

KÖSZÖNTŐ

Szeretettel köszöntöm a VI. Gépészeti Szakmakultúra Konferencia résztevőit!

Nagy öröm számunkra, hogy a pandémia ellenére a tavalyi sikeres rendezvény után idén is lehetővé vált személyes jelenlét keretei közt megrendezni a Konstruktív Szakosztály kiemelt eseményét a Műegyetem patinás falai közt. Óriási sikernek könyvelhető el, hogy minden eddigi konferenciánknál több előadó és résztvevő regisztrált. A hagyományos szekciók, úgymint szimuláció, mérés, konstrukció, additív gyártás, értékelemzés mellett új témakörök is bemutatásra kerülnek, mint például a kiterjesztett valóság, a mesterséges intelligencia alkalmazása a gépészetben. A jövő tudománya már a tervezőasztalon van, és mi beszámolhatunk róla!

Szeretnék megemlékezni a Szakmakultúra Konferencia megálmodóiról és fő szervezőiről, két kiváló kollégánkról: Weszely Istvánról és Dr. Hegedűs Józsefről, akik az elmúlt év során tragikus hirtelenséggel hagytak el bennünket. Elhunytuk előtt mindketten a VI. Konferencia szervezésén munkálkodtak, emléküket azzal tudtuk megőrizni a legméltóbban, hogy folytatjuk ezt a sikeres sorozatot.

Nagyon köszönöm az előadóknak, a Szervezőbizottság tagjainak a rengeteg időt és energiát igénylő munkát, támogatóinknak az önzetlen segítséget, nélkülük nem jöhetett volna létre a konferencia!

Üdvözlettel a Szervezőbizottság nevében:



Metál Attila

GTE Konstruktív Szakosztály titkára

A konferencia elnöke

KNORR-BREMSE GÉPÉSZETI SZAKMAKULTÚRA KONFERENCIA



Tisztelt Hölgyeim és Uraim!

Engedjék meg, hogy az idei évben 25 éves Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft. nevében üdvözljem Önöket. Rendhagyó időpontban, de a korábbiaknál nagyobb létszámmal, immár VI. alkalommal tartandó konferencia fontos találkozó a magyar vállalatok, egyetemek oktatói és hallgatói számára.

Ezúton szeretném megköszönni a GTE és a BME szervező munkáját és egyben emlékezni Weszely Istvánra, aki kitartó lelkesedéssel gondozta és szervezte a korábbi konferenciákat. A mérnöki munka tartalma, a mérnöki feladatok napjainkban talán még inkább szerteágazóak, mint valaha. Az igényes, már-már tudományos mélységű feladatok mellett megtaláljuk a modulokból építkező integrációs kihívásokat, az új tervezési eljárások vagy gyártási technológiák alkalmazását.

A tapasztalatok, jó gyakorlatok megosztása nem csak a tanulási folyamatot rövidítheti le, hanem további inspirációt is adhat az érdeklődők számára.

Ha végignézzünk a konferencia programján, akkor a fentiek mindegyikére találunk tartalmas előadást.

A Knorr-Bremse fontosnak tartja a hazai szakmai közélet támogatását, nem csak szponzorációval, hanem a vállalatunknál dolgozó 300 termékfejlesztő mérnök eredményeinek konferencián történő bemutatásával is.

Ösztöndíjprogramunkkal évente 10 millió forint értékben támogatjuk a BME Gépészmérnöki Kar szakmai műhelyeinek munkáját és összekapcsoljuk az ipari kihívásokat a tudományos megközelítéssel.

Az eredmények bemutatásának fontos állomása a jelen rendezvény.

A fentiek jegyében kívánok minden előadónak és érdeklődőnek tartalmas és eredményes konferenciát!



Dr. Kovács Attila

Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft.

Kutatás-fejlesztési igazgató

9:00	REGISZTRÁCIÓ		
9:30	Dr. Takács János - GTE elnöke	A megjelentek üdvözlése, a konferencia nyitó-indító gondolatai	
9:40	Dr. Horák Péter - BME GT3 tanszékvezetője	A konferencia üdvözlése	
9:50	Dr.Bárdos Krisztina - GTE ügyvezető igazgatója	Az EIT Manufacturing magyarországi társult partnerség működési tapasztalatai	
Plenáris ülés: A JÖVŐ ESZKÖZEI: MESTERSÉGES INTELLIGENCIA, KITERJESZTETT VALÓSÁG, ERGONÓMIA			
10:10	Kovács Péter - SZTAKI	Gyártásszimulációs VR Gamification alkalmazás fejlesztése interdiszciplináris környezetben nyílt ipari	
10:30	Dr. Katona Géza, Sántik István - Knorr-Bremse VJRH Kft.	A mesterséges intelligencia alkalmazási lehetőségei	
10:50	Tóth József - Hepenix Kft.	A termelékenységet növelő PREHUROCO - A közvetlen ember-robot kollaboráció prediktív XR megoldás	
11:10	Babicsné Horváth Mária, Bór Dorina, Balla Bianka, Hercegfő Károly - BME GTK Ergonómia és Pszichológia Tanszék	Ergonómiai kockázatértékelő módszerek összegyűjtése és rendszerezése	
11:30	Fodor Attila, Kovács Attila - Knorr-Bremse VJRH Kft.	Kiterjesztett valóság alkalmazási lehetőségei	
11:40	KÁVÉSZÜNET		
1. A szekció: ÉRTÉKELEMZÉS		2.A szek	
12:00	Tarjáni István, Dr. Dávid Roland, Tarjáni Ariella Janka - Fókusz-2 Kft.	Csapatjátékosok közötti egység mérését támogató szoftver fejlesztése értéktervezéssel	Pekárik János - PMT Szerszámgép Kft.
12:20	Birkás Viktor Balázs - Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.	VA/VE módszertan bemutatása Trailer Control Modul termék alapján	Gubek Tibor - Innopress Kft.
12:40	Prof. Em. Dr. habil. Nádasdi Ferenc, Dr. Keszi-Szeremlei Andrea - Dunaújvárosi Egyetem	Az értékelemzés az innováció egyik leghatékonyabb eszköze	Szépligeti András - AQ Anton Kft.
13:00	EBÉDSZÜNET		
13:50	Csoma Zsigmond - Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.	Elektronikus parkolófék költségcsökkentési lehetőségeiről	Pallósi Péter
14:10	Glávits Aliz, Kummer Gábor - Nemzeti Adó – és Vámhivatal	Értékelemzés a közigazgatásban	Ágoston Róbert - Pressair Kft.
14:30	Mudri Zoltán - Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.	Költségcsökkentési fejlesztések az elektronikus légszárítókban	Simon Ervin - Vision-Experts Kft.
14:50	KÁVÉSZÜNET		
15:00	1. B szekció: KONSTRUKCIÓ & TECHNOLÓGIA		Dr.Piros Attila - C3D Kft.
	Seregi Bálint Leon, Dr. Ficzere Péter - BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék	Drón tömegének csökkentése generatív tervezéssel	2. B szekció
15:20	Jónás Szabolcs, Kovács Ferenc, Kalmár Zsolt - Knorr-Bremse VJRH Kft.	Műanyag-fém hibrid utánállító mechanizmus közlőművének fejlesztése	Lukács Norbert László, Dr. Ficzere Péter - BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tansz.
15:40	Gaják Gellért, Oláh Zoltán - Ecseri Kft.	Nyomásos alumínium öntési technológia fejlesztése a szerszám élettartam növelésével	Seregi Bálint Leon, Dr. Ficzere Péter - BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék
16:00	Koncz László - Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.	Pótkocsi fékező szelepek evolúciója a Knorr-Bremse-nél, az út a gravitációs öntéstől az üvegszál erősítésű kompozit műanyagokig	Nemes Dániel - Debreceni Egyetem Műszaki Kar Gépészmérnöki Tanszék
16:20	Dr. Borbás Lajos, Temesi Tamás, Dr. Csiszér Tamás - EDUTUS Egyetem	Szerkezeti acél és szálerősített polimer összekötése lézersugaras technológiával	Málics Marcell, Dr. Körtélyesi Gábor - BME Gép- és Terméktervezés Tanszék
16:45	KONFERENCIA ZÁRÁSA		

