

# TERMELŐ ÉS LOGISZTIKAI RENDSZEREK IPAR 4.0 MEGOLDÁSOKRA ALAPOZÓ FEJLESZTÉSE

Digitális transzformációt elősegítő K+F szolgáltatások a  
Pannon Egyetemen

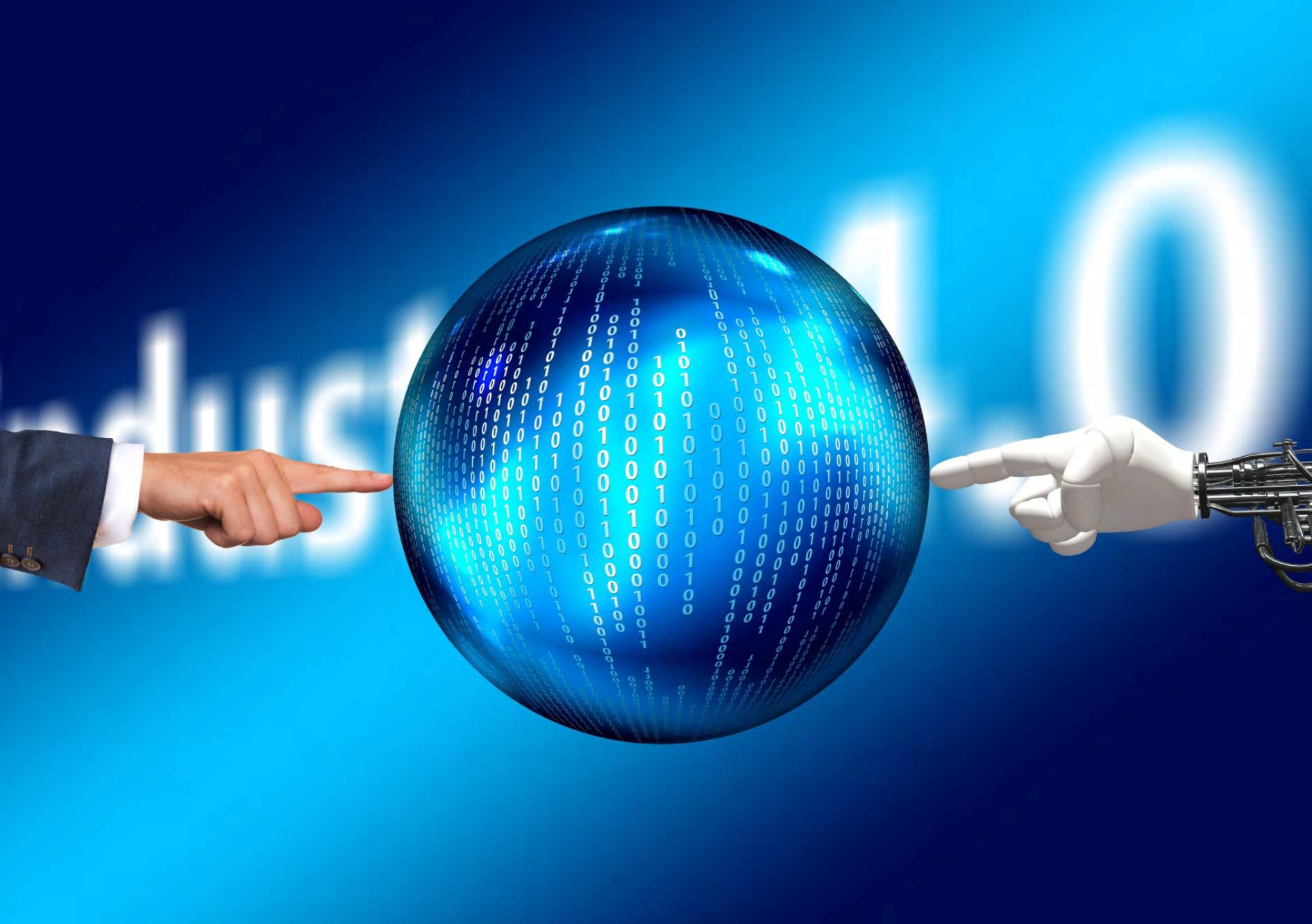


**Pannon Egyetem**  
University of Pannonia



AZ NKFI ALAPBÓL  
MEGVALÓSULÓ  
PROGRAM





## TARTALOMJEGYZÉK

|    |                                                                                                                                               |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Rektori köszöntő                                                                                                                              |
| 5  | A Pannon Egyetem stratégiai területe: Ipar 4.0 és 5.0                                                                                         |
| 6  | Barnamezős Ipar 4.0 - KKV-k számára is elérhető I 4.0 megoldások kialakítása a meglévő termelő eszközök költséghatékony „okosításán” alapulva |
| 8  | Emberi erőforrás fejlesztése - Operátor 4.0                                                                                                   |
| 10 | Okos termelési, logisztikai és értékesítési hálózatok kialakítása                                                                             |
| 12 | A termelési folyamatok hatékonyságát fejlesztő adatelemző és mesterséges intelligencia megoldások                                             |
| 14 | Digitális tervezés, digitális ikrek és szimulációs technológiák                                                                               |
| 16 | Termelésstervezés, ütemezés és folyamatoptimalás                                                                                              |
| 18 | Komplex ipari rendszerek intelligens diagnosztikája                                                                                           |
| 20 | Ipari energetikai rendszerek analízise, identifikációja és fenntartható irányítása                                                            |
| 22 | Gépi látás alkalmazásorientált fejlesztése                                                                                                    |
| 24 | Ipar 4.0 menedzsment vonatkozásai - Szervezetfejlesztési szolgáltatások                                                                       |
| 26 | Tanfolyamaink, túszerű képzéseink                                                                                                             |
| 28 | Ipar 4.0 megoldásokat fejlesztő adat- és rendszertudományi szakmérnök képzés                                                                  |
| 30 | Ipar 4.0 Menedzsment szakirányú továbbképzési szak                                                                                            |
| 32 | Mesterséges Intelligencia megoldásokat fejlesztő szakmérnök                                                                                   |
| 34 | Autóipari minőségirányítási szakmérnök képzés                                                                                                 |
| 36 | Közpolitikai adatelemző szakirányú továbbképzési szak                                                                                         |
| 37 | Zárszó                                                                                                                                        |



## REKTORI KÖSZÖNTŐ

A Pannon Egyetem a régió gazdasági szereplőivel és önkormányzataival szoros együttműködésben a munkaerőpiac igényeit kielégítő portfóliójú, minőségi, intézményi kutatásokat, és a piaci igényeknek megfelelő képzéseket biztosít.

Egyetemünkön folyó alap- és alkalmazott kutatások összefüggő rendszerének célja az Ipar 4.0 megoldások „globális” fejlesztéséhez szükséges módszertan és eszközrendszer kidolgozása. A műszaki innováción és alkalmazott gazdasági megoldásokon alapuló Ipar 4.0 fejlesztéseink a szektor vállalati szereplőinek bevonásával történik és folyamatosan keressük a közös munka, a tudásmegosztás, illetve a korszerű infrastruktúránk hatékony kihasználásának lehetőségeit.

Kiadványunkban bemutatjuk a Pannon Egyetem Ipar 4.0 vonatkozású kutatási tevékenységeit, a kapcsolódó megoldások és szolgáltatások lehetőségeit, illetve az egyetemünk által nyújtott, a munkaerőpiac igényeit kielégítő szak- és túszerű képzések palettáját ajánljuk figyelmébe.

A Pannon Egyetemen folytatott tevékenységünket a munkaerőpiac, a társadalom, a gazdaság és a hallgatók elvárásai által meghatározott állandó megújulási törekvés és innováció jellemzi. Ennek jegyében ajánlom kiadványunkat figyelmébe, bízva abban, hogy a jövőben együttműködő partnerként is köszönhetem.

Dr. Gelencsér András  
rektor



## A PANNON EGYETEM STRATÉGIAI TERÜLETE: IPAR 4.0 ÉS 5.0

A műszaki innováción és alkalmazott gazdasági megoldásokon alapuló tervezett Ipar 4.0 fejlesztések – a szektor vállalati szereplőinek bevonásával - erősödő gazdasági és társadalmi hatást generálnak nemcsak regionális, hanem országos szinten is. Az egyetem Mérnöki Karának szakértői és Műszaki Informatikai Karának kutatói eddig is jelentős szerepet vállaltak elektronikai összeszerelő üzemek költség- és energiahatékonyságának javítására, valamint az intelligens termelésoptimalizáló Ipar 4.0 megoldások fejlesztésére irányuló innovációs projektekből.

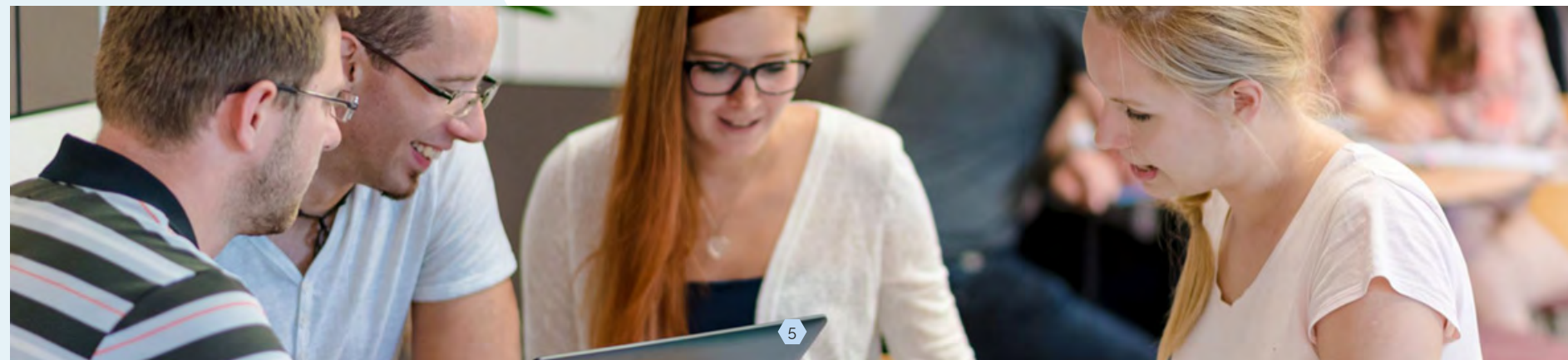
Az utóbbi évek eredményei és sikerei bizonyítják, hogy minden adott ahhoz, hogy

a kiemelkedő alap- és alkalmazott kutatásokkal és kidolgozott innovatív megoldásokkal jelentős sikereket elért kutatócsoportok a Gazdaságtudományi Kar kutatóival együttműködve egy nemzetközi szinten is példaértékű regionális Ipar 4.0 fejlesztési modellt és a KKV-k számára alkalmazható eszköztárat hozzanak létre.

Az Európai Unió legújabb felhívásai és irányai már felhívják a figyelmet a küszöbön álló következő ipari forradalomra. Az Ipar 5.0 kiterjeszti a gyártási folyamatokat és a vállalatok szerepvállalását a globális célok elérése érdekében. Többek között a legújabb célkitűzések magába foglalják a körforgásos

gazdaság, a fenntarthatóság kérdéskörét és kiemelt szerepet szán az ember-központú megoldásoknak, így az eddigi összekapcsoltság és teljes automatizálás most integrálódik a társadalmi szerepvállalásokkal. Az Operátor 4.0, amely vízió már eddig is a középpontba helyezte az emberi munkaerőt, mint a gyártási folyamatok kritikus és értékes elemét.

