

## Konzorciális kutatóhálózatok csoportmunka-hatékonyságának növelése információtechnológia eszközökkel

*Dr. Palkovics László*

Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.  
Kutatási és Fejlesztési Központ  
[laszlo.palkovics@knorr-bremse.com](mailto:laszlo.palkovics@knorr-bremse.com)

*Dr. Nádai László*

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Elektronikus Jármű és Járműirányítási Tudásközpont  
[nadai@sztaki.hu](mailto:nadai@sztaki.hu)

A konzorciális (szervezetileg és térben elosztott) kutatóhálózatok munkájának összehangolása, illetve a munkavégzés hatékonyságának maximálása elképzelhetetlen a modern projektmenedzseri módszertanok, és az azokat támogató, modern informatikai háttér kiépítése nélkül.

A kutatás-fejlesztési tevékenység kettős megközelítését alkalmazzuk: egyfelől pontosan meghatározott eljárásmodokat követve zajlik a K+F folyamat, másrészt – szintén előzetesen rögzített módon – történik a projektek menedzselése. A két folyamat meghatározott pontokon érintkezik egymással, és együttesen biztosítják a kívánt eredmények elérését. Lényegében azt mondhatjuk, hogy a fejlesztési folyamat a munka során végrehajtandó lépéseket („mit kell csinálni?”), míg a projektmenedzseri-folyamat a lépések végrehajtásának módját („hogyan kell csinálni?”) határozza meg. Az eredmények és a folyamatok dokumentációja együttesen képezi a kutatóhálózat tudásbázisát, habár a kétféle tudás erősen eltérő jellegű.

E kettős folyamat támogatására kidolgoztunk egy információtechnológiai (hardver és szoftver) rendszerarchitektúrát, amely – a csoportmunka szervezésén túl – biztosítja a hatékony adatmenedzseret, és a marketing-kommunikáció bizonyos feladatait is ellátja.

Az általános elveket a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal Regionális Egyetemi Tudásközpont pályázatán nyertes BME Elektronikus Jármű és Járműirányítási Tudásközpont példáján keresztül mutatjuk be, amely a BME-n bevezetett Neptun.NET rendszeren alapul.

### 1. Bevezetés

A konzorciális kutatóhálózatok egyetemek, gazdasági vállalkozások, és más tudományos kutatással vagy innovációval foglalkozó szervezetek együttműködésével jönnek létre, nemzetközi színvonalú, fókuszált kutatás-fejlesztési és innovációs feladatok végrehajtására. A kutatóhálózatok fontos jellemzője az emberi és anyagi erőforrások koncentrációja, valamint a K+F és a gazdasági szféra együttműködése.

A kutatóhálózatok tevékenysége kiterjedhet az alap- és az alkalmazott kutatásra, a kísérleti fejlesztésre, a technológia-transzferre, valamint az oktatásra, képzésre és a tudományos utánpótlás nevelésére egyaránt. A kutatóhálózatok általában jól definiált és kellően fókuszált szakmai profillal rendelkeznek. Egy kutatóhálózat a stratégiai tervében megfogalmazott célokat kutatás-fejlesztési programokon keresztül valósítja meg. A K+F programok és részfeladataik szorosan kapcsolódnak egymáshoz. A kutatás-fejlesztési tevékenység fő irányába mutató K+F programokban – a tudásközpont profiljába eső területen – olyan nemzetközileg versenyképes, alkalmazás-orientált kutatási feladatokat (projekteket) hajt végre, amelyek sikeres megvalósítása jelentős tudományos eredményekkel és gazdasági előnyökkel jár mind a résztvevők szervezetek, mind a hálózat számára.

Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal által kiírt Regionális Egyetemi Tudásközpont pályázat [1] átfogó célja a világ élvonalába tartozó egyetemi tudományos és technológiai innovációs központok létrehozásának elősegítése, annak érdekében, hogy olyan szakterületi és

regionális vonzáscentrumok jöjjenek létre, amelyek kiemelkedő kutatás-fejlesztési, valamint technológiai innovációs tevékenységet folytatnak, intenzíven együttműködnek a gazdasági szférával, ösztönzőleg hatnak a régiók technológiai és gazdasági fejlődésére, s ezen keresztül javítják a régió és az ország versenyképességét.

A pályázat további céljai:

- az anyagi és szellemi erőforrások koncentrálása, „kritikus tömegű” tudás- és szakemberbázis létrehozása az egyetemeken a fejlett technológiák területén;
- egyetemi és PhD hallgatók széleskörű bevonása a kutatás-fejlesztésbe, új munkahelyek teremtése, fiatal kutatók (pre- és posztdoktorok) alkalmazása;
- az egyetemek és a vállalkozások közötti tudás- és technológia-transzfer felgyorsítása és fokozása, a K+F eredmények alkalmazásának, gazdasági hasznosításának az előmozdítása;
- a kutatóhelyek és a régió vállalatai közötti szoros együttműködésre, új termékek, technológiák, szolgáltatások, módszerek és alkalmazások kifejlesztésére, kipróbálására alkalmas innovációs környezet megteremtése.

## **2. BME Elektronikus Jármű és Járműirányítási Tudásközpont**

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen 2005. január 31-én megalakult Elektronikus Jármű és Járműirányítási Tudásközpont [2] az alábbi feladatok ellátását, illetve végrehajtását célozta meg:

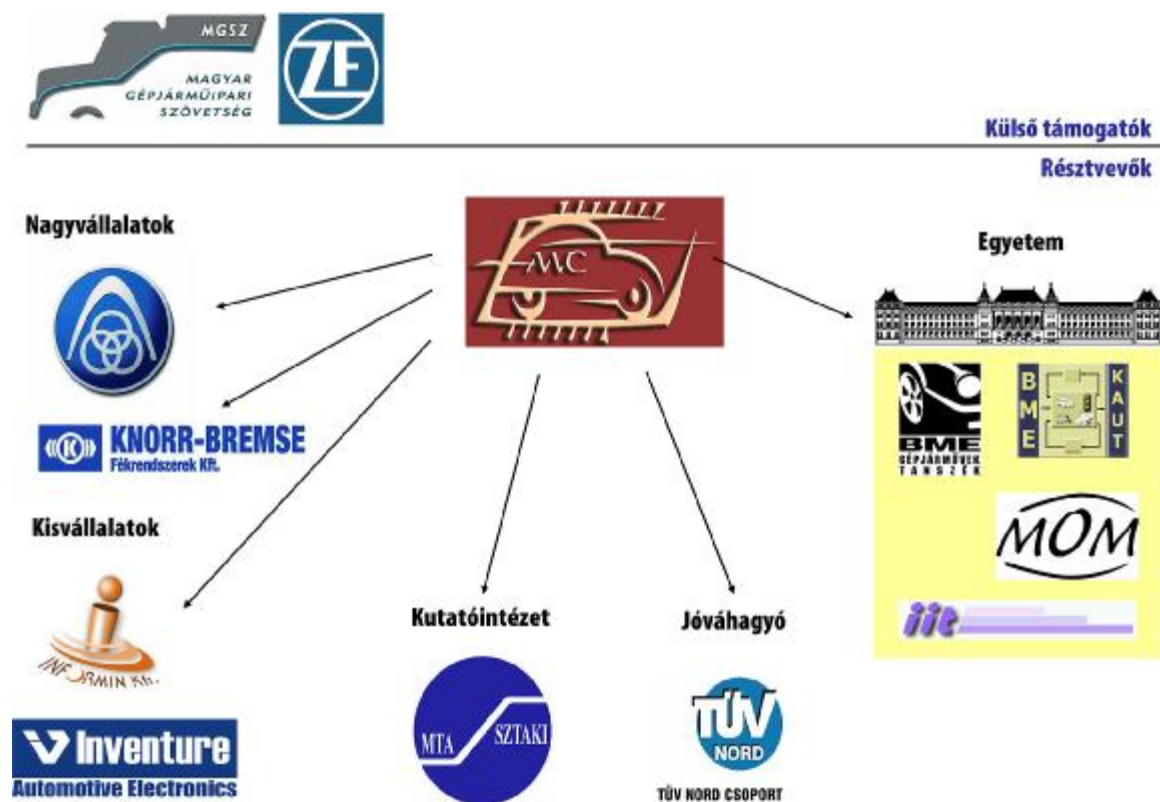
- A tudás összegyűjtése és rendszerezése, amely jelenleg különböző szervezeteknél és különböző formában található.
- Az ipari igényeknek megfelelően az aktuális tudományos ismereteket felhasználva ezt az alaptudást az elektronikus jármű és járműirányításhoz kapcsolódó projekteken továbbfejleszti.
- A projekt során a felhalmozott információt strukturált formában tárolja, ami a Tudásközpont egyik legfontosabb hozadéka.

