teszteken is megfelelőnek bizonyult. A klímakamrateszt eredményeként a tömítésrendszer anyagminőségének felülvizsgálata vált szükségessé. A vizsgálatok sikerrel lezajlottak, és futóművenként 200 euró költségcsökkentést értünk el. A vizsgálat eredményeinek felhasználásával kialakított hőtani modell biztató eredményeket hozott a jövőbeli hasonló feladatok megoldása szempontjából.

JÖVŐBENI FELADATOK

A mezőgazdasági erőgépek futóműveinek fejlesztése az IJTTR_08 kutatás keretében tovább folytatódik.



II/3: Speciális futómű-konstrukciók fejlesztése haszongépjárművekhez

TÉMAVEZETŐ: RÁKÓCZY KÁLMÁN (RÁBA)

ALPROJEKT-IRÁNYÍTÓK: HÓDOS LÁSZLÓ, LÉGMÁN LÁSZLÓ, MÉSZÁROS ZOLTÁN, SAMU JÁNOS (RÁBA), DR. VARGA ZOLTÁN (SZE-KVJ)

ÁTTEKINTÉS

A projekt 2008. évi feladata egy hátsó, hajtott tandem futómű család kifejlesztése volt az egyik legnagyobb orosz tehergépkocsi-gyártó 26 tonnás 6x4-es tehergépkocsijához 2x10, illetve a későbbiekben 2x13 tonnás tengelyterhelésre.

ELVÉGZETT TEVÉKENYSÉG

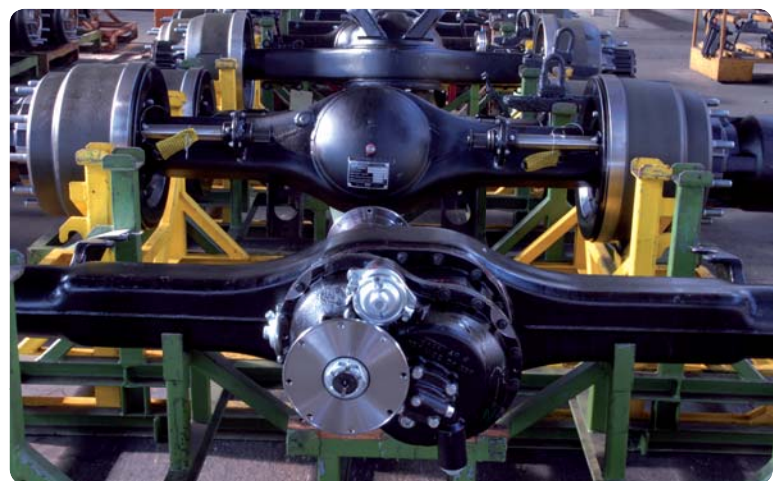
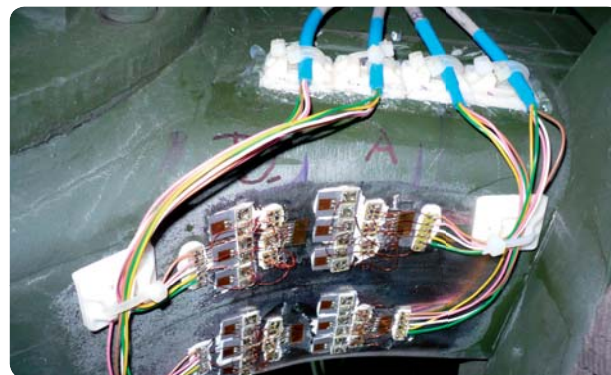
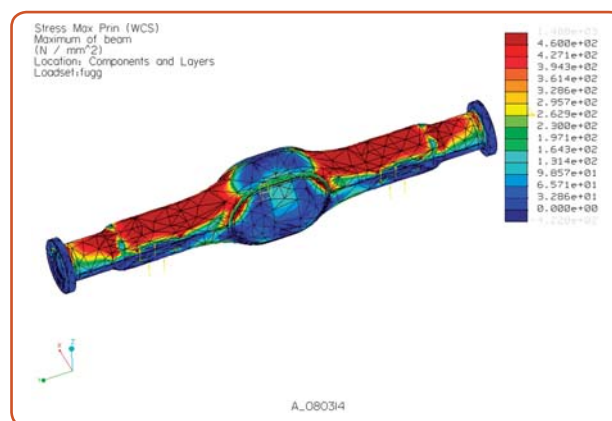
A vevő igényének megfelelő termék konstrukciója moduláris elven, meglévő és jól bevált alrendszerek (hídház, főhajtómű, kerékvégek) kiválasztásával és kombinációjával alakult ki. A futóművek hídházait és teherviselő elemeinek ellenőrzését végelemes módszerrel elvégeztük a 13 tonnás terhelésre (így a későbbi továbbfejlesztés lehetősége is adott). Kialakítottuk az adott motorteljesítményhez és az összegördülő tömeghez alkalmas hajtáslánc elemeket. Elkészült a konstrukciós és technológiai dokumentáció. Kidolgoztuk a szükséges laboratóriumi vizsgálatokat (függőleges fásasztás, keresztirányú fásasztás), és elvégeztük azokat.

EREDMÉNYEK

A minta futóművek elkészültek, a próbapadi vizsgálatok megfelelő eredményt adtak. A futóműveket a felhasználóhoz kiszállították, azok a mintajárműbe rövidesen beépítésre kerülnek és a járművet több hónapon át tesztelni fogják. A várhatóan pozitív tesztelés után egy új piaci szegmensbe sikerül belépni.

JÖVŐBENI FELADATOK

A Rába Futómű Kft. az IJTTR_08 projekt keretében bekapcsolódik a vevő által végrehajtandó járműtesztelések kiértékelésébe, melyek eredményeként ez a fejlesztés lezárul, és megindulhat a folyamatos szállítás. A kialakított futómű további fejlesztéssel alkalmassá tehető a vevő nagyobb, 33 tonnás modelljébe történő beépítésre is.



II/4: A haszongépjármű-főegységek energiaszállításának elemzése, a gyártási technológia és a megbízhatóság összefüggéseinek feltárása

TÉMAVEZETŐ: DR. VARGA ZOLTÁN (SZE-KVJ)

ALPROJEKT-IRÁNYÍTÓK: DR. TÓTH NAGY CSABA (SZE-KVJ)

ÁTTEKINTÉS

A projekt 2008-as első alprogramja a Rába által használt korszerű nedves tárcsafék lamellák közötti súrlódásának elméleti és kísérleti vizsgálatára irányult, nevezetesen a hőképződés folyamatára. A második alprogram a 2007-ben megindított kutatás folytatása, melynek keretében egy új HCCI- (homogén töltésű kompressziógyújtású) motor kifejlesztése folyt. 2008-ban elkészült a motor prototípusa és megkezdődött annak tesztelése.

ELVÉGZETT TEVÉKENYSÉGEK

A John Deere számára gyártott gumihevederes traktorokban végbemenő teljesítményáramlás elemzéséhez egy dinamikai MATLAB-Simulink modell megalkotása és futtatása, a számítási eredmények értelmezése. A meghajtó rendszer nyomatékviszonyainak elemzése, a lánctalpnál kifejthető vonóerő függvényében. A kormányzáshoz szükséges fordítási nyomatékot létrehozó vonó-fékező erőpár számítása. A motorfejlesztés témakörben 2007-ben sor került a motor mechanikai működésének számítógépes szimulációjára, a kísérletekhez használható motor megvásárlására, a HCCI-motor tervezésére és alkatrészek gyártására. 2008-ban befejeződött a szerelés, és megindult a motor tesztelése. Ehhez speciális tesztpad került kifejlesztésre.

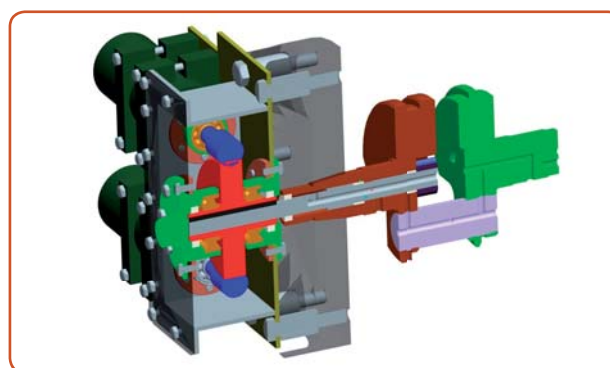
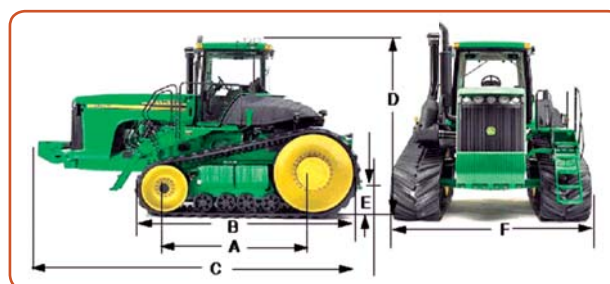
EREDMÉNYEK

A gumihevederes traktorra vonatkozó kutatások és szimuláció eredményeként megállapítható volt, hogy a kormányzáskor még vontatmány esetén sem keletkezik olyan terhelésmegosztás, amely jelentős mértékű túlterhelést okoz a futóműnél. A kormányzásnak azonban egyértelmű nagy teljesítményigénye van, amelyet a

fejlesztéseknél a Rába figyelembe vesz, ennek alapján fejleszt új konstrukcióit. A HCCI-motor mechanikai szimulációja pozitív eredménnyel zárult. A passzív szabályozású VSE-motor felépítésével, valamint a motor és az állítómechanizmus kialakításával kapcsolatban két szabadalom benyújtása megtörtént.