Köszönhetően az intézményen belüli, az Ötödik Ipari forradalom alapköveinek számító kutatási területeken szerzett tapasztalatoknak és élvonalbeli kutatóinak, a Pannon Egyetem kiemelt versenyelőnyre tett szert.



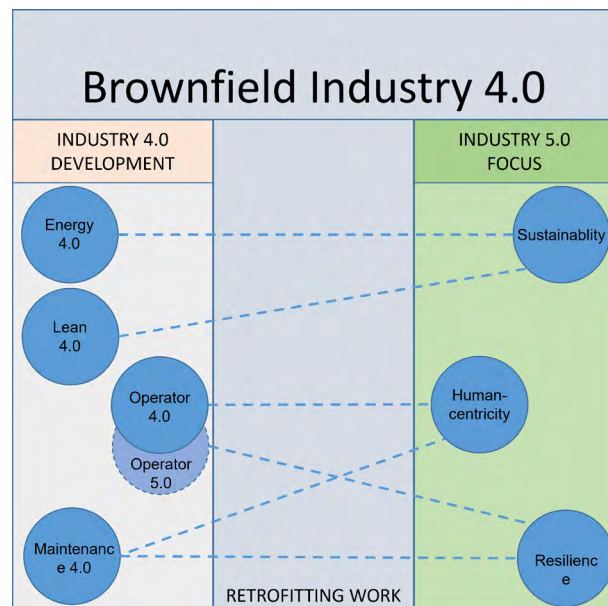
# BARNAMEZŐS IPAR 4.0 - KKV-K SZÁMÁRA IS ELÉRHETŐ I 4.0 MEGOLDÁSOK KIALAKÍTÁSA A MEGLÉVŐ TERMELŐ ESZKÖZÖK KÖLTSÉGHATÉKONY „OKOSÍTÁSÁN” ALAPULVA

## Retrofitting és a barnamezős Ipar 4.0

Barnamezős Ipar 4.0 megoldásaink olyan ún. retrofitting technológiai eszközökre alapulnak, amelyekkel képesek vagyunk az ún. legacy rendszereket, vagyis régi, esetenként teljesen analóg gépeket bekapcsolni az információs rendszerbe. Megoldásainkkal a termelő KKV-k a legújabb eszközeiket is képesek „újra” digitalizálni abban az esetben, ha az adott gép szenzoraihoz nem áll rendelkezésre a hozzáférés.

Demonstrációs laborban tesztelési és

fejlesztési lehetőségeket biztosítunk, ahol többek között beltéri helyzetmeghatározó technológiát tesztelünk. A projekt során egy szenzoradatokat rádiófrekvencián (ultra-wide band: UWB) gyűjteni képes platformot telepítettünk, melynek segítségével a pontos pozíció adatokon túl az eszközökbe épített szenzorok jeleit is képesek vagyunk vezeték nélkül gyűjteni és tárolni, akár 2000 db szenzor jelét egy időben.



## Retrofitting megoldásaink főbb területei

- Gyártási folyamatok, amelyben különböző típusú és digitalizációs megoldásokkal ellátott gépek vannak
- Évtizedek óta tökéletesen működő gyártási berendezések digitalizációja
- Újonnan beszerzett gépek esetén, amennyiben a szenzorok és fontosabb paraméterekhez nincs hozzáférési jogosultság

## Konkrét megoldásaink és szolgáltatásaink

Retrofitting és barnamezős szolgáltatásaink célja a termelő szervezetek hatékony működésének elősegítése:

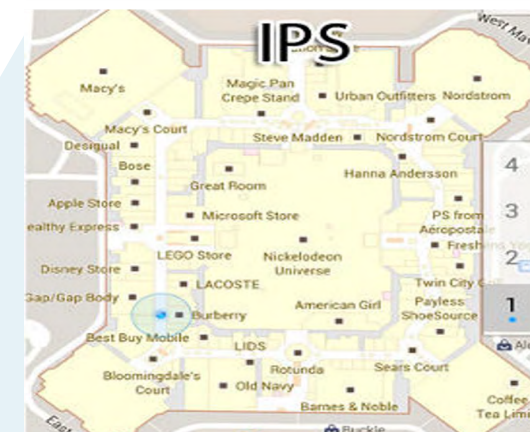
- Munkavégzés figyelemmel kíséréssel, humán erőforrás hatékonyság mérésével, tevékenységidők mérésével és becslésével
- Termelő berendezések "okosításával", mobil és fix telepítésű adagyűjtő és vizualizációs eszközök fejlesztésével, pl. rezgés adat alapú gyártási teljesítmény mérés céljából

- Kollaboratív intelligens gyártótér kialakításával barnamezős területen, kollaboratív robotok, elosztott szenzorrendszer, dinamikus operátori utasítások, smart operátor megoldások fejlesztésével és bevezetésével
- Termeléskövető, termeléstámogató és termelés optimaló megoldások fejlesztésével és bevezetésével

## Kiemelkedő szakértelem a beltéri pozíció adatok hasznosításában

Szoros ipari kapcsolatainknak köszönhetően több gyártási- és logisztikai folyamat fejlesztése során használtuk fel a beltéri pozicionáló rendszerek adatait. Az ún. RTLS (real-time locating system), vagy IPS (indoor positioning system) rendszerek valós időben szolgáltatnak beltéri pozíció adatot. Ezen információk felhasználhatók a gyártási folyamat teljes nyomonkövetésére, akár

targoncák mozgásának elemzésében is kiemelkedő fontosságúak lehetnek. Megoldásaink olyan algoritmusokat és eszközöket biztosítanak, amelyek hatékonyan hasznosítják ezeket a lokáció információkat és valódi folyamatfejlesztési eredményeket garantálnak.



## Bővebb információ, kontakt



Dr. Ruppert Tamás  
ruppert.tamas@mk.uni-pannon.hu

<https://www.ipar4.org/barnamezos>

Strategic baseline

Strategic Vision & Goal

Transformation planning

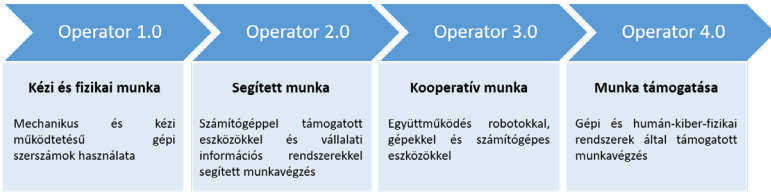


# EMBERI ERŐFORRÁS FEJLESZTÉSE - OPERÁTOR 4.0

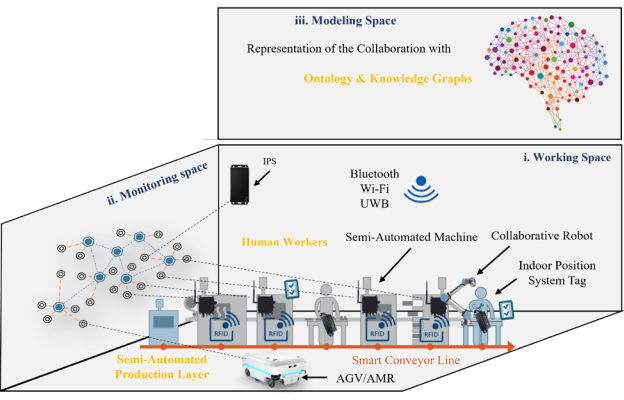
## Operátor 4.0

Az emberi munkaerő támogatására olyan megoldásokat fejlesztünk, amelyek alacsony beruházás mellett a már meglévő információs rendszerekből kinyerhető adatokra építve nyújtanak hatékony támogatást az operátorok számára. Ilyen megoldások lehetnek a folyamatfejlesztési projekteken túl a dinamikus munkautasítás, a pontos és objektív teljesítményértékelések és a különböző vizuális és virtuális megjelenítési eszközökben rejlő potenciálok kihasználása. Annak érdekében, hogy testreszab-

ható megoldásokat tudjunk adni ipari partnereinknek egy kiterjesztett Ipar 4.0 érettségi modellt alkalmazunk a projektek felméréséhez, amelyben a személyes kompetenciákat és azok kialakításához szükséges képzési/fejlesztési programokat dolgoztunk ki. Kutatási és fejlesztési eredményeink az érdeklődő vállalatok számára is elérhetőek, integrált kooperatív, tiszte-  
rű képzési lehetőséget biztosítunk.



## Intelligens Kollaboratív Gyártási Tér



## Emberközpontú folyamatfejlesztés

Az Európai Unió által kezdeményezett ötödik ipari forradalom egyik alappillére az operátori hatékonyság növelésének igénye. A Pannon Egyetem vezető partnere a nemzetközi Operátor 4.0 kutatói hálózatnak, amelynek célja, hogy összegyűjtse a témában kutató és fejlesztő kutatócsoportokat és vállalatokat.

## Az emberi munkaerőt támogató megoldásaink és szolgáltatásaink

A negyedik ipari forradalom során felismertük, hogy a gyártásautomatizáció nem minden esetben valósítható meg a teljes folyamat tekintetében, és az emberi munkaerő továbbra is központi szerepet kell kapjon. Az Európai Unió által előirányzott Ipar 5.0 eszméi között a fenntarthatósági irányelvek mellett az ember kapott hangsúlyt. Az Intelligens Kollaboratív Gyártási Tér célja, hogy megteremtse a gyártó környezetben az ember-gép közötti kollaboratív munka következő szintjét.

## Az emberi munkaerő betanításának szoftveres támogatása

A Dinamikus Elektronikus Munkautasítás (DEWI) szoftverrendszer segítségével vállalkozunk a betanítási szakasz és az operátori munkafolyamatok támogatását, melynek kiemelt célja termékátállítás esetén az emberi beavatkozás minimalizálása. 3D szenzor használata esetén gesztusokkal, szemkövető szenzor alkalmazásánál pedig szemmozgással tu-

Ezen kollaboratív munkát segítve a mozgáselemző és eseménykezelő keretrendszer kiépített kamera-rendszerhez támogatja az operátori mozgások elemzését, a munkafolyamatok során kiegészítő információkkal segíti az ütemezést, továbbá ergonómiai megközelítéssel hozzájárul a munkautasításhoz tartozó mozdulatok tervezéséhez, és valósídejű visszajelzéssel, illetve statisztikai elemzésekkel visszacsatolást biztosít a munkavégzéshez.