A Tudásközpont küldetése ezen „know-how” összegyűjtése és a vállalati szféra számára történő szolgáltatása, elsődlegesen az autóipar, de tágabb értelemben az egész járműipar számára; főként Magyarországon, de igény esetén külföldön is. A Központ eladni kívánt terméke első lépésben maga a K+F szolgáltatás, de nem zárjuk ki egyes hiánypótló termékek egyedi fejlesztését sem. A későbbiek során a Tudásközpont működése kiterjed a járműiparon túli szférákra is, hogy az itt összegyűjtött gyakorlati tapasztalatok szélesebb körben elterjedhessenek. A Tudásközpont célja a közvetítői szerep vállalása az akadémiai és a piaci szféra között, az üzleti elvárások egyetemeken való megismertetése, és a modern tudományos ismeretek gazdasági hasznosítása céljából.

A Tudásközpont résztvevői a teljes innovációs láncot lefedik: az alapkutatástól kezdve, az alkalmazásorientált kutatáson át, a termékfejlesztéssel – ideértve annak piaci bevezetését, egyedi igényeket kielégítő és nagy volumenben gyártott termékekre is – bezárólag. A folyamat azonban nem zárul le a termékek piaci bevezetésével, a konzorcium részt kíván venni a jogi szabályozás munkálataiban is. A konkrét termékfejlesztéssel párhuzamosan ki kívánunk fejleszteni egy – a termékfejlesztést és a projektmenedzsmentet – támogató rendszert, ami végül szintén elérhetővé válhat az érdekelt felek számára. A projekt résztvevői a területen zajló hazai aktivitás igen jelentős hányadát (több mint 90%-át) képviselik, és tudományterületük nemzetközileg is elismert képviselői.

A kérdéses terület jellegének (járműelektronika és mechatronika) megfelelően minden releváns egyetemi kar részéről vannak résztvevő szervezetek (Közlekedésmérnöki, Villamosmérnöki és Informatikai, Gépészmérnöki Kar). Az ilyen, mind projekt, mind szervezeti szinten interdiszciplináris jellegű együttműködés teljes összhangban van az egyetemi struktúra átalakításának stratégiájával. A jelenlegi egyetemi felépítés diszciplináris szervezeti egységeken (a tanszékeken és a karokon) alapul, ám az ipar oldaláról felmerülő problémák nem mindig követik ezt a rendet. Számos esetben komplex problémakezelés szükséges. Ez az elvárás az egyetemről kikerülő mérnökök felé is gyakran megfogalmazódik, napjainkban a komplex tudás a piacképes. A Tudásközpont mindkét igénynek megfelel, jelentősen hozzájárul az egyetem K+F potenciáljához.