JÖVŐBENI FELADATOK

A mezőgazdasági erőgépekhez kapcsolódó kutatás az IJTTR_08 projektben folytatódik. Motorfejlesztés témakörben a tesztelés végső fázisa és a motorfejlesztés eredményeinek hasznosítása saját finanszírozásban valósul meg.



III/1: Oktatási-képzési program

TÉMAVEZETŐ: DR. CZINEGE IMRE (SZE-AJT)

ALPROJEKT-IRÁNYÍTÓK: SZAK- ÉS TANTÁRGYFELELŐSÖK (SZE)

ÁTTEKINTÉS

Az oktatási és képzési projekt felöleli a JRET-ben folyó kutatás és infrastruktúrafejlesztés eredményeinek átvitelét az alap-, mester- és doktori képzésbe, valamint a vállalati továbbképzésekbe. A 2008-as évben a JRET tehetséggondozási programot hirdetett meg, melynek formái a teljes képzési vertikumban megjelentek. Tovább bővült a Multidiszciplináris Műszaki Tudományi Doktori Iskola és a JRET szakmai kapcsolatrendszere. A Mechatronikai mérnök MSc-képzés második évében oktatásra kerül a Felületi technológiák című tantárgy, melynek újonnan kidolgozott tananyaga erőteljesen támaszkodik a hasonló témájú JRET-kutatásra. Az oktatást kiegészítő tevékenység volt a hallgatók bevonása a JRET projektjeinek megoldásába diplomamunka-kidolgozás, tudományos diákköri munka vagy részfoglalkozású munkavállalás keretében. Önálló hallgatói pályázatot támogatott a Tudásközpont a Széchenyi Futam hallgatói versenyhez kapcsolódva, melynek során két hallgató által fejlesztett járműhöz biztosított alkatrészeket és részegységeket, illetve támogatta a Vasúti és Közúti Járművek Tanszék által nevezett jármű kísérleti célú továbbfejlesztését.

ELVÉGZETT TEVÉKENYSÉGEK

Az „Informatikai tudományok” szakterülethez kapcsolódva két harmadéves és három másodéves doktorandusz szakmai támogatása. A JRET infrastruktúra használatának biztosítása a Doktori Iskola hallgatói számára. Doktorandusz hallgatók bevonása konkrét témák megoldásába. A Felületi technológiák című tárgy teljes tananyagának kidolgozása a mechatronikai mérnök mesterképzés számára. A járműmérnök mesterszak akkreditációjának támogatása. A graduális hallgatók bevonása a kutatásokba. Szervezett hallgatói tájékoztatók több iparvállalat tevékenységének bemutatására. A kutatási mobilitás elősegítése érdekében szakértői feladatok biztosítása a vállalati partnereknél az egyetemi



oktatók számára. Az év során az egyetemen elfogadásra kerültek a Szenátus által az Ipari matematika és számítógépes szimulációk 1–3. című tárgyak gépészmérnök és mechatronikai mérnök BSc- és MSc-szakokra azzal a szándékkal, hogy a JRET keretében megszerzett gyakorlatot a hallgatóknak át lehessen adni és ezáltal a szimulációra képes közreműködők számát növelni. A 2007/08/2 félévben a szimulációk előkészítését tanulták, a jelenleg

zajló 2008/09/1 félévben a rugalmasságtani feladatok végezeses szimulációs elemzését tanulják a hallgatók, összesen 15 fő. Már most látható, hogy a nyári, mérnökirodákban végzett szimulációs gyakorlat ráségítésével a képzés végén több jól képzett, szimulációk végzésére ipari keretek között alkalmas mérnökünk lesz.

EREDMÉNYEK

A JRET három új kutatási témát dolgozott ki, melyet a doktoranduszok önálló doktori témaként művelhetnek. A „Képlékeny alakítási folyamatok szimulációja” című tárgy oktatása már három félévben folyik. Angol nyelven oktatott választható tárgyként megindult az „Alternatív hajtású járművek” című tárgy oktatása. A Tudásközpont tevékenységébe folyamatosan vonunk be hallgatókat, átlagos létszámuk 14 fő. A kutatási gyakorlaton részt vett graduális hallgatók sikeresen teljesítették a kutatásokhoz kapcsolódó egyéni munkájukat. A JRET kutatási tevékenységéhez kapcsolódóan összesen 21 szakdolgozat született, melyből 8 az egyetemi projektekhez, míg 13 a vállalati kutatási tevékenységhez kötődött elsősorban. A JRET által támogatott egyik alternatív hajtású autó a Shell Eco-marathon versenyen a kategória első helyét szerezte meg, míg egy másik jármű a III. Széchenyi Futamon szerzett dobogós helyezést.



JÖVŐBENI FELADATOK

A Doktori Iskolával való együttműködés bővítése, vállalati és egyetemi közös doktori témák indítása folyamatos feladatként jelenik meg. A Mechatronikai mérnök és Járműipari mérnök mesterképzésben a korszerű mérési eljárások és műszerek megismertetése a hallgatókkal, az előkészítés alatt álló Ipari Matematika szakirány beindítása, diplomamunka-ajánlatok kidolgozása. A kutatások során keletkezett, publikálható eredmények átvitele az alapképzésbe. A hallgatói tevékenység bővítése, kiegészítése még több egyéni feladattal. Öntevékeny hallgatói csoportok további támogatása a Széchenyi Futam, a Shell Eco-marathon és a Formula Student versenyre való felkészülésben.

III/2: K+F feladatokat segítő tevékenységek (technológiatranszfer, demonstrációs tevékenységek)

TÉMAVEZETŐ: SZILASI PÉTER TAMÁS (SZE-JRET)

ALPROJEKT-IRÁNYÍTÓK: KÓBOR ILDIKÓ (SZE-JRET)

ÁTTEKINTÉS

A projekthez kapcsolódó technológiatranszfer tevékenység a projekt első két éve alatt négy fő területre koncentrált, mely a JRET-projekt harmadik évében kiegészült egy további feladattal. A hagyományosnak mondható tevékenységek közül az első a kutatási eredmények hasznosítását, a technológiai információk áramlását támogatja. Második kiemelt feladat a régió gazdasági szereplői közötti kapcsolatok kibontakoztatása és fejlesztése, a harmadik pedig a várost és a régiót érintő fejlesztési koncepciók kidolgozásában való részvétel. A negyedik tevékenység a JRET által iniciált vállalati kutatások megvalósítása az egyetem tanszékei által, részben a JRET szellemi kapacitására támaszkodva. A JRET-projekt zárásának közeledtével külön figyelmet kívánt a projekt során elért, szervezeti és szervezési eredmények továbbvitelének, az egyetemi szinten történő hasznosításának előkészítése. A technológiatranszfer tevékenység valamennyi aspektusának elsődleges hasznosítói a régió, elsősorban járműipari tevékenységgel foglalkozó vállalatai. Mindezek együttesen járulnak hozzá a térség versenyképességének erősítéséhez és újabb, magas hozzáadott értékű tevékenységek ide vonzásához.

