



**Műegyetem – Kutatóegyetem**

**K+F+I Stratégia**

**Járműtechnika, közlekedés és logisztika**

**Kiemelt Kutatási Terület**

Verzió 1.5, 2010. október 25.

## Készítette:

Barsi Árpád (ÉMK)  
Bohács Gábor (KSK)  
Bokor József (KSK)  
Bokor Zoltán (KSK)  
Bóna Krisztián (KSK)  
Csiszár Csaba (KSK)  
Kulcsár Béla (KSK)  
Mándoki Péter (KSK)  
Mészáros Ferenc (KSK)  
Meyer Dóra (KSK)  
Németh Huba (KSK)  
Palkovics László (KSK)  
Pápai Ferenc (KSK)  
Péter Tamás (KSK)  
Rohács József (KSK)  
Topár József (GTK)  
Varga István (KSK)  
Vida Rolland (VIK)

## Véleményezte:

A stratégiai dokumentum végső kialakítását független, külső szakértők véleményének megkérésével és azok figyelembevételével végeztük. A stratégiai dokumentum készítői ezúton szeretnék megköszönni a felkért szakértők alapos munkáját.

Dr. Fleischer Tamás	tudományos főmunkatárs, MTA Világgazdasági Kutatóintézete
Kazatsay Zoltán	főigazgató-helyettes European Commission, DG for Mobility and Transport
Lepsényi István	vezérigazgató, KNORR-BREMSE Fékrendszerek Kft.
Dr. Siegler András	igazgató European Commission, DG RTD, Dir H – Transport
Szűcs Lajos	főosztályvezető, Nemzeti Fejlesztési Minisztérium

## TARTALOMJEGYZÉK

0	VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ .....	5
1	BEVEZETÉS .....	8
2	HELYZETELEMZÉS .....	9
2.1	NEMZETKÖZI TRENDEK, FEJLŐDÉSI IRÁNYOK, KÖVETKEZTETÉSEK .....	9
2.1.1	KUTATÁSI IRÁNYOK A KÖZLEKEDÉSI JÖVŐKÉPEK ALAPJÁN .....	9
2.1.2	KUTATÁSI IRÁNYOK A LEGJOBB NEMZETKÖZI KUTATÁSSZERVEZÉSI GYAKORLAT ALAPJÁN .....	15
2.2	VERSENYTÁRSAK/POTENCIÁLIS EGYÜTTMŰKÖDŐ PARTNEREK AZONOSÍTÁSA, TEVÉKENYSÉGÜK ELEMZÉSE .....	17
2.3	A BME JELENLEGI TEVÉKENYSÉGÉNEK, TELJESÍTMÉNYÉNEK, ERŐFORRÁSAINAK, KAPACITÁSÁNAK, FELTÉTELRENDSZERÉNEK ELEMZÉSE .....	19
3	SWOT ANALÍZIS .....	22
4	JÖVŐKÉP, VÍZIÓ .....	24
5	A STRATÉGIAALKOTÁS ALAPELVEI, CÉLKITŰZÉSEI .....	26
6	A KIEMELT SZAKMAI TERÜLETEK FEJLESZTÉSI STRATÉGIÁJA .....	28
6.1	AZ ENERGIAHATÉKONYSÁGOT JAVÍTÓ ÉS A KÖRNYEZETTERHELÉST MÉRSÉKLŐ JÁRMŰTECHNOLÓGIÁK .....	28
6.2	INTELLIGENS JÁRMŰTECHNOLÓGIÁK .....	29
6.3	INTELLIGENS KÖZLEKEDÉSI RENDSZEREK .....	30
6.4	HATÉKONY KÖZLEKEDÉSÜZEMELTETÉSI ÉS GAZDÁLKODÁSI RENDSZEREK 31	
6.5	INTEGRÁLT LOGISZTIKAI RENDSZEREK .....	32
6.6	MENEDZSMENT RENDSZEREK .....	33
7	INNOVÁCIÓS POTENCIÁL ÉS ERŐFORRÁSOK FEJLESZTÉSE .....	34
7.1	HUMÁN ERŐFORRÁSIGÉNY, ANNAK BIZTOSÍTÁSA .....	34

7.2	INFRASTRUKTURÁLIS FELTÉTELEK FEJLESZTÉSE.....	34
7.3	TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK HASZNOSÍTÁSA.....	34
7.4	KÜLSŐ IPARI ÉS INTÉZMÉNYI KAPCSOLATRENDSZER.....	34
7.5	A BME KIEMELT KUTATÁSI TERÜLETEINEK KAPCSOLATRENDSZERE .....	34
8	FORRÁSIGÉNY, FINANSZÍROZÁS, PÉNZÜGYI TERV .....	34
8.1	A TERVEZETT FEJLESZTÉSEK KÖLTSÉGEINEK BECSLÉSE .....	34
8.2	A LEHETSÉGES FORRÁSOK AZONOSÍTÁSA, TERVEZÉSE, KAPCSOLÓDÁS A NEMZETI/EU/NEMZETKÖZI TÁMOGATÁSI/EGYÜTTMŰKÖDÉSI RENDSZEREKHEZ ....	34
8.3	A FORRÁSSZERZÉS KÉPESSÉGÉNEK FEJLESZTÉSE.....	34
9	ÜTEMEZÉS.....	34
9.1	RÖVIDTÁVÚ FELADATOK (2 ÉV).....	34
9.2	KÖZÉPTÁVÚ FELADATOK (5 ÉV).....	34
9.3	HOSSZÚTÁVÚ FELADATOK (10 ÉV).....	34
10	MONITOROZÁS.....	34
11	HATÁSELEMZÉS.....	34
12	FOGALOMTÁR .....	34
13	FORRÁSDOKUMENTUMOK .....	34

## 0 VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

A JKL kiemelt kutatási területre vonatkozó stratégia célja a BME járműtechnikai, közlekedési és logisztikai szakterületen végzett kutatási tevékenységének értékelése, a jövőképek és a stratégiai célok megfogalmazása alapján a fő kutatási irányok kitűzése, valamint a szakterületi innovációs és kutatási potenciál fejlesztésének rendszerbe fogott megalapozása. E stratégia integráns része a BME kutatóegyetemi stratégiájának, s figyelembe veszi a társ kiemelt kutatási területekkel fennálló kölcsönhatásokat is.

A JKL szakterület már jelenleg is számottevő kutatási eredményességgel rendelkezik. Legfőbb erőssége, hogy az érintett területeken komplex K+F problémák integrált megoldására képes, mivel a kapcsolódó műszaki, gazdasági és természettudományok képviselői egy szervezetben látják el feladataikat. Ugyanakkor a szinergikus hatásokban rejlő lehetőségek még csak részben kerültek kiaknázásra, s nem működik hatékonyan az adminisztrációs háttér sem. A gazdaság fenntartható fejlődése viszont olyan kihívásokat generál, amelyek folyamatos kutatási igényeket jelentenek a JKL szakterület számára. A kutatási stratégia azt az eszköztudomány kívánja meghatározni, amellyel a BME a JKL szakterület erősségeire építve az említett kutatási igényeket, illetve azokból a meghatározott kutatási irányokba illőket magas szinten képes kielégíteni.

A JKL kiemelt kutatási terület jövőképe arra alapoz, hogy a BME a hazai piacon – egyes speciális részterületeket kivéve – piacvezető, nemzetközi szinten pedig a régió elismert K+F szereplője. A kedvező pozíciót a JKL oktatás magas színvonala is támogatja, kiemelt figyelmet fordítva az utánpótlás nevelésre a JKL oktatási portfólió minden szintjén, így a BSc, MSc és PhD képzésben egyaránt. A kutatási projektek sikerének alapja az, hogy a BME szerteágazó tudományos kompetenciáját olyan területeken alkalmazzák, amelyeket az iparvállalatok kutatási tevékenysége nehezen tud lefedni. Hatékony és központosított, profi adminisztráció segíti a kutatókat, így azok az érdemi tevékenységekre tudnak koncentrálni. A vezető kutatók utánpótlása megtörténik és kialakul a teljesítményt elismerő motivációs rendszer. A kutatásszervezés a szinergikus hatások kiaknázását szem előtt tartja, azaz a JKL-ben érintett szervezeti egységek – ahol lehet – közösen lépnek fel a pályázatokon, tendereken. A tudományos eredmények hasznosulása közel 100%-os, ami annak is köszönhető, hogy folyamatos a kapcsolattartás a megrendelői szféra képviselőivel, vagyis az igényeknek megfelelő kutatások folynak.

A JKL stratégiaalkotás fő alapelve, hogy a kutatásszervezés során elsősorban a meglévő kapcsolatokra, tradíciókra érdemes építeni, ezeket – proaktív módon – ki kell használni, adott esetben a bővülés elősegítésére felhasználni. Fontos, hogy a BME hangsúlyozza azt a – szinte egyedi – képességét, hogy integrált JKL kutatások elvégzésére alkalmas multidiszciplináris felépítésének köszönhetően. Közben törekedni kell az egyelőre lemaradó részterületek (főleg a vállalati logisztikai kutatások) felzárkóztatására.

A közlekedéspolitikai megfontolásokból, valamint a legjobb nemzetközi gyakorlatból levezetett átfogó kutatási irányokból kiindulva, az egyetem helyzetét és az SWOT elemzés eredményeit is tekintetbe véve, a jövőképben megfogalmazott és a stratégiai alapelvekkel alátámasztott JKL kutatási célállapotot a következő szakmai területek fejlesztésével kívánja a BME elérni:

- Az energiahatékonyságot javító és a környezetterhelést mérséklő járműtechnológiák;
- Intelligens járműtechnológiák;
- Intelligens közlekedési rendszerek;

- Hatékony közlekedésüzemeltetési és gazdálkodási rendszerek;
- Integrált logisztikai rendszerek;
- Menedzsment rendszerek.

A kijelölt szakmai területek nem függetlenek egymástól, így a konkrét projekt/téma meghatározáskor és végrehajtáskor különös figyelmet kell szentelni a kapcsolódási pontok, egymásra hatások kezelésének.

Az innovációs potenciál és az innovációs erőforrások fejlesztése az azonosított átfogó és szakma specifikus JKL stratégiai célok eléréséhez szükséges eszközök és beavatkozások meghatározását jelenti. A humán erőforrás fejlesztés terén általában véve elmondható, hogy a JKL kutatási területen mennyiségi humán erőforrás fejlesztésre a logisztikai szakterület esetében van a leginkább szükség, egyébként a kapacitások (legalább) megtartása indokolt. A minőségi fejlesztés mindhárom részterületen egyaránt fontos. Ezen belül fel kell mérni az utánpótlási lehetőségeket, s a vezető szerepre alkalmas kutatóknál elő kell segíteni, hogy megfelelő kapacitással tudjanak tudományos és szakmai előmenetelükre koncentrálni. Nagy hangsúlyt kell továbbá helyezni arra, hogy a humán erőforrást differenciáltan használják fel a JKL kutatási projektekben.

A kutatási infrastruktúra tekintetében JKL szakterület eszközigénye nem homogén. A járműtechnikai területen elsősorban a meglévő laborhátter műszaki korszerűsítésére van szükség. A közlekedési területen némi mennyiségi fejlesztés is előírható a technológiai mellett. Itt az ITS kutatások műszeres és informatikai hátterét kell részben kiépíteni, részben továbbfejleszteni. Végül, a logisztikai terület az, ahol a leginkább szükség lehet – kutatási igényekkel alátámasztott – laborfejlesztésre, mind mennyiségi, mind minőségi szempontból.

A JKL tudományos eredmények jobb hasznosításának érdekében fontos hogy a BME naprakész legyen a gyorsan fejlődő járműipari, közlekedési és logisztikai technológiák, vezetési-szervezési módszerek ismeretében és alkalmazásában, így gyorsan tudjon reagálni a jelentkező műszaki, üzemeltetési és menedzsment problémák megoldására. Megjegyzendő, hogy a potenciális megrendelők egy része nem vagy csak részben ismeri a korszerű megoldásokat és eljárásokat, azaz a proaktivitás új K+F feladatokat eredményezhet a BME számára. Lényeges a JKL területen született eredmények publikációs lehetőségnek a szélesítése, a minőségi publikációk arányának növelése is. Ezen a téren kiemelt figyelmet kell szentelni a BME által kiadott Periodica folyóiratok, azon belül is a témához kötődő Transportation Engineering szaklap minőségi továbbfejlesztése az SCI Index követelményeinek a teljesítésére.

A külső ipari és intézményi kapcsolatrendszer differenciáltan érdemes kezelni a JKL szakterületen. Az ipari szféra esetén a meglévő kapcsolatok gondozása az elsődleges, bővítésre elsősorban a logisztikai részterületen van szükség. A meghatározó ügyfelekkel stratégiai partneri viszonyra, hosszú távú megállapodásokra célszerű törekedni. A pályázató szervek esetében az információk mielőbbi megszerzése, a pályázatkora történő időbeli felkészülés lehet célravezető. Az állami, közigazgatási szféra képviselőivel szemben a proaktív, támogató magatartás indokolt.

A kitűzött kutatási potenciál fejlesztés forrásoldala több oldalról biztosítható. Ezen belül a nemzetközi pályázatok közvetetten járulhatnak hozzá az innovációs potenciál és az erőforrások fejlesztéséhez. Itt az EU K+F keretprogramját, illetve egyéb kutatási programjait kell kiemelni. Ezek számos olyan kiírást tartalmaznak, amelyek a JKL területet érintik. A nyertes pályázatok fedezetet adnak fiatal kutatóknak.

tók alkalmazásához, eszközbeszerzésekhez, biztosítják továbbá a nemzetközi tudástranszfert. A hazai pályázatok közül számos kifejezetten a K+F potenciál fejlesztésének támogatására irányul. Támogatás szerezhető laborfejlesztésre, a kutatói utánpótlás időleges foglalkoztatására. A tematikus kiírások keretében pedig adott témaműveléshez kapcsolódva fedezhető a kutatók fizetése, illetve a kapcsolódó dologi költségek, valamint az eszközbeszerzés. A legrugalmasabb forrásfelhasználást a külső megrendelések teljesítése biztosítja: a bevételek az egyetemi és a kari hozzájárulást követően – a gazdálkodási szabályok betartásával – szabadon felhasználhatók a kutatási potenciál fejlesztésére. Költségvetési K+F fejlesztési céltámogatásokkal – a kutatóegyetemi TÁMOP pályázaton túl – egyelőre nem nagyon lehet számolni. Megjegyzendő viszont, hogy az egyetemi forrásszerzési képesség akkor javítható, ha ezt dedikált egység(ek) segítik, s nem az effektív kutatókat terheli e feladat.

A JKL stratégia teljesülését rendszeres monitoring tevékenységgel kell követni. A monitoring operatív eszközei az előrehaladást mérő indikátorok. A célértékek elemzésére évente kell sort keríteni, amikor a JKL projekt vezetősége értékeli az eredményeket. Eltérés esetén meg kell vizsgálni az okokat, s meg kell határozni a korrekációs beavatkozásokat. A mutatók alakulásán felül rendszeresen követni kell a JKL K+F trendeket, hogy azok változásaira reagálni lehessen.

Az előzetes hatáselemzés szerint az innovációs potenciál és a kapcsolódó erőforrások tervezett fejlesztése előreláthatólag lényegesen javítja a BME kutatási tevékenységét, illetve annak körülményeit a JKL szakterületen. A BME eredményessége a hazai és a nemzetközi K+F pályázatokon javul, megrendelői köre bővül. A stratégiai partnerkapcsolatok biztosítják a rendszeres kutatási és fejlesztési megrendeléseket az ipar részéről. Az összehangoltságnak, belső kommunikációnak köszönhetően csökkennek a párhuzamosságok, miközben a szervezeti egységek jobban építenek egymás kapacitásaira, készségeire. Az integrált, egységes fellépés, valamint a feladatok ésszerű allokálása/delegálása javítja a kutatási tevékenység hatékonyságát és hatásosságát, valamint a BME rugalmasságát a K+F piacon. A művelt kutatási irányokban a BME hozzáadott értéket jelentő új termékeket (eszközöket, eljárásokat, információs rendszereket, koncepciókat, stb.) dolgoz ki, korszerű ismeretanyagot állít össze és gondoz, amelyet az oktatásban is közvetlenül hasznosít.

## 1 BEVEZETÉS

A járműtechnika, a közlekedés, és a logisztika, illetve azon belül a szállítás a modern, globális gazdaság katalizátora. Az EU-n belül e három terület a GDP közel 15%-át állítja elő, és együtt az egyik legtöbb munkavállalót foglalkoztató terület.

A hazai közúthálózat hossza 31.605 km (autópálya: 1055 km, autóút: 205 km, főút: 7015 km, mellékút 23.330 km), a vasúthálózat hossza 7.942 km (a működtetett vasúthálózat: 7685 km), a járművek száma kb. 3.5 millió (ebből ~3 millió személygépkocsi), a tömegközlekedők száma 1.3 milliárd utas/év (a BKV szerint), a közösségi közlekedést igénybevevők száma; MÁV-GYSEV: 126 millió utas/év, VOLÁN: 99 millió utas/év, vízi közlekedés: 1,3 millió utas/év.