A			
ipari szabványok segítségével			
oldása			
szekció: CÉLGÉPEK			
3.A szekció: SZIMULÁCIÓ-MODELLEZÉS			
	Az élhajlítás automatizálása robottal	Dr. Molnár Csaba, Dóczi Balázs - Knorr-Bremse VJRH Kft.	Tuskós fékegység erőjátékának analitikus leírása, verifikációja és validációja
	Homokpolimer gyártástechnológia	Lévai Emese, Dr. Ficzer Péter - BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék	Kishajóra ható ellenállás- és felhajtó erő vizsgálata hajtáslánc csere okozta merülésváltozás esetén numerikus áramlástani szimulációk használatával
	3D lézeres megmunkáló gép tervezése, az ötlettől a kivitelezésig	Jónás Szabolcs, Prof. Dr. Tisza Miklós, Dr. Kovács Péter Zoltán Knorr-Bremse VJRH Kft.	Klincs kötések vizsgálatának egyszerűsített modellezési lehetőségei
	Flexibilis, moduláris, változtatható termelési volumenű robotizált gyártósor	Dr. Horváth Csaba, Tokaji Kristóf - BME Áramlástan Tanszék	Nyílt forráskódú áramlástani és akusztikai szimulációk alkalmazása a vasúti fékrendszerek zajkibocsátásának csökkentésére
	Csak amennyire szükség van! Sűrített levegő és N2 előállítás helyben, hatékonyan	Kimpán Gergő, Dr.Gróza Márton - Karman Mechanics Kft	Vasúti forgóváz végeselemes szilárdsági ellenőrzése és nyúlásmérő bélyeges vizsgálata
	VEXiS dióda méretellenőrző és repedésvizsgáló berendezés tervezésének kihívásai	Dr. Balogh Miklós, Zádeczki Zsolt - BME Áramlástan Tanszék	Légszárító patronok porózus közegében kialakuló áramlások szimulációja és modellezése nyílt forráskódú szoftverkörnyezetben
	Mesterséges intelligencia a préstechnikában	3. B szekció: MÉRÉS-TESZTELÉS	
ció: ADDITIV GYÁRTÁS		Dr. Ficzer Péter - ME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék	Járműtrajektória predikciós lehetőségeinek vizsgálata klasszikus módszerekkel
s Tanszék	Lehetséges módszer a lefektetett szálak közötti kapcsolat erősítésére FDM technológia esetén	Bakonyi Tamás - Knorr-Bremse VJRH Kft.	Adatgyűjtő mérőberendezés fejlesztése a kisiklásérzékelő szelep számára
súti	Additív és szubtraktív gyártástechnológiák összehasonlítása számítási modellel	File Máté, Dr. Mankovits Tamás, Huri Dávid - Debreceni Egyetem Műszaki Kar	A de Saint-Venant-elv vizsgálata optikai mérőrendszer segítségével
ir	3D nyomtatott alkatrészek geometriájának ellenőrzése 3D optikai szkennel segítségével	Székely Loránd - Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.	Mechatronikus termékek tesztelés-automatizálása kutatás-fejlesztési laborban
r-	Additív technológiával gyártott fém alkatrész tervezésének automatizálása		

Plenáris ülés

Az EIT Manufacturing magyarországi társult partnerség működési tapasztalatai

Dr.Bárdos Krisztina - Gépipari Tudományos Egyesület

A GTE társult partnerként vesz részt az Európai Innovációs és Technológiai Intézet Gyártástechnológiai Központjának működésében. Cél a hazai gyártó- és feldolgozóipari vállalatok technológiai érettségének fokozása, a termék- és szolgáltatásuk hozzáadott értékének növelése, ipari paradigmaváltás elősegítése, a jövő gyártástechnológiai trendjeinek meghonosítása, valamint az EIT Manufacturing-közösség ismereteinek terjesztése. Ennek érdekében a GTE hozzájárul az alábbiakhoz:

1. Az EIT Manufacturing és a hazai gyártók közösségének megteremtése
2. Az EIT-M elvek integrálása a felsőoktatásba és a szakképzésbe
3. A helyi és regionális hálózatok mobilizálása, együttműködés hub-okkal
4. A szakpolitika és az EIT Manufacturing programok szinergiája, különös tekintettel a gépiparra.

Az előadáson a 2020-21-es évek működésének tapasztalatai kerülnek bemutatásra az együttműködő partnerek és a GTE szemszögén keresztül.

A JÖVŐ ESZKÖZEI:

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA, KITERJESZTETT VALÓSÁG, ERGONÓMIA

Szekcióelnök: Dr. Haidegger Géza

PLENÁRIS ÜLÉS

10:10

Gyártásszimulációs VR Gamification alkalmazás fejlesztése interdiszciplináris környezetben, nyílt ipari szabványok segítségével

Kovács Péter – Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet



A Virtual Learning Factory Toolkit (VLFT) egy úttörő európai projekt, melynek célja, hogy a virtuális valóság technológiák segítségével növelje a gyártásmérnöki oktatás hatékonyságát.

A VLFT eszköztárában az ontológia alapú gyártástervezés után egy gombnyomásra olyan többfelhasználós virtuális valóság, „gamification” környezet jön létre, melynek

segítségével a hallgatók képesek megfigyelni és közösen analizálni az így létrejött szimulált gyártórendszert.

A hagyományos oktatási módszerekkel szemben a VLFT Gamification több felhasználó számára képes egy közös interaktív virtuális környezetet létrehozni, melynek segítségével fizikai távolságtól függetlenül intuitív módon alkalmazható a gyártásszimuláció oktatás gyakorlata.

Az interdiszciplináris (szoftverfejlesztés, 3D művészet, gyártástervezés és oktatás) virtuális valóság fejlesztés a nyílt ipari virtuális valóság szabványoknak (glTF és openXR) alkalmazásával hatékonyan megvalósítható.

A mesterséges intelligencia alkalmazási lehetőségei

Dr. Katona Géza, Sántik István – Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft.

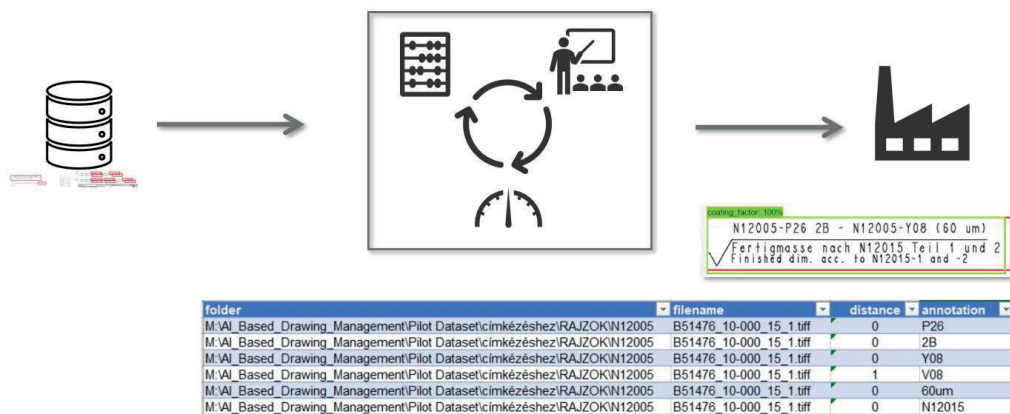
A 2020-ban a Knorr-Bremse-nél lezajlott Innosprint elnevezésű innovációs rendezvénysorozat és verseny során kerültünk kapcsolatba a mesterséges intelligencia technológiával és kezdtünk el foglalkozni annak lehetséges alkalmazási területeivel a Knorr-Bremse mérnökségén.

A különböző fejlesztői területekről érkező csapattagok számos megoldandó feladatot hoztak, amelyek közül igyekeztünk gyorsan eredményt felmutató témákat választani. Ezzel az volt a célunk, hogy az elgondolások házon belüli "életképességét" bizonyítani tudjuk. A választás a műszaki rajzokon található információk azonosítására és ez alapján a rajzok szétválogatására esett, mely feladat a gépi látás technológián alapuló, strukturálatlan adatok feldolgozásával lefedhető. A téma kiválasztásában és a megoldás kidolgozásában végig külsős partner cég segítette a munkát.

A pilot projekt célja az volt, hogy adott műszaki rajzi jelölést a mesterséges intelligencia (MI) a bemeneti műszaki rajzokon felismerjen (felületi érdekességi jel fölé írt adatok), osztályozzon, és egy kimeneti adatbázissal térjen vissza, mely tartalmazza a rajzszámot

és a felismert jelölést. Nulladik lépésként megtörtént egy kb. 2000 rajzból álló tanító adatcsomag címkézése. Meglévő asztali számítógépek segítségével felépítettünk egy MI-képes infrastruktúrát, majd kiválasztásra került a megfelelő algoritmus, és elkezdődött ennek tanítása, tesztelése és finomhangolása.

A pilot projekt eredményeként létrejött egy 95,8%-os pontossággal működő eszköz, amely készen áll a további fejlesztésekre.



A termelékenységet növelő PREHUROCO - A közvetlen ember-robot kollaboráció prediktív XR megoldása

Tóth József – Hopenix Kft.



Az ember-robot ütközési helyzeteket előre jelző PREHUROCO - PREdictor of HUman-RObot COLLision - segítségével az ütközések és az azok elhárításához szükséges idő, kiküszöbölhető a gyártási folyamatokból.

A termelékenység növelésén túl, az ezzel elérhető költség- és energiamegtakarítás a versenyképességet növeli az összetett, az emberi rugalmasságot továbbra is igénylő szerelési folyamatokban.

A legközvetlenebb ember-robot szerelési folyamatokhoz is alkalmas megoldásként kifejlesztett technológia az emberi operátort a robotot is alkalmazó

szereelőállomás digitális ikerjébe elegyíti és az ott elvégzett, időben a valóság előtt járó ütközésszimuláció alapján, különböző csatornákon képes értesíteni az operátort. Az operátor számára rendelkezésre áll VR sisak viselésének lehetősége, ezáltal a digitális ikrekben időben előrébb futtatott robotpéldányok láthatóvá válnak, de jelzés adható rezgéssel, például mobiltelefonon vagy karórán, valamint audio és más értesítések formájában is.

A rendszer eszközsemleges, mind a szereelőállomás részegységei és robotja, mind a PREHUROCO rendszert felépítő komponensek a rendelkezésre álló és igen dinamikusan fejlődő megoldásokból választhatók. A fejlesztés központi elemét adó plugin-architektúra robusztus fejlesztési platformja biztosítja a továbbfejlesztés és adaptációk lehetőségét. A SZTAKI kutató-fejlesztő szakemberei és a HEPENIX Kft mint ipari fejlesztő partner együttműködése eredményeként elkészített működőképes bemutató rendszer az ipari pilot alkalmazások felé lép tovább.