ELVÉGZETT TEVÉKENYSÉGEK

A projekt kezdete óta a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Tudásközpontjával (EJJT) közösen alapított „A jövő járműve” c. folyóirat kiadásával magas színvonalú megjelenési felületet biztosítunk a projekt eredményeinek bemutatásához. A projekt záróévében is két, a mintegy 500 vállalati és szakmai címet tartalmazó partnerlistánkra ingyenesen megküldött dupla számban számoltunk be a JRET tevékenységéről és eredményeinkről. Kollégáink a saját folyóiratunk nyújtotta lehetőségeken túl is aktív publikációs tevékenységet folytatnak a Tudásközpontban folyó kutatásokról. A JRET

eredményeinek megismertetése céljából 5 perces tematikus filmekből álló kutatás-népszerűsítő filmsorozatot készítettünk, és tettünk közzé az egyik helyi hírportálon. A 2007-ben a Magyar Szabadalmi Hivatallal megkötött együttműködési megállapodás alapján a Tudásközpont keretében működő PATLIB-központ a 2008-as kutatási év során is folyamatosan rendelkezésre állt szolgáltatásával, mind az egyetemi kutató és hallgatók, mind pedig a régió vállalkozásai számára. Fenntartottuk és az igényeknek megfelelően folyamatosan frissítettük a Tudásközpont honlapját (www.jret.sze.hu), melyen elérhetővé tettük „A jövő járműve” című folyóiratunk elektronikus változatát is, valamint kétheti rendszerességgel elektronikus hírlevéllel jelentkeztünk partnereink felé. Immár harmadik alkalommal rendeztük meg a Tudásközpont első számú szakmai rendezvényét, a kiállítással és nyitott laborbemutatókkal kísért **Tech4Auto** konferenciát. Nemzetközi kapcsolatépítési tevékenységünk eredményeként a német Fraunhofer intézetekkel közös kétnapos járműipari technológiai workshopot rendeztünk. Saját szervezésű rendezvényeinken túl, mellyel egy hatékony járműipari kutatási hálózat kialakítását céloztuk meg, részt vettünk



és előadást tartottunk több társszervezet (pl. Pannon Autóipari Klaszter, Gy-M-S Megyei Kereskedelmi és Iparkamara) konferenciáin, elősegítve ezzel is a régió gazdasági szereplői közötti kapcsolatok fejlesztését. A felsorolt harmadik tevékenység keretében a JRET szorosan együttműködött Győr Megyei Jogú Város gazdaságpolitikájának formálásában, az AUTOPOLIS-konceptió stratégiájának formálásában, illetve ennek népszerűsítésében. A város és az egyetem fejlesztési terveinek összehangolása, és az elsősorban járműipari kompetencia, illetve oktatási, kutatási és technológiatranszfer szolgáltatási kínálat fejlesztését célzó egyetemi pályázati projektek koordinációja egyben már a JRET-projekt továbbélésének, szervezeti formája megtartásának biztosítékát is jelenti. A tudástranzfer tevékenység egyetemi szintű kiterjesztésén túl a JRET-ben folyó kutatási tevékenység továbbfolytatásának feltételeit megteremtő vállalati kooperációs pályázati projektek előkészítése is megtörtént.

EREDMÉNYEK

„A jövő járműve” folyóiratunkon, valamint az elektronikus hírlevél szolgáltatásunkon keresztül a JRET hírei rendszeresen félezerrel is több címzetthez jutnak el. Számos tudományos cikkünk jelent meg szakfolyóiratokban, kutatási eredményeinket egyre több ismert, széles szakmai kör által látogatott hazai és külföldi rendezvényen elhangzott előadásunk keretében terjesztettük. Tíz tematikus kisfilm keretében számoltunk be kutatási tevékenységünkről, illetve kiterjedt vállalati kapcsolatrendszerünk sikeres működéséről, közös kutatási tevékenységünk legfontosabb eredményeiről. A Tudásközpont és működésének eredményei több nemzeti médiában sugárzott televíziós, illetve rádiós adásban is megjelentek. A PATLIB szellemi tulajdon-védelmi tanácsadó iroda működését több kisvállalkozói és egyéni feltalálói megbeszélés mellett, a Tudásközpont kutatási eredményeiből benyújtott két szabadalmi bejelentés jelzi egyértelműen. Tudományos konferenciánk és nemzetközi technológiai workshopunk közel 400 résztvevővel, illetve 30 kiállítóval a régió jegyzett és elismert szakmai eseményei voltak. Az AUTOPOLIS-program fejlesztéséért és koordinációjáért felelős Győri Városfejlesztési Kft.-vel fenntartott szoros kapcsolat és kooperáció révén konkrét pályázati formát öltött több, a korábbi években kijelölt kulcsprojekt is. Az együttműködés révén a projekttervek egymást támogatva, egységes gazdaságfejlesztési koncepció mentén készültek el. Ennek a tevékenységnek az eredményeképpen került benyújtásra és nyert támogatást a TIOP 1.3.1-es támogatási konstrukció keretében a Széchenyi



István Egyetem pályázata, melyben az egyetem műszaki-természettudományos képzési-kutatási tevékenységének megerősítését, ezen belül is a járműipari Tudásközpont további fejlesztését tervezzük. Ugyancsak ennek a tevékenységnek a keretében került előkészítésre az egyetem új Tudásmenedzsment Központjának (egy kiterjesztett funkciójú technológiatranszfer irodának) koncepcióterve is. A vállalati kutatási kooperációk erősítése és projektfejlesztése révén a JRET-konzorcium három tagja, egy új taggal, a HNS Kft.-vel kiegészülve sikerrel pályázott a Nemzeti Technológia Program keretében kiírt pályázatra. További regionális pályázati projektek előkészítése is megtörtént az alternatív hajtás kutatása terén. A tevékenység eredményeképpen mintegy 2 milliárd forint értékű pályázati forrás került mobilizálásra a jármű- és közlekedéssparhoz kötődő K+F eszköz- és kutatásfejlesztés területén, melyhez további mintegy 3847 millió Ft vonzott K+F árbevétel csatlakozik.

JÖVŐBENI FELADATOK

A Széchenyi István Egyetem, a JRET-projekt keretében folytatott tudatos kommunikációja révén jelentősen fokozta ismertségét és elismertségét a régió kutatási és vállalati közössége körében. Ezt a kommunikációt az egyetem a JRET-projekt lezárásától függetlenül tovább folytatja. A rendelkezésre álló pályázati forrásokból, illetve egyéb egyetemi forrásokból az egyetem fenn kívánja tartani „A jövő járműve” című folyóiratot és továbbra is éves rendszerességgel kívánja megrendezni a **Tech4Auto** kiállítást és konferenciát. Több, az egyetem számára jelentős ismertséget jelentő eseményt, rendezvényt (pl. Széchenyi Futam, Gépészhallgatók Konferenciája, Shell Eco-marathon versenyen történő indulás) tervez támogatni, annak érdekében, hogy tovább erősítse az intézményről kialakítani kívánt járműipari kiválóság központ képet.

Együttműködés az ipari partnerekkel, technológiatranszfer

Az ipari partnerekkel való együttműködés arányát az egyes projektekben a pályázat munkaterve tartalmazza, jelen beszámolóban a részt vevő személyek jelenítik meg a konzorciumi partnerek közös munkáját. Az együttesen végzett kutatómunka eredményeként a következő lényeges előrehaladás volt tapasztalható a vállalati és az egyetemi K+F+I tevékenység viszonylatában:

- Stabil partneri kapcsolat alakult ki a vállalatok és az egyetem között
- A közös kutatási tevékenység a vállalati kutatások aktivitását jelentősen növelte
- Az egyetem oktatói és kutatói a kutatási piac aktív szereplőivé váltak
- A kutatási projektek komplex jellege ösztönözte az egyetemi és vállalati kutatócsoportok közötti szoros együttműködést – az elmélet és a gyakorlat együttes alkalmazását a feladatok megoldásában.
- Az egyetem és a konzorciumi partnerek is kutatási, technológiafejlesztési és mérési szolgáltatóként jelentek meg a régió piacán.

E fő megállapítások legfontosabb következménye az, hogy mindegyik fél valami pozitívumot sajátított el a többi partnertől. A vállalatok munkatársai erőteljes motivációt kaptak a kutatási tevékenységhez, ennek eredményeként a projektben való részvételt kitüntetésnek tekintették, és nagy aktivitással vettek részt benne. Ez a pozitív hozzáállás is eredményezte, hogy a partnervállalatok menedzsmentje jelentősen bővítette a kutató-fejlesztő létszámot. Hasonlóan számottevően nőtt az egyetemi oktatók kutatási aktivitása is.

Rövid távon is megfigyelhető a JRET-projektek multiplikatív hatása, ugyanis a vállalatoknál ezek sikeres megvalósítása a projekten kívüli tevékenységeknél is erősítette a K+F elemeket. Ugyanúgy megjelent az igény újabb pályázatokon való részvételre és a kutatási tevékenység bővítésére. Ennek eredményeként született az IJTTR_08 projekt, és több vállalati GOP-projekt.