## Virtual Operator



## Collaborative Operator



## Bővebb információ, kontakt



Dr. Ruppert Tamás  
ruppert.tamas@mk.uni-pannon.hu

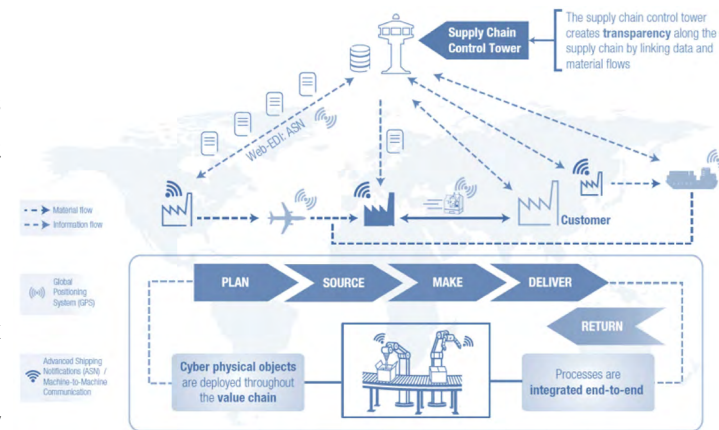
<https://www.ipar4.org/barnamezos>

## OKOS TERMELÉSI, LOGISZTIKAI ÉS ÉRTÉKESÍTÉSI HÁLÓZATOK KIALAKÍTÁSA

## Ellátási hálózatok problémájának feloldása

A technikai fejlődés és a társadalmi folyamatok egyre inkább az összekapcsoltság és a komplexitás növelése irányába mutatnak. A napjainkban tapasztalható ellátási láncokban felmerülő fennakadások, a klímaváltozás problémája, és a COVID kiválóan rámutatnak a rendszerek sérülékenységeinek növekedésére is. Ezek miatt a trendek miatt vált az elmúlt időszakban nagyon fontossá a komplex rendszerek figyelemmel kísérése, amelyhez a tárgyak internetének (Internet of Things, IoT), a big data technikáknak,

a hálózetelemzésnek és a gépi tanulásnak köszönhetően új eszközök is rendelkezésre állnak. Ezen technikákat felhasználva az okos termelési hálózatok kialakítása, termelési és logisztikai folyamatok, ellátási és lebontási láncok, a logisztika és üzleti modellek területén lehetőség nyílik optimalizálni és fejlesztési módszertanok hatékony alkalmazására. Partnereinkkel ezen megoldások alkalmazási területhez illeszkedő fejlesztési lehetőségek és eszközök kidolgozásában működünk együtt.



## Potenciális együttműködési lehetőségeink

- Okos termelési hálózatok kialakítása adat- és információmegosztási technológiák fejlesztésével
- Termelési és logisztikai folyamatok fejlesztése gyártásoptimalizálás, adatbányászat mesterséges intelligencia, és gépi látás integrált alkalmazásával
- Ellátási-, lebontási láncok optimalítása, körforgásos gazdaság folyamatainak szervezeteken átívelő optimalítása
- Logisztika 4.0 és Lean 4.0 megoldások fejlesztése, bevezetése
- Adat alapú gazdaságban rejlő lehetőségek feltárása



## Ellátási hálózatok sérülékenységeinek elemzése, minimalizálása, glocal megoldások

- Élekcikluselemzés, Ipar 4.0-, illetve Ipar 5.0 érettségi vizsgálatok, szervezeti struktúra, kultúra, rugalmasság és reziliencia vizsgálatok, digitális képességek felmérése és fejlesztési stratégiák kidolgozása
- Termelő, szolgáltató és üzleti folyamatok vizsgálata, újratervezése (BPR) és optimalálása
- Automatizálási, robotizálási lehetőségek feltárása, teljes tulajdonlás költségén alapuló megtérülés-elemzés
- Adaptív intelligens gyártási folyamatok kialakítása, Lean 4.0 megoldások bevezetése
- Technológia és ember kapcsolatok vizsgálata, optimalálása, Operátor 4.0 megoldások kialakítása (További információ elérhető a <https://www.operator4.com/> oldalon)
- Ipar 4.0+ regionális fejlesztések, okos város, okos régió fejlesztési programok megalapozása, digitalizáció társadalmi-gazdasági hatásai (Az I40+ koncepció ismertetése elérhető a <https://www.abonyilab.com/industry-4-0/i4-0-regional-development-potentials-of-i4-0> oldalon)
- Optimalizációs feladatok céljára számítási- és mesterséges intelligencia megoldások fejlesztése (pl. genetikus algoritmusok, rajintelligencia, és megerősítő tanulás eszköztárával)



## Ellátási hálózatok támogatása az Ipar 5.0 jegyében

Az embert középpontba helyező és a környezeti korlátokat tiszteletben tartó módszerek és fejlesztések fontosságát hangsúlyozva vállalunk rész a következő megoldások fejlesztésében:

- Water 4.0, vagyis a digitalizált vízkezelési rendszerek fejlesztése
- Energetika szempontokat is figyelembe vevő optimalizálás
- Energiamenedzsment rendszerek fejlesztése
- Körforgásos gazdaság kialakítási lehetőségeinek feltárása
- Az Ipar 5.0 környezetre jellemző kockázatok értékelésére és kockázatcsökkentési megoldások
- Munkahelyi megterhelés alapú humán erőforrás allokáció.

## Bővebb információ, kontakt



Dr. Abonyi János  
abonyi.janos@mk.uni-pannon.hu

www.abonyilab.com

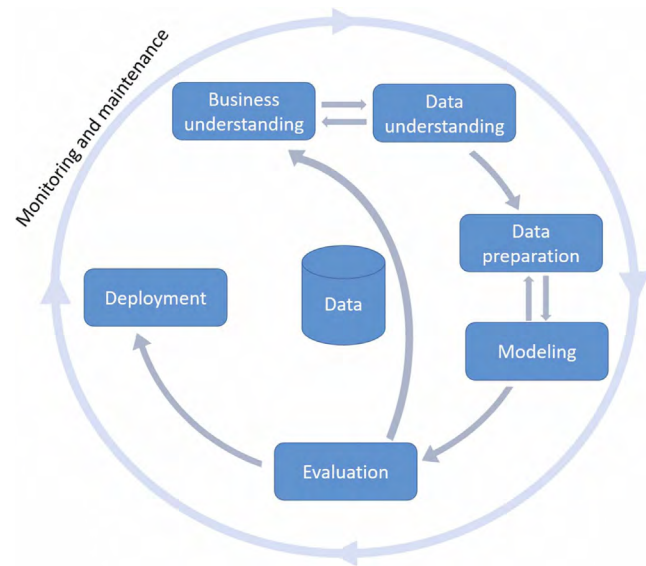
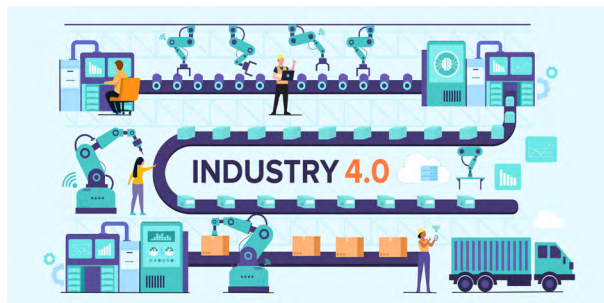


# A TERMELÉSI FOLYAMATOK HATÉKONYSÁGÁT FEJLESZTŐ ADATELEMZŐ ÉS MESTERSÉGES INTELLIGENCIA MEGOLDÁSOK

## Termelési folyamatok hatékonyságnövelése

Az adattudományon és a gépi tanulási technikákon alapuló Ipar 4.0 megoldások fejlesztése speciális megoldásokat igényel, azaz hatékonyan kell kezelni a horizontális és vertikális integrációnak köszönhetően megnövekedett komplexitással és összekapcsoltsággal járó problémákat, a rugalmasság által fontossá vált időbeliséget és térbeliséget, és az önszervező képesség kialakításához szükséges összetetté váló döntéstámogatási és optimalizációs feladatokat. Ipari környezetben kritikus kérdés a gyártási folyamatok nagyfokú komplexitása miatt azok

robusztus működésének biztosítása, a gyártási folyamatokat kiszolgáló eszközállomány karbantartása. Olyan modellel és megoldást biztosítunk, amely képes azonosítani egy komplex rendszer kritikus pontjait ezáltal javaslatot tudunk megfogalmazni a vizsgált rendszerek robusztusságának növelésére. A kidolgozott modellel szoftveres megoldással támogatjuk, amely garantálja a döntéshozás magas fokú támogatását valós időben keletkező adathalmazok alapján.



## Potenciális együttműködési lehetőségek

Potenciális együttműködési lehetőségekre többek közt az alábbi területeken nyílik lehetőség:

- Komplex termelő rendszerek vizsgálata és hatékonyságának és robusztusságának növelése
- Adatvezérelt folyamatfejlesztési megoldások kidolgozása
- Döntéstámogató eszközök fejlesztése

## Termelési folyamatok hatékonyságnövelését támogató megoldásaink

A termelési folyamatok hatékonyságnövelését szem előtt tartva gépi tanulásra épülő (folyamatfejlesztési) megoldások kidolgozásában és bevezetésében kínálunk széleskörű együttműködési lehetőséget. Szakértői segítséget nyújtunk az egyre szélesebb körben megjelenő olyan gépi tanulás feladatok megoldásában, mint a tevékenységek, operátori akciók, eseménysorok előrejelzése különös tekintettel a kooperatív ember-gép kapcsolatok kialakítására és

## Adatelemzési szolgáltatásaink

Partnereink számára döntéstámogatási eszközök fejlesztésében, összetett rendszerek robusztus optimalizására, folyamatok adott megbízhatósági szintet megkövetelő tervezésében és fenntarthatósági problémák megoldására alkalmas adat-alapú módszerek létrehozásában tudunk részt vállalni. Adatelemzési, adatbányászati, hálózatelemzési szolgáltatások, az egymással szoros kapcsolatban lévő rendszerek belső

optimalizására. Teljesítménymenedzsment, szoftver szenzorok hálózatának hatékony tanításával, karbantartásával és a szenzorháló tervezésével kapcsolatos fejlesztéseket, valamint a CRISP-ML módszertan integrálása és hatékony bevezetését támogató open source megoldásokra építve feladatorientált adatvezérelt mesterséges intelligencia algoritmusok, és optimalizációs modellek kidolgozását – pl.: alerting rendszerek, folyamatanalitika és folyamatoptimalizálás - támogatjuk.

összefüggéseit feltáró eszközök igénybevételére nyílik lehetőség, valamint az alkalmazási területhez adaptált új eljárások és módszerek fejlesztésében kívánunk szakértői segítséget nyújtani. A tetszőleges formátumú (strukturált/féligstrukturált/szabad szöveges) adatvagyon kiaknázását gépi tanulási, adattudományi, és folyamatbányászati eszközökkel támogatjuk.



## Bővebb információ, kontakt



Dr. Abonyi János  
abonyi.janos@mk.uni-pannon.hu

www.abonyilab.com



# DIGITÁLIS TERVEZÉS, DIGITÁLIS IKREK ÉS SZIMULÁCIÓS TECHNOLOGIÁK

## Digitális tervezés és szimuláció

Korábbi tapasztalatainkra támaszkodva és az ipari igényekhez igazodva készítünk 3D modelleket az egyszerű befogóktól a bonyolultabb gyártó és szerelő készülékeken át a komplett berendezésekig. A számítógépes tervezés lehetővé teszi az adott feladatokhoz különféle tervváltozatok gyors előállítását melyek segítik a vevői döntéshozatalt. Az elkészült 3D modelleket szimulációs eszközökkel is vizsgálhatjuk, optimalizálva ezzel

az alkatrészeket még a tervezés fázisában. A tervek alapján gyártási dokumentációt és műhelyrajzot is adunk. Az egyes alkatrészeket már a tervezéskor a gyártáshoz igazíthatjuk, növelve így a gazdaságosságot. Fontos szempont, hogy nem minden esetben célszerű a legújabb technológiát használni, meg kell tanulni kiegyensúlyozottan felhasználni a hagyományos és additív gyártási eszközöket a költséghatékony gyártás érdekében.