PLENÁRIS ÜLÉS

11:10

Ergonómiai kockázatértékelő módszerek összegyűjtése és rendszerezése

Babicsné Horváth Mária, Bór Dorina, Balla Bianka, Hercegi Károly – BME GTK Ergonómia és Pszichológia Tanszék

Az ergonómiai kockázatértékelés és a munkavállalók védelme sokkal fontosabbak napjainkban, mint valaha. Több gyűjtés és összefoglalás is megtalálható a szakirodalomban az ergonómiai kockázatértékelési módszerekről, azonban ezek többsége nem teljeskörű vagy területre specializálódott. A tanulmányban az ergonómiai kockázatértékelési módszerek felkutatására és azok rendszerezésére, kategorizálására fókuszáltunk. Ennek főbb megállapításait ismertetjük előadásunkban.

PLENÁRIS ÜLÉS

11:30

Kiterjesztett valóság alkalmazási lehetőségei

Fodor Attila, Kovács Attila – Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft.

A mindennapjainkba egyre jobban beoltpa már magát a kiterjesztett valóság (Augmented Reality – AR) alkalmazása. Például már bútort is tudunk rendelni a segítségével, mert egy alkalmazás megmutatja számunkra, hogyan néz ki a kiválasztott bútor a saját nappalinkban. Több ipari területen is megtalálhatók már az AR alkalmazások. A Knorr-Bremse Hungária Kft-nél is megvizsgáltuk annak a lehetőségét, milyen pilot alkalmazással lehetne szemléltetni az AR technológia gyakorlati alkalmazási lehetőségeit.

A pilothoz olyan téma került kiválasztásra, amely felhasználja más mérnöki terület, jelen esetben a szilárdsági számítások, korábbi elméleti eredményeit. Így került kidolgozásra egy öntvényválogatási folyamatot támogató alkalmazás, mely a felületi öntvényhibák osztályozásában segíthet a dolgozóknak.

Korábban a végeselemes csoport elméleti számításokkal meghatározta, lehetséges az öntvényeink felosztása különböző „hibazónákra” aszerint, hogy a mechanikai igénybevételtől függően mekkora felületi hibák megengedhetők az öntvényen. Az AR alkalmazás rávetíti ezen zónákat a vizsgált öntvényre, így a dolgozó könnyebben és gyorsabban tudja eldönteni, hogy egy adott felületi hiba még megengedhető-e, avagy selejtnek kell nyilvánítani az öntvényt. Előadásunk az AR alkalmazás gyakorlati megvalósításának lépéseit, a tapasztalt problémákat és ezek megoldási lehetőségeit mutatja be.

1.A szekció

ÉRTÉKELEMZÉS

Szekcióelnök: Dr. Voith András

1.A SZEKCIÓ

12:00

Csapatjátékosok közötti egység mérését támogató szoftver fejlesztése értéktervezéssel

Tarjáni István, Dr. Dávid Roland, Tarjáni Ariella Janka – *Fókusz-2 Kft.*

A tanulmány leírja egy szoftver fejlesztésének folyamatát az értékelemzés támogatásával. Egy magyar találmány segítségével lehetővé vált a csapatjátékosok közötti összhang mérése. Az eszköz EEG adatok elemzésével megmutatja, hogy a játékosok agyhullámai között mekkora a konzisztencia. Az eszközhöz értékelemzés segítségével készült egy speciális szoftver termék, a Team Flow Coach & Generator, ami a játékosok közötti összhangot fejleszti. Előadásomban bemutatom az értékmódszertanból származó előnyöket a szoftverfejlesztőknek és az induló vállalkozásnak a Team Flow Coach & Generator példáján. A részletes elemzésnek köszönhetően a projekt megvalósítása során előre láthatók lettek a döntési pontok, ezzel csökkentve a pénzügyi és ütemezési kockázatokat. A tanulmány hozzájárult minden érintett munkatárs és szakember feladatának meghatározásához, csökkentve a konfliktusokat az indításkor.

1.A SZEKCIÓ

12:20

VA/VE módszertan bemutatása Trailer Control Modul termék alapján

Birkás Viktor Balázs – *Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.*

A TRAILER CONTROL MODUL (TCM) funkciója, hogy vezérli a nyomást a pótkocsi fékrendszerhez és biztosítja a minimális kapcsolási nyomást részfékezés, teljes fékezés, driving, back-up funkció, leszakadásvédelem



esetén. VA/VE - Value Analysis Value Engineering - módszertan alkalmazásakor megvizsgáltuk a termékkel kapcsolatos követelményeket aszerint, hogyan tudjuk ezeket megvalósítani. Vizsgáltuk továbbá, hogy tudjuk-e ugyanazokat a funkciókat olcsóbban megvalósítani, annak figyelembevételével, hogy minőségromlás nem következhet be.

Az előadásban bemutatjuk, hogy a VA/VE módszertan alkalmazása során hol találtunk olyan megoldást, ahol funkcióvesztés nélkül tudunk költséget megtakarítani.

1.A SZEKCIÓ

12:40

Az értékelemzés az innováció egyik leghatékonyabb eszköze

Prof. Em. Dr. habil. Nádasdi Ferenc, Dr. Keszi-Szeremlei Andrea – *Dunaújvárosi Egyetem*

Az elmúlt évtizedekben az innováció a társadalmi – gazdasági fejlődés legfontosabb tényezőjévé vált. Az innovációs folyamat nem egyirányú folyamat, hanem a találmányok és a piac állandó egymásra hatásának és találkozásának a mozzanata. Az innovációs folyamat legnagyobb különlegessége azonban főleg abban

jelentkezik, hogy a mai gazdasági koncepciókat nem lehet az elmúlt idők gyakorlatára extrapolálni. Ennek oka, hogy sok új gazdasági elem tűnt fel a gazdasági küzdőtérben, amelyek hatásai részben kiélezett gazdasági versenyt, vagy rendkívül kiélezett értéktermelési időfaktorok megjelenését eredményezték.

Ugyanakkor, egy régen kialakult – de rendszeresen megújuló elemzési és hatékonysági vizsgálati módszer felfedezését követelte a gazdasági stratégiák vezetőitől. Ez azonban új problémát hozott felszínre, mert az innováció mai gyakorlatára nincs sikeres modell, és kidolgozására kevés a sikeres recept. Érdekes folyamatoknak lehetünk a tanúi. Például a mikroelektronika egyre pontosabb, hatékonyabb berendezések, technológiák létrehozását, az új technológiák pedig egyre hatékonyabb mikroelektronikai megoldások létrehozását segítik elő. Ugyanakkor teljesen új problémákkal kerülünk szembe, amelyek kezelésére még nincsenek igazán jó megoldások.

Az innováció egy rendkívül bonyolult folyamat, amely még nem rendelkezik egy általános, jól használható modellel. Az értékelemzés alkalmazása azonban egy kiváló eszközt ajánl fel a folyamat modellezésére, ez pedig a funkcióelemzés. A hagyományos innovációs folyamatban, alkatrészekben, részegységben, típustechnológiákban gondolkodnak a tervezők, amely rendkívüli módon szűkíti a megoldási lehetőségeket.

Az értékelemzés nem a konkrét megoldásokat keresi, hanem azokat a funkciókat, amelyeket a terméknek, szolgáltatásnak ki kell elégítenie. Előadásunkban bemutatunk egy vállalati értékelemzési projektet, amely jó példa arra, hogy az értékelemzés hogyan segítheti elő a gyártmány – és a gyártásfejlesztés támogatását a módszercsalád alkalmazásával.

EBÉDSZÜNET

1.A SZEKCIÓ

13:50

Elektronikus parkolófék költségcsökkentési lehetőségeiről

Csoma Zsigmond – Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.



Az elektronikus parkolófék egy olyan elektro-pneumatikus szelepmódul, ami a haszongépjármű alvázára rögzítve a fékrendszer részeként a jármű parkolt állapotban tartásáért felelős vagy stabil menetállapotát biztosítja, de szükség esetén üzemi fékként is használható. A szelep egyik fontos egysége a táplevegő csatlakozóban lévő visszacsapó szelep, mely törvényi előírás alapján a tápvezetékben történő hirtelen nyomásesés esetén védi a szelepet a szándékolatlan átkapcsolásától. Az előadásban egy – a visszacsapó szelepre vonatkozó – költségcsökkentési megoldás kerül bemutatásra.

1.A SZEKCIÓ

14:10

Értékelemzés a közigazgatásban

Glávits Aliz, Kummer Gábor – Nemzeti Adó- és Vámhivatal

Egy állami fenntartású szerv működése kapcsán hogyan állapítható meg maga az érték, vagy miként vizsgálható annak létrejötte? Egy közigazgatási szervre tekinthetünk úgy, mint egy jogszabályi keretrendszer alapján működő szolgáltatóra, aki – mint amolyan összekötő kapocs – a törvény szabta feladatait ellátva gondoskodik az állam és az állampolgár között kötelezően teljesítendő tranzakciók, folyamatok és kommunikáció

megvalósulásáról. Ahol az érték nem feltétlenül az anyagiakon vagy a számviteli adatokon mérhető, bár természetesen elengedhetetlen szem előtt tartani a legfőbb célt is: az előírt feladatokat ellátni, a szükséges igényeket kielégíteni a legkisebb ráfordítás mellett. Az állami szférában működő hivatalok azonban nem profitorientált vállalatok, ezáltal esetükben kevésbé állapítható meg egyértelműen a ráfordítás és az eredmény mértéke, aránya. A hatékonyság, a megtakarított idő, az elégedettség is mérce, mellyel a szervezet értéket teremthet.