Magyarországon a járműipar különösen dominál, ez adja a magyar ipari termelés 14%, az export 25%-át. Ebben jelentős szerepet kapnak a beszállítói feladatokat ellátó vállalkozások. A nemzetközi tendenciákhoz hasonlóan minden hetedik munkavállaló a járműiparból, a közlekedés és szállítás (logisztika) ágazatokból kapja a fizetését. A logisztika jelentőségét mutatja, hogy bármely termék árának 1/3-át a logisztikával kapcsolatos költségek határozzák meg, de esetenként (pl. az élelmiszeriparban) akár a termék árának felét is kitehetik. Ezekben a költségekben az ellátási láncban a vállalati üzemi belső és külső szállítással, anyagmozgatással és raktározással kapcsolatos költségek viselik a döntő hányadot.

A logisztikai/szállítási költségeket viszont jelentősen lehet csökkenteni intelligens járművek, illetve intelligens közlekedési rendszerek használatával, melyek segítségével csökkenthetők a kialakuló forgalmi torlódások, felgyorsítható az áru- és személyforgalom, mindemellett pedig érezhetően javítható a közlekedés biztonsága. A három szektor tehát szervesen kapcsolódik egymáshoz, jelentős kölcsönhatások érzékelhetőek, melyek hatással vannak a nemzetgazdaság számos más ágazatára is.

A magyar járműipar, közlekedés és logisztika egyfelől igényli az alap, közép és felsőfokú, jól képzett munkatársakat, másfelől - a globális gazdaság jelenlétével lenyomott beszállítói árak, illetve a globális vállalatok fejlesztési koncentrációi miatt - nem tudják megfelelően finanszírozni a kutatás-fejlesztésüket. A versenyképes piaci pozíció megtartásához szükséges a korszerű menedzsment módszerek alkalmazása és folyamatos fejlesztése. A képzés struktúrája a bolognai folyamat következtében részint átalakult, illetve folyamatosan alakulóban van. Ez egyértelműen hat az egyetem K+F aktivitására is. Az egyetem alapvető érdeke, hogy az itt folyó oktatási és kutatás-fejlesztési tevékenység az egyetem lehetőségeihez mérten optimálisan támogassa a nemzeti gazdaság igényeit. Különösen igaz ez a járműtechnika, a közlekedés és a logisztika (JKL) terén.



## 2 HELYZETELEMZÉS

A nemzetek gazdasági fejlődésének meghatározó tényezője a közlekedési rendszerének fejlettsége. A XXI. század gazdasági és társadalmi folyamatai egyre nagyobb kihívásokat támasztanak a közlekedési rendszerekkel szemben. A globalizáció, a multinacionális vállalatok létrejötte az ipari termelés új dimenzióit teremtette meg. Olyan vállalkozások, munkakultúrák jöttek létre, amelynek bázisa a korszerű közlekedési rendszerekre épül. Ma a korszerű ipari termelés tér-idő bázisa szinte az egész világra kiterjeszhető, ennek realizálása sokféle infrastruktúrára és eszközökre épülő bonyolult folyamatok alkotta rendszerekkel lehetséges. E rendszerek egyik metszete a közlekedési rendszer a maga folyamataival, járműveivel és mobil gépeivel, pálya- és irányítási infrastruktúráival, egymástól el nem választható rendszerkapcsolatokkal.

A világgazdaság és benne a nemzeti gazdaságok fejlődési sajátosságai, az egyre gyorsuló technológiai haladás, valamint a társadalmi és politikai folyamatok változásai, a termékek és az emberek szabad mozgásának a biztosítása előrevetítik, hogy a JKL szerepe a tovább globalizálódó világban még tovább fog nőni. A jelenlegi technológiai szinten ezek rendszerek azonban jelentős problémákkal (kapacitás, biztonság, környezetterhelés, stb.) és kihívásokkal (energiaforrás, fenntarthatóság) küzdenek, melyek megoldása eredeti (forradalmian új) eljárások, módszerek, technológiák és vezetési kultúra kifejlesztését igényli.

### 2.1 NEMZETKÖZI TRENDEK, FEJLŐDÉSI IRÁNYOK, KÖVETKEZTETÉSEK

A járműipar, közlekedés és logisztika (JKL) összetett szakterület K+F irányait két megközelítésben vezetjük le. Egyrészt igény oldalról – meghatározva hazánk nemzetközi keretekbe illeszkedő jövőképét –, másrészt a nemzetközi kutatási gyakorlat trendjeiből. A levezetett kutatási irányok közül kell kiválasztani aztán azokat, amelyeknél a BME-n a releváns kutatási potenciál adott és továbbfejlesztésre érdemes.

#### 2.1.1 KUTATÁSI IRÁNYOK A KÖZLEKEDÉSI JÖVŐKÉPEK ALAPJÁN

A hosszú távú közlekedésfejlődési trendeket a legfrissebb EU-s stratégiai dokumentumból (TRANSvisions final report – a 2010-es új EU közlekedéspolitika háttérdokumentuma) célszerű hazánkra adaptálva meghatározni. Ebből állítható elő a közlekedési rendszer jövőképe, amely igény oldalról befolyásolja a főbb kutatási-fejlesztési irányokat. A jövőképet hosszú távra (40 év) és középtávra (10 év) is érdemes felállítani, ügyelve a két időtáv koherenciájára. Ezek mellett a legújabb hazai gazdaságfejlesztési stratégia (Széchenyi Terv) – jövőképekhez illeszkedő – prioritásaira is tekintettel kell lenni. A várható hazai tendenciák értékelésénél érdemes felhasználni az elmúlt években itthon készült technológiai platformok dokumentumait, valamint NHIT (Nemzeti Hírközlési és Informatikai Tanács) által készített stratégiai anyagokat, melyek sokat foglalkoztak az intelligens közlekedés jövőjével.

#### KÖZLEKEDÉSI JÖVŐKÉP 2050

A magyar közlekedési rendszer a lehető legkevesebb negatív környezeti hatás mellett kiszolgálja a társadalom és a gazdaság mobilitási igényeit. Ezek az igények a racionalitás és a környezettudatosság mentén jól megalapozottak, a felesleges utazások és szállítások minimalizáltak. A közlekedési díj- és

adórendszer használat és szennyezés (külső költség) arányos, ami ismét csak a mobilitási igények észszerűsítése irányába hat.

A személy- és az áruszállítási teljesítmény a jelenlegi kb. kétszerese, ami kisebb növekedés, mint a GDP-é, vagyis az utazási igények enyhén „leválasztódnak” a gazdasági fejlődésről, és a szállítási igényesség is némileg csökken. A személyszállítási munkamegosztásban a közforgalmú és az egyéni nem motorizált közlekedési módok aránya jelentősebb a jelenleginél. A városi közlekedésben, a központi részekben eléri a 80-90%-ot a részesedése. A nagytávolságú közforgalmú közlekedésben a vasút szerepe elsődleges, részaránya az összes teljesítményből 30% körüli. Az áruszállításban is eléri a vasúti teljesítmény részaránya a 30%-ot. A belvízi hajózás áruszállításban betöltött szerepe nő, részesedése eléri a 10%-ot. Egyébiránt továbbra is a közúti közlekedés képviseli a legmagasabb részarányt a közlekedési munka-megosztásban, de a jelenleginél alacsonyabb részesedésekkel.

A városokat terhelő áruellátással, illetve inverz logisztikával kapcsolatos áruszállítási feladatok volumenében egyértelműen növekszenek, és a jelenlegihez képest a fentiekben leírtakhoz hasonlóan, bár enyhén kisebb ütemben változnak. A kisboltok számának növekedése lassuló ütemű, az üzletláncok és hálózataik dinamikusan bővülnek, új üzletláncok jelennek meg. A bevásárló és üzletközpontok száma is növekszik. Az igazi problémát az áruválaszték radikális növekedése, az internetes kereskedelem városi áruszállításra gyakorolt duzzasztó hatása, illetve a térben szórt és meglehetősen diszperz áruforgalom jelenti. Egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a vállalatok közötti kooperatív áruszállítási megoldások. A városellátással kapcsolatos szállítási feladatok jelentős része közúton valósul meg, de jelentős részarányt adnak a kötőtpályás és vízi közlekedési módok is.

A közlekedési infrastruktúrahálózat mennyiségileg kiépített (diagonális elemek, logisztikai központok, emelt sebességű vasutak), extenzív fejlesztésekre már csak a városi régiókban kerül sor. Az intenzív (minőségi) fejlesztés folyamatos, különös tekintettel az intelligens közlekedési rendszerek (ITS) alkalmazására. Az ITS eszközök gerinchálózatának kiépítése központi koordinációval, kompatibilis platformokon valósul meg, a szolgáltatások nagyrészt piaci alapúak, a közlekedési infrastruktúrahálózat mennyiségileg kiépített, extenzív fejlesztésekre már csak a városi régiókban kerül sor. Az intenzív (minőségi) fejlesztés folyamatos, különös tekintettel az intelligens közlekedési rendszerek (ITS) alkalmazására. Az ITS eszközök gerinchálózatának kiépítése központi koordinációval, kompatibilis platformokon valósul meg, a szolgáltatások nagyrészt piaci alapúak, de a közlekedés hatékonyságát és biztonságát növelő alapszolgáltatások mindenki számára költségmentesen elérhetőek. A járművek elektronikai felszereltsége és kommunikációs képessége rendkívül fejlett, a közlekedésben résztvevő összes jármű képes az ITS rendszerek aktív részese lenni, egymással és az intelligens infrastrukturális elemekkel kommunikálni és együttműködni. A járművek fejlett multimodális interfészekon keresztül kommunikálnak a járművezetőkkel.

A közlekedési hálózat karbantartása rendszeres, megelőző jellegű. Az infrastruktúra fenntartás és fejlesztés forrása az elektronikus alapon beszedett útdíjakból, használati díjakból származik. A városellátásban meghatározó szerepe van a kötőtpályás közlekedésnek. A városi áruszállítás során jelentős mértékben hasznosítva vannak a közösségi közlekedés infrastruktúrájának egyes elemei, különös tekintettel a földalatti közlekedés létesítményeire, illetve a villamos hálózatra. A belvízi folyami hajózás szempontjából kedvező fekvésű városokban fokozott jelentősége van a városellátásban a vízi közlekedésnek, így az ezzel kapcsolatos speciális dokkolásra, gyors átrakásra alkalmas városi kikötői infrastruktúra fejlesztése kerül előtérbe.

A közúti járműállományon belül a közforgalmú személyszállító eszközök, továbbá az áruszállító eszközök alternatív hajtásúak. Az egyéni közlekedés járműveinél is terjed az alternatív hajtás. Összességében a közúti járműpark fele alternatív (nem fosszilis) üzemű, de a fosszilis üzemű járművek energiahatékonysága is a jelenlegi legalább kétszerese. A vasútnál – egyes szárnyvonalaktól eltekintve – általános a villamos vontatás, a személyforgalmat modulrendszerű motorvonatok látják el. A hajópark jelentős része alternatív hajtású. A városellátásban használt áruszállító eszközök (közúti, vasúti vízi) egyre inkább feladat specifikusak és kevésbé általános jellegűek. A speciális önrakodó járműveknek, illetve járműfelépítményeknek, továbbá a különböző intermodális egységeknek kiemelt jelentőségük van a városellátási feladatok megvalósításában.

A közlekedési infrastruktúrahasználat díjazása elektronikus alapon, automatizáltan történik műholdas navigációra (Galileo) építve. A díjak differenciáltak térben és időben, továbbá figyelembe veszik az okozott költségeket. Az ITS adatgyűjtő és kommunikációs rendszerek teljes mértékben kiépítettek. Szolgáltatási rendszerük különösen a városi régiókban gazdag. Az alapinformációk szabadon hozzáférhetők, a prémiumszolgáltatások piaci alapúak.

A közforgalmú közlekedési rendszer teljesen integrált (tarifa, menetrend, átszállások). Az elsőbbséget – ahol lehet – a kötöttpályás eszközök élvezik, a többi mód ráhordó szerepű. Integrált elektronikus jegy- és bérletrendszer, továbbá multimodális utas információs rendszer segíti a mobilitás tervezést és könnyíti meg a szolgáltatások elérhetőségét. Az egyéni közlekedés és a közforgalmú közlekedés közötti kapcsolat az információs rendszerekben és az átszállási pontokon adott.

Az áruszállítás és az ezzel kapcsolatos raktározási feladatok tervezése integrált logisztikai szemléletben, a felesleges futásokat minimalizálva történik. Ez különösen a városi logisztikai rendszerekben kap jelentőséget. A rövid időtartamú, illetve a mozgó tárolást megvalósító megoldásoknak rendkívül nagy a jelentősége, hiszen segítségükkel jelentős mértékben csökkenthető a lekötött tőke nagysága. Ahol ésszerű (nem drágább és nem hátráltatja a termelési folyamatokat), intermodális megoldásokat alkalmaznak, vagyis hosszabb távolságokon a vasutat és a vízi szállítást (is) igénybe veszik. Utóbbiak rugalmassága javul, versenyképességük nő. Az infrastruktúra használati díjrendszer átalakítása is segíti az alternatív szállítási módok előretörését. A régiók, illetve a városok közvetlen kiszolgálásában vertikálisan és horizontálisan ésszerűen kialakított multimodális logisztikai központok hálózati rendszere specializált technológiai háttérrel szolgálja ki a megnövekedett igényeket. Az anyag-, információ- és értékáramlásban egymásba ékelődő ellátási hálózatok rendszeréről beszélünk, így igen fontos szerepe van a hálózati szintű, vállalatokon szisztematikusan túlnyúló, összevont, multikritériumos logisztikai szempontú optimalizálásnak. A számítástudomány és az informatika eredményeit felhasználó korszerű logisztikai információs és irányítási rendszerek segítségével az összefonódó ellátási hálózatok optimalizált, összehangolt irányítása, az energiaminimum elvén való működés megvalósítható. Fentiekkel összhangban az ellátási hálózatok csomópontjain elhelyezkedő vállalatok belső logisztikai rendszerei is igazodnak a környezettudatos gondolkodásmódhoz. Korszerű technikai, rendszerszervezési és menedzsment megoldásokat alkalmaznak belső üzemi folyamataik dinamikus, igényorientált optimalizálásához, valamint rugalmasságuk fokozása érdekében.

### **KÖZLEKEDÉSI JÖVŐKÉP 2020**

A 2020-as közlekedési jövőképet a 2050-esből célszerű levezetni. Itt azt kell megvizsgálni, mely közbenső célállapot elérése szükséges és lehetséges a hosszú távú célokat szem előtt tartva.

2020-ra a magyar közlekedési rendszer a jelenlegi (2010-es) állapothoz képest radikális változásokon még nem megy keresztül, de olyan irányú kiigazításokon igen, amelyek a hosszú távú jövőkép irányába mutatnak. Ennek legfontosabb, működő eszközei az elektronikus útdíj rendszer és a mobilitás tervezés, utóbbinál különös tekintettel az infrastruktúragazdálkodásra és közforgalmú közlekedésre. Fontos továbbá, hogy több lényeges fejlesztési területen, így pl. a városellátás területén is pilot próbálkozások indulnak, amelyek igazolhatják az innovatív elgondolások hosszú távú működőképességét és eredményességét. A vállalatok belső logisztikai rendszereit tekintve azonban az elkövetkező 10 évben komoly fejlődés várható.

A személy és az áruszállítási igények 2020-ra a hosszú távú jövőképben jelzett átlagos ütemnél még jobban nőnek, növekedésük a gazdasági teljesítmény változását követi. A tendencia a városokat terhelő áruforgalom szempontjából is hasonló. Ebben az időszakban a kereskedelem radikális megváltozása nem várható, de az internetes értékesítési módok, az üzlethálózatok fejlődése rendkívül dinamikus, ezáltal gerjesztő hatást fog gyakorolni a fejlesztésekre. A vállalatok közötti kooperáció a városellátási feladatok megoldásában erősödő mértékű. A személyszállítási munkamegosztásban már történik némi elmozdulás a közforgalmú és bizonyos városokban a nem motorizált egyéni módok irányába, köszönhetően a szolgáltatások attraktívabbá válásának, a kiépülő infrastruktúrájának. A városi közlekedésben sikerül megőrizni, vagy enyhén növelni a közforgalmú közlekedés részarányát. A vasút részaránya enyhén nő a távolsági személyszállításban, a kötött pálya preferencia miatt. Az áruszállításban a vasúti szállítás jelenlegi részarányát meg tudja őrizni, míg a vízi szállítás szerepe némileg nő. A városellátásban intenzív próbálkozások indulnak a környezetbarát (kötőtpályás és vízi) közlekedési módok bevonására. Ezzel a közúti közlekedés dominanciája ugyan mindenhol megmarad, de dinamikus előretörését sikerül kordában tartani.