A projekttevékenység irányítóit, illetve az egyes projektek vezetőit a következő táblázat mutatja be

Meghatározó személy	Konzorciumi tag	Ráfordított idő	Pozíció
Dr. Czinege Imre	SZE (1)	30%	IT-elnök
Dr. Réti Tamás	SZE (1)	20%	TT-elnök
Dr. Kardos Károly	SZE (1)	20%	I. K+F program vezetője
Dr. Szócs Károly	RÁBA (2)	10%	II. K+F program vezetője
Szilasi Péter Tamás	SZE (1)	100%	III. K+F program vezetője
Horváth Szabolcs	BORSODI (3)	80%	Konzorciumi tag projektvezető
Fekete Viktor	VISIOCORP (4)	40%	Konzorciumi tag projektvezető
Dr. Halbritter Ernő	SZE (1)	30%	Kutatásiprojekt-vezető
Dr. Dogossy Gábor	SZE (1)	50%	Kutatásiprojekt-vezető
Jósvai János	SZE (1)	80%	Kutatásiprojekt-vezető
Dr. Fülöp Ernő	RÁBA (2)	90%	Konzorciumi tag projektvezető
Dr. Horváth Zoltán	SZE (1)	50%	Kutatásiprojekt-vezető
Andrási Máttyás	RÁBA (2)	50%	Kutatásiprojekt-vezető
Rákóczy Kálmán	RÁBA	50%	Kutatásiprojekt-vezető
Dr. Varga Zoltán	SZE (1)	30%	Kutatásiprojekt-vezető
Dr. Tóth-Nagy Csaba	SZE (1)	30%	Kutatásiprojekt-vezető

Publikációk

1. **K+F program: Nagy bonyolultságú, magas minőségű színvonalú járműipari alkatrészek gyártástechnológiájának és szerszámainak kutatása**
 1. Halbritter Ernő – Tancsics Ferenc – Gergye Tamás: Alakváltózási munkaszükséglet optimalizálása kovácsoláskor CAD-CAE módszerekkel, A jövő járműve, 2009 – megjelenés alatt
 2. Halbritter Ernő – Kozma István – Solecki Levente: Optikai digitalizálás – Geometriai modellek és felhasználásuk, elektronikus jegyzet, Széchenyi István Egyetem, 2008. p.: 180 oldal
 3. Dr. Halbritter Ernő – Dr. Solecki Levente – Tancsics Ferenc: A nyomólapok felületi érdességének hatása a letapadásra – The Effect of the Pressing Plate's Surface Roughness on sticking, ISSN 1454 – 0746 Műszaki Szemle – Technical Review – XVI: OGÉT 2008. Brassó 2008, pp.: 155–159.
 4. Halbritter Ernő – Tancsics Ferenc – Solecki Levente – Gergye Tamás – Kiss Balázs: Kovácsolási folyamatok optimalizálása, Tech4Auto2008 Regionális K+F Konferencia és Járműgyártás-technológiai Szakkiállítás, Széchenyi István Egyetem, Győr, 2008. szeptember 24–26. előadás
 5. Dr. Kardos Károly, dr. Matthias Kolbe, dr. Solecki Levente, Tancsics Ferenc: Szerszám elhasználódásának vizsgálata melegfolyató tükénél. Csúcstechnológiai kutatás a járműipar versenyképességét befolyásoló termék- és folyamatfejlesztések szolgálatában, Fraunhofer Workshop, Győr, 2008. szeptember 15–16. előadás
 6. Dogossy G., Ódor Z., Kocziha Z.: Material change of a mirror frame, JRET-Visiocorp project results, BelCAR Visiting Scheme & Matchmaking Event, Győr, 2008. február 19–20.
 7. Dogossy G.: A Visiocorp Hungary kutatási tevékenysége a JRET keretében 2006 és 2008 között (poszter), Industria 15. Nemzetközi ipari szakkiállítás, Budapest, 2008. május 27–30.
 8. Dogossy G.: A műanyag technológiák kutatása a JRET-konzorcium keretében, 9. Haszongépjármű Műszaki Konferencia, Balatonvilágos, 2008. szeptember 4–5.
 9. Dogossy G., Németh N., Tóth B.: Műanyag alkatrészek gyártástechnológiájának kutatása, Tech4Auto Regionális K+F konferencia és járműgyártás-technológiai szakkiállítás, Győr, 2008. szeptember 25–26.
 10. Dogossy G., Németh N., Tóth B.: Műanyag alkatrészek gyártástechnológiájának kutatása, A jövő járműve, megjelenés alatt
 11. Dr. Czinege Imre, Csizmazia Ferencné dr., dr. Solecki Levente: Lézer hódolt felületek vizsgálata. Anyagvizsgálat a Gyakorlatban Konferencia, 2008. június 4–5.
 12. I. Czinege, T. Réti and I. Felde: Selection of Tool Materials for Cold Forming Operations Using a Computerized Decision Support System. 2nd International Conference on the Heat Treatment and Surface Engineering of Tools and Dies. 25-28 May 2008, Bled, Slovenia
 13. Czinege I.: Az autó múltja, jelene és jövője. „100 éves a Ford T-modell” Konferencia, Budapest, 2008. október 28–29.
 14. Kardos K., Jósvali J.: Komplexe Untersuchung der Produktions- und Logistikprozessen. Fraunhofer Workshop, Győr, 2008. szeptember 15. – 16.
 15. Czinege I.: Development Trends in Sheet Metal Forming of Car Body Components. Fraunhofer Workshop, Győr, 2008. szeptember 15. – 16.
 16. Réti T. Bitay E.: On the classification of 3D periodic polyhedral cellular systems, Materials Science Forum, Vol. 589, (2008), p. 341-348.
 17. Bitay E., Réti T.: Fullerén kombinatorikus szerkezetének jellemzése. In: Bitay E. (szerk.) Műszaki Tudományos Füzetek: Fiatal Műszakiak Tudományos Ülészaka XIII. Kolozsvár, Erdélyi Múzeum Egyesület, (2008) p. 191–202.
 18. Felde I., Borsi A., Kovács Zs., Meizl P., Réti T.: Hőkezelési Döntéstámogató Rendszer bevezetése az ISD Dunafernről, ISD DUNAFERR Műszaki Gazdasági Közlemények, Vol. XLVIII, No. 1, (2008) p. 11–16.
 19. Réti T., Czinege I., Felde I.: Computer-aided Selection of Tool Materials and Coatings Using a Decision Support System, Proceedings of the 17th IFHTSE Congress 2008, Kobe (2008) p. 236.
 20. Canavides C., Bugna J.E. F., Sarmiento C.S., Totten G.E., Felde I., Reti T.: Thermo-mechanical analysis of railway wheels during braking, Proceedings of 2nd International Conference on DISTORTION ENGINEERING 2008, Bremen (2008) p. 451-459.

- 
21. Réti T., Czinege I., Felde I.: Döntéstámogató rendszer (DSS) szerszámanyagok és felületi bevonatok kiválasztásához (megjelenés alatt A jövő járműve folyóiratban)
 22. Kovács T. Solecki L.: A szövetszerkezet és a kopásállóság kapcsolata acélok esetén. In: Bitay E. (szerk.) Műszaki Tudományos Füzetek: Fiatal Műszakiak Tudományos Ülészaka XIII. Kolozsvár, Erdélyi Múzeum Egyesület, 2008. p. 155–158.
 - II. K+F program: Korszerű járműfőegységek fejlesztése és diagnosztikai eljárásainak kutatása
 1. Horváth, P: Advanced method for lifetime calculation of taper roller bearings. Proceedings of conference „Gépészet 2008”, Budapest, May 28-29.
 2. Horváth P: Kúpgörgős csapágyak optimális előfelesztése. GÉP (cikk elfogadva, megjelenés alatt).
 3. Herczeg Imre, Horváth Péter, Nagy Attila, Légmán László, Rákóczy Kálmán, Szekendy Dezső: Korszerű számítógépes csapágy-méretezési program kialakítása haszonjárműfutóművek és erőátviteli berendezések csapágykiválasztásához. A jövő járműve. (megjelenés alatt).
 4. Andrásfi Mátyás – dr. Szócs Károly: Off-highway Achskonstruktionen. ATZ extra (ATZ off highway) - 2008. június
 5. Andrásfi Mátyás, dr. Szócs Károly: Moderne Achskonstruktionen und Applikationen für den gelandegangigen Lastwagen. 2008 Stuttgart
 6. Z. Horváth: Generalizations of Positivity and Strong Stability Preservation. Society of Industrial and Applied Mathematics (SIAM) Annual Meeting, San Diego, CA, USA, July 7-11. 2008. Minisymposium „Strong Stability and Applications”
 7. Z. Horváth: Stability and positivity of dynamical systems. International Conference on Differential and Difference Equations July 14-17, 2008, Veszprém, Hungary
 8. Z. Horváth: Comparison of solvers for shape optimization with PDEs. 79th Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics (GAMM), 31. 03. 2008 - 04.04.2008, Bremen, Germany
 9. Z. Horváth, J. D. Pintér: Global Optimization with Expensive Model Functions: A Comparative Computational Study. The Veszprém Optimization Conference: Advanced Algorithms will be held at the Regional Centre of the Hungarian Academy of Sciences in Veszprém (VEAB), Hungary, December 15-17, 2008.
 10. Horváth Zoltán: Áramlástanai folyamatok optimalizációs kutatásai. Tech4Auto 2008 Regionális K+F Konferencia és Járműgyártás-technológiai Szakkiállítás, 2008. szeptember 24–26. Győr, Széchenyi István Egyetem
 11. Horváth Zoltán: Egy dinamikai rendszer és diszkrétizációinak invariáns halmazai. MTA VEAB Matematikai Analízis és Alkalmazásai Munkabizottságának tudományos ülése. 2008. október 29. Veszprém
 12. Tóth-Nagy, C.; „Változtatható kompresszió viszonyú jármű motor konstrukció fejlesztése és megvalósítása”. A jövő járműve, JRET, Győr, 2008
 13. Pántye, B.; Tóth-Nagy, C.; „Változtatható löketű motor szimulációs elemzése (Simulation study of a variable stroke engine)” OGÉT-konferencia, Brasso, 2008
 14. Tóth-Nagy, C.; Változtatható löketű motor, szabadalom, bejelentési szám: P0800420
 15. Tóth-Nagy, C.; Változtatható löketű motor passzív szabályozással, szabadalom, bejelentési szám: P0800608
 - III. K+F program: Technológia- és tudástranszfer
 1. Szilasi Péter Tamás: A holnap egyeteme – Felsőoktatás a gazdaságfejlesztés szolgálatában; Széchenyi Alumni Magazin, 2008. nyár
 2. Szilasi Péter Tamás: Tudásközpont az AUTOPOLIS-ban, az AUTOPOLIS-ért; AUTOPOLIS Press, 2008. szeptember
 3. Czinege I., Horváth G.: Co-operation between Audi Hungaria Engine Ltd and Széchenyi István University. DANUBIA RECTORS CONFERENCE, Knowledge and Technology Transfer. Budapest, 26. 09. 2008
 4. Czinege I.: A kocsik reneszánsza a gépkocsiban. Reneszánsz kocsija & Kocsik reneszánsza, Kocs, 2008. július 12.
 5. Horváth Z.: Mi a matematika és kik a matematikusok? Nyílt nap a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából, MTA Rényi Alfréd Matematikai Intézet, Budapest, 2008. november 10, 15.00–17.00.