Kísérletet teszek arra irányulóan, hogy görcső alá helyezve a mai modern, elektronikus közigazgatás hatékonyságát, olyan mutatószámokat vizsgáljak, melyek segítségével megítélésem szerint ábrázolható az előrehaladás, emellett azonban kimutathatók az esetleges hiányosságok, a fejlődésre/fejlesztésre szoruló hézagok. Az elemzéshez olyan eszközöket használok (primer és szekunder kutatások, SWOT elemzés, GAP analízis, Funkcióséma, Problémafa, Célfá, F.A.S.T diagram), amikkel azonosíthatom a beavatkozást igénylő ponto(ka)t. Ezek feltárását követően törekszem arra, hogy javaslatokat fogalmazzak meg, mellyel feltett szándékom támogatni és elősegíteni a közsféra hatékonyabb, gördülékenyebb működését.

Az új közszolgálati menedzsment (NPM) célja, hogy a versenyszférában alkalmazott menedzsment módszerek bevezetésével érje el a közigazgatás hatékonyságának, eredményességének növekedését, működési költségeinek csökkentését, valamint az ügyfelek elégedettségét. Azonban az államigazgatás olyan kötött és összetett jogszabályi rendszer előírásai mentén végzi a tevékenységét, amiből következően fokozottan nehéz lenne változtatlanul beemelni egy, az ipari, termelő-, vagy szolgáltató szektorban már alkalmazásban lévő metódust. Kreatív gondolkodókra, újítókra van szükség annak érdekében, hogy kirajzolódjanak a mai közigazgatásra szabott új irányítási és működési eszközök, melyek a későbbiekben nem csak az államigazgatás, de a gazdasági és az ipari szektor szereplői számára is innovációt, fejlődést indukálhatnak.

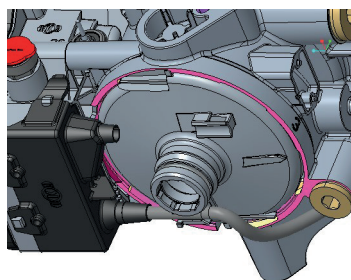
A gépipari vállalatok számára egyaránt hasznos lehet megismerkedni az NPM céljaival, stratégiájával, mert az ott bevezetett újítások fellendülést, gyarapodást, változást eredményezhetnek az iparvállalatoknál is, sőt a nemzetgazdaság minden területén. Az NPM céljainak megvalósítása feltétlenül igényli a gépipari vállalatokkal történő együttműködést is. Az együttműködést az is elősegítheti, hogy a közigazgatás a versenyszférában már eredményesen alkalmazott menedzsment módszereket (például értékelemzés) is kívánja alkalmazni. Ezért a közigazgatásban kidolgozott új megoldások megértését a versenyszférában elősegíthetik a közös módszertani alapok.

1.A SZEKCIÓ

14:30

Költségcsökkentési fejlesztések az elektronikus légszárítóban

Mudri Zoltán – Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.



Előadásomban két, jellegében eltérő, költségcsökkentő projekt kerül bemutatásra. Az egyik esetben fém alkatrészt váltottunk ki műanyaggal, amely a szerelési alegység design változását is magával hozta, míg a másikban a jelenleg is műanyagból készült több darabból álló alkatrész-egység összevonása és méretcsökkentése volt a fókuszban.

Az előadásban a fejlesztések lépései kerülnek bemutatásra a koncepció fázistól a végleges változatokig.

2.A szekció

CÉLGÉPEK

Szekcióelnök: Dr. Borbás Lajos

2.A SZEKCIÓ

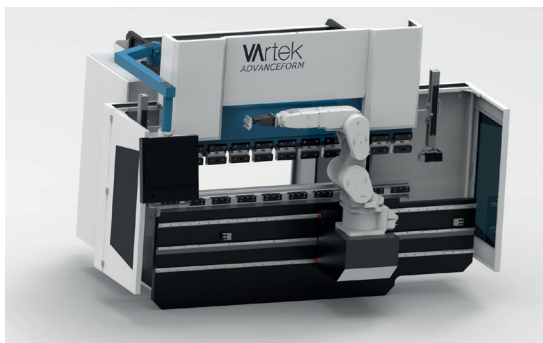
12:00

Az élhajlítás automatizálása robottal

Pekárik János – PMT Szerszámgép Kereskedelmi és Szerviz Kft.

Társaságunk stratégiai célkitűzése saját, a KKV szektor igényeinek megfelelő automatizált gépek (élhajlítógép, lézervágó) fejlesztése és sajátfejlesztésű berendezésekből álló termékportfólió kialakítása.

A jelenlegi projektünk kis és középvállalatok igényeinek megfelelő, költség- és helytakarékos automatizált élhajlító



cella kifejlesztésére irányul. Elképzeléseink szerint az élhajlító cella a következő jellemzőkkel bír: elvégzi automatikusan az alkatrész kezelését és az élhajlító szerszám cseréjét is. Az élhajlító gép alkalmas teljesen automata, részben automata és manuálisan végzett élhajlításra is. Ezeket a működési módokat mutatom be az előadás során.

A berendezésünk alkalmas minden típusú élhajlító szerszám használatára, ami a világon egyedülálló. Erre nemzetközi szabadalmunk van.

2.A SZEKCIÓ

12:20

Homokpolimer gyártástechnológia

Gubek Tibor – Innopress Kft.

Mai életvitelünk hatalmas mennyiségű műanyag hulladék keletkezésével jár, amelynek felhalmozódása egyre nagyobb problémát jelent. A homokpolimer egyik fő összetevője épp ez a „hulladék”. A technológia segítségével előállított termék rendkívül esztétikus és strapabíró. Környezettudatos létünk elengedhetetlen feltétele, hogy minél több hasonló technológia váljon széles körben ismertté, és elérhetővé.

A homokpolimer technológia megjelenése és elterjedése a XX. század végéhez köthető. 2001-ben egy brit-ukrán vegyes-vállalat JV Birtanica kezdte el az újrahasznosítható műanyagokat, mint kötőanyagot, felhasználni építőanyagok gyártásához. Az Innopress Kft. 2008-ban kezdte el a szoros együttműködést a JV Britanicával, megszerezve a jogosultságot az EU-n belüli országok képviselőjének ellátására.

A lágy és kemény polimerek aránya a termék felhasználási területétől függ. A termék minősége független a műanyag tisztaságától, mert a megolvadt műanyag a homokszemcsékkel együtt mindent bedrzsíroz. Alkalmazási példák: járólapok, térkövek szegőkövek, díszburkolatok, falburkolatok, folyókák, fedelek, csatorna fedőlapok, zajvédő fal, térelválasztó, kerítés, virágládák, tetőcserép, stb.

Cégünk a homokpolimer technológia tovább fejlesztésével és a gyártás eszközeinek előállításával, forgalmazásával is foglalkozik, környezettudatos szemléletünk inspirál minket arra, hogy a technológia elterjesztésében és fejlesztésében előre lépjünk.

3D Lézeres megmunkáló gép tervezése, az ötlettől a kivitelezésig

Szépligeti András – AQ Anton Kft.

Az ipari gázturbinák a kedvezőbb hatásfok érdekében egyre magasabb hőmérsékleten üzemelnek, ezért kiemelt szerepe van a lapátok védelmének és hűtésének. A gázturbina lapátok hűtőfuratait jellemzően szikraforgácsolással munkálják meg, a hőszigetelő réteggént felvitt kerámia bevonat viszont elektromosan szigetel, ezért ez a technológia nem alkalmazható. A furatozás előtt a bevonatot meg kell nyitni, az áramlási viszonyok megtartásával. A kis átmérőjű (~0,5-1,5 mm) és a lapát felületével 20-30°-os szöget bezáró furatokat és néhány mm-es jellemző méretű diffúzor formákat marással csak időigényesen és óriási szerszámköltséggel lehet megmunkálni.



Az AQ Anton Kft. az öntvény lapátok furatozását több mint 15 éve végzi saját építésű furat szikraforgácsoló gépein. A kerámia bevonat megmunkálását a kezdetben alkalmazott marással nem találtuk gazdaságosnak, ezért terelődött figyelmünk a folyamatosan fejlődő lézertechnológia felé. A piacon található kevés számú lézeres célgép erre a feladatra nagyon drágának és lassúnak bizonyult, ezért saját gép építéséről döntöttünk.

A géptervezést hosszú kutatómunka és sok lézeres céggel lefolytatott teszt előzte meg. Végül sikerült olyan forrást találnunk, amely alkalmasnak bizonyult a megfelelő minőségben és sebességgel a gázturbina iparban használt kerámia megmunkálására.

A gép tervezésének alapját a már üzemelő szikraforgácsoló gépeink adták. Fontos, hogy a lézer által kibontott formákba beletaláljunk a szikraforgácsolás során az elektródával, ezért a gép fő mechanikai kialakításánál a szitaforgácsoló gép felépítését vettem alapul, illetve terveztem át. Természetesen a két technológia nagyon eltérő, ezért a gépvázon kívül szinte minden megváltozott.

A gép egy portál elrendezésű 3+2 tengelyes megmunkáló gép, további két optikai tengellyel. Teljesen automatikusan üzemel, az operátor feladata csupán a termékek rögzítése és megfelelő programok futtatása.

A választott technológia és a gép felépítése ipari gázturbina lapátok kerámia bevonat bontására igazoltan bevált, ennek megvalósulási folyamatát mutatom be előadásomban.