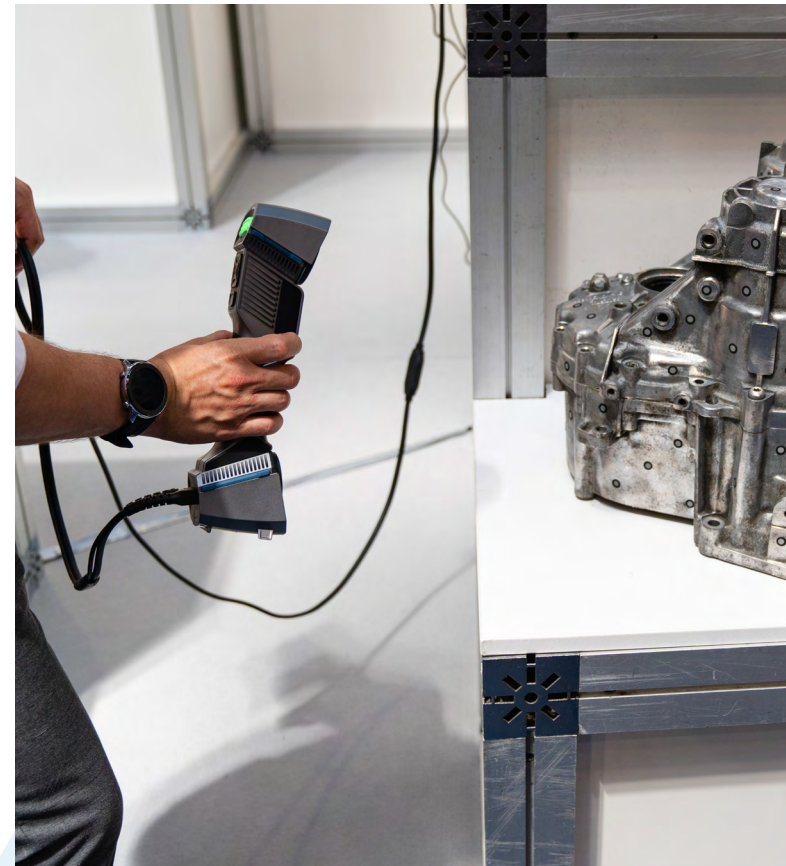
## Digitális gyár és folyamattervezés

Optimalizálási folyamat eredményeképpen hatékonyabb helykihasználást, rövidebb átfutási időt, csökkent termelési költségeket érhetünk el. Virtuális környezetben, az egyes variációk valós környezetben történő kipróbálása nélkül tesztelhetők a különböző elrendezések a látványtervezés segítségével, megjelenítve pl. a valódi anyagok mintázatára jellemző tulajdonságokat is.

## Reverse engineering tevékenység

Szolgáltatásaink során a negyedik ipari forradalom igényeihez igazított, teljes gyártástervi dokumentációt biztosítunk meglévő prototípus alapján. A rendelkezésre álló és gyártási igényként megjelenő alkatrész birtokában a reverse engineering technológia folyamata mentén elkészítjük az alkatrész egyedi-, vagy sorozatgyártásához szükséges komplex gyártástervezési dokumentációt.

A folyamat során első lépésben kézi szkennerek segítségével digitalizáljuk az alkatrészt, majd számítógépes környezetben felépítjük a CAD alapú konstrukciós tervet. A konstrukciós terv alapján, CAM szoftver segítségével – a megrendelőtől érkező információk szerint – megvalósítjuk a szerkesztési, művelettervezési, befogási tervezési és CNC programozási feladatokat.



## Minőségellenőrzési folyamat optimalizálása

Olyan túlélés-elemzés eszköztárán alapuló optimalizáló módszertant kínálunk, amely képes javaslatot adni a gyártott termékek tipikus hibáinak mielőbbi felderítésére, így nagyban lecsökkenthető lesz az ellenőrzési folyamatra fordított idő, szabad erőforrás keletkezik, amely a gyártás más területeinek hatékonyságát javíthatja.

Az optimalizáló motor mögött olyan költségmodellek definiálhatók, amelyet a tekintett gyártási folyamatra adaptálva segíthetjük a döntéshozókat a minőségellenőrzési feladatok racionalizálásában.

## Bővebb információ, kontakt



Dr. Abonyi János  
abonyij@fmt.uni-pannon.hu

www.ipar4.org



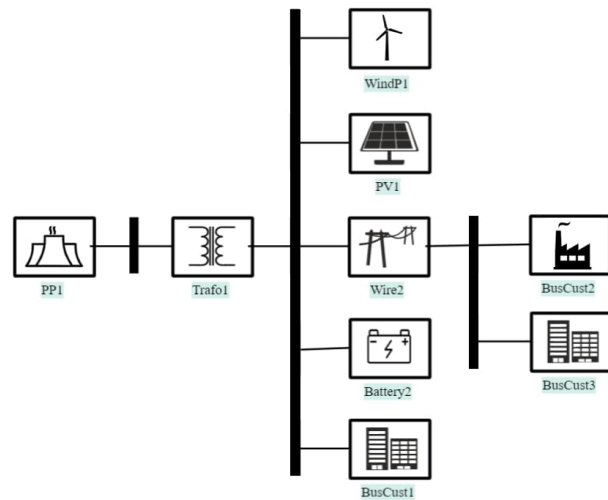
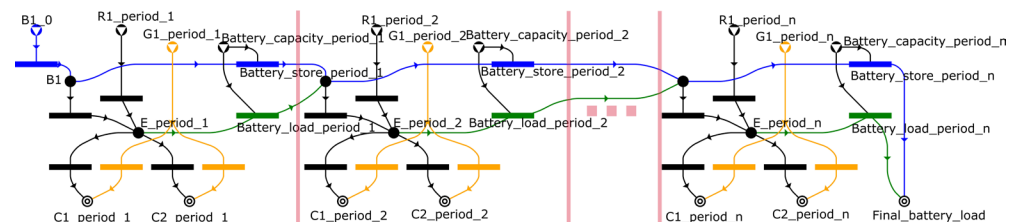
# TERMELÉSTERVEZÉS, ÜTEMEZÉS ÉS FOLYAMATOPTIMÁLÁS

## Optimalizációs technikák a döntéstámogatásban

Ipari környezetben egy vevői rendelés fogadásától az elkészült termék kiszállításáig számos döntést kell a mérnököknek meghoznia. Ilyenek például:

- Mikor gyártjuk le az adott termékeket?
- Milyen humánerőforrás szükséges a rendelés teljesítéséhez?
- Rendelkezünk-e a gyártáshoz szükséges raktári készlettel?
- Miként történjen az elkészült termékek minőségbiztosítása?

Ahhoz, hogy a napi, havi, vagy esetleg hosszabb távú gyártásterv optimális módon kerüljön meghatározásra számos körülményre kell figyelemmel lennünk, amelyek egymásra gyakorolt hatása komplex döntési problémához vezetnek. Kutatás-fejlesztési tevékenységünk eredményeképpen olyan optimalizációs metodikák kínálunk, amelyek garantálják az optimális gyártásterv elkészítését és támogatják a döntéshozókat abban, hogy a gyáron belüli folyamatok határidőre, gördülékenyen valósuljanak meg.



## Hatékonyagsnövelés, optimális energia elosztás

A hatékonyságnövelést támogatva matematikai modell alapú megoldást biztosítunk, mely előrejelzések alapján főként megújuló forrásból származó, véges mennyiségű energia elosztásának optimális ütemezését adja meg különböző prioritású fogyasztói csoportok között.

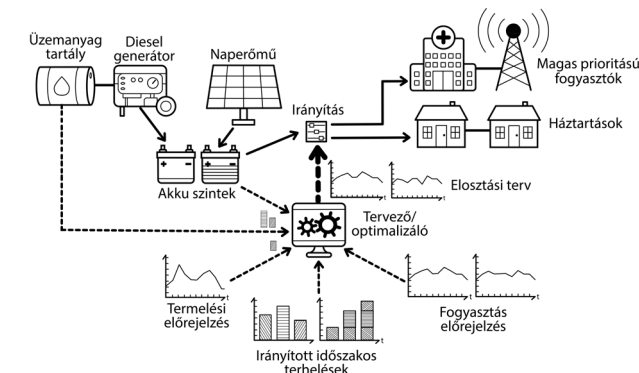
## Gyártásütemezési megoldások és szolgáltatások

Olyan újszerű, kétszintű ütemező eljárást fejlesztünk, amely lehetővé teszi nagyszámú megrendelés másodperc pontosságú ütemezését. Új elemként jelenik meg az ütemezés utólagos finomítása a szerszámcserék és az azal járó időszükséglet minimalizálása érdekében. Felhő alapú, konténerizált környezetben futó ütemező szolgáltatást fejlesztettünk, amely az ipari standard ANSI/ISA-95 formátumban megfogal-

## Potenciális együttműködési lehetőségek

- Ipari együttműködésre többek közt az alábbi területeken nyílik lehetőség:
- Gyártási folyamatok felmérése, a gyártási folyamatok szűk keresztmetszeteinek azonosítása, javaslat-tétel a hatékonyság javítására
  - A gyártás számítógépes szoftverrel történő automatikus optimalizálása
  - Napi, heti, havi gyártási ütemezés készítése, figyelembe véve a megrendelések beérkezésének idejét és a kiszállítás megkezdésének elvárt

mazott gyártás ütemezési probléma alapján képes előállítani egy hatékony ütemezést, ahol a cél a gyártósor kihasználtságának maximalizálása a megrendelési prioritások figyelembevétele mellett. A kétszintű ütemező eljárás biztosítja a nagy méretű ipari feladatok megoldását, újdonságtartalma tudományos és gyakorlati szempontból is jelentős.



## Bővebb információ, kontakt



Dr. Süle Zoltán  
sule.zoltan@mik.uni-pannon.hu

<https://mik.uni-pannon.hu/>

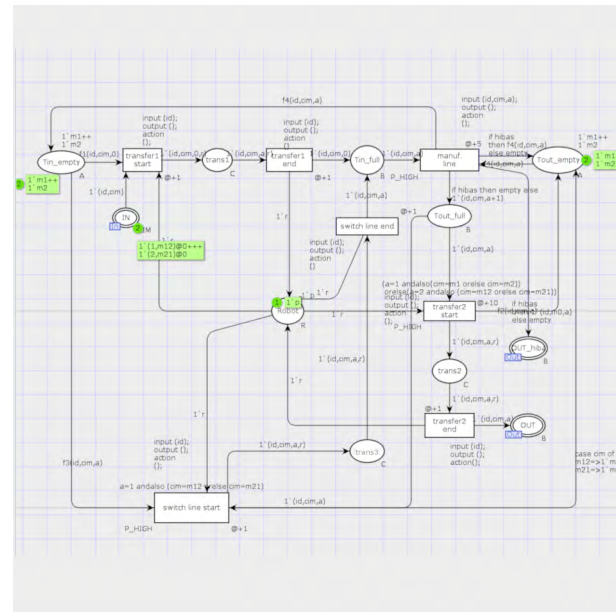


# KOMPLEX IPARI RENDSZEREK INTELLIGENS DIAGNOSZTIKÁJA

## Hibadiagnosztika komplex ipari rendszerek esetében

A termékek gyártása és életciklusa során rendkívül fontos, hogy a hibás működés oka milyen gyorsan azonosítható. Európai Uniósi irányelv, hogy az EU-ban kapható termékek javíthatók legyenek, így a hiba diagnosztika szerepe felértékelődött. Ehhez nyújt segítséget a komplex rendszerek intelligens diagnosztikája. Az összetett nagyméretű ipari rendszerek diagnosztikája csak több, egymást kiegészítő, de heterogén információforrásra alapozva

végezhető el. Ezen túlmenően a nagy méret és komplexitás, valamint a diagnosztikai információk jelentős részének heurisztikus volta a diagnosztikai algoritmusok nagy algoritmikus bonyolultságát eredményezi. A fenti jellemzők miatt a komplex ipari rendszerek diagnosztikájára modell alapú intelligens, vagy diszkrét eseményű rendszer-modelleken (pl. Petri hálókön) alapuló módszereket alkalmaznak.



