

A Tématerületi Kiválósági Program 2020 keretében valósult meg a Pannon Egyetem az Ipar 4.0+ és a hagyományos és önvezető járművekkel kapcsolatos projektje

Veszprém, 2023.02.03. – A Pannon Egyetem 2020. 09. 01. és 2022. 11. 30. között valósította meg azt a pályázatot, amely az Ipar 4.0+ fenntartható regionális iparfejlesztést megalapozó kutatásokkal, valamint a zalaegerszegi tesztpálya bevonásával a hagyományos és önvezető járművekkel kapcsolatos kutatás-fejlesztéssel foglalkozott. A projekt a Tématerületi Kiválósági Program 2020 (TKP2020-NKA-10) keretében, a Nemzeti Kihívások alprogramban 100% támogatási intenzitással 1 400 000 000 Ft forint összköltségből valósulhatott meg.

„Ipar 4.0+: Fenntartható regionális iparfejlesztést megalapozó kutatások c. tématerület:

A kutatások elsődleges célja Ipar 4.0 megoldások fejlesztése volt. Egyik legjelentősebb eredményünk, hogy az Ipar 4.0 eszköztárát, mint a regionális gazdaságfejlesztés potenciális hajtóerejét vizsgáltuk. Barnamezős Ipar 4.0 megoldásokat fejlesztettünk, egy a megoldásokat demonstráló labort is kialakítva. Rendkívül fontos eredményünk az Operátor 4.0 koncepció finomítása, azaz gyártási folyamatban résztvevő munkatársak munkájának támogatása. Mindezekon túl az ontológiai modellekre támaszkodó termelésirányítási és IoT rendszerek fejlesztésére alkalmas módszereket dolgoztunk ki. Európában egyedülálló módon, a gazdasági szereplők igényei alapján Ipar 4.0 megoldásokat fejlesztő adat- és rendszertudományi szakmérnök képzést indítottunk. A további kutatási tapasztalatokat beépítve megalapítottuk az Ipar 4.0 Menedzsment szakirányú továbbképzési szakot és a Közpolitikai adatelemző szakirányú továbbképzési szakot.

A kutatási időszak további elért eredménye az Ipar 4.0 követelményeit kielégítő gyártási környezetben dolgozó mobil robotok rendszerbeni működésének egyszerűsített szimulációjával kapcsolatos. A technológiafejlesztési és optimalizációs eszköztárát hulladékkezelő rendszerek fejlesztése céljából is bővítettük.

Mindezekon túl nyílt adatokon alapuló regionális Ipar 4.0 érettség felmérést és rangsort készítettünk. Vállalatok digitális átmenetét támogató módszertant dolgoztunk ki, mely az üzleti folyamatok áttervezésének és menedzsmentjének folyamatát ötvözi Ipar 4.0 megoldások, adattudományi eszközök és sztenderdek integrálásával.

Megoldásaik az alábbi tématerületek köré csoportosulnak:

Gyártás ütemező szolgáltatás tervezése és fejlesztése okos gyárak termelési folyamatainak optimalizálására, amely képes az automata gyártóberendezések, magasraktárak és autonóm mobil robotok feladatainak szinkronizálására, valamint a gyártás hatékonyságának növelésére:

Az Ipar 4.0 alapú megoldások bevezetésének fő célja olyan okos gyárak tervezése és fejlesztése, amelyeknél a termelési folyamatok irányítását számítógép vezérelt rendszerek végzik, amelyek a fizikai folyamatok nyomon követésével képesek

„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

meghatározni az automatizált berendezések feladatainak optimális végrehajtását. A rendszer hatékony működéséhez szükség van az új környezetnek megfelelően adaptálható ütemező eljárások kidolgozására. Munkánk során olyan gyártásütemezést megvalósító eljárások kidolgozását és szoftverek fejlesztését kezdtük meg, amelyek képesek optimalizálni az automata gyártó berendezések (pl.: CNC gépek), automata magas raktárak, valamint az alkatrészek és félkész termékek szállítását megvalósító autonóm mobil robotok (pl. MIR) működését. Kiemelten fontos a nagyméretű ipari feladatok kezelése és a hosszútávú tervezés támogatása, ezért ennek megfelelően egy kétszintű matematikai modell került kidolgozásra, amely a matematikai programozáson, gráfelméleten, valamint folyamat hálózatszintézisen alapuló kapacitástervező és ütemező eljárások ötvözésével biztosítja a kitűzött célok elérését.