Szakedolgozatok

1. Süveges János: Allison WT sebességváltó tesztpad fejlesztése
2. Kósa László: Műanyag alkatrészek alakhűségének vizsgálata a hőmérséklet és a páratartalom függvényében
3. Szigeti Tamás: Kerékagy gyártásának technológiai tervezése
4. Kiss Ernő: Ablakpozicionáló készülék tervezése és gyártása az AUDI TT Roadster, TT Coupé, és A3 Cabrio ablakaihoz

5. Bubernik Csaba: Felsőpályás hegesztőrobot „utazókocsi” egységének gyártástechnológiai elemzése
6. Gondos Richard: Műanyag szerszámmal húzott darabok alakhűségének vizsgálata
7. Kónya Gábor: FL típusú fékkulcsok gyártásának technológiai tervezése
8. Ölveczky Zsolt: Magas szilíciumtartalmú hőkezelt alumínium forgattyús házak megmunkálása
9. Pándorfalvi Gábor: Az ISO/WD 12004 szerint meghatározott határalak-változási görbék megbízhatóságának vizsgálata, a próbatest geometriai függvényében
10. Tóth Norbert: Az ANTRO SOLO alternatív hajtású autó ajtajának konstrukciós és gyártástervezése
11. Németh Viktória: Logisztikai raktárkocsi CAD-es tervezése a Magna Steyr ECH Kft.-nél
12. Lampérth Zoltán: Hengerfejek mechanikus megmunkálása technológiai szintváltással
13. Felpéczi Róbert: Global Engine 4 hengeres Ottomotor gyártás-karbantartási rendszere
14. Berger Zoltán: Optikai mérőrendszer bevezetése
15. Kormos Tamás: Vezértengely-részegység gyártásának technológiai tervezése
16. Lascsik Zsolt: Haszongépjárművek első futóműveinek szereléstecnológiai vizsgálata
17. Pajor Balázs: Fúrési és menetfúrési technológia vizsgálata hűtés-kenéssel és minimálkenéssel
18. Szalók Tamás: Gyártásoptimalizálás az E-46-os területen
19. Egyedi László: Terméjkívahagyás folyamata a Payer Industries Hungari Kft.-nél
20. Rigó János: Extrudálás gyártási folyamatban felmerülő minőségügyi hibák kezelése
21. Györkös Tamás: A sorozatgyártás minőségbiztosítása a TOYOTA gyártósoron a Continental Magyarország Kft.-nél
3. Pántye Balázs Gépészmérnök, III. éves: Változtatható löketű motor szimulációs elemzése. Konzulens: dr. Tóth-Nagy Csaba egyetemi docens
4. László Gábor Gépészmérnök, III. éves: Újszerű szelepelrendezés elemzése. Konzulens: dr. Tóth-Nagy Csaba egyetemi docens
5. Juhász Gellért Gépészmérnök, III. éves: Változtatható löketű motor főtengelyének tervezése. Konzulens: dr. Tóth-Nagy Csaba egyetemi docens
6. Czeglédi Dávid Műszaki tanár, IV. éves, Shell Eco-marathon járműkarosszéria tervezése. Konzulens: dr. Varga Zoltán egyetemi docens
7. Homlok Péter Gépészmérnök, III. éves: Öho versenyautó kormányberendezés fejlesztése. Konzulens: dr. Varga Zoltán egyetemi docens
8. Erős Edina, Timár Szilvia Műszaki Menedzser, 3. évf.: Furatok idomszeres vizsgálatának elemzése. Konzulens: dr. Solecki Levente
9. Süly Péter Gépészmérnök (BSc), 3. évf.: Lemez megmunkálási lehetőség öttengelyes marógéppel. Konzulens: dr. Halbritter Ernő
10. Gergye Tamás Mechatronikai mérnök (MSc), 2. évf., Kiss Balázs Gépészmérnök (BSc), 6. évf.: Szerszámprofil optimalizálása előrefolyatásnál. Konzulens: dr. Halbritter Ernő
11. Bősze Máté Környezetmérnök, 4. évf.: Központi forgácsszárító centrifugáló állomás létesítésének lehetősége. Konzulens: dr. Nagy Géza nyugalmazott főiskolai tanár
12. Borsodi Bálint Mechatronikai mérnök (BSc), 1. évf.: Nagy sorozatgyártás vizsgálata szimuláció alkalmazásával. Konzulens: Jósvai János PhD-hallgató
13. László G.: „Szelepből szelep innovatív szelepelrendezés elemzése” TMDK-dolgozat, Győr, 2008
14. Pántye B.: „Változtatható löketű motor szimulációs elemzése” TMDK-dolgozat, Győr, 2008
15. Juhász, G.: „A HCCI-motor főtengelyének méretezése” TMDK-dolgozat, Győr, 2008

TDK-dolgozatok

1. Gergye Tamás: A Pro/Engineer CAD szoftver, a Mathcad matematikai szoftver és a Deform végelem szoftver alkalmazása egy redukáló szerszám tervezésénél, TDK-konferencia, Széchenyi István Egyetem, 2007. november 27. Konzulens: dr. Halbritter Ernő
2. Gergye Tamás – Kiss Balázs Gépészmérnök (BSc) Szerszámprofil optimalizálása előrefolyatásnál, TDK-konferencia, Széchenyi István Egyetem, 2008. április 9. Konzulens: dr. Halbritter Ernő

Rendezvények, előadások

1. 2008. 02. 19. Szilasi Péter Tamás Education, Research and Services to support local economic development, BELCAR EU FP6 project Workshop, Győr
2. 2008. 03. 13. Szilasi Péter Tamás: Járműipari kutatási tevékenység a Széchenyi István Egyetemen. Kapcsolódó pályázati fejlesztés bemutatása; „Elképzeléstől a megvalósulásig” konferencia, Győr