## Potenciális együttműködési lehetőségek

Potenciális együttműködési lehetőségekre többek közt az alábbi területeken nyílik lehetőség:

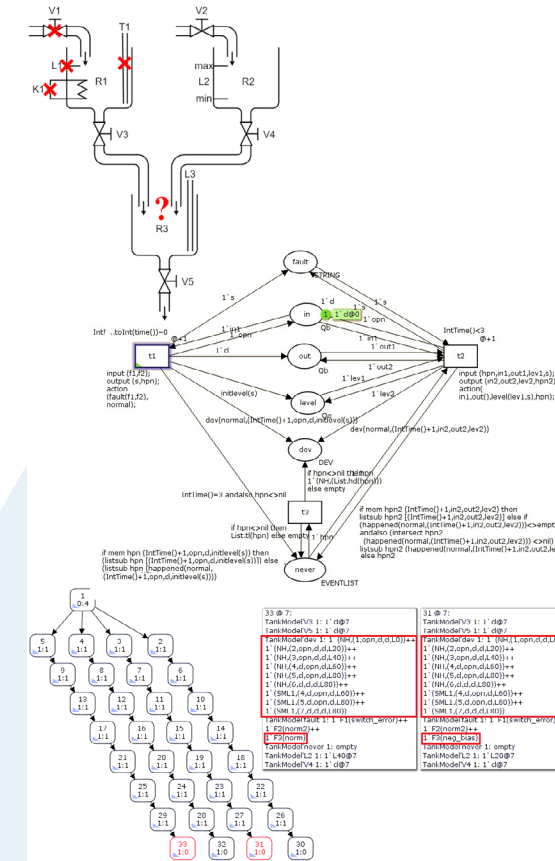
- Hibaesemények és azok okainak detektálása,
- Megbízhatósági (FMEA és HAZOP) analízis alapú diagnosztikai módszerek kidolgozása

## Megbízhatósági analízis alapú diagnosztikai módszerek

A megbízhatósági (FMEA és HAZOP) analízis az ipari gyakorlatban elterjedten használt táblázatos formájú eredményt szolgáltató módszercsalád, amellyel különböző meghibásodások, vagy mért jelekben tapasztalható eltérések okait és következményeit rögzítik. Célunk olyan megoldás biztosítása, amellyel ezen információk számítógéppel segített módon előállíthatók és karbantarthatók, valamint valós idejű diagnosztikára felhasználhatók.

## Alkalmazott módszerek és eszközök

- Hibaesemények detektálása és azonosítása folyamatbányászati eszközökkel,
- Megbízhatósági (FMEA és HAZOP) analízis alapú diagnosztikai módszerek,
- A Petri háló elérhetőségi gráfjának analízisen alapuló módszerek



## Bővebb információ, kontakt



Dr. Fodor Attila  
fodor.attila@mik.uni-pannon.hu

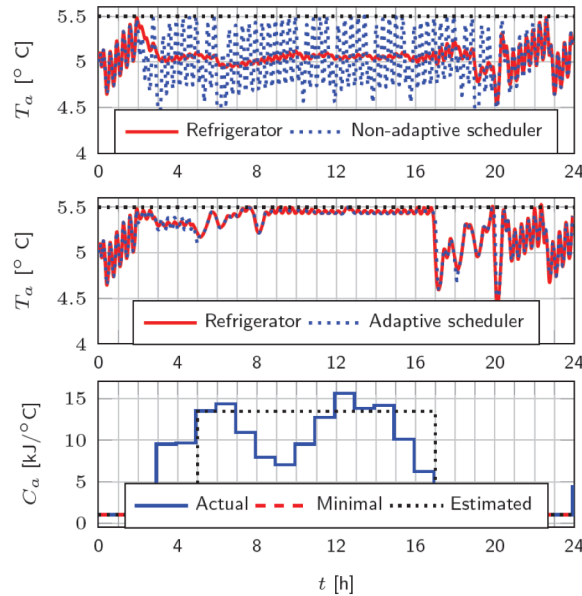
<https://virt.uni-pannon.hu/iir>

# IPARI ENERGETIKAI RENDSZEREK ANALÍZISE, IDENTIFIKÁCIÓJA ÉS FENNTARTHATÓ IRÁNYÍTÁSA

## Tartsuk kézben az energiát

Napjainkban a dekarbonizációs folyamatok és az emelkedő energiaárak miatt egyre jobban előtérbe kerül az energiahatékony gyártás és az energiahatékony ipar kérdésköre. A megújuló energiaforrások hálózatba beépített teljesítményének drasztikus növekedése megfelelő energiatárolási kapacitás hiányában komoly problémát okoz a hálózat üzemeltetői számára. Az okos hálózatokban (smart grid) rejlő lehetőséget, mint

például a flexibilitási potenciál értékesítése, fogyasztó oldali befolyásolás, virtuális aggregált kereskedelmi POD, energiaközösség, stb. a legtöbb ipari szereplő nem, vagy nem eléggé használja ki. Az energiafelvétel ütemezésével, és az energia eltárolásával (akár hő vagy, sűrített levegő formájában) drasztikusan csökkenthető az energiaköltség és az ipari létesítmény karbon lábnyoma is.



## Potenciális együttműködési lehetőségek

Potenciális együttműködési lehetőségekre többek közt az alábbi területeken nyílik lehetőség:

- Komplex energetikai rendszerek vizsgálata (rendellenes viselkedés, technológiailag nem indokolt veszteségek, stb.) és méretezése
- Energiaközösségek (pl. ipari park szinten) közel optimális kialakításának vizsgálata
- Üzemek és ipari parkok flexibilitási potenciáljának vizsgálata
- Villamos energetikai költségek optimalizálása

## Ipari projektjeink

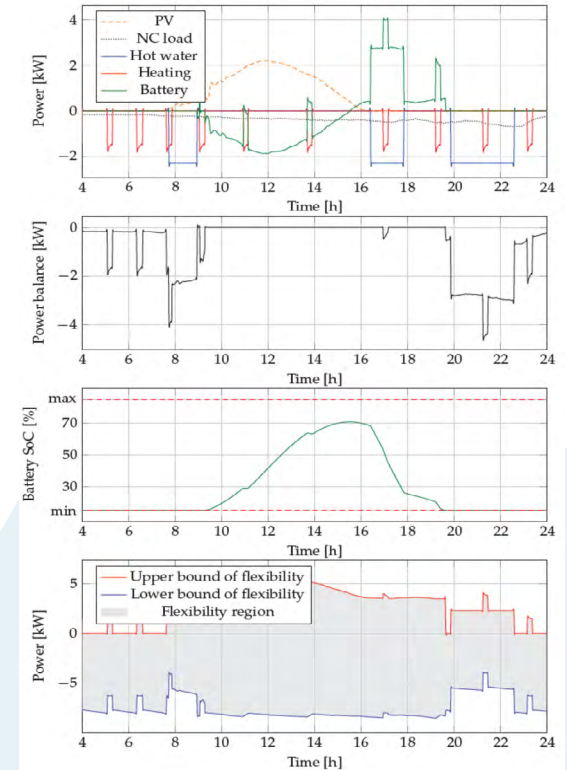
Ipari partnereinkkel közösen számos villamos energetikai és a villamos elosztóhálózatot érintő problémára adtunk megoldást az évek során. A projektek egyrészt új, érdekes kutatási területeket nyitnak, másrészt lehetőség nyílik a kutatási eredményeink alkalmazására valós, és sok esetben ipari körülmények között. Például a CoreCommSI és a NRG Services Kft-vel közös (GREENVERTER) pályázat során egy moduláris felépítésű inverter kifejlesztése volt a cél, amely

## Kutatási célok

Kutatásaink célja olyan általános módszerek és eljárások kifejlesztése, amelyek lehetőséget nyújtanak a megújuló energiaforrások ipari környezetbe történő optimális integrálása, villamos generátorok és járműipari akkumulátorok optimális üzemeltetése a nemlineáris rendszer- és irányításelmélet eszköztárát felhasználva. További célunk olyan becslési és predikciós eljárások kidolgozása, amellyel a villamos hálózat bármelyik

lehetőséget nyújt a megújulókból származó villamos energia hálózatba táplálására oly módon, hogy a hálózat áramminőségi jellemzőit javítsuk. Míg a SagemCom Kft-vel és a Szege-di Egyetemmel közös pályázatban egy olyan szimulációs modell került kifejlesztésre, amely a hálózat méretezés mellett az ügyfelek nem támogatott viselkedésének detektálására is alkalmas.

szereplőjére vonatkozó flexibilitás, illetve kiegyenlítetlenség előre jelezhető legyen. A módszertani megoldást a napjainkban intenzíven kutatott nemlineáris és sztochasztikus rendszerek állapot- és paraméterbecslése biztosíthatja. A terület szépségét - elméleti nehézségei ellenére - számos gyakorlati alkalmazás is bizonyítja.



## Bővebb információ, kontakt



Dr. Magyar Attila  
magyar.attila@mik.uni-pannon.hu

<https://virt.uni-pannon.hu/ver>

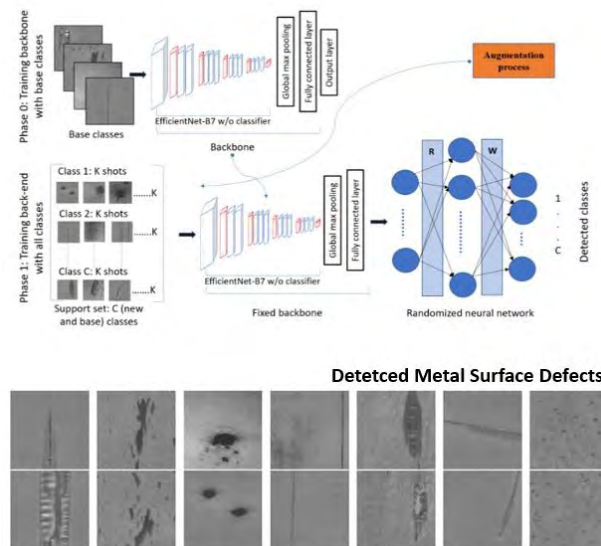
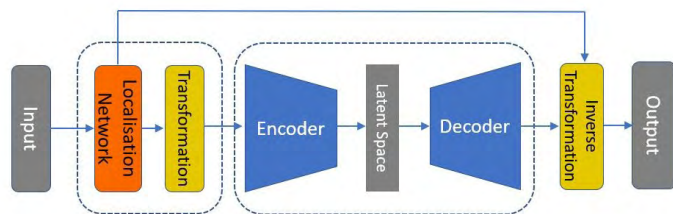


# GÉPI LÁTÁS ALKALMAZÁSORIENTÁLT FEJLESZTÉSE

## Hogy tudjuk mi hol van és milyen állapotban...

A gyártó- és a karbantartást támogató rendszerek egyik legfontosabb minőségbiztosítási eszköze az optikai ellenőrzés. Azonban ehhez ma már sokszor nem elegendő, ha ismert pozícióban lévő tárgyak vizsgálatát tudjuk csak elvégezni, hanem változatos körülmények között, ismeretlen pozíciókban is képesnek kell lenni a tárgyak lokalizációjára és a hibák feltárására. Maguk a hibák is változatosak lehetnek, azok besorolását tanítható algoritmusokkal kell megoldani.