A Központ struktúráját és a külső támogató szervezeteket mutatja az 1. ábra. Látható, hogy a résztvevők két különböző partnerségi viszonyban állhatnak a Központtal: normális résztvevők (aktívan részt vesznek a konzorciális munkában), és az ún. külső támogatók, akik nem tagjai hivatalosan a konzorciumnak, de érdeklődnek a Központban folytatott tevékenység iránt. Ez utóbbi csoport tagjai közül meg kell említenünk a Magyar Gépjárműszövetséget [3], és a ZF-et, amely egyike a világ vezető alvázgyártóinak, és jelentős gyártókapacitása van Egerben. A támogatói csoport nyitott, sőt, a központ üzleti stratégiájának fontos eleme a potenciális partnerek felkutatása, és a Központ tevékenységével kapcsolatos információk széleskörű megismertetése.



1. ábra. A résztvevő szervezetek rendszere és a külső támogatók

Az 1. táblázat tartalmazza a projekt résztvevőit, valamint az együttműködésben tervezett feladatköreiket. Látható, hogy a konzorcium struktúrája kiegyensúlyozott a különböző diszciplinák és tevékenység típusok között.

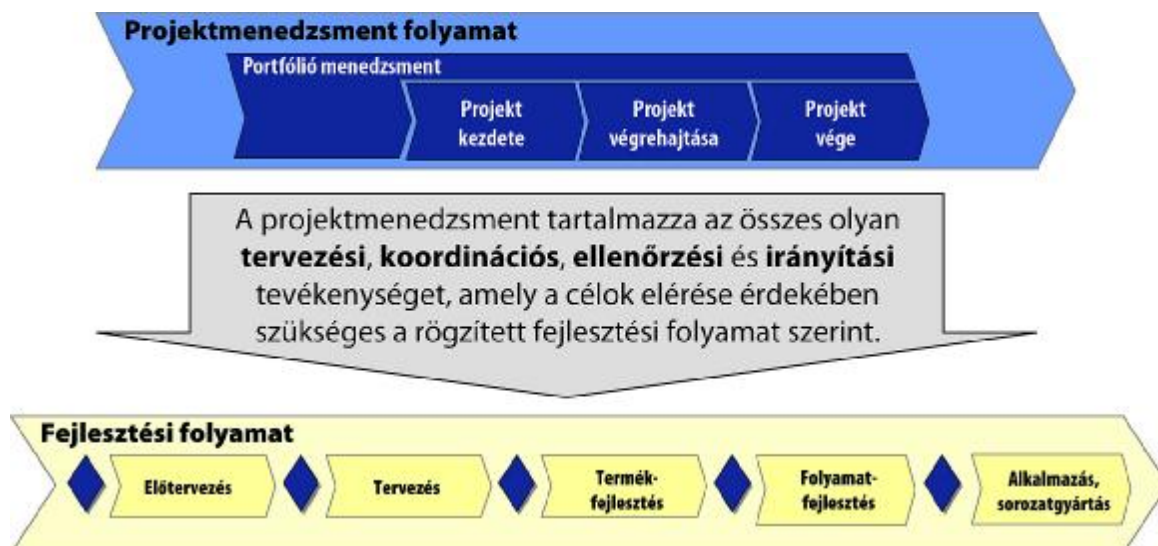
## 1. táblázat. A résztvevő szervezetek jellege és feladatköre