3. 2008. 05. 23. Szilasi Péter Tamás: Complex development at the Széchenyi István University to support AUTOPOLIS, the program of integrated knowledge-intensive development of Győr and its region; Az EU Koháziós Politikája Konferencia; Győr
4. 2008. 07. 11. „Győr – AUTOPOLIS” Center of an automotive region - Engine of the regional economy; Irish-Hungarian Business Day, Győr
5. 2008. 08. 15 – Járműipari kutatási szervezetek működése a Széchenyi-egyetemen és hatásuk a regionális innovációra; Kerekasztal-megbeszélés az innovációról az NFÜ-sátorban; Sziget Fesztivál 2008, Budapest
6. 2008. 09. 25. Szilasi Péter Tamás: A Széchenyi-egyetem szerepe a régió vállalkozásainak kutatási és innovációs tevékenységének fejlesztésében – A JRET 3 éves programjának és eredményeinek bemutatása, értékelés; Tech4Auto Konferencia; Győr
7. 2008. 09. 26. Szilasi Péter Tamás: Opening-up the black box - Development strategy to enhance institutional fit to new challenges of the network-economy; Danube's Rectors Conference; Budapest
9. Ahol a tudás a gyakorlattal találkozik (videó). Interjú dr. Czinege Imre JRET IT elnökkel, Hírcity, 2008. 06. 13.
10. Értékteremtők a Tudásközpontban (videó). Interjú Horváth Szabolcs (Borsodi Műhely Kft.) műszaki vezetővel, Hírcity, 2008. 07. 09.
11. Rába: Új utak a felületkezelésben (videó). Interjú dr. Szócs Károly (Rába Futómű Kft.) üzletfejlesztési igazgatóval, Hírcity, 2008. 07. 14
12. A General Motors vevő a győri egyetemi tudásra (videó). Interjú Paizer Andor (GM Powertrain Magyarország Kft.) ügyvezető igazgatóval és Gerencsér Gábor igazgatóval, Hírcity, 2008. 07. 17.
13. Döntést támogató szoftver – a járműgyártás szolgáltatásban (videó). Interjú dr. Réti Tamás SZE Egyetemi tanárral, Hírcity, 2008. 07. 18.
14. A Rába vezette konzorcium 1,3 milliárdos projektet nyert (videó). Interjú dr. Szócs Károly (RÁBA Futómű Kft.) üzletfejlesztési igazgatóval, Hírcity, 2008. 07. 28.
15. Interjú Szilasi Péter Tamással, MR1-Kossuth, Magyarországról jövők, 2008. 08. 30.
16. Együtt a kutatásfejlesztésben. SZE – Audi HM Kft. kapcsolatok (videó). Interjú Rozmann Richárd AHM személyügyi igazgatóval és Horváth Gábor felsőoktatási kapcsolatok vezetővel, Hírcity, 2008. 09. 10.
17. Tech4Auto – a titkok feltáruznak (videomeghívó). Interjú Szilasi Péter Tamással, JRET menedzser igazgatóval, Hírcity, 2008. 09. 22.
18. Tech4Auto: Az egyetem a gazdaság partnere. Interjú dr. Czinege Imre JRET IT elnökkel, Hírcity, 2008. 09. 24.
19. Egyetem és város – „Előremutató, operatív kapcsolat”. Interjú dr. Ottófi Rudolfval, Győr MJV alpolgármesterével és dr. Szekeres Tamással, a SZE rektorával a Tech4Auto megnyitóján; Hírcity, 2008. 09. 25.
20. Ismeretterjesztő film a Duna TV Heuréka megtaláltam című műsorában a HCCI-motorról

Médiaszereplések

1. Tanszékek helyett az ad-hoc tudásegységek a jövő? Középpontban a használható tudás – Egyetemi szerep a gazdaságfejlesztésben. Interjú Szilasi Péter Tamás JRET menedzser igazgatóval, Széchenyi Alumni Magazin, 2007. ősz
2. Védjük, ami értékes – Együttműködés a Magyar Szabadalmi Hivatallal, pr cikk, Széchenyi Alumni Magazin, 2007. tél
3. A műanyagról szakembereknek – MŰSZAK Műanyagipari Szakemberek Klubja, pr cikk, Széchenyi Alumni Magazin, 2008. tavasz
4. Életrevaló megoldások – A cégek is nyertek a hallgatók versenyén, Széchenyi Alumni Magazin, 2008. nyár
5. Kitoréplési lehetőség szegénylős világunkból – Széchenyi siker az energiahatékony autók világversenyén, Széchenyi Alumni Magazin, 2008. nyár
6. Alternatív történet – Az öregdiák csapata az egyetemnek is fejleszt járművet, Széchenyi Alumni Magazin, 2008. nyár
7. Guruló ötletek: 2 in 1 – Terítéken a hallgatói kreativitás, Széchenyi Alumni Magazin, 2008. nyár
8. A kapcsolatépítő – Tanítani egy életen át. Interjú dr. Czinege Imrével, Széchenyi Alumni Magazin, 2008. nyár

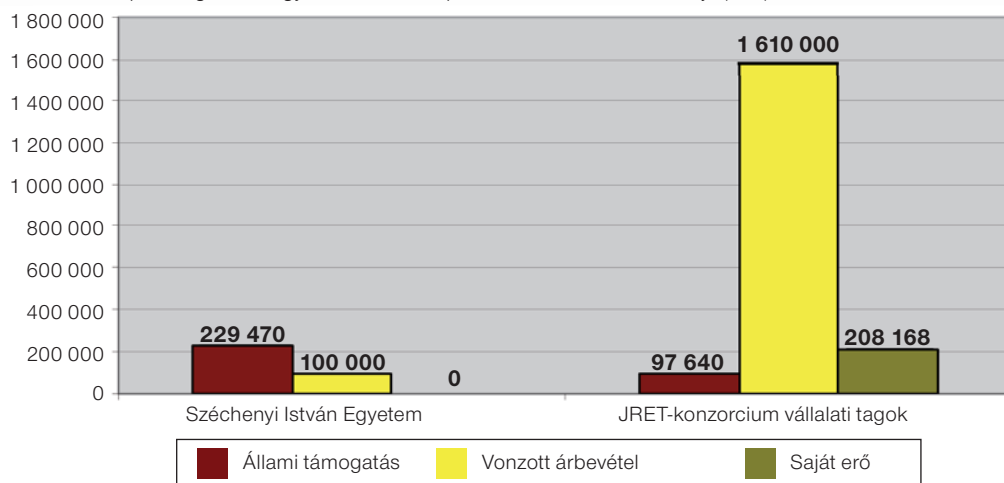


Főbb pénzügyi mutatók, összefoglaló táblázatok

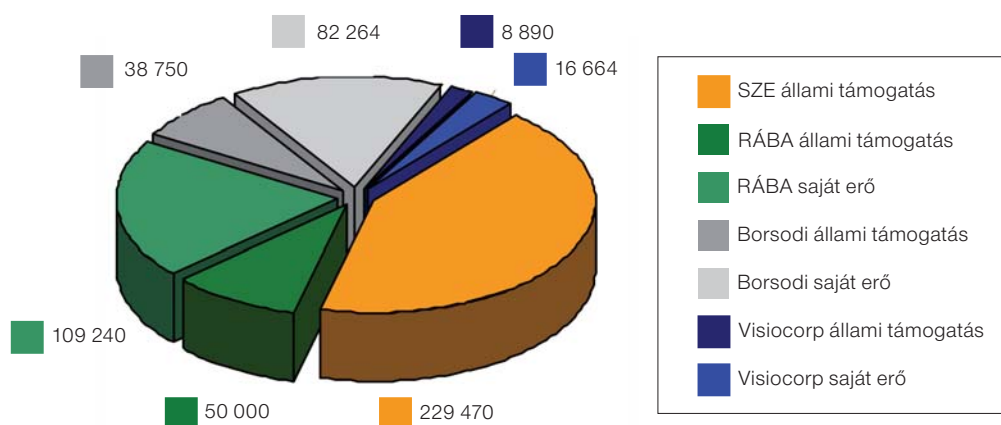
TELJESÍTMÉNYINDIKÁTOROK ALAKULÁSA

Eredmény	2008		2006–2008	
	Tény	Terv	Tény	Terv
A projekt hasznosítható eredménye				
Kifejlesztett új*				
termék (db)	26	24	73	64
szolgáltatás (db)	2	3	6	8
technológia (db)	4	1	6	4
alkalmazás (db)	8	1	12	5
prototípus (db)	40	34	87	80
Tudományos eredmények				
Publikációk (előadásokat is beleértve)				
Hazai (db)	43	14	152	42
Nemzetközi (db)	21	7	66	21
Emberi erőforrás				
Oktatásban/képzésben hasznosítják-e a projekt eredményeit? (I/N), milyen formában?	Igen	Igen	Igen	Igen
A projektbe bevont				
egyetemi hallgatók száma (db)	14	11	44	33
PhD-hallgatók száma (db)	2	5	11	11
fiatal kutatók száma (db)	1	6	9	6
A projekt révén tudományos fokozatot szerzett kutatók száma (db)	1	3	2	3
A projekt révén létrejött munkahelyek száma				
vállalkozásokban (db)	8	3	19	18
kutatóhelyeken (db)	1	1	11	7
Ebből kutatói munkahely (db)	1	2	14	9
(Megj.: teljes munkaidő egyenértékben)				
Gazdasági hasznosítás				
A központ tevékenységében részt vevő				
kutatóhelyek száma (db)	1	3	8	3
vállalkozások száma (db)	9	3	21	3
Az eredményt hasznosító cég(ek) száma (db), elérhetősége	11	8–10	24	8–10
A projekt eredményeként létrejött				
többlet árbevétel (M Ft)	1 710	40	4 746	105
ebből export árbevétel (M Ft)	1 585	20	2 214	45
Költségek csökkenése (M Ft)	61	150	233	400

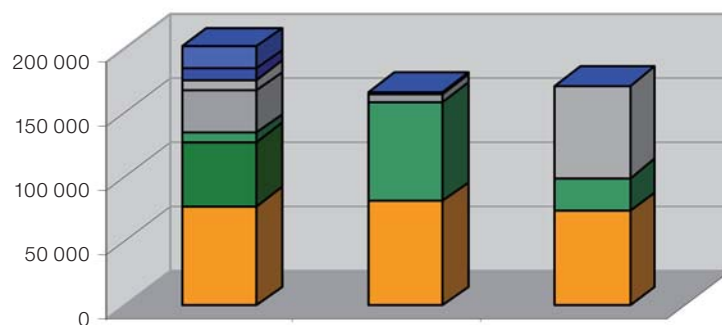
Járműipari Regionális Egyetemi Tudásközpont finanszírozási struktúrája (E Ft), 2008-as kutatási év