A leginkább elterjedt megoldások azonban viszonylag szűkörűek, azaz előzetesen a hibátlan vagy hibás mintákról mérethelyes felvételek szükségesek, vagy adott területek pontos kijelölésére van szükség. Olyan mesterséges intelligencia alapú anomália-detekciós módszereket kutatunk és fejlesztünk, amelyek ilyen feltételek nélkül is képesek a lehetséges eltéréseket felismerni.



## Potenciális együttműködési lehetőségek

- Kültéri vagy beltéri optikai objektumfelismerési és tulajdonság detekciós feladatok megoldása
- Ritkán előforduló gyártási hibák felismerése
- Vizuális állapotmonitorozás
- 2D-s és 3D-s pozíciómeghatározás
- Rendhagyó események és jelenségek felismerése
- Videoanalitika

## Képi struktúrák számítógépes elemzése, anomáliák feltárása

Két új megközelítést biztosítunk a szakaszonként lineáris vagy részenként görbékkel álló vonalas megjelenésű objektumok strukturális leírására (pl. vezetékek, ágas szerkezetek, hálózatok). Az egyik megoldás ún. „Reversible Jump Markov Chain Monte Carlo” dinamikát használ, míg a másik neurális hálózatokat alkalmaz. Mindkét módszert lehetőséget nyújt strukturális elemzésre, tulajdonság elemzésre és hibadetekcióra. Továbbá a vizuálisan észlelhető hibák felismerésére is új módszereket

## Rendszerszintű megoldásaink

Az általunk fejlesztett technológiák alkalmazása lehetővé teszi, hogy időben változó feltételek mellett, automatizálva lehessen akár nagyterjedésű területeket, vagy nagy szériában készült termékeket monitorozni, szükség esetén a folyamatokba beavatkozni. Mindezek támogatására egy gyors objektumkövetési módszert is kifejlesztettünk, így lehetséges mozgó járművek-

kinálunk. Az ún. autoencodereket alkalmazó megközelítés félig felügyelt tanulás alapú hibadetekcióra alkalmas (azaz nincs szükség hibás példányokra a betanításhoz). Az ún. sziami neurális hálózatokat használó megközelítés pedig meglehetősen eltérő környezeti feltételek esetén (pl. kültéri alkalmazás) is jól alkalmazható.

ből is az azonosítás, hibafeltárás. Természetesen nagyon sok esetben egyedi megoldásokra van szükség, így meglévő tapasztalatainkkal és egyedi fejlesztésekkel tudunk partnereink rendelkezésére állni.



## Bővebb információ, kontakt



Dr. Czúni László  
czuni.laszlo@mik.uni-pannon.hu

keplab.mik.uni-pannon.hu

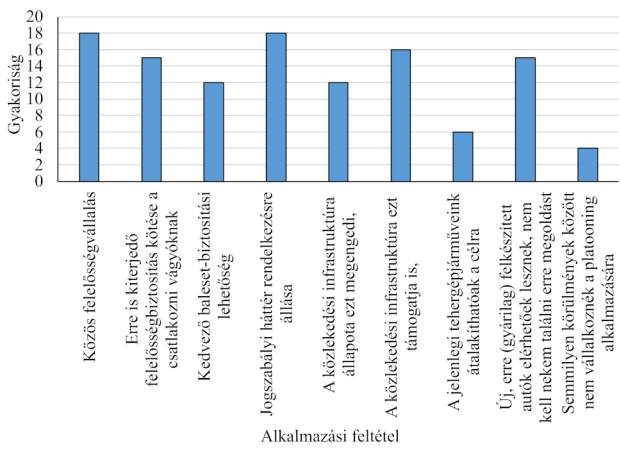
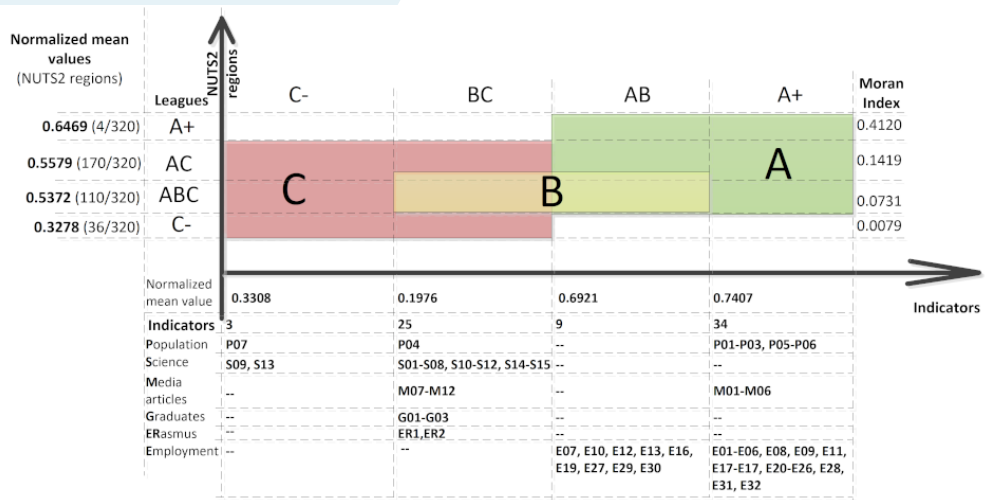
# IPAR 4.0 MENEDZSMENT VONATKOZÁSAI - SZERVEZETFEJLESZTÉSI SZOLGÁLTATÁSOK

## Digitalizáció az ellátási láncokban

Az új, automatizáción alapuló termék és szolgáltatás eljuttatás újszerű üzleti modelleket igényel, továbbá a technológiai előrejelzés eredményei felhasználhatók a jövőbeni fejlődési irányok előrejelzésére.

Vállalati együttműködésre többek közt az alábbi területeken nyílik lehetőség:

- Ellátási láncok koordinációs mechanizmusainak kialakítása,
- Rendszer a kockázatok kezelésére,
- Előrejelzési módszertan kialakítása,
- Többtényezős döntéstámogatás.



## Ipar 4.0+ regionális iparfejlesztés

A digitális transzformációt nem csupán szervezeteken belül, hanem regionális kérdésekre is fókuszálva kell elősegíteni, ezért olyan, az Ipar 4.0 megoldások „glokális” fejlesztéséhez szükséges módszertan és eszközrendszert fejlesztünk, amely lehetőséget nyújt a regionális iparfejlesztési stratégia tervezésének támogatására.

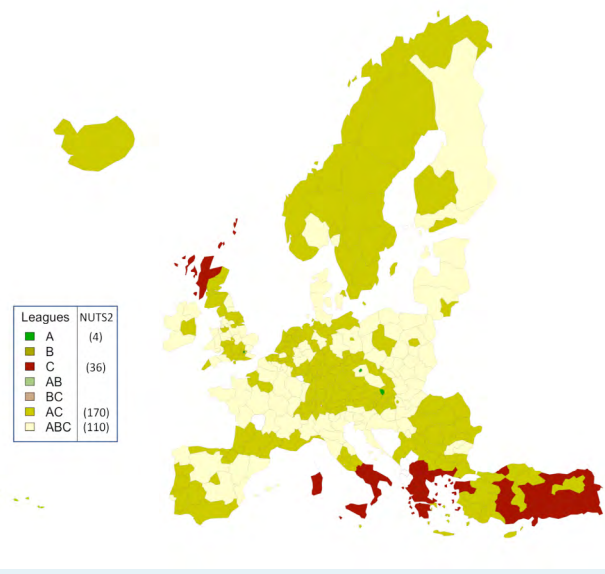
## Ipar 4.0 regionális ligák, Ipar 4.0 hatása a tudásáramlásra

A régiók Ipar 4.0 fejlettségére vonatkozó felméréseket végzünk az ún. Ipar 4.0 fejlettségi ligák képzésével, ezáltal azonosítva a hasonló régiókat, a fejlesztendő területeket, amelyek hasonlóan fejlettek, vagy elmaradottak a régiókban. Az így képzett ligák és azok átlapolásai (pl. közös régiók, melyek a bizonyos területeken a jól teljesítőkhöz, míg mások szerint a fejlesztendőkhöz tartoznak), megadják a fejlesztések lehetséges területét és a fejlesztendő

## Marketing Fókuszlabor szerepe az Ipar 4.0 kutatásokban

Az Ipar 4.0 és a digitális transzformáció technológiai kihívásai mellett olyan humán erőforrás és menedzsment kihívások is jelentkeznek, amelyek indokolják a fókuszcsoporthoz interjú, mint kutatási módszer alkalmazását. Lehetőséget biztosítunk az Ipar 4.0-hoz és a digitális transzformációhoz kapcsolódó menedzsment kihívások tekintetében a regionális gazdasági szereplők, elsősorban multinacioná-

lis és közép-vállalkozások számára a módszer alkalmazására. Többek közt a digitális identitás menedzselése területén vezetői attitűdök, motivációk meghatározására, a platooning üzleti modell bevezetéséhez kapcsolódó kérdések és az Ipar 4.0 regionális indikátorainak és a kereskedelmi hálózatai jellegzetességeinek szakértőkkel való megvitatására is lehetőség nyílik.



## Bővebb információ, kontakt



Dr. Obermayer Nóra  
obermayer.nora@gtk.uni-pannon.hu

<https://www.gtk.uni-pannon.hu/obermayernora/>



# TANFOLYAMAINK, TŰSZERŰ KÉPZÉSEINK

## CNC - CAD/CAM tanfolyamaink célja és indokltsága

A digitális gyártástudomány ipari alkalmazásához szervesen kapcsolódó szakterületeken gyors és hatékony szakember képzést biztosítunk, melyek közvetlenül járulnak hozzá a termelés hatékonyságának és mértékének növeléséhez. Az automatizált gyártási folyamatokkal dolgozó cégek esetén kiemelten fontos az emberi beavatkozás nélküli termékelőállításra képes CNC forgácsológépek (marógépek, esztergagépek) kezeléséhez és manuális programozásához, a számítógéppel segített konstrukciós tervezési

(CAD), valamint a gyártástervezési (CAM) folyamatokhoz magas szinten értő, megfelelő létszámú munkaerő. Valamennyi szakterület szervesen illeszkedik a negyedik ipari forradalom igényeihez, a digitalizáció gépiparban történő megvalósításához, és a magas szintű automatizáltság megteremtéséhez egyaránt. Az általunk képzendő szakemberekkel nem csupán a közeljövőben, hanem hosszútávon is számolhat az ipar.