A közlekedési infrastruktúrafejlesztésben sor kerül a még hiányzó közúti (autópálya és elkerülő út) szakaszok megépítésére, de az ambiciózus terveket felülvizsgálva, s ahol lehet azokat ésszerűsítve. A közútnál a hangsúly a fenntartásra helyeződik át, ezzel együtt a fejlesztések inkább a vasútra koncentrálnak, továbbá előtérbe kerül a városi közlekedési hálózatok felülvizsgálása, ésszerűsítése, kiemelten figyelembe véve a városellátási szempontok jelentőségét. A vasút elmaradt karbantartásból adódó belső adóssága nagyrészt felszámolásra kerül.

Az ITS gerinchálózatok és (al)központok kiépítése a főbb közlekedési hálózati elemek mentén megtörténik. Az infrastruktúra fenntartás finanszírozásában már jelentős arányt képviselnek a beszedett használati díjak. A járművek elektronikai felszereltsége és kommunikációs képessége jelentősen megnövekedett a 2010-es állapothoz képest, de a technológia elterjedése még messze nem teljes. Noha az új járművek nagy részében alapfelszereltségnek számítanak a különböző ITS technológiák, a járműpark teljes lecseréléséig ezen rendszerek hatékonysága még hogy kívánivalót.

A közúti járműállományon belül a közforgalmú személyszállító, valamint a (főképp városi) áruszállító járművek körében az alternatív hajtásúak aránya eléri a 20%-ot, az egyéni közlekedés eszközeinél ez az arány 10% körüli (legalább az újonnan forgalomba hozott járműveknél). A hagyományos hajtású járművek energiahatékonysága legalább 20%-kal javul. Mindez a vonatkozó ösztönző szabályozásnak (is) köszönhető. A vasúthálózat villamosítási aránya a jól kihasznált vonalakon teljes körű. A vasúti személyszállító járműpark egyes elemeiben lecserélődik: újabb motorvonatok állnak forgalomba, a vontatópark is részben megújul. A magyar lobogójú áruszállító hajópark a kétszeresére nő. A városellátásban a pilot rendszerek beindulásának köszönhetően egyre sokszínűbb és innovatívabb technikai,

technológiai megoldások kerülnek kipróbálásra, amely tovább gerjeszti a technikai fejlesztéseket az áruszállító járművek tekintetében.

A közúti útdíj rendszer elektronikus és műholdas alapon, a gyorsforgalmi utakon és a jelentősebb főutakon működésben áll, hatásköre a közúti áruszállító járművekre mindegyikére kiterjed. A díjak egy-két tényező szerint differenciáltak. Az ITS rendszerek alapvető szolgáltatásai (forgalmi információk) a fő közlekedési útvonalak mentén – alapvetően szabadon – elérhetők.

A közforgalmú közlekedésben országos szinten már csak azok a párhuzamosságok állnak fenn, amelyek kiküszöbölése külön infrastruktúra- vagy járműfejlesztést igényel. Egyébiránt – ahol rendelkezésre áll – a kötött pálya a fő eszköz a nagytávolságú és az elővárosi forgalomban. Az autóbuszos közlekedés alapvetően a regionális és a helyi kiszolgálásra koncentrál. Az elektronikus jegy- és bérletrendszer – kompatibilis nemzeti rendszerben – a bérletjellegű tarifaelemek szintjén teljes körű. Az egyes közforgalmú közlekedési szolgáltatók utas információs rendszereit összekötik, menetrendjeit a főbb kapcsolódási pontokon összehangolják. A jelentősebb multimodális terminálok infrastruktúrája kiépül, hálózatos kapcsolódásuk és működtetésük nagy valószínűséggel megvalósul.

A domináns közúti áruszállítás szervezése folyamatosan racionalizálódik, részben az útdíj rendszereknek is köszönhetően. Emiatt, továbbá az egyedi ösztönzők nyomán az intermodális szállítások részaránya enyhén nő, nagyobb teret adva a vasúti és a vízi áruszállításnak is. A hazai intermodális terminál hálózat kiépítettsége – a vonatkozó fejlesztések okán – teljes körű, így kínálati oldalról adott a közúti szállítással szembeni, vagy inkább azt kiegészítő árutovábbítási alternatíva lehetősége. City-logisztikai pilot rendszerek működnek az ország nagyobb városaiban.

A vállalatok az egyre növekvő piaci kényszerűségből fakadóan felismerik a lehetőséget a korszerű logisztikai rendszerszervezési, technológiai és informatikai megoldások gyakorlati alkalmazásában. Létkérdés a számukra a logisztikai költségek csökkentése, amelynek realizálásához az egyik viszonylag rövidtávon elérhető megoldás a folyamatoptimalizálás. A termelővállalatok legnagyobb hányada alkalmazza a lean szemléletmódot. A vállalatok nagy hangsúlyt fektetnek a korszerű, gazdaságos és energiatakarékos anyagmozgatási, tárolási rendszerek alkalmazására. K+F aktivitásuk a logisztikai területen fokozódik, amelyben a kutatóhelyeknek kooperatív jelleggel komoly szerep jut.

#### **A HAZAI GAZDASÁGFEJLESZTÉSI STRATÉGIA PRIORITÁSAI**

A legújabb magyar gazdaságfejlesztési stratégia (Új Széchenyi Terv Vitairat) közlekedésfejlődési célállapotra vonatkozó megállapításai harmonizálnak az előbbi jövőképek célkitűzéseivel. Itt azonban a célok eléréséhez már átfogó intézkedéseket is meghatároztak. A kutatás keretében nem foglalkozunk a területfejlesztési kérdésekkel, azokat a gazdaságfejlesztés más összefüggései alapján, mint munkaerőigény munkahelystruktúra stb., ismertnek tételezünk fel.

A járműipar, a közlekedés és a logisztika egyaránt külön kiemelt területeket képeznek a gazdaságfejlesztési stratégiában. Előbbit az innovációs politika egyik kitérési pontjaként azonosították. Ezen belül is – ahol lehet – nagyobb szerepet szánunk a kutatás intenzív, hozzáadott értéket képviselő tevékenységeknek, a kiterjedt beszállítói hálózat minden szintjén. Elő kívánják segíteni a forrásszerzést és támogatni a szakképzést. Nagy hangsúlyt helyeznének a járműfelújításra, illetve a járműpark megújítására, továbbá a javítási szolgáltatások megerősítésére.

A közlekedésfejlesztés tekintetében a gazdaságstratégia átfogó célja a közlekedésből származó hasznok maximalizálása a társadalmi terhek minimalizálása mellett, a fenntarthatóság és a versenyképesség egyensúlyának megteremtésével és rendszerszemléletű irányítással. Horizontális célként jelenik meg a közlekedési – ezen belül különösen a telematikai – hálózatok ésszerűsítése és korszerűsítése, az energiafelhasználás racionalizálása, a környezeti szempontok figyelembe vétele, valamint a közlekedési módok közötti együttműködés (intermodalitás) erősítése. Versenyképességi tényezőnek tekintik az ország földrajzi elhelyezkedését (áthaladó nemzetközi tranzitútvonalak), de hangsúlyozva, hogy ez csak „áruáramlat megállító”, hozzáadott értékű logisztikai szolgáltatásokkal aknázható ki.

A közlekedésfejlesztési célkitűzések megfelelnek a felállított jövőképekben megfogalmazottaknak. Így lényeges elem az elektronikus – és környezetterheléssel arányos – útdíj fizetés fokozatos bevezetése, az ITS szolgáltatások kiszélesítése, a hálózatfejlesztés racionalizálása, a tervezett fenntartás szerepének erősítése és ebben a hazai háttérpiar megerősítése, a környezetkímélő és energia hatékony közlekedési eszközök használatának elősegítése, a közforgalmú személyszállítás integrálása, az intermodális szállítási szolgáltatások fejlesztése, a városellátási feladatok hatékony megoldását megvalósító city logisztikai rendszerek kiépítése.

## KUTATÁSI TRENDEK IGÉNY OLDALRÓL

A közlekedési rendszer fejlődési célállapotából, valamint a kapcsolódó stratégiai célkitűzésekből levezetett JKL kutatási irányokat az 1. Táblázat foglalja össze. (Megjegyezzük, hogy a három részterület szerinti osztályozás nem kizárólagos, az egyes kutatási irányok kölcsönhatásban állnak egymással – ez a későbbi kategorizálásokra is igaz.)

### 1. Táblázat JKL kutatási irányok igény oldali megalapozással

Járműipar	Közlekedés	Logisztika
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ITS megoldások (járműoldali)</li> <li>• multimodális kommunikációs interfészek a járművekben</li> <li>• alternatív hajtású járművek</li> <li>• a hagyományos meghajtású járművek energiahatékonyságának javítása</li> <li>• környezetkímélő járművek</li> <li>• korszerű járműfenntartási és járműgazdálkodási rendszerek</li> <li>• járműipari beszállító hálózatok</li> <li>• beszállítói lehetőségek és hatékonyság növelése korszerű menedzsment módszerek alkalmazásával</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mobilitási igények változása, mobilitás menedzsment</li> <li>• infrastruktúrahasználati díjrendszerek, közlekedésfinanszírozás</li> <li>• integrált közforgalmú közlekedési szolgáltatások és információs technológiai háttérük</li> <li>• közlekedési hálózatok ésszerűsítése</li> <li>• korszerű infrastruktúra fenntartási és gazdálkodási rendszerek</li> <li>• ITS megoldások (a járműoldalival összhangban)</li> <li>• A biztonság növelése, illetve a növekvő igények melletti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• logisztikai ipar kialakítása</li> <li>• intermodális (ko-modális) áruszállítás szervezés</li> <li>• hozzáadott értékű logisztikai szolgáltatások</li> <li>• city-logisztika</li> <li>• járműipari beszállító hálózatok fejlesztése</li> <li>• logisztikai információs technológiák korszerűsítése</li> <li>• vállalati belső logisztikai rendszerek szervezési megoldásainak és technológiájának fejlesztése</li> </ul>

	fenntartása	
--	-------------	--

### 2.1.2 KUTATÁSI IRÁNYOK A LEGJOBB NEMZETKÖZI KUTATÁSSZERVEZÉSI GYAKORLAT ALAPJÁN

A kutatási trendekre vonatkozó legjobb nemzetközi gyakorlatot az EU tematikus (közlekedési alágazatokra szerveződött, valamint intermodális) K+F platformjai adják (ERTRAC, ERRAC, WATERBORNE, ACARE, EIRAC). Mivel a logisztikának területeket átfogó jellegéből fakadóan nincs külön kutatási platformja (illetve részben az előbbiekre integrálódik), itt az EU logisztikai cselekvési tervéből is kiindultunk. A vonatkozó stratégiai dokumentumokból szintetizált kutatási irányokat a 2. Táblázat tartalmazza (a kategorizálás itt sem kizárólagos, vannak több részterületet átfedő témák is).

#### 2. Táblázat JKL kutatási irányok a legjobb nemzetközi gyakorlat alapján

Járműipar	Közlekedés	Logisztika
<ul style="list-style-type: none"> <li>• elektromos közúti jármű</li> <li>• közúti járművezetést segítő rendszerek, a járművezetői magatartás befolyásolása</li> <li>• a közúti közlekedés automatizálása</li> <li>• közúti út-kerék kapcsolat</li> <li>• közúti kinematikai és biomechanikai modellek</li> <li>• közúti energiátároló rendszerek</li> <li>• bio-üzemanyagok a közúti közlekedésben</li> <li>• közúti járművek újrahasznosítása</li> <li>• közúti alternatív üzemanyag ellátási rendszerek</li> <li>• intelligens közúti járműgyártási rendszerek</li> <li>• anyagtechnológia a közúti járműgyártásban</li> <li>• megújuló energiák és környezet semleges anyagok a közúti járműgyártásban</li> <li>• közúti járművédelmi rendszerek</li> <li>• nemzetközi vasúti szabvány-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• közúti kooperatív rendszerek</li> <li>• közúti mobilitási igények megértése</li> <li>• integrált közúti információs szolgáltatások</li> <li>• közúti dinamikus igénymenedzsment, mobilitás menedzsment, optimalizált áramlatok</li> <li>• komplex közúti közlekedési energiamenedzsment</li> <li>• közúti közlekedésbiztonsági elemzések</li> <li>• közúti infrastruktúra fenntartási rendszerek, hálózatmenedzsment</li> <li>• dedikált közúti infrastruktúrák</li> <li>• intelligens közúti infrastruktúra</li> <li>• vasúti mobilitási igényvizsgálatok</li> <li>• vasúti költség- és teljesítmény menedzsment, hatékonyságvizsgálatok</li> <li>• vasúti e-jegyrendszerek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• konzisztens intermodális szállításszabályozás</li> <li>• egységes intermodális dokumentumrendszer</li> <li>• az intermodalitás tudatosítása, speciális/úttörő logisztikai megoldások társadalmi fogadtatása</li> <li>• intermodális szolgáltatások minősége</li> <li>• logisztikai teljesítménymutatók, adatbázisok, benchmarking</li> <li>• intermodális scenáriók</li> <li>• intermodális döntéstámogató rendszerek</li> <li>• komplex intermodális hálózatok kialakítása, akadályozó tényezők</li> <li>• logisztikai szolgáltatások optimalizálása</li> <li>• multimodális interfészek (módváltási pontok) és szolgáltatásaik</li> <li>• multimodális áruszállítás komponenseinek fejlesztése</li> <li>• szabványosított intermodális</li> </ul>

<p>nyok, interoperabilitás</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vasúti zaj, vibráció, új anyagok alkalmazása</li> <li>• fosszilis vasúti energiaforrások kiküszöbölése, takarékoság</li> <li>• tömegcsökkentés és energiahatékonyság a vasúti járműveknél</li> <li>• modularitás, szabványosítás a vasúti járműgyártásban</li> <li>• vasúti járműfenntartási, üzemeltetési modellek</li> <li>• a fosszilis energiaforrások kiváltása a repülésben</li> <li>• a hagyományos vs. radikális repülési technológiák összehasonlító elemzése</li> <li>• szabványosítás repüléstechnológiai téren</li> <li>• vízi járművek balesettűrő képességének javítása</li> <li>• alacsony károsanyag-kibocsátású vízi járművek</li> <li>• innovatív hajók és hajózási megoldások</li> <li>• új generációs gyártási eljárások a vízi járműveknél</li> <li>• TPM filozófia alkalmazása a beszállítói lánc fejlesztésére</li> <li>• beszállítók kiválasztási és értékelési rendszerének fejlesztése</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vasúti utazási információs rendszerek</li> <li>• új irányítási, vezénylési rendszerek a vasúti kapacitások kihasználására, kapacitásoptimalizálás, működés-optimalizálás</li> <li>• vasúti biztonsági rendszerek, emberi hibák kiküszöbölése, hibaészlelő és elhárító rendszerek</li> <li>• csökkentett üzemmódú vasúti működés lehetősége</li> <li>• vasúti interfész menedzsment</li> <li>• intelligens vasúti infrastruktúra</li> <li>• automatizálás, nulla fenntartási igényű vasúti rendszerek</li> <li>• vasúti infrastruktúra fenntartási, üzemeltetési modellek</li> <li>• életciklus-költség modellek a vasúti infrastruktúra gazdálkodásban</li> <li>• vasúti menetirányító rendszerek, rendszerdiagnosztikai módszerek</li> <li>• vasúti infrastruktúra-állapot on-line diagnosztikai rendszerek, karbantartási igény előjelző rendszerek</li> <li>• a klímaváltozás hatásainak mérséklése a repülésben jármű és ATM technológiákkal</li> <li>• radikálisan új repülési technológiák, koncepciók keresése</li> <li>• a repülés környezeti hatásainak mérése, ennek egységes adatbázisa</li> <li>• a repülésbiztonsági előírások ésszerűsítése</li> <li>• automatizált és kevésbé zavaró ellenőrző megoldások a légi közlekedésben</li> <li>• biztonsági és megelőző rend-</li> </ul>	<p>eszközök</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• intermodális IT rendszerek és szabványaik, egységes adatbázisaik</li> <li>• mesterséges intelligencia megoldások a logisztikában</li> <li>• intermodális védelmi IT infrastruktúra, a védelem eszközei, a védelmi intézkedések hatásvizsgálata</li> <li>• „zöld” áruszállítási folyosók, környezetvédelmi minősítés</li> <li>• city-logisztikai technológiai vs. szervezési megoldások</li> <li>• intelligens és energia hatékony technológiák az üzemi logisztikában</li> <li>• Lean szemlélet a logisztikai folyamatok optimalizálásában</li> <li>• beszállítói minőségmenedzsment rendszerek és módszerek fejlesztése</li> <li>• a termelémenedzsment korszerű módszereinek alkalmazása</li> <li>• vezetési filozófiák és eszközök (TQM, Six Sigma, Lean...)</li> <li>• munkaerő kiválasztás és fejlesztés kérdései</li> <li>• projekt tervezési és vezetési módszerek</li> </ul>
---	---	---



	<p>szerek a légi közlekedésben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• forgalommenedzsment a hajózásban</li> <li>• hajózási ITS és telematikai megoldások</li> <li>• a vízi közlekedés kockázatelemzése, ezen alapuló technológia- és működésfejlesztés</li> <li>• balesetek kiküszöbölése, megelőzése a vízi közlekedésben</li> <li>• vízi közlekedési védelmi intézkedések</li> <li>• a hajózási tevékenység működési hatékonyságának emelése</li> <li>• a hajózási tevékenység környezetkárosításának mérséklése</li> <li>• a hajózás illesztése a többi közlekedési módhoz</li> <li>• kikötői infrastruktúrák fejlesztési és működtetési eljárásai</li> </ul>	
--	--	--

## 2.2 VERSENYTÁRSÁK/POTENCIÁLIS EGYÜTTMŰKÖDŐ PARTNEREK AZONOSÍTÁSA, TEVÉKENYSÉGÜK ELEMZÉSE

A JKL szakterületet nemzetközi szinten így egyben alig néhány felsőoktatási vagy kutatási intézmény műveli. A gyakorlat ugyanis az, hogy a BME-n integrált módon megjelenő járműves, közlekedési és logisztikai képzés/kutatás elválik egymástól. Sőt, maga a közlekedés sem mindig jelenik meg önálló diszciplínaként, hanem szétválik közgazdasági és általános mérnöki ágakra. Integrált közlekedési kutatással csak néhány kelet-közép-európai egyetem foglalkozik – pl. Drezda, Prága, Zsolna. A többi kutatási intézmény rendszerint specializálódik valamely szakterületre: a közlekedés szabályozási-gazdasági kérdéseire, a logisztika vállalati vagy szállítási részterületeire, a telematikára vagy éppen a járműipar egyes szegmenseire (vagy ezek kombinációira).