EBÉDSZÜNET

Flexibilis, moduláris, változtatható termelési volumenű robotizált gyártósor

Pallósi Péter

Közhely, hogy napjainkban az ipari robotok olcsóbbak és pontosabbak az emberi munkaerőnél. A különböző gyártási folyamatoknál kikerülhetetlen a használatuk. Az alkalmazásukkal azonban új termelési szemléletmódok is szükségesek, különösen akkor, ha nem egy régi rendszerhez kell őket integrálni, hanem lehetőségünk van a terméktervezéstől egészen a gyártósor tervezéséig, újszerű koncepciók kidolgozására. Az alkatrész összeszerelést az iparban gyakran végzik „Lean, Rabbit Chase U-line” típusú rendszerekben. Ezek a gyártósorok azonban számos kedvező tulajdonságuk mellett (flexibilitás, rugalmasság, stb.) nagy élőmunkaerőt igényelnek. A robotizáció fejlődésének köszönhetően, napjainkban egyre többször gazdaságos az ilyen jellegű gyártósorok automatizációja. A nagy kérdés: „Hogyan lehet megtartani az eredeti jó tulajdonságokat úgy, hogy az automatizáció kellően rugalmas és egyszerű maradjon?”

Az előadásomban egy lehetséges választ szeretnék bemutatni a fenti kérdésre: a koncepciótól a megvalósításig.

2.A SZEKCIÓ

14:10

Csak amennyire szükség van! Sűrített levegő és N2 előállítás helyben, hatékonyan

Ágoston Róbert – Pressair Kft.

A sűrített levegő rendszerek szakértője a Press Air Kft. alapteretű szerelt, üzemkész sűrített levegő és nitrogén szolgáltató központja maximális rugalmasságot garantál a N2 költséghatékony előállításában. Egyedi méretezésben a N2 gázt pontosan ott állítja elő és olyan tisztaságban, amilyenben szükség van rá. Két rendszer (sűrített levegő és nitrogén előállítás, tárolás) professzionális egyesítése történt meg a Press Air Kft. tudásával. A központ használata számos előnnyel jár, amelyek mindegyike pénzben mérhető megtakarítást eredményez. Kiemelt felhasználási területek a borászatok és élelmiszeripari termékek feldolgozó és csomagoló, ahol szükség van sűrített levegőre és/vagy nagy tisztaságú nitrogénre.

2.A SZEKCIÓ

14:30

VEXiS dióda méretellenőrző és repedésvizsgáló berendezés tervezésének kihívásai

Simon Ervin – Vision-Experts Kft.

A VEXiS dióda méretellenőrző és repedésvizsgáló berendezés megalkotását új piaci igények hívták életre. A berendezés a diódák mechanikai méreteinek mérése mellett az üveg felületét is vizsgálja, 10 db/sec sebességgel. A kiértékelés több oldalról készült felvétel alapján történik, egy részükénél a dióda mechanikai méretei kerülnek meghatározásra, az utolsóként elkészített képen megtörténik az üveg repedés-vizsgálata is, amely aztán kategorizálásra kerül (jó/méretehívás/repedt/méretlen). Előadásomban a működési elvek részletesebb ismertetés mellett bemutatom, milyen vevői igények hívták életre a berendezés megszületését és milyen kihívások merültek fel a tervezés során.

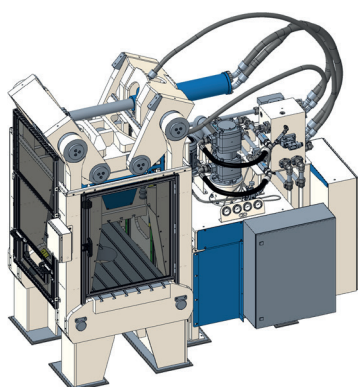
KÁVÉSZÜNET

2.A SZEKCIÓ

15:00

Mesterséges intelligencia a préstechnikában

Dr. Piros Attila – C3D Műszaki Tanácsadó Kft.



Az előadás témája egy olyan új generációs présgép, amely a mintaoltalommal védett felépítésének és az öntanuló vezérlésének köszönhetően olyan préselési paraméterekkel és pontossággal tud dolgozni, melyekre sem az excenteres, sem a tisztán hidraulikus présgépek sem képesek. A gép alapvető működésének a kialakítása lehetővé tette olyan öntanuló vezérlő algoritmus alkalmazását, mellyel minden egyes ciklusban, az előző ciklus mérési adatai alapján, szabályozható az összes préselési paraméter. A gép különlegessége a nagy préserő biztosítása rövid, teljesen szabályozott ciklusidő alatt, nagyon pontos préselési paraméterekkel. Ezeket a feltételeket egyidőben sem az excenteres, sem a hidraulikus présgépek nem tudják teljesíteni. Mindezek mellett sikerült megoldani, hogy a gép energia igénye jelentősen kisebb legyen egy hasonló paraméterekkel dolgozó hidraulikus présnél; a helyfoglalása pedig szabadabban konfigurálható, mint egy excenteres présnek. Habár ez a gép csak egy prototípus, de már bekerült a napi termelésbe a pontos 3D-s tervezésnek és a körültekintően elvégzett végelemes szimulációknak köszönhetően.

3.A szekció

SZIMULÁCIÓ-MODELLEZÉS

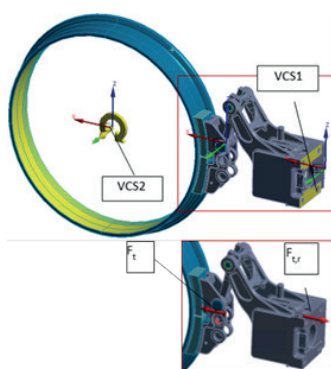
Szekcióelnök: Dr. Váradi Károly

3.A SZEKCIÓ

12:00

Tuskós fékegység erőjátékának analitikus leírása, verifikációja és validációja

Dr. Molnár Csaba, Dóczi Balázs – *Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft.*



A vasúti közlekedésben a legrégebben alkalmazott fékkonstrukció a tuskós fék, amelyet napjainkban is nagy számban találhatunk meg kötöttpályás járműveken, pl.: mozdonyokon, tehervagonokon, metrókon stb. Ugyan felépítése egyszerű, a fékezés közben létrejövő erőjáték pontos meghatározása azonban számos kihívást rejt magában. Új tuskós fékegység konstrukciók fejlesztése kapcsán megfogalmazódott az igény az erőjáték analitikus leírásának megalkotására, különös tekintettel az úgynevezett szervó-hatás hatékony figyelembevételére.

Az analitikus leírás verifikációjához egy erősen nemlineáris VEM modell került ki-dolgozásra, ami kontakt és geometriai nemlinearitásokat tartalmaz. Az analitikus

leírás, és egyben a nemlineáris VEM modell validációjára kiváló lehetőséget biztosított a Knorr-Bremse ATLAS (Advanced Test Laboratory for Adhesion based Systems) tesztpadon végrehajtott tuskós fékegység tesztsorozat, mely során a valós üzemi körülményekkel megegyező környezetben (kerék-sín kapcsolat) nyílt lehetőség a fékezés során fellépő erő mérésére.

Mivel mind a verifikáció, mind a validáció alátámasztotta az analitikus leírás helyességét, amely így a napi mérnöki munkában is alkalmazhatóvá vált – ezt jelen előadásunkban egy új tuskós fékegység fejlesztése során végzett számítássorozat bemutatásával szemléltetjük.

3.A SZEKCIÓ

12:20

Kishajóra ható ellenállás- és felhajtó erő vizsgálata hajtáslánc csere okozta merülésváltozás esetén numerikus áramlástan szimulációk használatával

Lévai Emese, Dr. Ficzer Péter – *BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék*

Kutatásunkban egy konkrét hajó példáján keresztül végeztünk számításokat arra az esetre, amikor a hajtásláncot érintő módosítást végeztek a járművön, ezen eredményeket felhasználva figyeltük meg, a hajó veszít-e várhatóan a sebességéből, vagy okoz-e stabilitásbeli problémákat a merülésváltozás mértéke.

3.A SZEKCIÓ

12:40

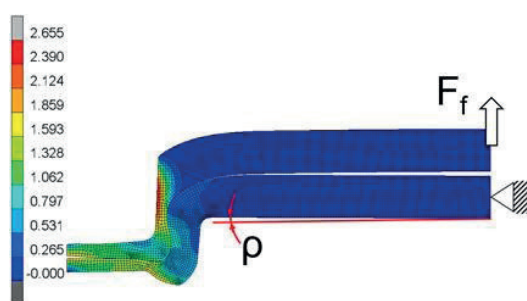
Klincs kötések vizsgálatának egyszerűsített modellezési lehetőségei

Jónás Szabolcs, Prof. Dr. Tisza Miklós, Dr. Kovács Péter Zoltán – *Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft.*

A klincselt kötések végeselemes modellezése többnyire 2D tengelyszimmetrikus esetben történik, mivel ebben a formában a legkönnyebben vizsgálható a folyamat során kialakuló geometria, amely meghatá-

rozsa a kötés teherviselőképességét. Azonban a megfelelőség igazolásához a modellezés során előzetesen becsülhetőnek kell lennie a kötés terhelhetőségének, így azt meg kell tudni határozni, azaz vizsgálni szükséges. Az előadás során kétféle, a klincselte kötésekre jellemző terhelési mód (nyíró-szakító vizsgálat és fejhúzó vizsgálat) numerikus vizsgálata kerül bemutatásra.