## Szakképzéseink a gyártástudományban

Valamennyi szakképzés esetében 2 – 3 hónapon belül szakképzett munkaerőt tudunk rendelkezésre bocsátani az ipar számára.

- CNC szerszámgépek kezelését megvalósító szakember
- CNC szerszámgépek manuális programozását megvalósító szakember
- Számítógéppel segített konstrukciós tervező szakember (CAD)
- Számítógéppel segített gyártástervező szakember (CAM)

## Ipar 4.0 és IT tŰSZERŰ képzéseink célja és indokltsága

A Pannon Egyetem nagykanizsai kampuszán működő Ipari informatikai labor fejlesztése kulcsfontosságú. A labor célja a helyi és környező vállalkozások támogatása az Ipar 4.0-ra és 5.0-ra való átállásban. Ennek keretében tŰszerű, rövid ciklusú képzéseket ajánljuk partnereinknek. A képzések rugalmas, 4-16 óra alatt elsajátítható gyakorlatorientált,

## Ipar 4.0 és IT tŰszerű képzéseink

- Ipar 4.0 alapok: az Ipar 4.0 koncepciójának, előnyeinek, működési feltételeinek, kapcsolódó fogalmait mutatja be
- HTML alapok: áttekintést ad a HTML-ről, annak strukturális felépítéséről és alaphasználatáról
- jQuery és Php alapok: e programozási nyelvek strukturális felépítésének, alapszintű használatának és a HTML technológiával való kapcsolatának megismerése
- Python alapok: az ismeretek elsajátításával relatív gyorsan fejleszt-

célt tudást és szakismeretet biztosítanak a negyedik ipari forradalom koncepciója alatt kiemelten fontosá váló különböző programozási nyelvekről (HTML, jQuery, Php, Python), adatelemzési módszerekről és alkalmazási lehetőségeikről, valamint ipari teljesítmény számításainak módszereiről.

hetünk hatékony programokat akár a képfeldolgozás, adatbányászat, vagy a robotika területén

- Adatelemzés alapjai: strukturált adatgyűjtés a világhálóról és a rendelkezésünkre álló információkat felhasználva programkódból ábrák, kimutatások létrehozása
- Ipari teljesítmény számítás: gyakorlati példákon keresztül bemutatja a különböző gyártási megoldásokhoz tartozó mérési metódusokat és azok jelentését



## Bővebb információ, kontakt



Dr. Ruppert Tamás  
ruppert.tamas@mk.uni-pannon.hu

<https://www.ipar4.org/oktatas/tanfolyamok>

# IPAR 4.0 MEGOLDÁSOKAT FEJLESZTŐ ADAT- ÉS RENDSZERTUDOMÁNYI SZAKMÉRNÖK KÉPZÉS

## A képzés célja és indokltsága

A komplex (termelő) rendszerek és ellátási láncok elemzésére és digitális transzformáción alapuló rendszer fejlesztésére képes szaktudás iránt megjelenő és várhatóan egyre fokozottabb mértékben növekvő igény indokolta a képzés indítását. Az ipar digitális transzformációjához szükséges kompetenciák összehangolt módon jelenleg egy alap- és mesterfokú képzésben sem kerülnek kialakításra, így a képzés hiánypótló jellegű. Olyan szakképzések váltak indokoltá, melyek gyakorlatorientált komplex képzési

formában való működése támogatja az egyéni problémák megoldását, ezáltal magában hordozva a szervezet számára szükséges speciális elemeket és ipari hasznosíthatóságot. Az Ipar 4.0 megoldásokat fejlesztő adat- és rendszertudományi szakmérnök/szakember és az Okleveles Ipar 4.0 megoldásokat fejlesztő adat- és rendszertudományi szakmérnök/szakember szakirányú továbbképzési szakok is ezt az elvet képviselik.



## Megszerezhető szakismeretek

Ipar 4.0 megoldások fejlesztése; Adattudomány és gépi tanulás, elemzőeszközök; Folyamatinformatika; Folyamatmodellezés és folyamatbányászat; Digitális iker és folyamatszimuláció; Optimalizálás, operációkutatás és mesterséges intelligencia; Termelési intelligencia; Ipar 4.0 megoldások projektjei és minőség menedzsmentje; Szakdolgozati szeminárium

## A képzés során elsajátítható kompetenciák és tudáselemek

- A termelő rendszerek, ellátási láncok és üzleti folyamatok digitális transzformációját jelentő műszaki, gazdasági, informatikai és társadalmi folyamatok ismerete.
- Ipari termelő szervezetek, gyártastechnológia, és műszaki szolgáltatások folyamatainak kritikus elemzése, a fejlesztési lehetőségek feltárása, hatékonyságnövelő folyamatfejlesztési projektek menedzsmentje.
- Komplex rendszerek és folyamatok elemzése, modellezése, szimulációja, és optimalása az adattudomány, a számítási- és mesterséges intelligencia, a hálózatelmélet, a rendszertudomány és az operációkutatás eszköztárának integrált alkalmazásával.
- A termelő és szolgáltató rendszerek információs környezetére vonatkozó koncepciók kialakítása.
- Folyamatinformatikai rendszerekben, ipari automatizációban, és az ember-gép kapcsolat fejlesztési

## A szakképzettség hasznosításának lehetőségei

A szakképzettség alkalmazható komplex (termelő-) rendszerek és ellátási láncok elemzése és digitális transzformáción alapuló rendszer fejlesztése esetén, továbbá az Ipar 4.0 megoldások fejlesztésére adat- és rendszertudományi eszközök felhasználásával.

A képzés célja továbbá rendszerszemléletet, folyamatmérnöki ismereteket, illetve az Ipar 4.0 megoldások kialakításának

lehetőségeit az adattudománnyal összhangban, az adattudomány elemzéseinek eredményeit közvetlenül felhasználva fejlesztési javaslatok kidolgozásához szükséges ismeretek átadása a hallgatók részére. A szakképzettség a gazdaság csaknem minden területén hasznosítható, ugyanis a képzés során elsajátított elemzői ismeretek széles körben alkalmazhatók elemzői, fejlesztői, projektmenedzseri és vezetői munkakörökben.

lehetőségei, termelési intelligencia megoldások fejlesztéséhez szükséges ismeretkörök.



## Bővebb információ, kontakt



Dr. Ruppert Tamás  
ruppert.tamas@mk.uni-pannon.hu

<https://www.ipar4.org/oktatas/szakmernok>



# IPAR 4.0 MENEDZSMENT SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK

## A képzés háttere és indokltsága

A digitális technológiák fejlődésének köszönhetően a termelő és szolgáltató folyamatok elképesztő sebességgel változnak, mely technológiai és szervezeti változásokat a vezetők nem minden esetben képesek lekövetni. Az Ipar 4.0 Menedzsment szakirányú továbbképzéssel célzott, a digitális transzformáció menedzsment szempontú megközelítését biztosító képzést nyújtunk, amely a Tématerületi Kiválósági Program Ipar 4.0 kutatási tapasztalatait felhasználva került kialakításra.

Az ipari- és szolgáltató vállalatok, a közigazgatás közép- és felsővezetői a szak elvégzésével képesek lesznek a digitalizációs folyamatok megértésére, illetve képesek további Ipar 4.0 megoldásokat generálni, azokat bevezetni és realizálni saját környezetükben.



## Elsajátítható kompetenciák, tudáselemek

- A digitális kor követelményeinek megfelelő technológiai és szervezeti változások menedzselése;
- Munkavállalók felkészítése a digitális technológiákkal való együttműködésre;
- Digitális transzformáció folyamatainak megismerése;
- Digitális kompetencia és attitűd fejlesztése;
- Megfelelő szakmai és vezetői kompetenciák elsajátítása.

## Az Ipar 4.0 szakmenedzser

- ilmeri az innovatív technológiai megoldások stratégiai és operatív megvalósításának módszertanát;
- Az ipari és szolgáltató szférában jelen levő IT folyamatok működését és működtetését;
- Az automatizálás és digitalizáció különböző felhasználási területeit;
- Alkalmas a menedzsment területek újragondolására az ipar 4.0 átalakulás tükrében;
- Közreműködik a szervezet/intézmény

ipari, automatizálási és innovációs stratégiájának kidolgozásában, operatíván szervezi az ipari tevékenységeket, folyamatokat;

- Interfész szerepet lát el a szervezet/intézmény funkcionális egységei, különös tekintettel az informatikai, automatizálásért felelős egységek és a többi funkcionális egység (pl.: HR, minőség-irányítás, termelésirányítás) között;
- Nyitott szakmája átfogó gondolkodásmódjának és gyakorlati működése

## Megszerezhető szakismeretek

Adatvezérelt döntéshozatal, Adatvizualizáció és -reprezentáció, Agilis vezetés, Digitális transzformációk kihívásai, Fenn tartható projektek, Innovációmenedzsment, Innovatív üzleti modellek, Ipar 4.0 esettanulmányok, Ipar 4.0 megoldások fejlesztése, Kollaboratív technológiák, Stratégiai tervezés, Tudásmenedzsment. A szakdolgozat egy alkotó jellegű, portfólió alapú gyakorlatorientált, probléma-

megoldó szakmai feladat.

A képzésre bármely képzési területen legalább alapképzésben (korábban főiskolai szintű képzésben) szerzett oklevéllel lehet jelentkezni, a megszerzett szakképzettség a gazdaság számos területén hasznosítható, ugyanis a képzés során elsajátított ismeretek széles körben alkalmazhatók bármely vezetői munkakörben.

alapvető jellemzőinek hiteles közvetítésére, átadására, alkalmazva az innovációs szemléletet.



## Bővebb információ, kontakt



Dr. Obermayer Nóra  
obermayer.nora@gtk.uni-pannon.hu

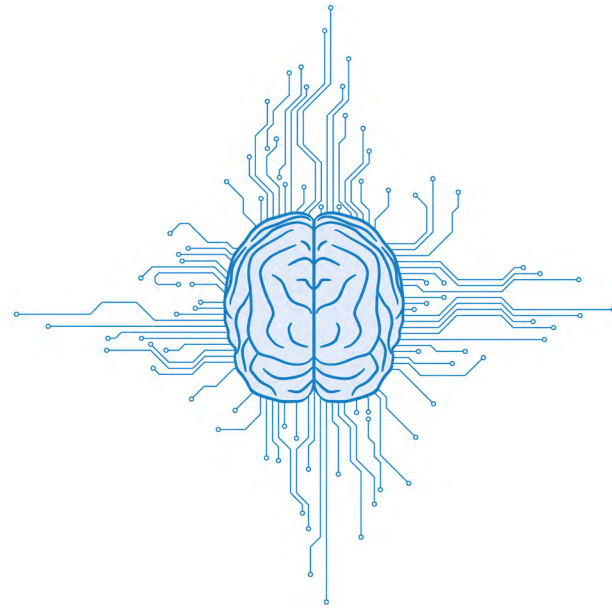
<https://www.gtk.uni-pannon.hu/obermayernora/>

# MESTERSÉGES INTELLIGENCIA MEGOLDÁSOKAT FEJLESZTŐ SZAKMÉRNÖK

## A képzés célja és indokoltsága

Az adatelemzési és mesterséges intelligencia megoldások fejlesztésére képes szaktudás iránt megjelent és várhatóan pár éven belül rohamosan növekszik az igény. A képzés során kialakított kompetenciák jelenleg egy alap- és mesterfokú képzésben sem érhetők el, így a képzés hiánypótló jellegű. A képzés célja a komplex rendszerek adatalapú elemzésére és digitális transzformáción alapuló rendszerfejlesztésére képes szakmérnök kép-

zése, aki képes mesterséges intelligencia megoldásokat fejleszteni adat- és rendszertudományi eszközök felhasználásával. Az adatelemzés és gépi tanulás eszköztárának elsajátítása, illetve a mesterséges intelligencia megoldások kialakításának lehetőségeit a folyamatmérnöki és rendszerszemléletű módszertanokkal ötvözve, a fejlesztési javaslatok kidolgozásához szükséges ismeretek átadása.