Intézmény neve	Tevékenység profilja	Szerepe
<i>Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem</i>	Egyetem, alap- és alkalmazott kutatás (több tanszék)	A központ vezetője és a jövőbeni tevékenység gazdája, projekt és pénzügyi menedzsment, kutatás és fejlesztés
<i>Thyssen Krupp Nothelfer Kft.</i>	Nagyvállalat, jármű rendszerek, a projektben releváns: kormányrendszerek	Ipari igények meghatározása, termékfejlesztés
<i>Knorr Bremse Fékrendszerek Kft.</i>	Nagyvállalat, fék és felfüggesztési rendszerek	Ipari igények meghatározása, termékfejlesztés
<i>Inventure Kft.</i>	Kisvállalat, jármű elektronikus fejlesztése és gyártása	Termékfejlesztés, különös tekintettel a kis darabszámú és rés termékekre
<i>MTA SZTAKI</i>	Kutatóintézet, alap- és alkalmazott kutatás	Alap- és alkalmazott kutatás
<i>Informin.hu Kft.</i>	Kisvállalat, rendszer és adatbázis fejlesztés, adatvédelem	Folyamatfejlesztés, adatbázis építés és karbantartás
<i>TÜV Nord Kft.</i>	Kisvállalat, járműrendszerek minősítése, törvényalkotás	Komponens és rendszervizsgálat, minősítés, jogszabályalkotás előkészítése (mind hazai, mind EU és ENSZ)

## 2. Projektmenedzsment folyamat

A program hazai viszonylatban úttörő jellege, a résztvevők nagy száma, a különböző menedzsment-szokások – jól meghatározott és szigorúan betartott eljárások a nagyvállalatoknál, a kisvállalkozásoknál lényegében nincs ilyen, az egyetemi tanszékek kutatóorientáltak – miatt a konzorciális kutatási-fejlesztési tevékenység sikeres véghezvitele elképzelhetetlen egy egységesen meghatározott, elfogadott, és alkalmazott projektmenedzsment szisztéma nélkül. Ebben lerögzítjük az egyedi jog- és felelősségköröket, továbbá mérőszámokat határozzunk meg a végzett munka kvantitatív értékelése céljából.

A menedzsment-rendszer két szinten valósul meg, az egyedi projektek szintjén, és az átfogó jellegű projektesoportok, ún. programok szintjén. Pontosán meg kell határozni (ez az első év munkájának feladata), hogy milyen módon lehet ellenőrizhetővé tenni a kutató-fejlesztő munka eredményességét, ugyanis ellentmondás van a kétféle szemlélet között: a K+F megközelítés azt definiálja, hogy *mely problémákat kell megoldani*, míg az eljárásmódok azt rögzítik, hogy *hogyan kell a munkát végezni*. A kapcsolódást a projektek tervezése során rögzített mérföldkövek elérésekor átnyújtandó anyag pontos meghatározása hozza létre, és a projektmenedzsment feladata annak folyamatos ellenőrzése, hogy a kitűzött célok megvalósultak-e, ha igen, milyen mértékben, és mit kell tenni a projekt sikeres folytatása érdekében. Ez a rendszer látható a 2. ábrán.



2. ábra. A projektmenedzsment és a K+F folyamatok kapcsolata

A projektmenedzsment rendszer elemeit a 2. táblázatban foglaltuk össze. A projektek és programok értékelése az alábbi szempontok figyelembevételével történik:

- *Projekt áttekintés:* a projekt vezetője szervezi legalább havi rendszerességgel, minden érintett egységtől van felelős résztvevője. Szükség szerint meghívandó a Programmenedzser, tudományos problémák felmerülése esetén a Tudományos Igazgató, kapacitás-konfliktusok esetén az Igazgató. A találkozó során áttekintendő a projekt előrehaladása, és a 2. táblázatban megjelölt dokumentumokat aktualizálni kell. A szükséges tennivalók jegyzékét, és a felelősöket el kell készíteni.
- *Program áttekintés:* a program felelőse szervezi, éves gyakorisággal, résztvevői a Tudományos Igazgató, a Programmenedzser, és a Felügyelő Bizottság. A programba tartozó összes projekt helyzetét értékeli.
- *Stratégiai áttekintés:* az Igazgató szervezi, évente, a Tudományos Igazgató, a Programmenedzser, és a Felügyelő Bizottság részvétele mellett. A teljes program előrehaladását áttekintik és megvitatják a stratégiai tervtől való eltéréseket, majd közreadják a résztvevőknek.
- *Menedzsment áttekintés:* az Igazgató vezetésével a Tudományos Igazgató, a programok vezetői és a résztvevő szervezetek képviselői havonta áttekintik a szervezeti és pénzügyi jellegű kérdéseket.
- *Minőségügyi áttekintés:* projektszinten, az Igazgató kezdeményezésére, a projektvezetők támogatása mellett, az Informin.hu szakemberei bevonásával történik. Az értékelés kettős szempont szerint történik: a meghatározott feladatok elvégzését, és a dokumentálás módját egyaránt figyelembe vesszük.