Az okos gyárak termelési folyamatainak optimalizálása során elsőként a CNC megmunkálások ütemezésével foglalkoztunk, mivel a folyamat során azonosított optimalizálási feladatok közül ez tartalmazza a legtöbb feltételt és megkötést, így a speciálisan erre a problémára kifejlesztett ütemező modellből származtatható a többi feladat megoldása is, úgy, mint a darabolás ütemezés, vagy a tálcákon történő elhelyezés optimalizálása. Az elért eredmények hasznosítására a Vesz-Mont 2000 Kft. gyártási folyamatai során került sor. Az egyedi gyártású célgépek gyártásütemezésében a kifejlesztett eljárásunk és az ahhoz adott szoftverkomponens szolgáltat optimális gyártási tervet.

Nagy műszaki rendszerek Ipar 4.0 fókuszú jellemzőinek feltárása és optimalítása gráf- és irányításméleti eszközökkel

Új algoritmusokat dolgozunk ki ütemezési feladatok hatékony kezelésére. Így feltártuk az ütemezési feladatok megoldására alkalmazható releváns módszertanok széles tárházát, ahol különös hangsúlyt fektettünk a bizonytalanság kezelésére kidolgozott módszerekre. Mindezen megközelítések során kategorizáltuk az ütemezési feladatokat azok tipikus jellemzői alapján, figyelemmel voltunk a bizonytalanság megjelenési formáira és jellemzőire, amelyek alapján komplex gyártó rendszerek ütemezési feladatainak algoritmikus kezelésére adtunk megoldási javaslatokat. Nemzetközi példák segítségével meghatároztuk az ütemezési feladatok megoldási lehetőségeinek körét, valamint számba vettük az Ipar 5.0 által támasztott követelményeket is nagy műszaki rendszerek hatékony üzemeltetése kapcsán. Az ütemezési problémák területén számos gyakorlati kérdést vizsgáltunk meg, amelyeket ipari partnereink valós feladatai szolgáltattak. Így heterogén erőforrás-készlettel rendelkező gyártósorok termék előállítási kérdéskörét vizsgáltuk, ahol a gyártási idő minimalizálására fókuszálva dolgoztunk ki egyedi algoritmusokat. Hasonlóan, heurisztikus megközelítéseket alkalmazva vizsgáltuk tömegtermelést végző ütemezési problémák megoldásait, ahol genetikai algoritmusokat implementáltunk a tekintett kérdéskör hatékony kezelésére.

Barnamezős Ipar 4.0 fejlesztések és az igényekhez igazított gyártórendszerek és termelő technológiák

Barnamezős Ipar 4.0 laboratóriumot alakítottunk ki, ahol fejleszteni, tesztelni és oktatni tudjuk a barnamezős digitalizációs megoldásainkat. A laborban széleskörű szenzorhálózatot és

„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

szenzortechnológiákat építettünk ki, amelyekhez a gyűjtött adatok alapján vizualizációkat is készítettünk. Áttekintettük a smart retrofiting megoldások alkalmazhatóságát, amelyek hozzájárulnak az Ipar 5.0 kulcselemeinek megvalósításához is.

Rendkívül fontos eredményünk az Operátor 4.0 koncepció finomításához és az ontológiai modellekre támaszkodó termelésirányítási és IoT rendszerek fejlesztéséhez kapcsolódik.

Hagyományos és önvezető járművekkel kapcsolatos kutatás-fejlesztések a zalaegerszegi tesztpálya bevonásával c. tématerület:

1. A projekt keretében elsősorban mérés-technikai fejlesztéseket végeztünk, amelyek tesztelését elsősorban a zalaegerszegi tesztpályán és közutakon végeztük. A legfontosabb fejlesztéseket az alábbiak szerint összegezzük:
 - a) Útminőség mérésére, ellenőrzésére alkalmas –különböző szenzorokat tartalmazó-, gépjárművekbe építhető készülék.
 - b) Kerékabroncs és útfelület közti gördülési ellenállást mérő vontatmányos berendezés.
 - c) Laboratóriumi forgódobos berendezés modell felületek közti gördülési súrlódási együttható mérésére.
 - d) Gyorsulásérzékelőkkel felszenzorozott gyalogos bábú modell, gépjárművek és gyalogosok ütközésének dinamikai vizsgálatára.
 - e) Gépjárművek CAN-buszának lekérdezésére alkalmas készülék kialakítása
 - f) IMU szenzorok tanulmányozására, mérésére alkalmas tesztkörnyezet és szoftver kialakítása.