## Megszerezhető szakismeretek

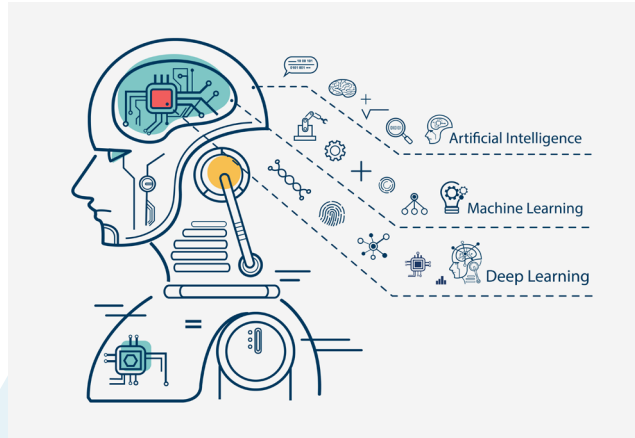
Adattudomány és gépi tanulás, elemző eszközök; Hálózatelemzés és gráfadatbázisok; Mélytanulási megoldások és összetett adatbányászati algoritmusok; Természetes nyelvfeldolgozás, Szöveg-bányászat és chatbotok; Minta- és képfelismerés; Optimalizálás, operációkutatás és mesterséges intelligencia; Folyamatmodellezés és folyamat-bányászat; Big data megoldások és platformok; Szakdolgozati szeminárium I és II.

## A képzés során elsajátítható kompetenciák és tudáselemek

- Különböző adatforrásokból származó adatok integrált elemzésére, a kinyert információ kritikus elemzésére és az ismeretek alapján hatékony gépi tanulási modellek fejlesztési lehetőségeinek feltárására.
- A termelő és szolgáltató rendszerek információs környezetére vonatkozó koncepciók kialakításához szükséges ismeretek.
- Folyamatinformatikai rendszerekben, ipari automatizációban, és az em-

ber-gép kapcsolat fejlesztésében rejlő folyamatfejlesztési lehetőségek alkotó módon történő kiaknázása, üzleti/termelési intelligencia megoldások

- Az adatgyűjtést, az alkotó elemző munkát és az elemzés eredményeinek alkalmazását megalapozó programozási ismeretek.
- Rendszerfejlesztési, szervezetfejlesztési lehetőségek korrekt felismerése és javaslattétel a műszakilag és gazdaságilag optimális megoldásra.



## A szakképzettség hasznosításának lehetőségei

A szakképzettség hasznosítható minden a folyamatait és rendszereit adatalapon fejlesztő, vagy mások számára elemzési és tanácsadási tevékenységet végző, a digitális transzformáció által rejtett fejlesztési lehetőségeket kiaknázni kívánó profit-és nonprofitorientált termelő és szolgáltató szervezetnél, állami és önkormányzati intézménynél, mely nyitott a gépi tanulás alapú megoldások

folyamatokba történő integrálása iránt. A megszerzett ismeret alkalmazható többek közt komplex rendszerek adatalapú elemzésére és digitális transzformáción alapuló rendszerfejlesztésére, mesterséges intelligencia megoldások fejlesztésére adat- és rendszertudományi eszközök felhasználásával.

## Bővebb információ, kontakt



Dr. Abonyi János  
abonyi.janos@mk.uni-pannon.hu  
[www.Alakademia.hu](http://www.Alakademia.hu)



# AUTÓIPARI MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI SZAKMÉRNÖK KÉPZÉS

## A képzés célja és indokltsága

Vezetőként, szakemberként gondolkodtak már azon, hogy mit kell tudnia egy minőségbiztosítási mérnöknek az autóiparban? Alapvető - vevői - elvárás az IATF 16949, 8D, FMEA, CP, SPC, MSA, APQP, PPAP, Lean, SixSigma ismeretek dokumentált megléte. A mozaikszavakhoz kapcsolódó technikák és eszközök tudatos, hatékony, rendszerszintű alkalmazása további speciális módszertani ismereteket, kompetenciákat igényel. Szintén kritikus fontosságúak a vevő specifikus követelmények, az autóipari jogsa-

bályi és egyéb szabvány ismeretek, a termékfelelősség és a termékbiztonság jogszabályainak összefüggései, a metrológiai és minőségköltségek alapismeretei. A képzés célja olyan speciális ismeretekkel és szemléletmóddal rendelkező szakmérnökök képzése, akik a korábban megszerzett szakképzettségük és felsőfokú szakismeretük birtokában képesek az ipar és azon belül az autóipar vagy a gazdaság különböző területein felmerülő minőségirányítási problémák megoldására.



## Megszerezhető szakismeretek

ISO9001, IATF 16949, ISO 17025, ISO 19011 szabványismeret, autóipari jogszabályi környezet, Termékmegfelelőség, Vevőspecifikus követelményrendszerek, Minőségköltségek, belsőauditori ismeret, Problémamegoldó és minőségügyi technikák, FMEA, Metrológiai ismerete, MSA, SPC, APQP, PPAP, Szoftverrel támogatott minőségirányítás rendszerek, TPM, Lean/TPS, Beszállítói management, Folyamatos fejlesztés eszköztára.

## A képzés filozófiája

Hiszünk abban, hogy a megoldást az ismeretek gyors és hatékony átadására a „learning by doing” elv jelenti, - amit a képzési koncepció kidolgozása során szem előtt tartottunk- a gyakorlatorientált szakemberek és az egyetemi és vállalati konzorciumi struktúra támogatásával.

## A szakképzettség hasznosításának lehetőségei

Az autóipari szakmérnök szakirányú továbbképzési szakon végzettek alkalmasak a különböző minőségirányítási problémák felismerésére és megalapozott állásfoglalás kialakítására, valamint ezen álláspont adekvát kommunikációjára. A nemzetközi szakmai követelményeknek is megfelelően felkészített végzettek ismerik a minőségirányítás és minőségfejlesztés lehetőségeit, az elérhető legjobb vizsgálati módszereket és megoldásokat a

Célkitűzések: continuous improvement megvalósítása, közös nyelv, költséghatékonyság, rövid képzési idő, tömbösített tantárgyi struktúra, megosztott/kihelyezett képzési helyszínek, heterogén (egyetemi/vállalati) oktatói állomány, e-learning tananyagok, kizárólag levelező képzési forma, portfólió alapú szakdolgozat készítés.



## Bővebb információ, kontakt



Kutatás vezető  
Dr. Abonyi János  
aqa@uni-pannon.hu

<https://aqa.hu/>

# KÖZPOLITIKAI ADATELEMZŐ SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK

## A képzés háttere és indokoltsága

A tudásalapú társadalomban az adat-tudomány területén bekövezett módszertani és technológiai fejlődés, és a tényeken, adatokon alapuló kormányzás iránti igény szükségessé teszi olyan szakemberek munkájának bevonását, akik segíthetik a közpolitikai döntéshozók döntéshozatalát, valamint a közpolitikai döntések hatásainak adatalapú vizsgálatát. A közpolitikai döntések előkészítéséhez, alátámasztásához ma már elengedhetetlen a társadalmi, gaz-

dasági, a nyilvános üzleti és közpolitikai adatok elemzése, valamint az adatok összefüggéseinek vizsgálata. A fenti elvárásoknak megfelelően a képzés olyan szakembereket képez, akik tisztában vannak a közpolitika által érintett területekkel. E területeken képesek adatokat gyűjteni, azokat elemezni és a döntéshozókhoz azokat szívetizálni, megjeleníteni, a főbb összefüggéseket megtalálni, bemutatni.

## A képzés ismeretanyaga témakörök szerint

- Adattudomány és gépi tanulás;
- Hálózatelemzés és gráfadatbázisok;
- Területi statisztikai és regionális fejlesztési elemzések;
- Közösségi és nemzeti szakpolitikák;
- Egészségügyi és oktatási adat elemzések;
- Környezeti és fenntarthatósági közpolitikai elemzések;
- Társadalmi hatások vizsgálata, média- és hírelemzés;
- Adatvizualizáció és -reprezentáció.

## Bővebb információ, kontakt



Dr. Kosztyán Zsolt Tibor  
kosztyan.zsolt@gtk.uni-pannon.hu

<https://www.gtk.uni-pannon.hu/kosztyanzsolttibor>

## ZÁRSZÓ

### Miként forduljon hozzánk komplex problémáival

A Pannon Egyetem kiemelt a piac igényeit fókuszba helyező ipari és digitalizációs kutatási és oktatási tevékenységének tapasztalatát felhasználva, valamint az Ipar 5.0 lehetőségeit kiaknázva kíván olyan megoldásokat és szolgáltatásokat biztosítani jövőbeni partnerei számára, amely magába foglalja a rendszerek közötti kölcsönhatások megértését, kapcsolatok feltárását és megoldások kidolgozását. Mindezt a körforgásos gazdaság, a fenntarthatóság kérdéskörének, és az emberközpontú megoldások figyelembevételével. Partnereinkkel fejlesztett megoldásaink, valamint az általunk nyújtott célzott képzések kialakításakor megkülönböztetett figyelmet biztosítunk azok társadalmi-gazdasági hasznosíthatóságára.

A Pannon Egyetem Tudás- és Technológiatranszfer Központja (t3k@uni-pannon.hu) az ipari/gazdasági kapcsolatfelvétel megkönnyítése érdekében egykapus rendszerként működik, amelynek feladata, hogy az egyetemhez érkező, az egyetem pro-

filjába illeszkedő kutatási, fejlesztési és innovációs megkeresésekhez megtalálja az adott problémát leghatékonyabban megoldani tudó szervezeti egységet vagy egységeket és egyúttal segítse az egyetem és az ipari/gazdasági partner közötti együttműködést, kapcsolattartást. A központ feladata, hogy az egyetem sokrétű tevékenységportfóliója révén megoldható, komplex, több tudományterületen (anyag-, környezet-, folyamatmérnöki, villamos, informatikai, gazdasági, humán) átívelő feladatok esetén megszervezze a partner igényeire választ adni képes belső csapatot.







**Pannon Egyetem**  
University of Pannonia

8200 Veszprém, Egyetem utca 10.  
t3k@uni-pannon.hu

A TKP2020-NKA-10 számú projekt a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a 2020. évi Tématerületi Kiválóság Program pályázati program finanszírozásában valósult meg.



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI  
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL  
MEGVALÓSULÓ  
PROGRAM