A programok, projektek, sőt akár az egyes résztvevők teljesítményének értékelése céljából ún. teljesítménymutatókat alkalmazunk. Ezek kiválasztása során az alábbi szempontokat vettük figyelembe:

- A mutató könnyen meghatározható legyen, optimális esetben a projektmenedzsment-rendszer automatikusan szolgáltatassa.
- A mutatók ne csak a kérdéses folyamat állapotára nézve szolgáltatassanak információt, hanem arra vonatkozóan is, hogy milyen beavatkozás szükséges.

## 2. táblázat. A projektmenedzsment-rendszer elemei

<b>Munkalap</b>	<b>Leírás</b>
Projekt felhívás	Projektcélok és kiemelt feladatok megfogalmazása
Vezetői összefoglaló	Projekt állapotának felmérése
Szervezeti felépítés	Projekt szerveződése és kapcsolatok
Ütemezés (4 évre)	Időbeli ütemezés a teljes 4 évet átfogó projektekre
Ütemezés (2 évre)	Időbeli ütemezés 2 éves projektekre
Költségszámítás	Ellenőrző lista a költségterv elkészítéséhez
Költségterv	Költségtervező és ellenőrző munkalap
Külső költségek	Külső költségek átalánydíj-táblázata
Funkcionális célok	Projekt céljának megváltoztatását szabályzó eljárás
Erőforrás tervezés	Erőforrás-tervező és ellenőrző munkalap
Ellenőrző lista	Ellenőrző lista a mérnöki feladatok kiosztásához
Költségszámítás	Költségelemző eszköz
Költség-portfólió	A program költség-portfóliója
Projekt lezárás	Zárójelentés és tanulságok levonása
Portfólió interfész	Zárójelentés a programmenedzser/igazgató számára

<b>Dokumentumok</b>	<b>Leírás</b>
MS-Project ütemezés	A programcsomagok részletes, időbélyeggel ellátott ütemezése
Specifikáció	Termékspecifikációs formanyomtatvány
Koncepcióterv	A fejlesztési folyamat előzetesen tervezett lépései
Koncepcióértékelés	A koncepció munka közbeni értékelésének szempontrendszere
Tesztjelentés	Tesztjelentés formanyomtatvány
Ellenőrzési útmutató	HK1 számítás szempontjai

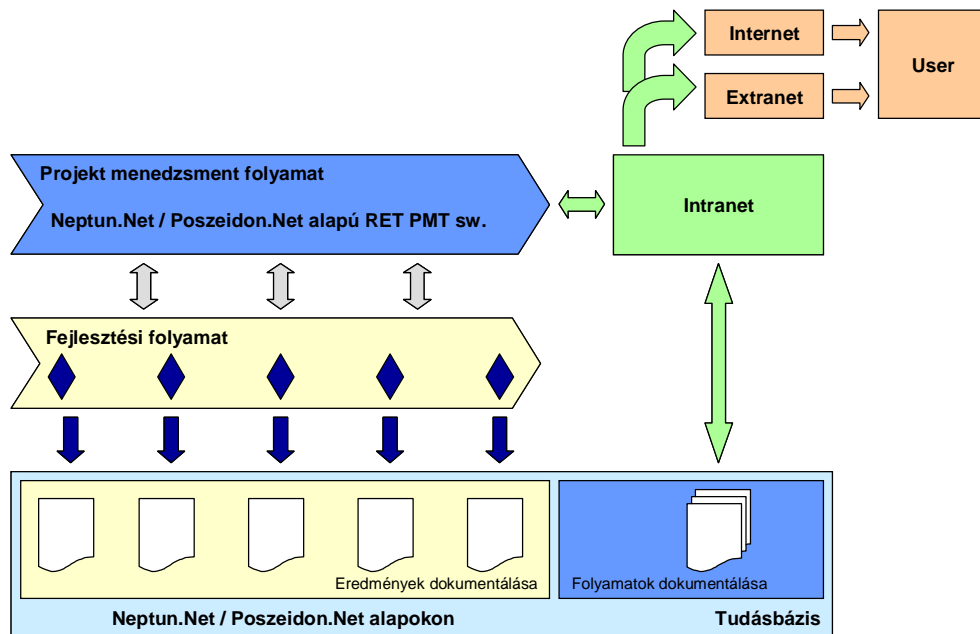
### 3. Informatikai rendszerarchitektúra