A fenti berendezéseket különböző útszakaszokon (Zala megyei útszakaszok, ZalaZONE tesztpálya) és laboratóriumi körülmények között teszteltük. Kutatási és mérési eredményeinket konferenciákon és nemzetközi folyóiratokban publikáltuk. A projekt keretében beszerzett eszközöket (tesztautó, adatgyűjtő berendezések és szoftverek) a graduális oktatásban és a PhD képzésben egyaránt használjuk, hasznosítjuk. A beszerzések és a kutatási eredmények egyértelműen hasznosulnak a 2022 őszén indított projekt alapú tesztmérnök képzésünkben, A kutatási eredmények lényegesen hozzájárultak a Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet tudományos és publikációs tevékenységének megerősödéséhez.

2. A projekt oktatási tevékenységek optimalizálására is összpontosított, amely szerint a jövő egyeteme elosztott erőforrású, hálózatban működő központok rendszerén definiálja magát. Hálózatos működésének egységeit beágyazza régiójuk gazdaságába, szakok helyett összefonódó szakcsoportokat alakít ki. A szakcsoportok működtetésére projektalapú, kooperatív tanulási környezetet hoz létre. A projektek folyamatos, a munkaerőpiac követelményeihez történő igazításával éri el a szakcsoportok naprakész működését. Az ismeretek átadását felhőkampusz kialakításával biztosítja, ami nem más, mint egy személyre szabott virtuális oktatási környezet.

„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

A felhőkampuszban az egyetem minden egysége, további egyetemek – külföldi intézmények is – és a gazdaság szereplői működnek együtt, elérhetővé téve saját tudásbázisukat ott is, ahol eddig nem volt elérhető, megoldva ezzel a megváltozó munkahelyek támasztotta átképzési igényeket, a munkaerő termelésből történő kivonása nélkül a képzések helybevitelével.

Amit tettünk a megújulásért:

- Projekthalapú, kooperatív oktatási környezetet alakítottunk ki, ezt beágyaztuk a hatályos felsőoktatási szabályozási környezetbe. Kidolgoztuk oktatási környezetünk ipari projektekhez történő csatlakozásának és más felsőoktatási intézmények képzéseivel való kapcsolódásának sztenderdjét.
- Személyre szabott virtuális oktatási környezetet építettünk, a 2022 szeptemberében projekthalapú oktatás keretében indult Tesztmérnöki BSc. képzésünket már ez szolgálja ki.

„A projekt zárása után is folytatjuk a gépjárműtechnikával kapcsolatos mérés-technikai kutatásainkat, fejlesztéseinket. Terveink között szerepel a zalai térség közúthálózatának minőségi jellemzők szerinti felmérése, amelyhez több mérőberendezést is terveztünk. Folytatjuk a gyalogos tesztbábuk ütközések során való dinamikai viselkedésének tanulmányozását, valamint az ehhez szükséges mérő-adatgyűjtő berendezések fejlesztését. A projekt során beszerzett szimulációs eszközök és szoftverek lehetőséget nyújtanak arra, hogy hallgatóinkat jobban bevonjuk az aktuális kutatásokba. Kutatás-fejlesztési eredményeinkkel bővítjük a mechatronikai mérnöki, a gépészmérnöki és a tesztmérnöki alapszakjaink tananyagát és projekt lehetőségeit. Oktatási tevékenységünk megújulásához szintén nélkülözhetetlenek a projekt megvalósítása során elért eredmények.” – mondta el Dr. Szalai István, a projekt szakmai vezetője.

További információ:

Horváth Virág

PE NKFI sajtómenedzser

Email: horvath.virag@mftk.uni-pannon.hu

Tel.: 0670/4223714

„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