A jelen pályázási körülmények között (pl. az EU Keretprogramokban) a téma terület szempontjából szóba jöhető – általunk ismert – intézmények inkább együttműködő partnerként foghatók fel, s nem versenytársaként. Elvileg kivételt jelenthetnek ez alól a kelet-európai kutatóintézetek vagy egyetemek (mivel a nemzetközi konzorciumokban helyettünk ők képviselhetik régiónkat), de ezen a téren is inkább még a kooperáció a jellemző. Ennek oka az, hogy a pályázatokban résztvevő intézmények számához képest aránylag sok a lehetőség. Amennyiben viszont egyre több térségbeli érdeklődik a nemzetközi pályázatok iránt, az nyilván a verseny élesedésével járhat.

A JKL SZAKTERÜLETEN ELSŐSORBAN AZ ALÁBBI NEMZETKÖZI PARTNEREK ÉS VERSENYTÁRSÁK AZONOSÍTHATÓK:

- **járműipari kutatások:** Kaiserslauterni Műszaki Egyetem, Belsőégésű Motorok Tanszék Kaiserslautern; Délvesztfáliai Műszaki Főiskola, Gépelemek Tanszék, Iserlohn; Münchener Műszaki Egyetem, Belsőégésű Motorok Tanszék, München; AVL List GmbH, Graz; DFKI, Intelligens Felhasználói Interfészek Laboratórium, Saarbrücken;
- **közlekedési kutatások:** Prágai Egyetem Közlekedési Kar, Prága; Zsolnai Egyetem Közlekedési Kar, Zsolna; Drezdai Egyetem, Közlekedési Kar; Drezda; Institute for Transport Studies Leeds; TNO (Hollandia); Karlsruhe-i Egyetem IWW; TU Delft, Faculty of Civil Engineering and Geosciences; TU Crete, Dynamic Systems and Simulation Laboratory; Laboratory for Computer Communications and Applications, EPFL (Svájc); Department of Mobile Communications, Institut Eurecom (Franciaország); Smart Wireless Networking Team, INRIA Grenoble;
- **logisztikai kutatások:** TU Berlin, TU Karlsruhe (Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme), OvG Universität Magdeburg (Institut für Logistik und Materialflusstechnik); Wirtschaftsuniversität Wien (Institut für Transportwirtschaft und Logistik); TU Wien (Institut für Konstruktionswissenschaften und Technische Logistik); Czech Technical University in Prague (Department of Logistic and Transportation Processes); TU Dresden (Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre insbesondere Logistik); TU Delft (Faculty of Mechanical, Maritime and Materials Engineering); TU München (Lehrstuhl für Fördertechnik, Materialfluss, Logistik), TU Dortmund (Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen), Universität Stuttgart (Institut für Fördertechnik und Logistik). Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML ([www.iml.fraunhofer.de](http://www.iml.fraunhofer.de));

Hazai szinten három nagyobb műhely azonosítható, amely integrált módon foglalkozik JKL kutatásokkal. Az egyik a Széchenyi Egyetem Műszaki Kara (SZE), a másik a Közlekedéstudományi Intézet NP Kft. (KTI), a harmadik pedig az Iparfejlesztési Közalapítvány keretei között működő Logisztikai Fejlesztési Központ (IFKA-LFK). A SZE kutatási potenciálja (tanszékek, és létszám tekintetében) kisebb, mint a BME-é, az AUDI kapcsolatai miatt regionális előnyre tehet szert a járműkutatás területén, amire oda kell figyelni. A KTI fő tevékenysége a komplex közlekedési (és kapcsolódó) kutatás, ezen belül főként állami és önkormányzati megrendeléseket teljesít. Az IFKA-LFK az utóbbi években specializálódott az integrált kutatás irányába. A témákat tekintve még mindig inkább a gazdaságorientált területek a dominánsak, bár egyre intenzívebb nyitás figyelhető a műszaki vonulatok irányába is

EGYÉB JKL-JELLEGŰ KUTATÁSSAL FOGLALKOZÓ – RENDSZERINT EGYES RÉSZTERÜLET(EK)RE SPECIALIZÁLÓDOTT – FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNYEK A KÖVETKEZŐK:

- Miskolci Egyetem – logisztika (ipari logisztika és logisztikai menedzsment);
- Corvinus Egyetem – logisztika (logisztikai menedzsment);
- Szent István Egyetem – logisztika (logisztikai menedzsment, agrárlogisztika);
- Pannon Egyetem – logisztika (logisztikai menedzsment);
- Nyíregyházi Főiskola – közlekedés (főként repülés), logisztika (regionális szinten);
- Óbudai Egyetem – közlekedés (telematika), logisztika (logisztikai menedzsment)

- Dunaujvárosi Főiskola, Ellátási Lánc Menedzsment Kompetencia Központ – logisztika
- Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közalapítvány, Ipari Kommunikációs Technológiai Intézet - közlekedés (információ)

A hazai közlekedési kutatásokban résztvevők szempontjából megemlítendőek még a hazai és/vagy nemzetközi tulajdonú tervező, tanácsadó cégek, amelyek rendszerint szakértői tevékenységet végeznek, de olykor belefolyanak hazai vagy nemzetközi K+F projektekbe is. Főbb képviselőik: TRANSMAN Kft., Közlekedés Kft., Főmterv Zrt., COWI Kft., ADVERSUM Kft. stb.

A nemzetközi kutatásokban a külföldi társintézményekkel szemben a hazai JKL kutató szervezetek általában versenytársként értékelhetők, a kapcsolatokat együttműködéses kutatási hálózatok kialakítása irányába kellene orientálni. Ugyanakkor egyre több az olyan nagy volumenű, komplett megoldást elváró kutatási pályázati kiírás, amely széles spektrumú konzorciumok kialakítását igényli. Így gyakori, hogy a BME szervezeti egységei más hazai intézményekkel partneri viszonyban vesznek részt ezekben. Az, hogy a BME szervezeti egységek egymással kooperálva lépjenek fel JKL típusú K+F feladatok teljesítésekor még nem túl gyakori, de vannak már kedvező tapasztalatok e téren.

### 2.3 A BME JELENLEGI TEVÉKENYSÉGÉNEK, TELJESÍTMÉNYÉNEK, ERŐFORRÁSAINAK, KAPACITÁSÁNAK, FELTÉTELRENDSZERÉNEK ELEMZÉSE

#### HUMÁNERŐFORRÁS

A BME humán erőforrás ellátottsága a JKL szakterületen hazai viszonylatban kiemelkedő. Abszolút értékben és arányaiban is itt a legtöbb a szakterületi tudományos végzettségű kutató, nem is szólva a publikációs teljesítményről, illetve a vezetett/végzett projektek volumenéről, minőségéről. Nemzetközi szinten ugyanakkor ez már csak részben állja meg a helyét. Mindenesetre rendelkezünk néhány nemzetközileg is széles körben elismert szaktekintéllyel egyes részterületeken (pl. közlekedés gazdaságtan, irányítástechnika, autógépészet), s számos kollégának van már munkatapasztalata a nemzetközi projektek szintjén.

Problémát jelenthet viszont a közeljövőben a vezető szaktekintélyek utánpótlása. E téren már megindult az utánpótlás nevelés. Az utódok kinevelése, „helyzetbe hozása” viszont időigényes, különös tekintettel a tudományos előmeneteli minősítések egyre inkább szigorodó követelményeire, illetve az oktatási/kutatási tevékenységhez kapcsolódó „nem produktív” feladatok sokasodására.

#### INFRASTRUKTÚRA

A JKL szakterület egyes részterületei az infrastruktúraellátottság igény szempontjából inhomogének. A járműves terület rendszerint erős laboratóriumi támogatást feltételez, a közlekedésben és a logisztikában viszont túlsúlyban állnak – de nem kizárólagosak – a kevésbé eszközigenyes kutatási projektek. Itt jellemzően a megfelelő informatikai háttér rendelkezésre állása a fontos (egy esetben még ez sem feltétel).

A BME labor ellátottsága a JKL szakterületen mennyiségileg általában véve megfelelő, de minőségileg folyamatos fejlesztésre szorul a technológiai fejlődés következtében. Különösen igaz ez az infor-

mációs technológiával kapcsolatos eszközparkra. Jelenleg az alábbi eszközpark támogatja a kutatási projektek elvégzését:

## **K+F+I STRATÉGIA**

A JKL szakterület – összetettsége miatt – jelenleg nem rendelkezik integrált kutatási stratégiával. Az egyes részterületeken, szervezeti egységekben ugyanakkor születtek már különféle dokumentumok, vázlatok, elképzelések, amelyek ezt a stratégiát érintik, s jelen dokumentum inputját képezik. Az eddigi – szerteágazó – stratégiai (rész) anyagok rendszerint a kutatói állomány helyzetével és jövőjével, a művelt témák lehatárolásával, a kutatási eredményekkel, az eszközpark állapotával és fejlesztésével, valamint a szakmai kapcsolatrendszerrel foglalkoznak. Jelen stratégiai dokumentum lehetőséget teremt e szempontok összefogására, integrált megjelenítésére.

## **TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK HASZNOSÍTÁSA**

A JKL szakterület a tudományos eredmények hasznosíthatóságának szemszögéből sem tekinthető homogénnek. A járműves projektek döntő része konkrét eszköz vagy eljárás kifejlesztésére vonatkozik, így ezeket általában „rögtön” alkalmazzák is. A közlekedési és logisztikai K+F projektekben is lehet konkrét alkalmazásfejlesztés (pl. információs rendszer), amelyeket rövid időn belül felhasználnak. Tervezési, de még inkább a koncepcionális kutatásoknál az eredmények hasznosítása viszont elhúzódhat és/vagy közvetett módon, esetleg részlegesen (nem egy az egyben) valósul meg. Szélsőséges esetben – pl. a megbízó paradigmaváltásánál – el is maradhat a gyakorlati hasznosítás, bár ez még nem nagyon fordult elő. Ellenben szinte minden JKL kutatásnál igaz, hogy az eredmények beépülnek az oktatási anyagokba.

## **KAPCSOLATOK**

A BME kapcsolatrendszerét a JKL kutatások területen az alábbiak szerint lehet elemezni:

- Partnerek;
- Versenytársak;
- Megrendelők, megbízók.

Az első két csoportba sorolható szervezeteket a 2.2. pontban már érintettük, jelezve, hogy ugyanazon intézmény mindkét szerepet is betöltheti a BME szempontjából. Az ide tartozó piaci szereplőkkel tehát inkább a partneri viszony jellemző, ami bizonyos fokú információ megosztást és együttműködést feltételez. Elmondható, hogy mind a hazai, mind a releváns nemzetközi JKL kutatási intézményekkel – időszakonként és projektenként eltérő intenzitású, de – működő munkakapcsolat áll fenn.

A JKL kutatások megbízói, megrendelői köre rendkívül széles körű. A járműipari kutatásoknál általában a járműgyártó vállalatok, vagy az autóiipari beszállítói lánc meghatározó vállalatai a kutatási eredmények felhasználói. Ezzel együtt eredményesek a vonatkozó (pl. OTKA, NKTH) pályázataink is. Az hazai piacon jelenlévő autóiipari cégekkel, szakmai szervezetekkel kiváló kapcsolatot ápol a BME.

A logisztikai kutatásoknál is jellemzően a vállalati körből kerül ki a megbízó (vagy legalábbis a felhasználó). Itt már – a versenytársakéhoz képest – jóval mérsékeltebb és szűkebb körű a vállalati kapcsolatrendszer, ami így jelentős fejlesztésre szorul, a pályázati eredményességgel egyetemben. Itt már

megjelenhetnek az állami vagy önkormányzati megbízók is (pl. logisztikai stratégiaalkotásnál, vagy city-logisztikai rendszereknél), amelyekkel a szakmai kapcsolat jónak mondható.

A közlekedési kutatások megrendelői különböző körből kerülnek ki. Leginkább itt fordulnak elő a JKL területén a BME eredményes EU vagy hazai (pl. OTKA, NKTH) pályázatai. A nagyobb közlekedési vállalatok rendszeresen igénybe veszik a BME kutatási szolgáltatásait, s ugyanez igaz az állami, önkormányzati szervekre is, utóbbiaknál főként stratégiai kutatási szinten.

### 3 SWOT ANALÍZIS

Az erősségeket és a gyengeségeket – a SWOT módszertannak megfelelően – a BME-n belüli (belső), míg a lehetőségeket és a veszélyeket a BME-n kívüli (külső) tényezőkre értelmezzük a JKL tématerületen. A SWOT elemzés eredményét a 3. táblázat mutatja be.

#### 3. Táblázat SWOT elemzés a JKL szakterületre

Erősségek	Gyengeségek
<ul style="list-style-type: none"> <li>• integráltan jelenik meg a JKL tématerület a BME-n</li> <li>• kooperatív kapcsolat a hazai és nemzetközi JKL kutatóintézményekkel</li> <li>• hazai viszonylatban vezető JKL kutatógárda és kutatási teljesítmény</li> <li>• egyes részterületeken nemzetközileg elismert szaktekintélyek</li> <li>• nemzetközi projekt tapasztalat</li> <li>• mennyiségileg megfelelő eszközpark</li> <li>• innovatív készség, több évtizedes tapasztalat</li> <li>• nagyrészt hasznosuló, gyakorlat közeli kutatási eredmények</li> <li>• erős kapcsolatok az autóiparral, a közlekedési vállalatokkal, az állami és önkormányzati szervekkel</li> <li>• megfelelő eredményesség a nemzetközi és a hazai K+F pályázatokon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• részben összehangolatlan kutatási kezdeményezések szervezeti egységenként</li> <li>• a szinergikus hatások gyenge kiaknázása, izolált kutatások dominanciája</li> <li>• késlekedő vezető kutatói utánpótlás</li> <li>• a „húzó emberek” nem kellő támogatása, elismerése</li> <li>• a feladatok egyenlőtlen megosztása (egyeseknél túlterhelés)</li> <li>• gyenge marketing</li> <li>• JKL részterületek egyenlőtlen fejlettségi szintje</li> <li>• gyenge kutatási adminisztrációs támogatás, ami jelentős kapacitásokat köt le az érdemi munkavégzőknél</li> <li>• minőségileg részben lemaradó eszközpark</li> <li>• hiányzó integrált JKL kutatási stratégia</li> <li>• gyenge vállalati kapcsolatok a logisztikai iparral</li> </ul>
Lehetőségek	Veszélyek
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kevés olyan kutatóintézmény van a BME-n kívül, ahol a JKL integráltan jelenik meg</li> <li>• a BME a JKL kutatások több részterületén elismert piacvezető hazánkban</li> <li>• a BME nemzetközileg (még) aránylag jól pozícionált a régióban JKL szempontból</li> <li>• a járműipar, a közlekedés (benne a logisztika) kiemelt területek a hazai gazdaságfejlesztési stratégiában, valamint az EU gazdaságpolitikájában is – vagyis lesz igény a vonatkozó kutatásokra</li> <li>• nő a JKL stratégiák, fejlesztések tudományos, rendszerszemléletű megalapozottságának az</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a BME nem tud lépést tartani a technológiai fejlődéssel</li> <li>• bonyolódó pályázati felhívások, a BME rugalmatlanul reagál ezekre</li> <li>• más kutatóintézmények vagy a vállalati szféra „agyelszívó” hatása</li> <li>• a kapacitásgondok miatt a teljesítés minősége csökken, s ez lemaradást és presztízsromlást idéz elő</li> <li>• a vállalati szektor a versenytársak felé fordul a BME rugalmatlansága miatt</li> </ul>

<p>igénye (pl. az EU források elosztásánál)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• a közlekedésfejlődés jelen formájában hosszú távon nem fenntartható – új megoldások kellenek</li><li>• Erős ipari kapcsolatok (pl. autóipar) élenkítő hatása más JLK területeken (pl. logisztika)</li></ul>	
---	--

## 4 JÖVŐKÉP, VÍZIÓ

A JKL kutatások iránti igény – a gazdaságstratégia végrehajtásának, továbbá a közlekedési ágazat növekvő probléma megoldási igényének következtében – jelentős. A kutatási feladatok megszerzésében és végrehajtásában, továbbá a kapcsolódó publikációs tevékenységben a BME a hazai piacon – egyes speciális részterületeket kivéve – piacvezető, nemzetközi szinten pedig a régió elismert K+F szereplője. A kedvező pozíciót a JKL oktatás magas színvonala is támogatja, kiemelt figyelmet fordítva az utánpótlás nevelésre a JKL oktatási portfólió minden szintjén, így a BSc, MSc és PhD képzésben egyaránt. A kutatási irányok projektorientált rendszerben kerülnek kialakításra, mindemellett olyan JKL alapkutatások végzése is zajlik, melyek a projektek eredményeiből következnek, vagy ezek szükségességét a tématerület fejlődési irányai indokolják. A kutatási projektek sikerének alapja, hogy a BME szerteágazó tudományos kompetenciáját olyan területeken alkalmazzák, melyeket az iparvállalatok kutatási tevékenysége nehezen tud lefedni. Az egyetemnek, mint az iparvállalatok semleges kutatóintézménynek nagy szerepe van bevált technológiák és menedzsment eszközök és módszerek más területen történő alkalmazhatóságának kutatásában, illetve az energiatakarékos, környezetkímélő megoldások elterjedésének segítésében is. A hallgatók a JKL területen a lehetőségekhez mérten bevonásra kerülnek a kutatási feladatok végrehajtásába, növelve ezzel a humán erőforrás kapacitás rugalmasságát, továbbá vonzóvá téve a kutatói hivatást. Az ilyen módon szervezett kutatás segíti a projektekből leszűrt tudományos eredmények folyamatos megszerezését, a hazai, illetve nemzetközi publikációk megírását, valamint a résztvevő kutatók tudományos előmenetelét, továbbá a kutatási eredmények képzési anyagokba való beépítése növeli a kurzusok versenyképességét.