A fentiekben ismertetett projektmenedzsment struktúrát konkrét szoftvereszköz kifejlesztésével segítjük elő. Az adatstruktúra kialakításánál, és a szoftverfejlesztésnél alapvető szempont, hogy az eszköznek mind a projektmenedzsment folyamat, mind a fejlesztési folyamat eredményeinek dokumentálására alkalmasnak kell lennie (lásd a 3. ábrát), hiszen e két, párhuzamos dokumentáció képezi egy adott kutatási eredményre, vagy akár termékre vonatkozó tudás teljességét.

A kezelt adatok (mind az eredmények, mind a folyamatok dokumentációja) egy relációs adatbázisban kerülnek, amelyet SQL-szerver alapon tárolunk. Az egyes digitális iratpéldányok egy központi kiszolgálón vannak elhelyezve, és az adatvédelem biztosítása érdekében a kiszolgáló folyamatában sifírozza a tárolt fájlokat (Tipple, DES, AES, RSA, ECC stb.). A tudásbázis bővülésével az optimális helyfoglalás érdekében tömöríthetjük is az állományokat.

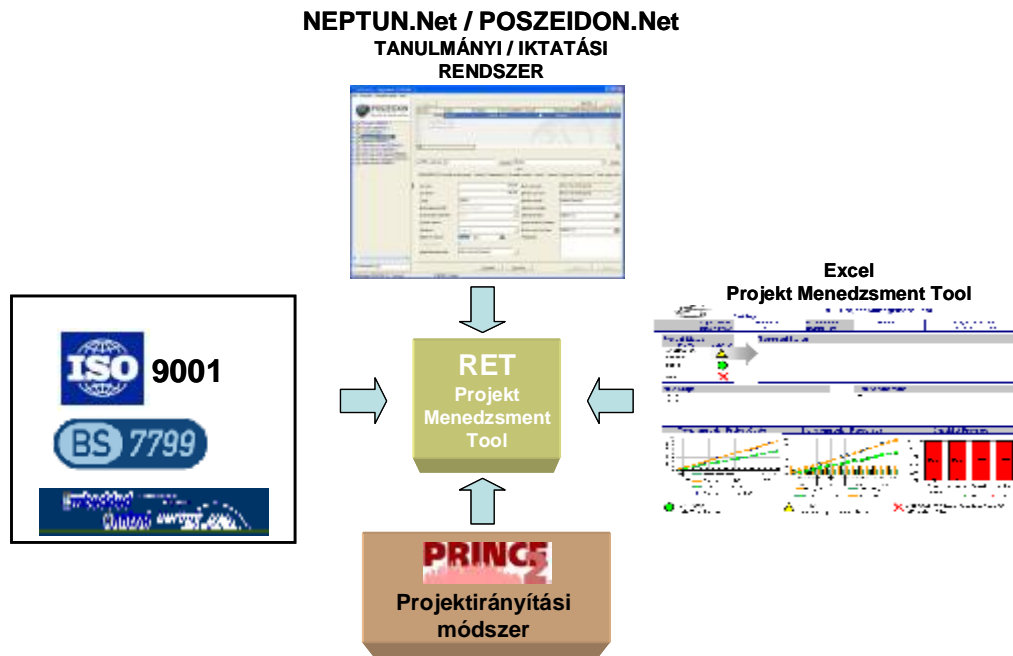
A támogató szoftverrel kapcsolatos másik alapvető követelmény, hogy képes legyen a jogosultságok teljes körű, dinamikus kezelésére, egyrészt a konzorciumi résztvevők közötti munkamegosztás, másrészt az eredmények későbbi publikussá (vagy részben publikussá)