A fejhúzó vizsgálat során a kötés geometriára jellemző fenékvastagság és alámetszés közötti kapcsolat áll fenn, ezt a számítási eredmények egyértelműen jelzik. A vizsgálat során mérhető legnagyobb erő értéke a kötés ún. kigombolódásához vezet. Ekkor a tengelyszimmetrikus modell használtára még lehetőség van, kisebb megkötések és elhanyagolások mellett.



A nyíró-szakító vizsgálat egy folyamatban lévő fejlesztés első lépése a 3D-s egyenértékű kötés modellezéséhez. A legnagyobb erő érték ebben a terhelési esetben mérhető, ennek okán került ez kiválasztásra.

A kutatás során egy egyszerűsített, egyenértékű kötéspont modell lett kidolgozva, amely segítségével a nyíró-szakító jellegű terhelések vizsgálata lehetségessé válik. Az összetett szerkezetekben történő alkalmazás során ezekkel az egyenértékű kötésekkel helyettesíthető a kötés, és anélkül beépíthetők a modellbe, hogy magát az alakítási folyamatot el kellene végezni.

A modell előnye, hogy rugalmasan változtathatók a paraméterei, így számos anyagpárra viszonylag egyszerűen meghatározhatók iteratív úton a modell állandói.

A numerikus modellek kísérletek eredményei alapján lettek kalibrálva.

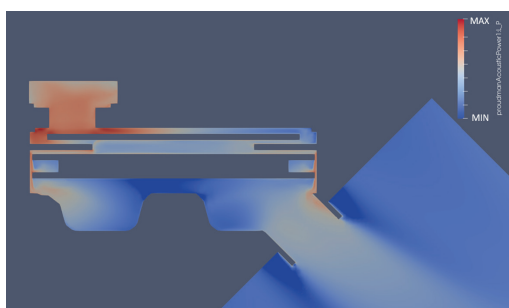
EBÉDSZÜNET

3.A SZEKCIÓ

13:50

Nyílt forráskódú áramlástani és akusztikai szimulációk alkalmazása a vasúti fékrendszerek zajkibocsátásának csökkentésére

Dr. Horváth Csaba, Tokaji Kristóf – BME Áramlástan Tanszék



A Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Budapest által fejlesztett és gyártott vasúti fékrendszereknek egyre szigorodó zajvédelmi előírásoknak szükséges megfelelniük. Bizonyos esetekben speciális hangtompítók alkalmazása bizonyul szükségesnek adott országok megengedett kibocsátott zajszintjei betartására. Felismerve az akusztikai szimulációk és mérések alkalmazásának lehetőségeit a fejlesztésben, a Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Budapest kutatási együttműködést indított a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Kar Áramlástan Tanszékkel. Az Áramlástan Tanszék munkatársai szaktudására és tapasztalataira alapozva, egy általánosan alkalmazható akusztikai szimulációs módszertan és mérési módszertan kerül kidolgozásra, amely alkalmazható alkatrészek és rendszerek fejlesztése folyamán.

Előadásomban a fenti módszertant egy esettanulmányon keresztül mutatom be. Az akusztikai szimulációs módszertan az OpenFOAM nyílt forráskódú megoldóban került kidolgozásra, és a Proudman módszert alkalmazza. Az alkalmazott módszertannal lehetőség nyílik a rendszerben fellépő áramlástani eredetű zajforrások erősségének és elhelyezkedésének becslésére. Azonosítva az áramlástani eredetű zajforrásokat, lehetőség adódik a geometria

változtatására, és ezáltal a zaj csökkentésére. A bemutatott esettanulmány bizonyítja, hogy kellő áramlástani és akusztikai ismeretekkel, tovább fejleszthető egy adott alkatrész és/vagy rendszer, elérve a halkabb üzemeltetést.

3.A SZEKCIÓ

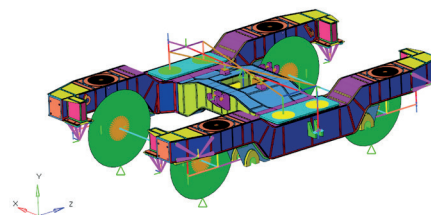
14:10

Vasúti forgóváz végeselemes szilárdsági ellenőrzése és nyúlásmérő bélyeges vizsgálata

Kimpán Gergő, Dr. Gróza Márton – Karman Mechanics Kft.

A vasúti forgóvázak tervezését alapvetően a statikus és dinamikus szilárdsági szempontok határozzák meg, melyek általános elveit az MSZ EN 15827 (Forgóvázak és futóművek követelményei) szabvány tartalmazza. Elsősorban a teljes forgóváz statikus ill. fárasztó tesztek alkalmasak a szabványos megfelelés biztosítására, azonban egyre elfogadottabb ezek részben ill. akár teljes egészében szimulációval történő kiváltása.

Egy esettanulmány példáján keresztül olyan vegyes számítási és mérési módszert mutatunk be, amelynek segítségével megbízhatóan sikerült alátámasztanunk egy vasúti forgóváz szabványos megfelelését. A normál üzemi (fárasztó jellegű) és rendkívüli terhelések (egyszer előforduló) hatását figyelembe vevő szimulációs modell pontosságát nyúlásmérő bélyeges méréssel validáltuk. A projektben így kiválthatók voltak a kifejezetten költséges teljes-forgóvázkeret fárasztóvizsgálatok.



3.A SZEKCIÓ

14:30

Légszárító patronok porózus közegében kialakuló áramlások szimulációja és modellezése nyílt forráskódú szoftverkörnyezetben

Dr. Balogh Miklós, Zádeczki Zsolt – BME Áramlástani Tanszék

A 2020-ban indult, Knorr-Bremse által támogatott kutatásaink hosszú távú célja a pneumatikus fékrendszerekben található légszárító patronok kialakításának optimalizálása.

A munka kezdetén a légszárító patron porüstereiben kialakuló áramlások leírásával foglalkoztunk, hogy később megvizsgálhassuk a költség és működési szempontokból is hatékonyabb kialakítás lehetőségét.

Első lépésben numerikus áramlástani (Computational Fluid Dynamics: CFD) szimulációk sorozatát végeztük el, amelyek pontos eredményinek előfeltétele a bonyolult pórusterkezet megfelelő térbeli reprezentációja. Ezért, a pórusterek kellően nagy felbontású térbeli diszkretizációjára, azaz hálózására egy automatikus módszert dolgoztunk ki.

A kezdeti szakaszban kifejlesztettük a légszárító berendezések szárítópatronjának CFD szimulációs módszertanát is, amellyel később akár az egész légszárító berendezés vizsgálata is megvalósítható.

A fejlesztésekhez a nyílt forráskódú OpenFOAM programcsomagot használtuk, amely a kereskedelmi CFD szoftvercsomagok magas költségeivel szemben tetszőleges számú processzormagon is ingyenesen használható, szabadon módosítható és testre szabható. Megfelelő számítási kapacitás birtokában ez a szoftvercsomag lényegesen nagyobb kutatási potenciállal ruházza fel használóit, mint a kereskedelmi szoftverek. A fejlesztés és a vizsgálatok minden lépését nyílt-forráskódú környezetben és eszközökkel végeztük, tovább növelve az optimális kialakítást támogató analízis gazdaságosságát.

1.B szekció

KONSTRUKCIÓ & TECHNOLOGIA

Szekcióelnök: Dr. Horák Péter

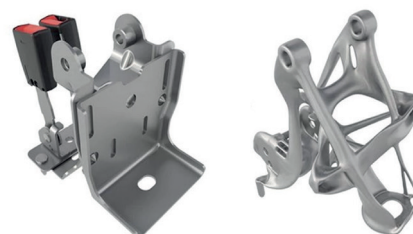
1.B SZEKCIÓ

15:00

Drón tömegének csökkentése generatív tervezéssel

Seregi Bálint Leon, Dr. Ficzer Péter – *BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék*

A generatív tervezés egy mesterséges intelligencián alapuló tervezési módszer, mellyel a tervezési probléma meghatározásával, különböző paraméterekre való optimalizációra van lehetőség. Ennek a módszernek a használata egy drónvázon kerül bemutatásra a különböző tervezési paraméterek magyarázata mellett.

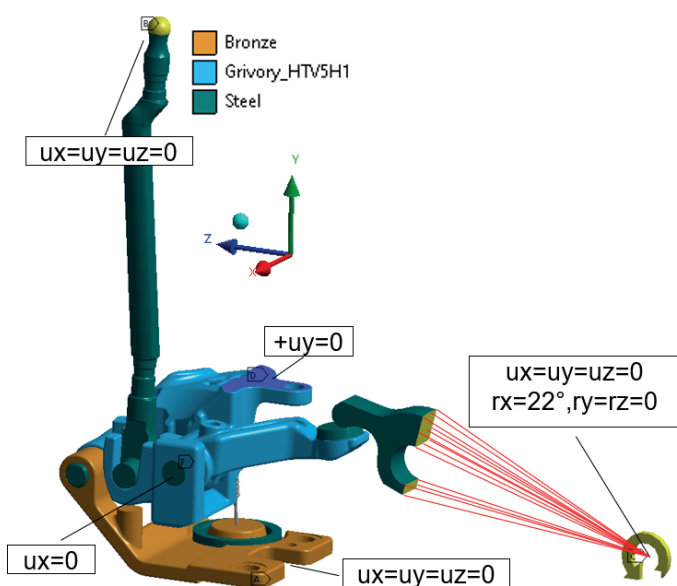


1.B SZEKCIÓ

15:20

Műanyag-fém hibrid utánállító mechanizmus közlőművének fejlesztése

Jónás Szabolcs, Kovács Ferenc, Kalmár Zsolt – *Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft.*



Az utóbbi években felmerült az igény a vasúti iparban is a tömegcsökkentésre. Ennek egyik lehetséges módja, hogy új anyagokat feltételezzünk a tervezés során és építünk be a fékegységekbe. Néhány évvel korábban az ún. "metal to plastic" projekt keretében kiválogatásra kerültek azon alkatrészek, amelyek terhelései nem indokolják a fémből történő előállítását. A projekt során kiválogatott alkatrészek halmazának az egyik eleme a hézagoló mechanizmus közlőműve. A közlőmű három fő elemből épül fel, amelyből két alkatrészt műanyagra lehet cserélni a teherviselési szempontok alapján. Az előadás során bemutatásra kerül a közlőmű bronzról üvegszálas polyphthalamidra történő cseréjének a fejlesztése, a három terület

(fejlesztés, tesztelés és szimuláció) együttműködésének eredményeként.