JRET pályázati költségmegoszlás projektpartnerenként (E Ft), 2008-as kutatási év



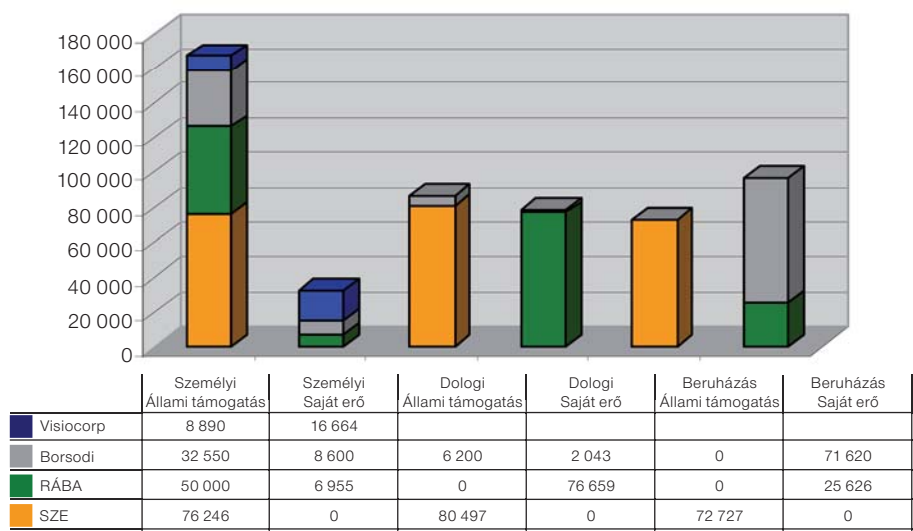
Projektpartnerek forrásfelhasználása költségtípusonként (E Ft-ban), 2008-as kutatási év



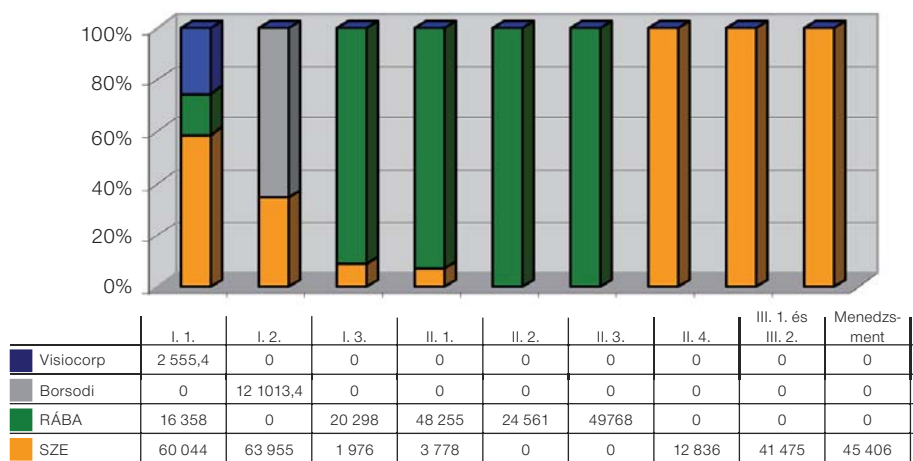
	Személyi	Dologi	Beruházás		Személyi	Dologi	Beruházás
Visiocorp – saját erő	16 664	0	0	RÁBA – saját erő	6 955	76 659	25 626
Visiocorp – állami támogatás	8 890	0	0	RÁBA – állami támogatás	50 000	0	0
Borsodi – saját erő	8 600	2 043	71 620	SZE – saját erő	0	0	0
Borsodi – állami támogatás	32 550	6 200	0	SZE – állami támogatás	76 246	80 497	72 727



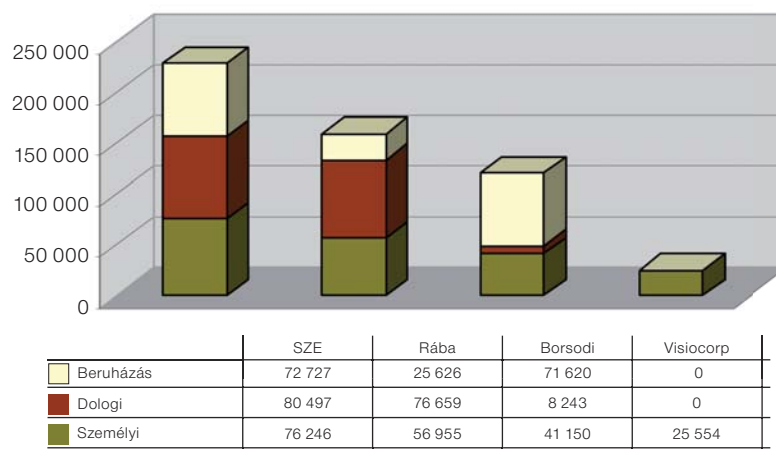
Projekt költség megoszlása forrásoként és projektpartnerenként (E Ft-ban), 2008-as kutatási év



JRET konzorciumi partnerek részvételének aránya az egyes kutatási projektekben (%-os arány), 2008-as kutatási év



Projekt költség megoszlása projektpartnerenként (E Ft-ban), 2008-as kutatási év



A kutatás-fejlesztésben részt vevő személyek megnevezése és a projekt teljesítésével eltöltött tényleges munkaideje

Munkatársak	Konzorciumi tag (sorszám)	„Feladatok (sorszám, munkaterv szerint)”	Ráfördített idő (nap)	Ráfördített idő (%)	Pozíció
Dr. Czinege Imre	SZE (1)	I/1.	54	30%	IT-elnök
Dr. Réti Tamás	SZE (1)	I/3.	36	20%	TT-elnök
Dr. Halbritter Ernő	SZE (1)	I/1.	54	30%	Kutatásiprojekt-vezető
Dr. Kardos Károly	SZE (1)	I/1.	36	20%	I. K+F program vezetője
Dr. Dogossy Gábor	SZE (1)	I/1.	90	50%	Kutatásiprojekt-vezető
Pálfiné Böröcz Ágnes	SZE (1)	I/1.	180	100%	Kutató
Buczkó Attila	SZE (1)	I/1.	180	100%	Kutató
Kocsárdi Zoltán	SZE (1)	I/1.	165	90%	Kutató
Tarcsay Iván	SZE (1)	I/1.	54	30%	K+F segédszemélyzet
Jósvai János	SZE (1)	I/2.	150	80%	Kutatásiprojekt-vezető
Ollé Sándor	SZE (1)	I/2.	180	100%	Kutató
Dr. Horváth Zoltán	SZE (1)	II/1.	90	50%	Kutatásiprojekt-vezető
Morauszki Tamás	SZE (1)	II/1.	30	100%	Kutató
Tóth Krisztián	SZE (1)	I/1., II/1.	150	100%	Kutató
Fejes Ádám Zoltán	SZE (1)	II/1.	105	100%	Kutató
Dr. Horváth Péter	SZE (1)	II/1.	54	30%	Kutató
Dr. Varga Zoltán	SZE (1)	II/2. II/3. II/4.	54	30%	Kutatásiprojekt-vezető
Dr. Tóth Nagy Csaba	SZE (1)	II/4.	54	30%	Kutató
Szilasi Péter Tamás	SZE (1)	III/1. III/2.	180	100%	III. K+F program vezetője
Dr. Szócs Károly	RÁBA (2)	I/1.; I/3., II/1., II/2., II/3.	18	10%	II. K+F program vezetője
Bognár Zoltán	RÁBA (2)	II/3., II/2.	54	30%	Kutató
Varga László	RÁBA (2)	II/1.1; II/1.2.	54	30%	Kutató
Andrási Mátyás	RÁBA (2)	II/2.; II/3., I/1.1.	90	50%	Kutatásiprojekt-vezető
Horváth Antal	RÁBA (2)	II/2.; II/3.	54	30%	Kutató
Nagy László	RÁBA (2)	II/1/2.	36	20%	Kutató
Szinger Imre	RÁBA (2)	II/1.1; II/1.2.	54	30%	Kutató
Triposzki Imre	RÁBA (2)	II/3.	54	30%	Kutató
Petőfalvi Jenő	RÁBA (2)	II/1/2.; II/2.	54	30%	Kutató
Rákóczy Kálmán	RÁBA (2)	II/1.1.; II/1.4.; II/3.	90	50%	Kutatásiprojekt-vezető
Légmán László	RÁBA (2)	II/2.	90	50%	Kutató
Molnár István	RÁBA (2)	II/1.1; II/3., II/2.	54	30%	Kutató
Ács Miklós	RÁBA (2)	I/1.; I/3.	54	30%	Kutató
Csáki István	RÁBA (2)	I/1.; I/3.	54	30%	Kutató
Simon László	RÁBA (2)	II/2.	54	30%	Kutató
Tancsics Ferenc	RÁBA (2)	I/1.; I/3.	90	50%	Kutatásiprojekt-vezető
Polgár Attila	RÁBA (2)	II/1.2.	54	30%	Kutató
Fülöp Ernő	RÁBA (2)	II/1.2.; II/1.4.	90	50%	Kutatásiprojekt-vezető
Bavolyár Miklós	RÁBA (2)	I/1.; I/3.	54	30%	Kutató
Mészáros Zoltán	RÁBA (2)	I/1.; I/3.	54	30%	Kutató
Körmendi Zsuzsanna	RÁBA (2)	I/1.	54	30%	Kutató