tétele érdekében. Vagyis a konzorciumi „magánhálózatnak” természetes módon kiterjeszhetőnek kell lennie az Internet irányába, esetlegesen korlátozott elérést biztosító extranetes lehetőségekkel (ismét a 3. ábrára utalunk).



3. ábra. A folyamatokhoz rendelt informatikai rendszerarchitektúra

Mindezen szempontokat figyelembe véve, valamint tekintetbe véve a Neptun tanulmányi rendszer széleskörű elterjedtségét, a projektmenedzsment szoftver kifejlesztésénél a Neptun.net, és az ahhoz kapcsolódó Poszeidon.net iktatási rendszer architektúráját, illetve megfelelő moduljait vettük alapul [4]. A fejlesztés során figyelembe vettük egyik konzorciumi partnerünk jól bevált (Excel alapú) projektmenedzsmentet támogató eszközét, valamint a Prince2 projektvezetési módszertant [5]. Természetesen ügyeltünk az összes vonatkozó szabvány és előírás lehető legteljesebb körű betartására. (A rendszerkomponenseket szemlélteti a 4. ábra.)



4. ábra. A projektmenedzsment eszköz építőelemei

## 5. Összefoglalás

A szervezeten és térben is elosztott, konzorciális társuláson alapuló kutatóhálózatok munkájának összehangolása, és a hatékonyság növelése elképzelhetetlen a modern projektmenedzsment-irányítási módszertanok, illetve az azokat támogató, modern informatikai háttér kiépítése nélkül. Az NKTH Regionális Egyetemi Tudásközpont pályázatán nyertes BME Elektronikus Jármű és Járműirányítási Tudásközpont megszervezése során a kutatás-fejlesztési tevékenység kettős megközelítését alkalmaztuk: egyfelől pontosan meghatározott eljárásmodokat követve tervezzük a K+F folyamatokat, másrészt – szintén előzetesen rögzített módon – történik a projektek menedzselése. A két folyamat meghatározott pontokon érintkezik egymással, és együttesen biztosítják a kívánt eredmények elérését. A folyamatok támogatására kidolgoztunk egy (a BME-n bevezetett Neptun.NET rendszeren alapuló) információtechnológiai rendszerarchitektúrát, amely – a csoportmunka szervezésén túl – biztosítja a hatékony adatmenedzsmentet, és a marketing-kommunikáció bizonyos feladatait is ellátja.

## Köszönetnyilvánítás

A BME EJJT kialakítását, és a projektmenedzsment rendszer fejlesztését a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal támogatja (a szerződés száma: OMF-01418/2004).

## Hivatkozások

[1] Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal, Regionális Egyetemi Tudásközpontok pályázat. <http://nkth.gov.hu/main.php?folderID=841>

[2] Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Elektronikus Jármű és Járműirányítási Tudásközpont. <http://www.ejtt.bme.hu>

[3] Magyar Gépjárműipari Szövetség. <http://www.gepjarmuipar.hu>



[4] Neptun Hallgatói Információs Rendszer. <http://neptun.bme.hu>

[5] PRINCE2 (PRojects IN Controlled Environments) projektmenedzsment módszertan.  
<http://www.ogc.gov.uk/prince2/>