Hatékony és központosított, profi adminisztráció segíti a kutatókat, így azok az érdemi tevékenységekre tudnak koncentrálni. A vezető kutatók utánpótlása megtörténik és kialakul a teljesítményt elismerő motivációs rendszer. A kutatásszervezés a szinergikus hatások kiaknázását szem előtt tartja, azaz a JKL-ben érintett szervezeti egységek – ahol lehet – közösen lépnek fel a pályázatokon, tendereken. Mindez rugalmasabbá is teszi a BME működését a kutatási piacon, ami a pályázati eredményesség javulását, továbbá a kapcsolatrendszer bővülését eredményezi az eddig elhanyagolt szegmensekben. A vonatkozó pályázatokat kihasználva, továbbá élve a kutatóegyetemi pozíció adta lehetőségekkel, a JKL szakterület eszközellátottsága magas színvonalú, a mennyiségi mellett a minőségi elvárásoknak is megfelel. A laborokat az elérhető legkorszerűbb berendezésekkel szerelik fel, s ebben az iparral kialakított gyümölcsöző kapcsolatrendszernek is szerepe van.

A JKL szakterület rendszeresen monitorozott és karbantartott, integrált kutatási stratégiával rendelkezik, ami viszont kellő önállóságot ad – de a kapcsolódási pontok kezelésével – az egyes részterületeknek is. A tudományos eredmények hasznosulása közel 100%-os, ami annak is köszönhető, hogy folyamatos a kapcsolattartás a megrendelői szféra képviselőivel, vagyis az igényeknek megfelelő kutatások folynak. A szakterületi kutatási igények és lehetőségek felmérésére tehát nagy hangsúly kerül, de a BME – lehetőségei szerint, érdekeit érvényesítve – törekszik az elvárások befolyásolására, „terelésére” is. A megbízói kör mellett a nemzetközi és a hazai partnerekkel is folyamatos a kooperáció, az információcsere. A BME a JKL területen elsősorban a saját szervezeti egységeinek részvételével alakítja ki az összetett, adott esetben több tudományterületet együttesen felvonultató projektszervezeteit. Nemzetközi vagy nagyobb volumenű, illetve speciális tudást igénylő kutatási feladatoknál azonban nem zárkózik el a partneri konzorciumoktól, és lehetőség szerint azok irányító vagy meghatározó tagja.



A BME-nek szerepénél és földrajzi elhelyezkedésénél fogva speciális szerepet kell betöltenie a hazai logisztikai életben.

Mint egyetemnek, kiemelt figyelmet kell fordítani a logisztikai tanulmányokat folytató hallgatók korszerű képzésére. Ezen kívül fontos, hogy a logisztikai érdeklődésű kiemelt tehetségű hallgatókat a lehetőségekhez mérten bevonjuk a kutatási tevékenységbe, mellyel a humán erőforrás kapacitás rugalmassága növelhető.

A logisztikai kutatási tevékenység definiálása során fontos alapelvnek kell tekinteni, hogy az egyes projektek egy kutatási irányokba szervezett rendszer elemeinek feleljenek meg. Ez segíti a projektekből leszárt tudományos eredmények folyamatos rendszerezését, a hazai, illetve nemzetközi publikációk megírását, valamint a résztvevő kutatók tudományos előmenetelét. A projekt alapú kutatások mellett olyan logisztikai alapkutatások végzése is indokolt, melyeket a projektek eredményeiből következnek, vagy ezek szükségességére a tématerület fejlődési irányai miatt a jövőben várhatóan szükség lesz. Ide tartozik az új technológiák logisztikai területre történő bevezetésének támogatása is.

A kutatási irányok sikerének alapja, hogy a BME szerteágazó tudományos kompetenciáját olyan területeken alkalmazzák, melyeket az iparvállalatok kutatási tevékenysége nehezen tud lefedni. Itt elsősorban a különböző rendszerösszetevők illesztésénél előforduló problémák hatékony megoldását értjük, de az egyetemnek, mint iparvállalat semleges kutatóintézménynek nagy szerepe van bevált technológiák más területen történő alkalmazhatóságának kutatásában, illetve az energiatakarékos, környezetkímélő megoldások elterjedésének segítésében is.

## 5 A STRATÉGIAALKOTÁS ALAPELVEI, CÉLKITŰZÉSEI

A jövőképpen megfogalmazott átfogó célokat az erősségekre és a lehetőségekre építő, a gyengeségeket felszámoló és a veszélyeket elkerülő szakma specifikus stratégiai célrendszer kell, hogy támogassa. E szerint a BME a JKL szakterületen kutatási pozícióinak megőrzésére, s ahol lehet bővítésére törekszik, presztízsének megtartásával. Ennek háttérében főképp a kutatási munka minőségének kell állnia, de ugyanilyen fontos a hatékony és összehangolt kutatásszervezés is (hogy a munkák megszerzhetők és az eredmények „láthatók” legyenek).

A kutatásszervezés során elsősorban a meglévő kapcsolatokra, tradíciókra érdemes építeni, ezeket ki kell használni, adott esetben a bővülés elősegítésére felhasználni. Fontos, hogy a BME hangsúlyozza azt a – szinte egyedi – képességét, hogy integrált JKL kutatások elvégzésére alkalmas multidiszciplináris felépítésének köszönhetően. Közben törekedni kell az egyelőre lemaradó részterületek (főleg a vállalati logisztikai kutatások) felzárkóztatására. Mindemellett fontos az aktív marketing, a szakmai konferenciákon folyamatos megjelenés és az egyéb csatornák hatékony felhasználása a fenti célok elérése érdekében. A potenciális megbízói körrel való találkozási fórumokon való publikációs tevékenység, a szakmai közösségi életben történő aktív szerepvállalás (pl. szakmai egyesületek, társaságok vezetőségi tagjaként) elengedhetetlen kelléke a fenntartható fejlődés biztosításának.

Egyes piaci résekben továbbra is teret lehet és kell biztosítani az egyedi kutatásoknak, de ezeket is valamilyen szinten rendszerbe érdemes fogni. A jövőbeli JKL kutatási témák többségének ugyanis az a jellegzetessége, hogy multi- vagy interdiszciplinárisak. Már a tisztán gépészeti vagy informatikai fejlesztéseknél is elvárás a szabályozási, gazdálkodási és társadalmi hatások figyelembe vétele és fordítva, a működésoptimalizálásnak, a költségszámításnak vagy a stratégiaalkotásnak is tekintettel kell lennie a technológiai tényezőkre. Hasonlóan a menedzsment rendszerek fejlesztése csak akkor lesz hatékony, ha figyelembe veszi a technológiai sajátosságokat és az informatikai lehetőségeket. A rendszerbe fogott kutatásokkal elkerülhető (vagy legalábbis csökkenthető az esélye), hogy valamely egység kapacitáshiány miatt lépjen vissza egy megbízástól, vagy éppen kiszervezze annak egy részét, miközben lett volna rá belső kapacitás más BME egységnél.

Nagy hangsúlyt kell fektetni a kutatási adminisztrációs tevékenység központosítására, lehetőség szerint BME szinten. Nem tartható tovább az az állapot, amikor a (vezető) kutató felelős a munka megszerzéséért, annak minőségi elvégzéséért, valamint az adminisztráció döntő részéért (fő tevékenysége, az oktatás mellett). E feladatokat meg kell osztani az arra legalkalmasabb egységek, dolgozók között. A legfontosabb a „húzó emberek” ilyenén tehermentesítése és így helyzetbe hozása. Ezzel együtt a pályázatfigyelés és a források felkutatása is hatásosabbá válhat, ami nagyon lényeges, már csak a technológiai fejlődést követő infrastrukturális vagy eszközoldali fejlesztések finanszírozása miatt is.

A (széles körben értelmezett) megbízói, megrendelői kör aktív – de nem zavaró – felkeresése, a jó munkakapcsolat ápolása, a tőlük érkező visszacsatolások kezelése elengedhetetlen feltétele annak, hogy a „piacképes” kutatási feladatok elvégzésére időben és megfelelően felkészüljön a JKL szakterület. Ezzel együtt proaktív módon célszerű a kérdéshez hozzáállni, azaz széles körben meg kell ismertetni a legújabb eljárásokat, s részt kell venni a vállalati és a közszféra JKL területet érintő kutatási és fejlesztési stratégiáinak kialakításában (már amennyire ezt engedik).

A megfelelő kutatásszervezés mellett a kutatási tevékenység minősége is jobban biztosítható. A felszabaduló kutatói kapacitások azonban nem csak erre használhatók fel, hanem a bővülés és a szakmai fejlődés zálogai is egyben.

A BME kutatási főirányai a JKL szakterületen (lásd később) a tradíciók, bejáratott kapcsolatok által döntően meghatározottak. Ezeken belül természetesen rugalmasan alakíthatók/alakítandók az elvárásoknak megfelelően. Originális és követő kutatások egyaránt megtalálhatók az irányok között, de gyakori ezek kombinációja. Általában valamely nemzetközi irányzathoz kapcsolódva (azaz követő jelleggel), de saját hozzáadott értéket generálva (originális elemeket felmutatva) épülnek fel a JKL kutatási projektek. A követő-originális arány kutatási részterületenként, feladatonként változik. A teljes mértékben követő jelleg nem jellemző (tehát erre nem célszerű a stratégiát fókuszálni), ugyanakkor számos teljesen originális (pl. szabadalmat eredményező) kutatómunka azonosítható, főként a járműves témák esetében. Ez utóbbiakkal tehát számolni kell, de a jövőbeli JKL témák többsége várhatóan követő és originális elemeket egyaránt fog tartalmazni, így erre érdemes felkészülni.

## 6 A KIEMELT SZAKMAI TERÜLETEK FEJLESZTÉSI STRATÉGIÁJA

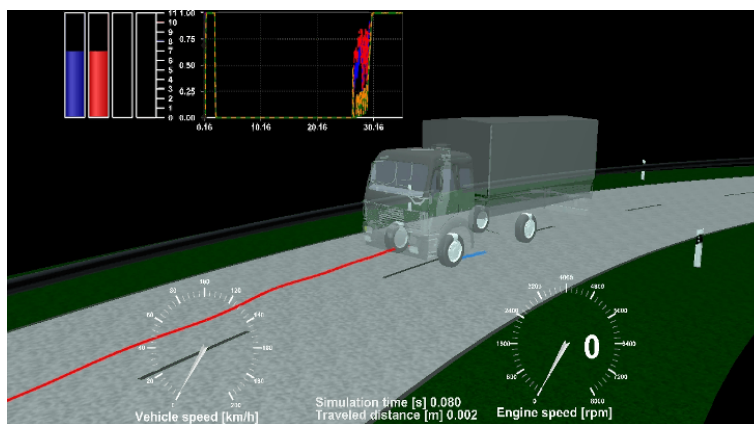
Az azonosított kutatási irányokból kiindulva, a BME helyzetét és az SWOT elemzés eredményeit is tekintetbe véve, a jövőképből megfogalmazott és a stratégiai alapelvekkel alátámasztott JKL kutatási célállapotot a következő szakmai területek fejlesztésével kívánjuk elérni:

- Az energiahatékonyságot javító és a környezetterhelést mérséklő járműtechnológiák;
- Intelligens járműtechnológiák;
- Intelligens közlekedési rendszerek;
- Hatékony közlekedésüzemeltetési és gazdálkodási rendszerek;
- Integrált logisztikai rendszerek;
- Menedzsment rendszerek.

Megjegyezzük, hogy a kijelölt szakmai területek nem függetlenek egymástól, így a konkrét projekt/téma meghatározáskor és végrehajtáskor különös figyelmet kell szentelni a kapcsolódási pontok, egymásra hatások kezelésének (ezekre már itt is utalunk).

### 6.1 AZ ENERGIAHATÉKONYSÁGOT JAVÍTÓ ÉS A KÖRNYEZETTERHELÉST MÉRSÉKLŐ JÁRMŪTECHNOLÓGIÁK

A közlekedés fejlődésének egyik fő kihívása a szektor energiafelhasználásának racionalizálása, strukturális átalakítása, valamint ezzel párhuzamosan a környezetterhelés mérséklése. E problémák jelentős része a járműtechnológiák szintjén oldható meg. Sőt, az energiahatékonyság növelése a járművek szintjén rendszerint együtt jár a környezetterhelés csökkenésével



is – ezzel indokolható a két részterület együttkezelése. A témaművelés – az igények alapján – elsősorban a közúti járművekre fókuszál, ugyanakkor megjelennek a vasúti járművek és a repülők speciális kérdéskörei is. Olyan problémákat vizsgál, mint például a hagyományos hajtási módok hatásfokának javítása, az alternatív járműhajtások gyakorlati alkalmazhatósága, a konstrukciók és a gyártási eljárások korszerűsítése, stb.

A BME tekintélyes laborháttérrel, megfelelő vállalati és pályázati referenciákkal rendelkezik a járműtechnológiák fejlesztése terén. További feladat ezek szinten tartása, illetve a technológiai fejlődéssel járó folyamatos korszerűsítése. Kiválóak a vonatkozó vállalati kapcsolatok, amelyek továbbgondozása indokolt. A részterületnek van nemzetközileg elismert BME-s szakteintélye és a kutatógárda nagyrészt kinevelésre került.

Ehhez a szakmai főirányhoz tartozó kutatási témák a következők:

- JKL-P3-T1 Járműfűtérek továbbításához szükséges energiaigény csökkentésének lehetőségei
- JKL-P3-T2 Vasúti fékrendszerek hőfejlődése, súrlódási és kopás szimulációja
- JKL-P3-T3 Gumiabroncs mikro-rezgéseinek hatása a gördülési ellenállásra

## 6.2 INTELLIGENS JÁRMŰTECHNOLÓGIÁK

A járműtechnológiák másik ága a járművek telematikai és irányítástechnikai fejlesztéseit foglalja magában, s főként a közúti járművekre koncentrál. A közlekedésben résztvevő járművek és jármű csoportok fedélzeti, intelligens és autonóm irányító rendszereit soroljuk ide. Célja a műveletek automatizálása, illetve a közlekedési és az üzemeltetési folyamatok „kézben tartása” (mérés, követés, szükség szerint beavatkozás), a hibázás lehetőségének minimalizálása mellett. A program célkitűzése mind a jármű, mind az infrastruktúra, mind a közöttük lévő kommunikáció és irányítórendszerek továbbfejlesztése a közlekedés biztonságának, a folyamat stabilitásának és az energiahatékonyság növelésének érdekében. Kapcsolatba hozható az előbbi kutatási iránnyal is, amennyiben közvetett módon hozzájárul az energiafelhasználás ésszerűsítéséhez és a környezeti károk mérsékléséhez is. Külön kezelést indokolja viszont az ITS megoldások iránti igény dinamikus növekedése, valamint a szükséges BME kapacitások jelenléte.