Szűts Lajos	RÁBA (2)	I/1., I/3., II/1., II/2., II/3.	36	20%	Kutató
Baráth Imre	RÁBA (2)	I/1., I/3.	54	30%	Kutató
Losonczy Miklós	RÁBA (2)	I/1., I/3.	54	30%	Kutató
Horváth Szabolcs	BORSODI (3)	I/2.	155	86%	Konzorciumi tag projektvezető
Bánhalmi József	BORSODI (3)	I/2.	56	30%	K+F segédzemélyzet
Boda Gábor	BORSODI (3)	I/2.	44	25%	K+F segédzemélyzet
Borbély József	BORSODI (3)	I/2.	111	60%	K+F segédzemélyzet
Boros István	BORSODI (3)	I/2.	44	25%	K+F segédzemélyzet
Borsodi Péter	BORSODI (3)	I/2.	22	12%	K+F segédzemélyzet
Budai Tamás	BORSODI (3)	I/2.	67	37%	Kutató
Dániel Zoltán	BORSODI (3)	I/2.	11	6%	Kutató
Erdélyi Ádám	BORSODI (3)	I/2.	89	50%	K+F segédzemélyzet
Fehérvári Alfréd	BORSODI (3)	I/2.	22	12%	K+F segédzemélyzet
Gál Andrea Rita	BORSODI (3)	I/2.	67	37%	Kutató
Horváthné B. Mónika	BORSODI (3)	I/2.	22	12%	Kutató
Ifj. Borsodi László	BORSODI (3)	I/2.	22	12%	K+F segédzemélyzet
Jukli Károly	BORSODI (3)	I/2.	22	12%	K+F segédzemélyzet
Kovács Alexandra	BORSODI (3)	I/2.	22	12%	K+F segédzemélyzet
Kóhalmi Zsófia	BORSODI (3)	I/2.	33	18%	K+F segédzemélyzet
Lendvai Szabolcs	BORSODI (3)	I/2.	67	37%	K+F segédzemélyzet
Magyar Norbert	BORSODI (3)	I/2.	111	60%	K+F segédzemélyzet
Miklós Róbert	BORSODI (3)	I/2.	67	37%	K+F segédzemélyzet
Molnár Emőke	BORSODI (3)	I/2.	111	60%	K+F segédzemélyzet
Nagy János	BORSODI (3)	I/2.	22	12%	Kutató
Ónodi Gábor	BORSODI (3)	I/2.	67	37%	Kutató
Ősz Endre	BORSODI (3)	I/2.	22	12%	K+F segédzemélyzet
Pártl Ferenc	BORSODI (3)	I/2.	111	60%	K+F segédzemélyzet
Pongrácz Gábor	BORSODI (3)	I/2.	22	12%	K+F segédzemélyzet
Pozsgai Bálint	BORSODI (3)	I/2.	22	12%	Kutató
Szabó Gábor	BORSODI (3)	I/2.	56	30%	Kutató
Szabó Győző	BORSODI (3)	I/2.	22	12%	K+F segédzemélyzet
Szűcs Csaba	BORSODI (3)	I/2.	22	12%	K+F segédzemélyzet
Szűcs István	BORSODI (3)	I/2.	44	25%	K+F segédzemélyzet
Unger László	BORSODI (3)	I/2.	22	12%	K+F segédzemélyzet
Vesztergom Ádám	BORSODI (3)	I/2.	33	18%	K+F segédzemélyzet
Fekete Viktor	Visiocorp Hungary (4)	I/1.	95	40%	Konzorciumi tag projektvezető
Kocziha Zoltán	Visiocorp Hungary (4)	I/1.	48	20%	Kutató
Ferencz Gábor	Visiocorp Hungary (4)	I/1.	95	40%	Kutató
Nagyné Szalai Éva	Visiocorp Hungary (4)	I/1.	143	60%	K+F segédzemélyzet
Tóth Lajos	Visiocorp Hungary (4)	I/1.	95	40%	Kutató
Nagy Róbert	Visiocorp Hungary (4)	I/1.	143	60%	K+F segédzemélyzet
Deák Zoltán	Visiocorp Hungary (4)	I/1.	143	60%	K+F segédzemélyzet
Stasztny Péter	Visiocorp Hungary (4)	I/1.	48	20%	Kutató
Összesen:			5741,7		

Teljes munkaidőre átszámított kutatói létszám: 33 fő

A projekt keretében beszerzett jelentős értékű és meghatározó jelentőségű kutatási eszközök

Széchenyi István Egyetem	
AXIO Mikroszkópos tisztaságvizsgáló rendszer VDA 19 / ISO16232 szerint	I/1-2
ProgRes C5 digitális mikroszkóp kamera	I/1-2
Gildemeister CTX 310 típusú 4 tengelyes CNC-vezérlésű esztergásmunkáló központ	I/2-1
Rába Futómű Kft.	
VarioCAM valós idejű, univerzális, hordozható termográfiai kamera	I/3
Borsodi Műhely Kft.	
METRIS, Evolution 3D 10-10-8 CNC koordinátamérő gép	I/2-2

Rövidítésjegyzék:

SZE-JRET – Széchenyi István Egyetem, Járműipari Regionális Egyetemi Tudásközpont
IT – Irányító Testület
TT – Tudományos Tanács
VIHU – Visiocorp Hungary Bt.
SZE-AJT – Széchenyi István Egyetem, Műszaki Tudományi Kar, Jedlik Ányos Gépész-, Informatikai és Villamosmérnöki Intézet, Anyagismereti és Járműgyártási Tanszék
SZE-MGT – Széchenyi István Egyetem, Műszaki Tudományi Kar, Jedlik Ányos Gépész-, Informatikai és Villamosmérnöki Intézet, Gépszerkezettan és Mechanika Tanszék
SZE-KVJ – Széchenyi István Egyetem, Műszaki Tudományi Kar, Jedlik Ányos Gépész-, Informatikai és Villamosmérnöki Intézet, Közúti és Vasúti járművek Tanszék
SZE-MSZT – Széchenyi István Egyetem, Műszaki Tudományi Kar, Jedlik Ányos Gépész-, Informatikai és Villamosmérnöki Intézet, Matematika és Számítástudomány Tanszék
SZE-FKT – Széchenyi István Egyetem, Műszaki Tudományi Kar, Jedlik Ányos Gépész-, Informatikai és Villamosmérnöki Intézet, Fizika és Kémia Tanszék
CAD – Computer Aided Design
CAM – Computer Aided Manufacturing
CAE – Computer Aided Engineering
FEM – Finite Element Methods
GID – Gasinnendruck – Gázutánnomásos (fröccsöntés)
TDM – Tool Data Management
BMF-BGK – Budapesti Műszaki Főiskola, Bánki Donát Gépészmérnöki Főiskolai Kar
PVD – physical vapour deposition
EJJT – Elektronikus Jármű- és Járműirányítási Tudásközpont
IDDRG – International Deep Drawing Research Group
FEA – Finite Element Analysis

A kiadvány a Pázmány Péter Program keretén belül a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal támogatásával készült.



JÁRMŰIPARI
REGIONÁLIS EGYETEMI
TUDÁSKÖZPONT
SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM GYŐR

Széchenyi István Egyetem, 9026 Győr, Egyetem tér 1.
'A' épület 102-104 iroda • www.jret.sze.hu

Kiadja a Széchenyi István Egyetem – Járműipari Regionális Egyetemi Tudásközpontja

Felelős kiadó: Szilasi Péter Tamás
Grafikai tervezés: X-Meditor Kft.
Nyomdai előállítás: Palatia Nyomda és Kiadó Kft.
Példányszám: 1000 • Fotók: Matusz Károly

PARTNEREINK:



SZÉCHENYI ISTVÁN
EGYETEM
GYŐR

Széchenyi István Egyetem
9026 Győr, Egyetem tér 1.
www.sze.hu



RÁBA Futómű Kft.
9027 Győr, Martin út 1.
www.raba.hu



Borsodi Műhely Kft.
9027 Győr, Juharfa u. 8.
www.borsodimuhely.hu



visiocorp

Visiocorp Hungary Bt.
9245 Mosonszolnok,
Szabadság u. 35.
www.visiocorp.com