A műanyag anyagminőség tulajdonságait (statikus mérőszámok és fáradási jellemzők) szakirodalmi adatok és valós anyagvizsgálatok alapján állapítottuk meg. A fejlesztési folyamat során a VEM-es szilárdsági ellenőrzés minden esetben megelőzte a vizsgálatokat, ezzel tulajdonképpen csökkentve a trial&error költségeit. Az összefoglaló írásakor csak az első variánsra készültek el teljes egészében a vizsgálatok, a végső variáns esetén folyamatban

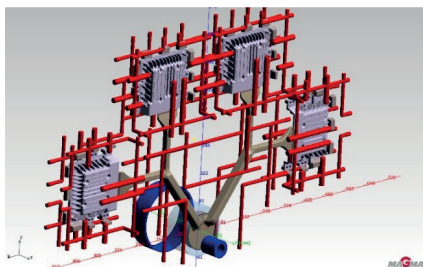
van a fárasztási vizsgálat A VEM eredmények és a szakirodalom alapján valószínűsíthető, hogy nem fog repedés keletkezni a szerkezetben, azaz tönkremenetel nélkül képes lesz elviselni a fellépő terheléseket mindkét műanyag alkatrész. A vizsgálatok és a szimuláció útján nyert adatok alapján megállapítható, hogy a közlőmű műanyagból történő előállítás szilárdsági szempontból megfelelő.

1.B SZEKCIÓ

15:40

Nyomásos alumínium öntési technológia fejlesztése a szerszám élettartam növelésével

Gaják Gellért, Oláh Zoltán – *Ecseri Kft.*



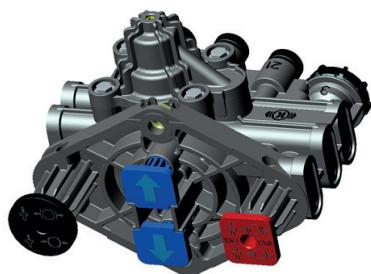
Az előadásom témája a nagynyomású alumínium öntészetben használt szerszámok élettartamának növeléséhez alkalmas tervezési munkafolyamat kidolgozása a Magma szimulációs szoftver segítségével. Az új tervezési elvek alapján készült szerszámokat kísérleti gyártás keretében teszteltük, a hőingadozás amplitúdója jelentősen csökkent, ami a szerszám élettartamát növeli.

1.B SZEKCIÓ

16:00

Pótkocsi fékező szelepek evolúciója a Knorr-Bremse-nél, az út a gravitációs öntéstől az üvegszál erősítésű kompozit műanyagokig

Koncz László – *Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.*



Az előadás fókuszában a Knorr-Bremse termék portfóliójának pótkocsi fékező szelepei állnak. Ezeket mutatom be nemcsak pneumatikus, termék és rendszer vázlatokon keresztül, de a termék fejlődéstörténetére és jellemző gyártástechnológiájára, valamint azok korlátaira és lehetőségeire is kitérek. Végezetül részletesebben bemutatom a legújabb széria gyártású Kombinált oldószelep emel/süllyeszt funkcióját is.

1.B SZEKCIÓ

16:20

Szerkezeti acél és szálerősített polimer összekötése lézersugaras technológiával

Dr. Borbás Lajos, Temesi Tamás, Dr. Csiszér Tamás – *EDUTUS Egyetem*

Az előadás keretében bemutatjuk, hogyan lehet fémek és polimerek között lézersugaras technológiával kötések kialakítani, hogyan befolyásolja a kötés létrehozása során alkalmazott lézersugárzás teljesítménye, a polimerhez adott természetesen erősítőszál (cellulóz) és a polimer anyag típusa a kialakítható kötések szilárdságát.

2.B szekció

ADDITÍV GYÁRTÁS

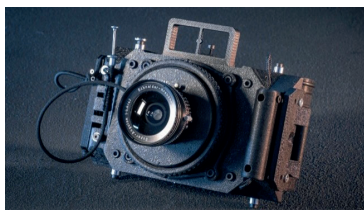
Szekcióelnök: Dr. Ficzer Péter

2.B SZEKCIÓ

15:20

Lehetséges módszer a lefektetett szálak közötti kapcsolat erősítésére FDM technológia esetén

Lukács Norbert László, Dr. Ficzer Péter – *BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék*



Az FDM technológia elterjedésének köszönhetően számtalan alapanyag elérhető már a piacon, amely egy-egy tulajdonságában kiemelkedik, azonban a technológiának számos korlátja van. A lefektetett szálak összeolvadását egy, már ismert, de nem ilyen céllal alkalmazott módszerrel szeretnénk javítani.

2.B SZEKCIÓ

15:40

Additív és szubtraktív gyártástechnológiák összehasonlítása számítási modellel

Seregi Bálint Leon, Dr. Ficzer Péter – *BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék*

A bemutatásra kerülő számítási modell célja, a legoptimálisabb gyártási technológia választása a munkadarabunkhoz, egy lista gyártási paraméter fontossági sorrendjének megadásával. Az eljárás ezen szakaszában a modell a különböző paramétereket egyforma súlyozással veszi figyelembe, ezáltal csak közelítve a hatékonyságot a vizsgált technológiák között. A vizsgált technológiák: 5-tengelyes marás és additív technológiák, mint DMLS és LDT. A vizsgálat első felében a paraméterek, második felében pedig a számítás menetéről lesz szó.

2.B SZEKCIÓ

16:00

3D nyomtatott alkatrészek geometriájának ellenőrzése 3D optikai szkennel segítségével

Nemes Dániel – *Debreceni Egyetem Műszaki Kar Gépészmérnöki Tanszék*

Ez a kutatás egy gyakorlatban felmerült kérdést törekszik megválaszolni. A Debreceni Egyetem Műszaki Kar Gépészmérnöki Tanszéken lehetőségünk van több 3D nyomtatási technológiát alkalmazni több alapanyaggal. Egy alkatrész kinyomtatásakor sokszor csak a mechanikai teherbírás maximalizálására koncentrálnak, azonban adott kontaktfelületek esetén fontos az alak-, helyzet-, és mérettűrések tartása is. A vizsgálathoz egy szelep összeállítás alkatrészeit vettem alapul, ahol egyes alkatrészeket FDM míg másokat SLA technológiával készítettem el. A vizsgálat során a nyomtatott alkatrészek szkennelt modelljét hasonlítottam össze azok CAD modelljével. A szkennelést a GOM Atos 3D szkennelssel végeztem, az összehasonlítást a GOM Inspect programmal hajtottam

vége. A GOM Atos 3D szkennel egy strukturált kéfényű non-kontakt szkennel, mely képes a nagy felbontású kamerái segítségével a strukturált fény torzulásából akár szárad mm pontosságú geometriai leképezésre. Ahhoz, hogy a fekete-kék átmeneteket a lehető legélesebben tudják a kamerák érzékelni szükséges a szkennelendő felületet előkészíteni. Az előkészítés a fénylő, átlátszó, tükröződő, fekete vagy nagyon sötét felületeknél szükséges. A folyamat során egy vékony réteg mattító festéket viszünk fel egy aeroszol segítségével, mely egy ideális, egységes matt fehér felületet biztosít a szkenneléshez. A festék egy pár óra elteltével nyomtalanul szublimál, így a szkennelést követően csak a referenciapontokat kell eltávolítanunk. A szoftver segítségével lehetőségem volt az adott eltérések hisztogramban történő ábrázolására, ami jól reprezentálja az adott 3D nyomtatási technológiák mérettartási képességeit és egyediségeit. A vizsgálat eredménye során megállapítható volt, hogy az SLA technológia nem csupán részletgazdagabb modellek nyomtatására képes, de azokat kisebb eltéréssel és kisebb szórással valósítja meg, mint az FDM technológia.

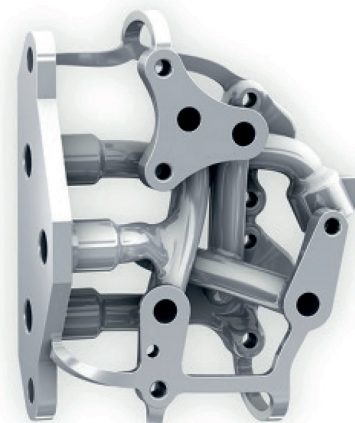
1. B SZEKCIÓ

16:20

Additív technológiával gyártott fém alkatrész tervezésének automatizálása**Málics Marcell, Dr. Körtélyesi Gábor - BME Gép- és Terméktervezés Tanszék**

Az additív technológiával gyártott alkatrészek egyre elterjedtebbek és egyre több cég próbálja felderíteni a technológia alkalmazhatóságát saját termékpalettájukra. A Knorr-Bremse-nél ez a folyamat már 2018-ban elkezdődött és ennek a kutatásnak az eredményeként komoly eredményeket ért el a cég a pneumatikus fékvezérlések alkatrészeinél. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gép- és Terméktervezés Tanszéke a céggel közösen azt vizsgálja, hogyan lehet a fém additív gyártással készült alkatrészeknek tervezését felgyorsítani, automatizálni.