Itt is biztosított a laboros háttér, ami hozzáigazítandó a műszaki fejlődés eredményeihez. A részterület korábban önálló tudásközpont menedzselte, amely más szervezeti formában jelenleg is működik, megadva a humán erőforrásokat és kezelve a megbízói/partner kapcsolatokat. Nemzetközi szaktekintélyek is dolgoznak a BME kötelékében, de ezek utánpótlását itt már részben meg kell oldani középtávon.

Ehhez a szakmai főirányhoz tartozó kutatási témák a következők:

- JKL-P1-T1 Belsőégésű motorok légmenedzsmentje
- JKL-P1-T2 Motorok üzemanyag-ellátásának rendszerei
- JKL-P1-T3 Égésmodellek összevetése, egyszerűsítése, generálása, érzékenységvizsgálat
- JKL-P2-T1 Gépjárművekben alkalmazott mechatronikus komponensek számítása és szimulációja

- JKL-P2-T2 Valós idejű 3D navigáció – jelfeldolgozó algoritmusokat megvalósító célrendszerek fejlesztése
- JKL-P2-T3 Gépjármű elektronikai eszközök, készülékek és rendszerek élettartamának és megbízhatóságának növelése

## 6.3 INTELLIGENS KÖZLEKEDÉSI RENDSZEREK

Az intelligens közlekedési rendszerek (ITS) fejlesztésére jelentős igény mutatkozik mind állami, mind vállalati részről. Az ITS rendszerek általában olyan elosztott, biztonságkritikus rendszerek, amelyeknek megkülönböztetett helyük van az információ technológiában és mérnöki tudományok terén. A program célkitűzése korszerű, redundáns architektúrák felhasználásával létrehozott közlekedésirányító rendszerek fejlesztése, amelyek képesek a hirtelen változó közlekedési folyamatok közben tartására. A technológiai innováció, intelligens közlekedési rendszerek, innovatív járműtechnológia kényelmesebb szolgáltatásokat, növekvő biztonságvédelmet, csökkenő környezeti hatásokat, optimálisabb hálózathasználatot eredményező hatásának fejlesztése. A terület igen tág, így a járműtechnológiai részt kiemelve, önállóan kezeljük (lásd előbb, 6.2 alfejezet).

Ez persze egyúttal azt is feltételezi, hogy a két kutatási iránynak szorosan együtt kell működni. Itt a szűkebb körű járműves (automatizálási, irányítási) ITS témákhoz képest – de azokra építve – a komplex, rendszerszintű modellek kerülnek előtérbe, hangsúlyosan a közúti közlekedésre és a közforgalmú közlekedésre alkalmazva. A fő kutatási területek a mobilitás menedzsment információs technológiai eszközei (forgalomirányítás és szabályozás), a közlekedési rendszermodellezés (gráfokkal, vagy éppen a közgazdasági egyensúlyból kiindulva), valamint a közforgalmú közlekedés integrált információs rendszerei.

A kutatási irány infrastrukturális ellátottsága általában véve megfelelő, fejlesztése – a pályázati források előteremthetőségének függvényében – folyamatos. A vállalati és szakmai kapcsolatok fenntartása lényeges, ugyanez igaz az államigazgatási oldalra is (mindez már intézményesült, amennyiben a BME – tanszéke révén – a hazai szakmai szervezet, az ITS Hungary tagjává vált). A humán erőforrás oldal kiépítése folyamatban van, lényeges az utánpótlás nevelés, különösen a vezető szaktekintély szintjén.



Ehhez a szakmai főirányhoz tartozó kutatási témák a következők:

- JKL-P4-T1 A közúti járműforgalom modellezése és irányítása
- JKL-P4-T4 Járműformációk irányítása

- JKL-P4-T5 Műholdas technológiák a közlekedésbiztonság növelésére
- JKL-P5-T1 Nagyméretű közúti hálózatok szimulációja, analízise, irányítása
- JKL-P5-T2 Információ fúzió és analízis, hiányos adatsorok kiegészítése, adatok terjesztése és alternatív útszakaszok terhelésének kiegyenlítése GPS és beágyazott szenzorok adatai alapján
- JKL-P5-T3 Önreprodukciós úthálózati forgalmi modellek kidolgozása, fejlesztések rangsorolásához

## 6.4 HATÉKONY KÖZLEKEDÉSÜZEMELTETÉSI ÉS GAZDÁLKODÁSI RENDSZEREK

A közlekedési rendszerek komplex, összetett egységet alkotnak, amelyben a jármű, az infrastruktúra és a használó/irányító ember működik közre szoros kölcsönhatásban. E rendszerek kialakítása és működtetése célzott stratégiaalkotási, rendszertervezési, optimalizálási, gazdálkodási és szabályozási elvek és módszerek kifejlesztését és gyakorlati adaptálását feltételezi, szoros összhangban a kapcsolódó technológiai folyamatokkal. A BME előnye, hogy itt a műszaki, továbbá a szervezési és gazdálkodási tudományok művelése együttesen folyik, ami támogatja a kutatásokat a komplex közlekedési működési modellek terén. További előny, hogy az intelligens közlekedési rendszerek révén ezek a működési modellek informatikailag is támogathatók – ami természetesen együttműködést feltételez a megfelelő kutatási irányok között. A kutatási terület fókuszpontjai a fejlesztési szakstratégiák és koncepciók (vállalati, nemzetgazdasági és nemzetközi szinten egyaránt), a közlekedési üzemeltetési rendszerek koncepciói (a kapcsolódó információtechnológiával együtt), valamint a közlekedési költség- és teljesítménymenedzsment. Specifikus területek olyan közlekedésgazdasági témák, mint a közlekedési infrastruktúra (hálózatok) fejlesztésével, a kereslet (forgalom) előrejelzésével, befolyásolásával, a fejlesztés és fenntartás-üzemeltetés finanszírozásával, a használók megelégedettsége mértékének mérésével és figyelemmel kísérésével, a pályagazdálkodási és menedzsment rendszer kialakításával. kapcsolatos kutatások.

Megemlítendő, hogy itt különös hangsúlyt kell fektetni a jövőbeli társadalom, gazdaság és környezet peremfeltételeibe (elvárásaiba, paradigmáiba, korlátaiba) beleilleszkedő, ahhoz idomulni képes közlekedés és logisztika körvonalazása és kialakítása. A hálózatfejlesztés és a térbeli hatásmechanizmusok összefüggéseinek kutatása is megoldandó probléma. Itt különösen jelentős szerepe van a társadalomtudományi kutatásokkal való együttműködésnek.

Ez a kutatási irány többnyire nem igényel önálló eszköz hátteret, az intelligens közlekedési rendszerekére támaszkodhat. A vonatkozó vállalati és államigazgatási kapcsolatok jónak mondhatók, de időről-időre megújítandók a megrendelői szféra változásainak köszönhetően. A humán erőforrás utánpótlására itt (is) hangsúlyt kell helyezni, ugyanis ez csak részben megoldott. Különösen igaz ez a vezető szaktekintély szinten, ahol aránylag gyors beavatkozás szükséges.

Ehhez a szakmai főirányhoz tartozó kutatási témák a következők:

- JKL-P4-T2 Közlekedési alágazatok összekapcsolási informatikai eszközökkel
- JKL-P4-T3 Korszerű útdíj-rendszerek a forgalomszabályozásban

## 6.5 INTEGRÁLT LOGISZTIKAI RENDSZEREK

A logisztikai kutatások terén a BME versenyelőnnyel rendelkezik, mert a társ tudományok – közlekedés és járművek és mobilgépek (közúti-, vasúti-, légi- és vízi járművek, anyagmozgatógépek stb.) természettudományok, informatika, és gazdaságtudományok – eredményeit integrálni tudja a kutatásokhoz. Rendelkezik azokkal az ismeretekkel, infrastruktúrákkal és módszerekkel amelyek a logisztika három alappillérét jelentik.

- **Technikai**
  - az anyagáramlás elemzése, modellezése és optimalizálása,
  - az anyagáramlás eszközei, rendszerei és automatizálásuk,
  - anyagmozgatógépek, járművek (közúti, vasúti, légi, vízi) infrastruktúrák,
  - egységrakomány képzés és eszközei, minőségbiztosítás.
- **Informatikai**
  - elektronikus adatsere készülékei, hálózatai, szoftverei,
  - érzékelők és identifikációs elemek,
  - adatbázisok.
- **Gazdasági**
  - termelési tervek elemzése,
  - komponensek rangsorolása, költségelemzések,
  - kontrolling,

Természetesen az ország más felsőoktatási intézményeiben és kutatóhelyein is keresik azokat a lehetőségeket, amelyek mentén hatékony kutatóhelyekké váljanak, ezért versenyelőnyünk megtartása érdekében erőforrásainkat koncentrálni kell.

A fentiekből adódóan a BME integrált módon tudja a logisztikai kutatási szolgáltatásokat nyújtani, mivel itt a technológiai alapok, a tervezési-szervezési eljárások, továbbá a menedzsment módszerek kutatása integrált módon megoldható.

A logisztikai fejlesztéseknél – ahogy a közlekedésnél is – előtérbe kerül a rendszerszintű megoldások iránti igény. Ezért lesz fontos az integrált logisztikai rendszerek kutatása. Az ilyen megoldások lényege, hogy kellő technológiai alátámasztással rendelkeznek, amelyre felépíthető az üzemeltetési architektúra, majd kifejleszhető a támogató informatikai háttér és az irányító/menedzsment eljárásrendszer. Napjaink vállalati, üzemi logisztikai rendszereinek, ellátási hálózatainak üzemeltetéséhez korszerű technikai, technológiai és rendszerszervezési és informatikai eljárások integrációjára van szükség. Ezekben a teljesség igénye nélkül megjelennek a vállalatokat összekapcsoló szállítási hálózatok multimodális versenyké-





pességét fokozó rendszertechnikai megoldások, a környezettudatos vállalati viselkedést támogató logisztikai megoldások, az intelligens és energia hatékony logisztikai technológiák, a dinamikus optimalizálást elősegítő stratégiai és operatív döntéstámogatási megoldások, valamint az intelligens IT megoldások egyaránt. A BME-nek mindegyik területen komoly tradíciója van, azonban a hosszú évek során a versenyelőnyök lassan elolvadtak, s napjainkra egyes területeken érzékelhető lemaradás alakult ki.

A műszaki logisztika terület fejlesztési irányai:

- Multimodális áruszállítás komponenseinek fejlesztése, a jelenleg alkalmazott megoldások versenyképességének javítására, alkalmazhatóságának kiterjesztésére és környezetkímélőbbé tételére,
- Intelligens és energia hatékony technológiák alkalmazása üzemi logisztikai rendszerekben.

Ehhez a szakmai főirányhoz kutatási tartozó témák a következők:

- JKL-P6-T1 Logisztikai ipar kialakításának feltételrendszere közlekedési hálózaton a komodalitási prioritások mellett
- JKL-P6-T2 Integrált szállítási láncok szervezési és szabályozási kérdései
- JKL-P7-T1 Bi- és trimodális csomópontokon működő üzemek anyagáramlást elősegítő berendezéseinek, illetve optimális működési paramétereinek meghatározása
- JKL-P7-T2 Elektronikus fuvar- és raktárbörzék alkalmazása a közlekedési csomópontok modalitási lehetőségeinek optimális kihasználása érdekében.
- JKL-P7-T3 Mesterséges intelligencia alapú technológiák alkalmazása a logisztikai rendszerek tervezésében és operatív irányításában jelentkező feladatok támogatására
- JKL-P8-T1 Nagyvárosok áruellátását támogató city logisztikai szolgáltatások kialakításának magyarországi lehetőségei

## 6.6 MENEDZSMENT RENDSZEREK

A menedzsment rendszerek fejlesztése és különböző szektorokban történő megfelelő adaptációja területén a BME GTK kiemelkedő eredményekkel rendelkezik. A Menedzsment és Vállalatgazdaságtan tanszéken az elmúlt évtizedekben kialakult szakmai műhely eredményeire alapozva a következő menedzsment területek további fejlesztését tartjuk szükségesnek.

- Minőségmenedzsment rendszerek fejlesztése. A termelő vállalatok (amelyek egy jelentős része hazánkban a járműipari beszállítói feladatokat lát el) hatékony működés szempontjából nélkülözhetetlen a megfelelő minőségmenedzsment rendszer alkalmazása. Ennek fontos elemét képezik a megfelelő megbízhatósági és hatékony karbantartási rendszer elemek is. A menedzsment elemek mellett kiemelt hangsúllyal szerepelnek a szakterület módszertani kérdései, azok kvantitatív jellegű megközelítése és a gyakorlati alkalmazás lehetőségei.

- Termelésmenedzsment terület a termelő- és szolgáltató rendszerek gazdaságos működésének tervezési és irányítási kérdéseivel foglalkozik. A termékek előállítása és a szolgáltatások nyújtása során igénybevett erőforrások felhasználása, a termelés-logisztikai folyamatok optimalizálása, a termelő- és szolgáltató rendszerek gazdasági elemzése képezi a kutatások fő irányait.
- Egyéb menedzsment diszciplínák közül a projekt-, emberi erőforrás-, marketing-, technológiaváltások-, és információmenedzsment különböző részterületeinek kutatása és az eredmények szinergikus alkalmazását tartjuk a hagyományaink alapján megalapozott és fontos kutatási területnek.

Ehhez a szakmai főirányhoz kutatási tartozó témák a következők:

- JKL-P6-T3 Az ellátási lánc menedzsment egyes elemeinek fejlesztése
- JKL-P8-T2 Járműipari beszállítói minőségmenedzsment rendszer fejlesztése

## 7 INNOVÁCIÓS POTENCIÁL ÉS ERŐFORRÁSOK FEJLESZTÉSE

Itt az előbbieken azonosított átfogó és szakma specifikus JKL stratégiai célok eléréséhez szükséges eszközöket, beavatkozásokat tekintjük át. Lehetőség szerint törekszünk a célelérés módját jellemző teljesítménymutatók közelítő meghatározására is (ahol ezek értelmezhetők).

### 7.1 HUMÁN ERŐFORRÁSIGÉNY, ANNAK BIZTOSÍTÁSA

A kutatásfejlesztési célkitűzések elérésének legfontosabb alapfeltétele a megfelelő humán erőforrás háttér megteremtése, mind a kutatásokat végző, mind a kutatási projekteket felépítő és irányító munkatársak szintjén. A kutatói gárda terén a legerősebb a járműves szakterület, a korábbi eredményes tudásközpont pályázatnak, illetve az ebben elért eredmények folyamatos fenntartásának köszönhetően. A közlekedési szakterületen már szükség van a felzárkóztatásra, míg a legnagyobb humán erőforrás fejlesztési igény a logisztikai szakterületen adódik. Általában véve elmondható, hogy a JKL kutatási területen mennyiségi humán erőforrás fejlesztésre a logisztikai szakterület esetében van a leginkább szükség, egyébként a kapacitások (legalább) megtartása indokolt. A minőségi fejlesztés mindhárom részterületen egyaránt fontos. Ez leginkább a tudományos minősítési arány javulásában, valamint a publikációs és/vagy egyéb alkotói tevékenység bővülésében ölthet testet. Ugyanitt (a minőségi kritériumok között) kell számolni az esedékes kutatói utánpótlás megoldásával is.

A nemzetközileg elismert vezető kutatók szintjén fokozottan jelentkeznek az utánpótlási igények. A logisztikai szakterületen ez a probléma „azonnal” megoldandó, míg a közlekedési ágon néhány éven belül. A járműves terület ebből a szempontból (egyelőre) kedvezőbb helyzetben van, de itt is szem előtt kell tartani a kérdést hosszabb távon. A megadott területeken tehát fel kell mérni az utánpótlási lehetőségeket, s a vezető szerepre alkalmas kutatóknál elő kell segíteni, hogy megfelelő kapacitással tudjanak tudományos és szakmai előmenetelükre koncentrálni.

A mennyiségi humán erőforrás fejlesztés eszköze – a jelenleg ismert költségvetési keretek között – a külső forrásbevonás lehet. Ez épülhet a megbízásos munkákra, de ki kell aknázni a vonatkozó pályázatok adta lehetőségeket is (pl. doktori ösztöndíjas, posztdoktori vagy fiatal kutatói foglalkoztatás). Utóbbiak biztosabban tervezhető forrásokat adnak. A minőségi fejlesztés eszköze a motiváció. Ez jelenthet munkaköri előbbre sorolást, nem anyagi jellegű elismerést valamint az eredményes kutatási projektek adta forrásokból kiegészítő anyagi ösztönzést. Ezek kombinált alkalmazása a célszerű.

Nagy hangsúlyt kell továbbá helyezni arra, hogy a humán erőforrást differenciáltan használjuk fel a JKL kutatási projekteken. Ez azt jelenti, hogy a feladatokat meg kell osztani: az effektív kutatók (ötletgazdák, fejlesztők, alkotók) adminisztrációs terheit a minimumra célszerű csökkenteni, miközben a feladatokat egy erre a célra felállított, hatékonyan együttműködő, professzionális szervezeti láncrendre érdemes bízni, minél nagyobb központosítás mellett. Az effektív JKL kutatóknál pedig törekedni kell a kooperáció erősítésére, hogy a már említett szinergikus hatásokkal, az egységes fellépésből eredő hasznokkal (pl. komplex problémamegoldás) BME szinten élni lehessen.