Az előadás során szeretném bemutatni, hogy mik is a fém 3D nyomtatási technológiák előnyei, hátrányai, mikre kell odafigyelni az ilyen gyártásra tervezett alkatrészeknél. Milyen tervezési lépéseket kell betartani, hogy az alkatrészünk könnyen nyomtatható legyen. Továbbá szeretném bemutatni, hogy milyen módszerekkel lehet a CAE rendszereket testre szabni és automatizálni, fókuszálva a Creo Parametrics CAD rendszerre. Az előadás továbbá bemutatja, hogyan lehet ezeket a testre szabási eszközöket alkalmazni a pneumatikus vezérlőpanelek fémből nyomtatott alkatrészein.



3.B szekció

MÉRÉS-TESZTELÉS

Szekcióelnök: Dr. Takács János

3.B SZEKCIÓ

15:00

Járműtrajektória predikciós lehetőségeinek vizsgálata klasszikus módszerekkel

Dr. Ficzer Péter – BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék

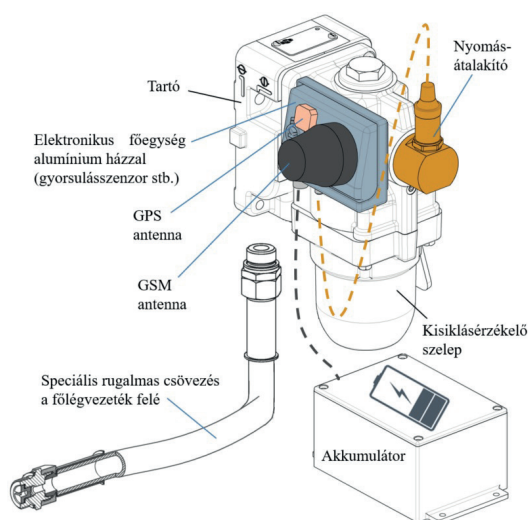
Az autonóm járművek esetében a trajektória tervezéshez szükséges bemenő adatok definiálásához a technológiai, valamint az infrastruktúra jellemzőin túl szükség van az emberi szervezet tűréshatárainak, komfortzónáinak meghatározására is. Ezt klasszikus módszerekkel pl. gyorsulásmérésekkel tudjuk meghatározni a már jelenleg is a közúti forgalomban közlekedő járműveken végzett vizsgálatokkal.

3.B SZEKCIÓ

15:20

Adatgyűjtő mérőberendezés fejlesztése a kisiklásérzékelő szelep számára

Bakonyi Tamás – Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft.



Kevésbé ismert tény, hogy ha egy tehervonat egy vagy több vasúti kocsija valamilyen oknál fogva kisiklik, a tehervonat gyakran tovább tud közlekedni anélkül, hogy a mozdonyvezető (egyéb személyzet híján) észrevenné a kisiklás tényét. Ekkor a kisiklott kocsi (vagy kocsik) kerekei képesek a talpfákon és a töltésen futni akár kilométereken keresztül is, mindaddig, amíg egy váltó vagy egy ív (vagy egyéb megváltozása a pályának) nem eredményezi a kisiklott kocsik felborulását.

A kisiklás sok különböző okból létrejöhet és különösen veszélyes, főleg, ha a vasúti jármű veszélyes anyagot szállít, mint pl. gyúlékony anyagok (folyékony metán) vagy erős savak (pl. kénsav). A kisiklás tényének azonnali érzékelése és a vasúti jármű azonnali megállítása közös érdekünk a természet, az emberélet, az infrastruktúra és a rakomány védelme érdekében. Erre hivatott a Knorr-Bremse által a 90-es évek végén kifejlesztett kisiklásérzékelő szelep, amely az elektronikát teljesen nélkülözve, csakis mechanikus és pneumatikus alapokon nyugodva képes detektálni a kocsi kisiklását.

A kisiklásérzékelő szelep egy lengő rugó-tömeg rendszer segítségével érzékeli a kisiklás következtében irreálisan megnőtt vertikális gyorsulásokat a kocsin, majd automatikusan aktiválja a vészfékezést a vonaton, így minimalizálva a kisiklás által okozott károkat.

Annak érdekében, hogy az UIC-fékkrendszereken kívüli piacra (AAR-rendszerek, Ázsia, Dél-Amerika stb.) is hatékony és megbízható módon tudjunk belépni a kisiklásérzékelő szeleppel, egy innovatív és egyedi fejlesztésű adatgyűjtő mérőberendezés kifejlesztése tűnt a leghatékonyabb lépésnek.

Az adatgyűjtő rendszer a kisiklásérzékelő oldalára rögzített, kis méretű, 3D-nyomtatott alumínium „dobozból” áll, amely magában rejt az elektronikát és egy egyedi fejlesztésű akkumulátor tartozik hozzá, amely az elektromos táplálást biztosítja a rendszer működéséhez, akár 3 hónapon keresztül is. A rendszer folyamatosan monitorozza a kisiklásérzékelő szelep működését és a fellépő vertikális gyorsulásokat. Mindezek mellé képet kaphatunk a kocsi sebességéről és pontos helyéről, a hőmérsékletről és az akkumulátor töltöttségi állapotáról is.

Amennyiben a határértékeket meghaladó különleges „esemény” történik a szeleppel, a mérési adatok mobilhálózaton keresztül azonnal kiküldésre kerülnek, így tájékoztatva a Knorr-Bremse-t a vonat hollétéről és a rendszer aktuális állapotáról.

Az előadás során az adatgyűjtő mérőrendszer kifejlesztésének a lépéseit és kihívásait mutatom be, továbbá ismertetem a rendszer pontos működését és a benne rejlő lehetőségeket. A tapasztalataink azt mutatják, hogy az adatgyűjtő rendszer hiánypótló szerepet tölt be a teherkocsi „plug&play”-szerű monitorozásában és az eredeti célja mellett, egyéb célokra is könnyen használható (pl. kritikus pályaszakaszok felderítése, reklamációtámogatás).

3.B SZEKCIÓ

15:40

A de Saint-Venant-elv vizsgálata optikai mérőrendszer segítségével**File Máté, Dr. Mankovits Tamás, Huri Dávid - Debreceni Egyetem Műszaki Kar**

Az előadás a mechanikában egy gyakran használt, de kevésbé ismert felvetésnek, a de Saint-Venant-elvnek vagy más néven a lokális hatások elvének vizsgálatáról szól. Mivel az elv inkább egy megfigyelés, mint tényleges törvény, így több különböző megfogalmazása is született. Az előadás elején ezen különböző megfogalmazások áttekintése, majd ezek alapján a tényleges elméleti háttér ismertetése és végül a felhasználási területek is bemutatásra kerülnek. A második részben a kísérlethez használt Instron 68TM-10 anyagvizsgáló gép, valamint a GOM Aramis Adjustable 12M teljes mező optikai nyúlás-és elmozdulásmérő rendszer bemutatása következik. Ezen rendszerek paramétereinek és működésének részletes megismerése elengedhetetlen, mivel a vizsgálat korlátait többnyire a mérőeszközök határozzák meg. Az elméleti háttér és a mérőeszközök megismerése után felvetésre kerül egy az elv vizsgálatára kidolgozott új kísérleti módszer. Itt kifejtésre kerül a próbatestek kidolgozása, azok anyagának kiválasztása, és a vizsgálat többi paraméterének a meghatározása. Végül a kidolgozott kísérlet véges elemes modelljének építése következik. A véges elemes modellek úgy készültek el, hogy azok a laboratóriumi vizsgálatokat a lehető legjobban megközelítsék, így a két módon kapott eredmény a lehető legjobban összehasonlítható legyen. A számítással kapott eredmények bemutatásával a vizsgálat elvégezhetősége kerül validálásra, és ezzel együtt a várható eredmények is kiértékelésre kerülnek. A vizsgálat célja az elv kutatása mellett az optikai mérőrendszerek pontosságának összevetése a numerikus eredményekkel és egy, a mechanika tárgy oktatásában alkalmazható kísérlet kidolgozása.

3.B.SZEKCIÓ

16:00

Mechatronikus termékek tesztelés-automatizálása kutatás-fejlesztési laborban**Székely Loránd – Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.**

Előadásomban a mechatronikus termékek validálási és tesztelési folyamatát mutatom be, az alábbi témák érintésével:

- ▶ Validáció folyamata (követelmények → DVP&R → teszt dokumentálás és jóváhagyás).
- ▶ Mechatronikus termék bemutatása: sematikus ábra, főbb funkcionális egységek, feladata a jármű applikációban.
- ▶ Termék funkcionális jellemzői, főbb mért jellemzők bemutatása (funkcionális egységek vs. mért jellemzői).
- ▶ Funkció jellemzők mérése, tesztelése tesztpadi körülmények között. (Hogyan szimuláljuk tesztpadon a jármű működését?)
- ▶ Funkcionális jellemzők teszt szekvenciákban történő automatizált futtatása, teszt protocol generálás, teszt kiértékelés.
- ▶ Élettartam tesztek automatizált futtatása, folyamatos monitorozása