A következő táblázatban összefoglaljuk a JKL területen az egyetemen meglévő humán erőforrás jelenlegi összetételét és tervezett fejlesztések során elérni kívánt értékeket.

	2 éves táv	2-5 éves táv	5-10 éves táv
Összesített oktatói- kutatói létszám	110	125	135
Tudományos fokozattal rendelkezők aránya	64%	67%	70%
MTA doktora és habilitáltak aránya	12%	13%	15%

## 7.2 INFRASTRUKTURÁLIS FELTÉTELEK FEJLESZTÉSE

A JKL szakterület eszközigénye – mint említettük – nem homogén. Így az infrastrukturális fejlesztéseket is érdemes részterületenként kezelni, természetesen ügyelve az egymást kiegészítő jellegre, a párhuzamosságok elkerülésére. A járműtechnikai területen elsősorban a meglévő laborhátter műszaki korszerűsítésére van szükség. A közlekedési területen némi mennyiségi fejlesztés is előirányozható a technológiai mellett. Itt az ITS kutatások műszeres és informatikai hátterét kell részben kiépíteni, részben továbbfejleszteni. Végül, a logisztikai terület az, ahol a leginkább szükség lehet – legalábbis a jelenlegi kiépítettséghez képest – laborfejlesztésre, mind mennyiségi, mind minőségi szempontból. Itt azonban a fejlesztések tervezését össze kell kötni a vállalati kapcsolatok javításával, illetve a vonatkozó K+F projektek generálásával: amennyiben ez utóbbiak eredményesek, vagyis igény oldalról tervezhetően alátámasztott az infrastruktúrafejlesztés, akkor célszerű megkezdeni.

Az egyetemen jelenleg azonosított jelentősebb kutatási laborok, amelyek alapját képezik a JKL kutatási infrastruktúrának:

- BOSCH-EJTT Mechatronikai vizsgáló laboratórium (KSK)
- Csonka János gépjármű laboratórium (KSK)
- EJTT Elektronikai vizsgáló laboratórium (KSK)
- Elektrotechnika laboratórium (KSK)
- Euroconform Complex Retraining of Specialists in Road Transport laboratórium (KSK)
- IR-(termovíziós) mérőlaboratórium (KSK)
- Irányítástechnika laboratórium (KSK)
- Közúti automatika laboratórium (KSK)
- Metallográfiai labor (KSK)
- Motorlabor (KSK)
- Nagypontosságú geometriai és felületvizsgáló labor (KSK)
- Plazmaszóró labor (KSK)
- Repülőgép szimulátor laboratórium (KSK)
- Teljesítmény-lézeres laboratórium (KSK)
- Útépítési laboratórium (ÉMK)
- Üzemi logisztikai laboratórium (KSK)
- Vasúti automatika laboratórium (KSK)
- Vasúti járművek laboratórium (KSK)

Az egyetemen jelenleg rendelkezésre álló infrastruktúra továbbfejlesztéséhez a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0002 pályázat kínál további lehetőségeket:

- A **járműtechnikához** kapcsolódóan két nagyobb eszköz kerül beszerzésre, az egyik a belső-égésű motorok vizsgálatát lehetővé tevő *járműindikáló készülék*, valamint egy kiépítésre kerül egy *járműirányítási laboratórium (közúti jármű szimulátor)* is. Ellentétes elvárások fogalmazódnak meg az energiafelhasználás csökkentése miatti tömegcsökkentés és a növelt biztonság, valamint a növelt szolgáltatási komfort együttes követelményeinek kielégítésére. Mindezek megvalósíthatósága csak a legkorszerűbb anyagok (könnyűfémötvözetek, nagyszilárdságú anyagok, kompozitok, hibridek, fémhabok, bevonatok stb.), a modern tervezési módszerek (modellezés, szimulációk, VEM stb.) és a legkorszerűbb gyártástechnológiák (majdnem készre gyártás, különleges alakítástechnológiák, lézertechnológiák, 3D-s mérés és alakfelismerés, gyors prototípus gyártás, folyamatokba integrált mérés és szabályozás stb.) szinergiájában érhető el. Ehhez szükséges laboratórium egy részével rendelkezünk ennek továbbfejlesztése a projekt keretében megtörténik a KSK keretében. Ezen túl lehetőség nyílik egy *Terméktervező innovációs labor* kialakítására is a GPK karon. A precíz laboratóriumi mérések megteremtése céljából egy speciális szűrésű gépi szellőztető és hűtő-fűtő berendezés kerül kialakításra és beszerzésre kerül egy elektromos autó az intelligens járműszensorok gyakorlati kipróbálására (VIK).
- A **közlekedési** rendszerekhez kapcsolódóan kialakításra kerül egy *közúti közlekedési laboratórium*, amely a legjelentősebb beruházás a JKL területen. Segítségével többek között lehetőség nyílik nagyméretű közlekedési hálózatok szimulációjára és új forgalomirányítási módszerek kidolgozására. A járművek és a közlekedési létesítmények felmérésére egy nagyteljesítményű 3D teljes hullámhosszú földi lézer szkener kerül beszerzésre. A berendezéssel lehetőség nyílik nagyméretű mérnöki szerkezetek homogén pontosságú részletes felmérésére és 3D-s modellezésére.
- A **logisztikához** kapcsolódóan olyan eszközbeszerzésre kerül sor, amellyel a logisztikai rendszerek informatikai- és irányítási rendszer komponenseinek fejlesztését lehet megvalósítani.

### 7.3 TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK HASZNOSÍTÁSA

A JKL szakterület kutatási eredményeinek hasznosítása – ahogy ez a helyzetfeltárásnál kiderült – már eleve magas fokú. Ennek oka az, hogy a kutatások nagy része alkalmazás közelinek tekinthető. Ezzel együtt az egyes részterületek eredményeinek hasznosíthatósága nem egyforma, így ezt is tekintetbe kell venni.

A járműtechnológiai kutatás-fejlesztés generálója többnyire konkrét ipari fejlesztési igény, így a megvalósítással egyúttal a felhasználás is megtörténik. Itt tehát a vállalati kapcsolatok ápolása, az igények feltárása, s ezeknél a BME hozzájárulási lehetőségeinek kiaknázása alapvető. Különös tekintettel kell lenni a hazai autóipari beruházások kínálta piacbővülésre. Fontos, hogy a BME naprakész legyen a gyorsan fejlődő járműipari technológiák ismeretében és alkalmazásában, így gyorsan tudjon reagálni a jelentkező műszaki problémák megoldására.

A közlekedési kutatásoknál csak részben igaz, hogy az ipar (vagy a közigazgatás) meglévő igényeiből indulnak ki a projektek. Itt tehát nagyobb hangsúlyt célszerű helyezni a kutatási igények befolyásolására, vagyis a legújabb eljárások elsajátítására és a potenciális felhasználókkal történő megismertetésére. Amennyiben ez sikeres, az biztosítja a tudományos eredmények alkalmazását. Mivel a felhasználás ebben az esetben sokszor időben elhúzódik és/vagy közvetett módon történik, fontos a projektek „utógondozása”, azaz az implementációban való közreműködés.

A logisztikai kutatásoknál aránylag kevés tapasztalattal rendelkezik a BME (a másik két részterülethez képest). Ezért itt különösen fontos a megrendelői szféra K+F keresletének megismerése, s ezzel összefüggésben a felhasználás orientált logisztikai kutatási kultúra és eszközrendszer kialakítása. Itt is igaz viszont, hogy a potenciális megrendelők nem vagy csak részben ismerik a korszerű logisztikai technológiákat, azaz a proaktivitás új K+F feladatokat eredményezhet a BME számára.

Fontos a JKL területen született eredmények publikációs lehetőségnek a szélesítése, a minőségi publikációk arányának növelése. Ezen a téren kiemelt figyelmet kell szentelni a BME által kiadott Periodica folyóiratok, azon belül is a témához kötődő Transportation Engineering szaklap minőségi továbbfejlesztése az SCI Index követelményeinek a teljesítésére.

## 7.4 KÜLSŐ IPARI ÉS INTÉZMÉNYI KAPCSOLATRENDSZER

A BME külső kapcsolatrendszerét a JKL szakterületen az alábbi kategóriák szerint tervezzük:

- Ipari (vállalati) szféra;
- Állami, közigazgatási szféra;
- Pályáztató szervezetek;
- Hazai kutató intézmények;
- Nemzetközi kutató intézmények.

Az ipari szféra esetén a meglévő kapcsolatok gondozása az elsődleges, bővítésre elsősorban a logisztikai részterületen van szükség. Ez utóbbi kapcsolatrendszerrel gyakorlatilag fel kell építeni. Lényeges az ipari igények megértése, követése, az ezekre történő gyors reagálás. Kevésbé innovatív – pl. monopol közlekedési, vagy egyes logisztikai – vállalatoknál proaktív magatartás tanúsítandó. A meghatározó ügyfelekkel stratégiai partneri viszonyra, hosszú távú megállapodásokra célszerű törekedni.

Az állami, közigazgatási szféra a köztulajdonú vállalatok, valamint a szabályozó rendszer működtetése révén komoly szerepet játszik a JKL kapcsolatrendszerben, különösen a közlekedési, s részben a logisztikai kutatásoknál. Ezek egy része ugyanis adott közlekedés-, esetleg gazdaságpolitikai vagy szabályozási probléma megoldását segíti. E szférára jellemző, hogy összetétele, irányzata időnként megváltozik, amihez alkalmazkodni szükséges. Ugyanez viszont lehetőséget ad arra, hogy – proaktív jelleggel – a kutatások érvényre juttassák az innovatív megoldásokat.

A JKL pályáztató szervek közül a nemzetközire aránylag kevés hatással lehet a BME – bár egyes egyetemi oktatók/kutatók részei e szervezetek tanácsadó testületeinek. Itt az információk mielőbbi megszerzése, a pályázatkora történő időbeli felkészülés lehet célravezető. A hazai pályáztató szervezetknél ezek mellett – bizonyos mértékben – általában van lehetőség a kiírásra kerülő pályázatok szakmai tartalmának közvetett befolyásolására. Az ezt célzó stratégiai előkészítő, véleménykérő munkák-

ban részt kell vennie a BME-nek, s ott törekednie kell érdekeinek – lehetőség szerinti – érvényesítésére (amennyiben ezek nemzetgazdaságilag megalapozottak).

A hazai JKL kutatóintézményekkel többféle viszony is kialakítható: kutatási feladattól függően lehet versenytársi vagy partneri. Mivel rendszerint mindkettő előfordul ugyanazon intézménynél, inkább a partneri viszonyt érdemes erősíteni. Ez korrekt információcserét, kölcsönös tájékoztatást, adott esetben konzorciális együttműködést jelent.

Nemzetközi JKL kutatóintézmények esetén inkább a partneri kapcsolat a jellemző. Ez különösen fontos akkor, amikor a nemzetközi pályázatokban heterogén – több országot lefedő – konzorciumokat szükséges összeállítani. A BME bizonyos JKL részterületeken (pl. járműirányítás, közlekedésgazdaság, stb.) jól működő (nyertes pályázatokat eredményező) nemzetközi kapcsolatokkal rendelkezik. Ezek ugyanakkor általában egyes vezető kutatókhoz köthetők, így az utánpótlás neveléssel aktualizálандók (közben a generációváltás a külföldi partnereknél is folyamatban van). Más részterületeken ugyanakkor (pl. logisztika) még kooperációbővítés is szükséges, a meglévők ápolása mellett.

## 7.5 A BME KIEMELT KUTATÁSI TERÜLETEINEK KAPCSOLAT-RENDSZERE

A JKL szakterület kutatási kapcsolódási pontjait kiemelt területenként a 4. táblázat foglalja össze. E témákban szükséges az egyeztetés a kiemelt területek között, hogy egymást kiegészítő és ne egymással párhuzamos kutatások folyjanak.

### 4. Táblázat A JKL szakterület kapcsolata a többi kiemelt kutatási területtel

	JKL
FE (Fenntartható energetika)	<ul style="list-style-type: none"> <li>alternatív üzemanyagok és járműhajtási rendszerek</li> <li>a hagyományos (fosszilis) üzemanyagok hatékonyabb felhasználása a járművekben</li> </ul>
IKT (Intelligens környezetek és e-technológiák)	<ul style="list-style-type: none"> <li>intelligens járművek IKT eszközei</li> <li>intelligens közlekedési rendszerek IKT eszközei</li> <li>a logisztika IKT eszközei</li> </ul>
BEK (Biotechnológia, környezet-, egészségvédelem)	<ul style="list-style-type: none"> <li>alternatív (bio) üzemanyagok és járműhajtási rendszerek</li> <li>a hagyományos járműmotor fejlesztése a környezetterhelés csökkentése érdekében</li> </ul>
NANO (Nanofizika, nanotechnológia, anyagtudomány)	<ul style="list-style-type: none"> <li>járműgyártás és javítás technológiai</li> </ul>

## 8 FORRÁSIGÉNY, FINANSZÍROZÁS, PÉNZÜGYI TERV

### 8.1 A TERVEZETT FEJLESZTÉSEK KÖLTSÉGEINEK BECSLÉSE

A fejlesztések költségeinek meghatározása jelenleg még folyamatban van. A költségek becslése során elsősorban a humán erőforrás és az infrastrukturális fejlesztések által megjelölt igényekre támaszkodunk.

A JKL kiemelt kutatási területen jelenleg 24 kutatási témát azonosítottunk amelyeket 8 projektbe szerveztünk. A témák a BME 6 karának 15 tanszékétől érkeztek. A témák és projektek definíciója során a szakmai elvárások mellett a kidolgozáshoz szükséges humán erőforrás és pénzügyi források becslését is tartalmazzák, de jelenleg még nem teljes körűen, ezért a források számszerű meghatározását a jelen verzióban még nem tudjuk megadni.

### 8.2 A LEHETSÉGES FORRÁSOK AZONOSÍTÁSA, TERVEZÉSE, KAPCSOLÓDÁS A NEMZETI/EU/NEMZETKÖZI TÁMOGATÁSI/EGYÜTTMŰKÖDÉSI RENDSZEREKHEZ

A JKL kutatási terület tervezett fejlesztéseinek forrásai az alábbiak lehetnek:

- Nemzetközi pályázatok;
- Hazai pályázatok;
- Ipari (beleértve a közigazgatásit is) megrendelések teljesítése;
- Költségvetési támogatás.

A nemzetközi pályázatok közvetetten járulhatnak hozzá az innovációs potenciál és az erőforrások fejlesztéséhez. Itt az EU K+F keretprogramját, illetve egyéb kutatási programjait kell kiemelni. Ezek számos olyan kiírást tartalmaznak, amelyek a JKL területet érintik. Az EU-s kutatási források esetében a pénzek 12.8%-át közlekedésre fordítják. A 7. keretprogramban 4.180 millió € áll rendelkezésre, ebből a fenntartható felszíni közlekedésre 1340 M€-t. A nyertes pályázatok fedezetet adnak fiatal kutatók alkalmazásához, eszközbeszerzésekhez, biztosítják továbbá a nemzetközi tudástranszfert. Figyelembe kell ugyanakkor venni, hogy egyre több konstrukció saját forrást is igényel, amelyeket tervezni kell.

A hazai pályázatok közül számos kifejezetten a K+F potenciál fejlesztésének támogatására irányul. Támogatás szerezhető laborfejlesztésre, a kutatói utánpótlás időleges foglalkoztatására. A tematikus kiírások keretében pedig adott témaműveléshez kapcsolódva fedezhető a kutatók fizetése, illetve a kapcsolódó dologi költségek, valamint az eszközbeszerzés. Itt nyilván csak a témához kapcsolódó tételek számolhatók el, ami korlátozó tényező. Adott esetben a hazai pályázatoknál is számolni kell a saját erővel.

A legrugalmasabb forrásfelhasználást a külső megrendelések teljesítése biztosítja (ha vannak ilyenek): a bevételek az egyetemi és a kari hozzájárulást követően – a gazdálkodási szabályok betartásával – szabadon felhasználhatók. Nyilván tekintetbe kell venni, hogy az ilyen bevételek elsősorban a munkát végzőkre költendőek, mégis itt jobban adott (értsd: nem korlátozott) az átcsoportosítás lehetősége, vagyis a fejlesztések is finanszírozhatók.



Költségvetési K+F fejlesztési céltámogatásokkal – a kutatóegyetemi TÁMOP pályázaton túl – egyelőre nem nagyon lehet számolni. Az egyetem és a karok is csak saját bevételekkel működőképeseek. A kutatóegyetemi TÁMOP pályázat keretében az alábbi források állnak rendelkezésre a JKL szakterület fejlesztésére: Kutatási projektek kidolgozása a területen: 94.5 MFt, A humán erőforrás fejlesztésre: 143.5 MFt, Beruházás, eszközbeszerzés: 175 MFt.

Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a kormányzati K+F politika kialakításában nagyobb szerepet célszerű vállalnia a BME-nek, s itt – az eredményességére tekintettel – célzott (kiegészítő) pluszforrásokért is lehet lobbizást folytatni. Ebben az esetben természetesen igazolni kell, hogy a közpénz felhasználása hozzájárul a versenyképesség növeléséhez és/vagy társadalmi, fenntarthatósági problémák megoldásához.

## 8.3 A FORRÁSSZERZÉS KÉPESSÉGÉNEK FEJLESZTÉSE

A forrásszerzési képesség lényegesen akkor javítható, ha ezt dedikált egység(ek) segítik, s nem az effektív kutatókat terheli a feladat (is). Ez természetesen nem azt jelenti, hogy a kutatóknak – elsősorban a vezető kutatóknak – nem kell a pályázati lehetőségeket figyelni, az ipari és az intézményi kapcsolatokat működtetni/bővíteni, vagy éppen a kutatási megrendelési lehetőségeket – akár proaktív módon – feltérképezni. Éppen ellenkezőleg (lásd korábban). Az adminisztratív végrehajtást – pl. a kiírások előzetes szűrése, az ajánlatkészítés és a szerződés előkészítés hathatós támogatása, költségtervezés, elszámolások kezelése, stb. – viszont nagyrészt professzionális munkatársakra szükséges bízni. A költségvetési plusztámogatások megszerzésének ügyében az egyetemi felső vezetésnek célszerű – lehetőségei szerint – eljárni.

## 9 ÜTEMEZÉS

A következőkben rövid, közép és hosszú távú időszakokra bontva felsoroljuk az előző fejezetekben bemutatott feladatok és kutatási célkitűzéseket. Az időbeni szétosztásnak elsődleges szempontja, hogy az adott feladat megvalósulását (vagy legalábbis érdemi részének a teljesülését), az eredmények elérését mikorra várjuk. Az időbeni szétosztás a következő távlatokban tettük meg:

- rövid távú feladatok – az elkövetkező 1-2 éven belül,
- közép távú feladatok – az elkövetkező 2-5 éven belül,
- hosszú távú feladatok – az elkövetkező 5-10 éven belül.

### 9.1 RÖVIDTÁVÚ FELADATOK (2 ÉV)

A rövid távú feladatok között kiemelt szerepet kapnak a BME Kutatóegyetemi Programjában meghatározott feladatok, valamint az ehhez szorosan kapcsolódó TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0002 pályázatban meghatározott infrastrukturális (7.2-es fejezet) és humán erőforrás feladatok végrehajtása. Ezen túlmenően a következő feladatok

- Vezető kutatói utánpótlás biztosítása a logisztika területén,
- Új integrált közúti közlekedési labor kialakítása,
- Proaktív kapcsolatszervezés a közlekedési kutatásokra,
- Járműipari kapcsolatok és laborkorszerűsítés erősítése a most induló hazai járműipari beruházásokra tekintettel,
- A Periodica Politechnica Transportation Eng. folyóirat szerkesztési és bírálati rendszerének átalakítása a SCI index elérése érdekében.

### 9.2 KÖZÉPTÁVÚ FELADATOK (5 ÉV)

A középtávú feladatok építkeznek a rövidtávon elért eredményekre, igyekeznek megőrizni azokat és továbbfejleszteni. Ebben az időszakban a konkrét feladatok a következők:

- A kutatói állomány fejlesztése a logisztikai területen,
- A vezető kutatói utánpótlás biztosítása a közlekedés területén,
- A nagy kutatási laborok továbbfejlesztése, kiterjesztése,
- Az oktatók kutatók tudományos (PhD) minősítési arányának a növelése,
- Új MTA minősítések,
- Publikációk aránytörlődése a színvonalas folyóiratok irányába,
- Kutatási és adminisztrációs tevékenység elhatárolása, hatékony és központosított kutatástámogatás,
- Proaktív kapcsolatszervezés a logisztikai kutatásokra,
- A Periodica Politechnica Transportation Eng. folyóirat SCI index-ben történő megjelenése,
- Nemzetközi kapcsolatrendszer bővítése, fejlesztése,
- Belföldi kapcsolatrendszer bővítése, fejlesztése,
- A szakmai-tudományos eredményesség intenzívebb figyelembe vétele a kari erőforrás allokációban.

## 9.3 HOSSZÚTÁVÚ FELADATOK (10 ÉV)

A hosszútávon a legfontosabb feladat az eredmények fenntarthatóságának a biztosítása és egyes területek továbbfejlesztése, az alábbi feladatokkal:

- A vezető kutatói utánpótlás biztosítása a járműtechnikában,
- Korszerű logisztikai laboratórium működtetése,
- A Periodica Politechnica Transportation Eng. folyóiratnál IF elérése és értékének folyamatos emelése, minőségének javítása.

## 10 MONITOROZÁS

A JKL kutatásfejlesztési stratégia teljesülését meghatározott módszertan mentén követjük. Ez az eszköze egyúttal a stratégia rendszeres felülvizsgálatának és – ha szükséges – kiigazításának, korrekciójának is. A monitoring operatív eszközei az előrehaladást mérő indikátorok. Az indikátorokat a 7. fejezetben azonosítottuk.

- A humán erőforrás,
- a kutatási infrastruktúra,
- a kutatási eredmények felhasználása és
- a kapcsolatok

fejlődésének ellenőrzésére. A célértékek elemzésére évente kell sort keríteni, amikor a JKL projekt vezetősége értékeli az eredményeket. Eltérés esetén meg kell vizsgálni az okokat, s meg kell határozni a korrekciós beavatkozásokat. Az is előfordulhat, hogy a célértékeket felül kell vizsgálni a külső környezet változása miatt.

A mutatók alakulásán felül rendszeresen követni kell a JKL K+F trendeket, hogy azok változásaira reagálni lehessen. A kapcsolódó tematikus finomhangolást az éves értékeléshez kapcsolódva kell elvégezni. Adott esetben a főirányok is módosíthatók. A stratégia egyes elemeiben történő változtatásainak hatásait a teljes dokumentumon át kell vezetni, továbbá a kapcsolódó kiemelt területekkel is egyeztetni szükséges.

A monitoring felelőse az alprojekt vezető, aki az értékeléshez szükséges adatokat az érintett kari felelősöktől, a szakmai vezetőtől, valamint a kidolgozásban résztvevő tematikus felelősöktől szerzi be. A beavatkozásokról, korrekciókról a JKL projektvezetés, mint testület dönt.

## 11 HATÁSELEMZÉS

Az innovációs potenciál és a kapcsolódó erőforrások tervezett fejlesztése előreláthatólag lényegesen javítja a BME kutatási tevékenységét a JKL szakterületen. A kutatói utánpótlás folyamatossága, a vezető kutatói kart is beleértve, biztosított. A kutatás eszközháttere megfelelő mennyiségben és minőségben rendelkezésre áll. A kutatási eredmények hasznosítása – továbbra is – magas fokú. A BME vezető szerepet tölt be a hazai JKL K+F piacon, miközben eredményesen működik közre a nemzetközi projektekben, regionálisan jegyzett intézményként. A hazai piacon jelenlévő meghatározó közlekedési, logisztikai és járműipari vállalatokkal a kölcsönös előnyökön nyugvó stratégiai partneri viszony alakul ki, miközben kooperatív a kapcsolat a hazai kutatóintézményekkel, valamint a tématerületen érintett nemzetközi kutatóműhelyekkel.

A BME eredményessége a hazai és a nemzetközi K+F pályázatokon javul (utóbbiaknál nagyobb mértékben), megrendelői köre bővül (elsősorban a logisztika terén). A stratégiai partnerkapcsolatok biztosítják a rendszeres kutatás-fejlesztési megrendeléseket az ipar részéről.

A kutatási stratégia konzekvens végrehajtásának eredményeképp a szakterület kutatási tevékenysége kiszámíthatóbbá, tervezhetőbbé válik. Az összehangoltságnak, belső kommunikációnak köszönhetően csökkennek a párhuzamosságok, miközben a szervezeti egységek jobban építenek egymás kapacitásaira, készségeire. Az integrált, egységes fellépés, valamint a feladatok ésszerű allokálása/delegálása javítja a kutatási tevékenység hatékonyságát és hatásosságát, valamint a BME rugalmasságát a K+F piacon.

A kutatásban közreműködők motiváltsága javul, leterheltsége racionalizálódik, egyenletesebbé válik. Mindenki azt a feladatot végzi, amire a leginkább alkalmassá teszik a képességei. A felesleges műveletek (elsősorban az adminisztráció terén) visszaszorulnak. A kutatók „termelékenysége” összességében javul.

A művelt kutatási irányokban a BME hozzáadott értéket jelentő új termékeket (eszközöket, eljárásokat, információs rendszereket, koncepciókat, stb.) dolgoz ki, korszerű ismeretanyagot állít össze és gondoz. Mindez a szakterület elismertségét is növeli a hazai és a nemzetközi gyakorlatban. Az ismerethalmaz az oktatásba is átkerül, ami a közlekedés- és a járműmérnöki alapszakokat, továbbá a közlekedés-, a logisztikai és a járműmérnöki mesterszakokat, valamint a szakmérnöki kurzusokat tudományosan megalapozottabbá, s egyúttal versenyképesebbé teszi.

A BME a JKL innovációs lánc több elemében is sikerrel és a nemzetgazdaság számára hasznosan képviselteti magát. Jelen van a fejlesztési koncepciók, stratégiák kialakításánál, pl. a közlekedéspolitikában, vagy a közlekedési-logisztikai vállalati stratégiáknál. Új termékeket, eljárásokat alkot a járműipar számára, amelyek aránylag gyorsan a végtermékekbe épülnek, vagy éppen – a fenntartható közlekedéshez szükséges – radikálisan új megoldásokhoz vezetnek közép- és hosszabb távon. Intelligens információs rendszereket fejleszt a közlekedés és a logisztika számára, amelyek biztonságosabbá és társadalmilag költségkímélőbbé teszik a személyek és az áruk mobilitását. Üzemeltetési, valamint költséggazdálkodási modelleket dolgoz ki, amelyek révén a bonyolult közlekedési-logisztikai rendszerek működtetése hatékonyabbá válik.

## 12 FOGALOMTÁR

BEK	Biotechnológia, környezet-, egészségvédelem
EDS	Európai Duna Stratégia
EIRAC	European Intermodal Resarch Advisory Council
ERRAC	The European Real Research Advisory council
FE	Fenntartható energetika
IKT	Intelligens környezetek és e-technológiák
ITF	International Transport Forum
ITS	Intelligent Transportation Systems (Intelligens közlekedési rendszerek)
JKL	Járműtechnika – Közlekedés – Logisztika
KKT	Kiemelt Kutatási Terület
KSK	BME Közlekedésmérnöki Kar
LEAN	Vevőközpontú vállalatszervezési, vállalatirányítási rendszer
MLS	Magyar Logisztikai Stratégia
NANO	Nanofizika, nanotechnológia, anyagtudomány
TQM	Total Quality Management (teljes körű minőségirányítás)
VEM	Véges elem módszer
Intermodális szállítás	a közlekedési módok közötti együttműködés keretén belül történő szállítás
city logisztika	a városi áruszállítási és ellátási lánc szervezése
mobilitás menedzsment	a közlekedési igények kezelése
multimodális	egyszerre több közlekedési alágazatot érintő szállítási mód
ko-modalitás	a közlekedési módok egymásra épülő együttműködése
interoperabilitás	eltérő szabványú rendszerek átjárhatósága

## 13 FORRÁSDOKUMENTUMOK

- [1] Acare (légi közlekedési k+f platform) anyagai: <http://www.acare4europe.org/html/documentation.asp>
- [2] Bokor Z.: Az intermodális logisztikai k+f közlekedési szemszögből. Logisztikai híradó, 17. Évf. 3. Szám (2007), pp. 24-30
- [3] A Duna a magyar területfejlesztésben. <http://www.nfgm.gov.hu/data/cms1950957/duna.pdf>
- [4] Eirac (intermodális közlekedési k+f platform) anyagai:  
[http://www.eirac.eu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=60&itemid=30](http://www.eirac.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=60&itemid=30)
- [5] Errac (vasúti közlekedési k+f platform) anyagai: <http://www.errac.org/spip.php?article4>
- [6] Ertrac (közúti közlekedési k+f platform) anyagai: <http://www.ertrac.org/?m=7>
- [7] EU logisztikai cselekvési terv: <http://eur-lex.europa.eu/lexuriserv/lexuriserv.do?uri=com:2007:0607:fin:hu:html>
- [8] EU Transport GHG: Routes to 2050? Review of potential radical future transport technologies and concepts – CO2 kibocsátás csökkentésének lehetséges eszközei European Commission, 2010. június 4. <http://www.eurtransportghg2050.eu/cms/assets/EU-Transport-GHG-2050-Report-VI-Radical-technologies-and-concepts-04-06-10-FINAL.pdf>
- [9] Európai Duna Stratégia (EDS) [http://www.nfgm.gov.hu/data/cms2057058/duna\\_kiadvany.pdf](http://www.nfgm.gov.hu/data/cms2057058/duna_kiadvany.pdf),  
[http://ec.europa.eu/regional\\_policy/consultation/danube/consultation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/regional_policy/consultation/danube/consultation_en.htm)
- [10] Európai teherszállítási logisztika: a fenntartható mobilitás kulcsa <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0336:FIN:HU:PDF>
- [11] Freight Transport Foresight 2050 – áruszállítási előtekintési cselekvési terv European Commission, 2010. február <http://www.freightvision.eu/index.php?id=5>
- [12] Freight Logistics and Transport Systems in Europe – áruszállítási szektor jövője Euro-CASE, 2000. november 25. [http://www.euro-case.org/publications/Freight\\_FinalReport.pdf](http://www.euro-case.org/publications/Freight_FinalReport.pdf)
- [13] ITF (OECD) közlekedési innovációs kitekintés  
<http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/10Outlook.pdf>
- [14] Logisztikai akcióterv 2009-2013: [http://www.ngm.gov.hu/data/cms2013580/LogisztikaiAT\\_090617.pdf](http://www.ngm.gov.hu/data/cms2013580/LogisztikaiAT_090617.pdf)
- [15] Logisztikai helyzetelemzés (LEF) [http://www.mlszksz.hu/mlszksz\\_hirek/logisztikai-krkp-a-logisztika-jelene-s-kezeljovoje-magyarorszgon/](http://www.mlszksz.hu/mlszksz_hirek/logisztikai-krkp-a-logisztika-jelene-s-kezeljovoje-magyarorszgon/)
- [16] Magyar Logisztikai Stratégia (MLS) 2007-2013  
[http://www.nfgm.gov.hu/data/cms1821957/MLSNFGM\\_finalframe\\_080704.pdf](http://www.nfgm.gov.hu/data/cms1821957/MLSNFGM_finalframe_080704.pdf)
- [17] Az EDS logisztikai vonzatai (LEF) 2010. <http://mlbkt.hu/2010/03/az-europai-duna-strategia-eds-logisztikai-vonzatai/>
- [18] A teherfuvarozási logisztikáról szóló cselekvési terv <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0607:FIN:HU:PDF>

- [19] The Future of Transport – Focus Groups’ Report – gazdasági, társadalmi és környezeti folyamatokra adandó közlekedési szabályozási válaszok 2020-ig European Commission, 2009. február 20.  
[http://ec.europa.eu/transport/strategies/studies/doc/future\\_of\\_transport/2009\\_the\\_future\\_of\\_transport.pdf](http://ec.europa.eu/transport/strategies/studies/doc/future_of_transport/2009_the_future_of_transport.pdf)
- [20] A sustainable future for transport – gazdasági, társadalmi és környezeti folyamatokra adandó közlekedési szabályozási válaszok 2020-ig European Commission, 2009  
[http://ec.europa.eu/transport/publications/doc/2009\\_future\\_of\\_transport\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/transport/publications/doc/2009_future_of_transport_en.pdf)
- [21] Transport Technologies and Policy Scenarios to 2050 – energiahatékony technológiák World Energy Council, 2007 [http://www.worldenergy.org/documents/transportation\\_study\\_final\\_online\\_1.pdf](http://www.worldenergy.org/documents/transportation_study_final_online_1.pdf)
- [22] Transvisions final report:  
[http://ec.europa.eu/transport/strategies/studies/doc/future\\_of\\_transport/2009\\_02\\_transvisions\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/transport/strategies/studies/doc/future_of_transport/2009_02_transvisions_report.pdf)
- [23] Tudásközpontú stratégiai terve: <http://www.nkth.gov.hu/hivatal/regionalis/elektronikus-jarmu-080519>
- [24] Új Széchenyi Terv vitairat: [http://www.ngm.gov.hu/data/cms2068241/uj\\_szechenyiterv\\_vitairat.pdf](http://www.ngm.gov.hu/data/cms2068241/uj_szechenyiterv_vitairat.pdf)
- [25] Waterborne (vízi közlekedési k+f platform) anyagai: <http://www.waterborne-tp.org/index.php/documents>