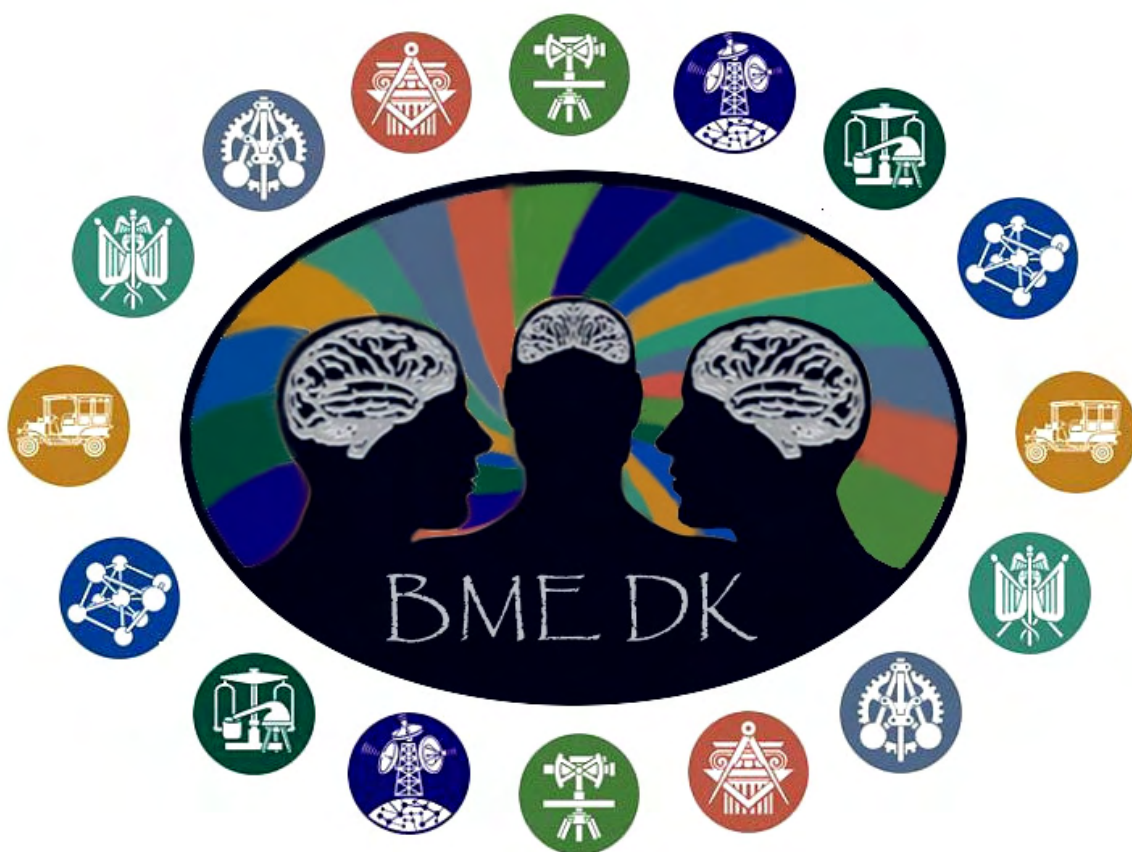




I. BME Doktorandusz Konferencia

programfüzet



2011.

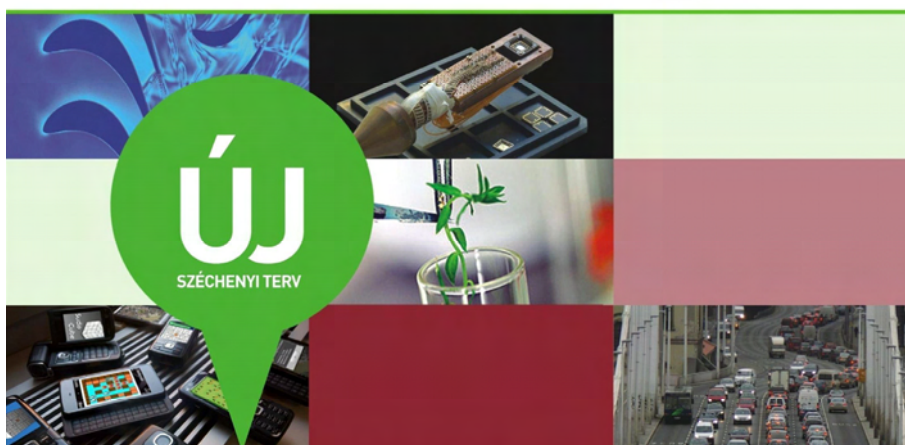
Küldetés

A BME Doktorandusz Konferencia célja, hogy betekintést adjon Egyetemünk tizennégy doktori iskolájában folyó kutatásokba, ezzel segítve a doktori tanulmányok és kutatói életpálya iránt érdeklődő mesterképzős diákok orientációját, témaválasztását.

A konferencián mind a nyolc kar részéről egy-egy doktorandusz hallgató tart szóbeli előadást, két-két fő pedig poszteren mutatja be kutatási eredményeit. Célunk, hogy a kiválasztott témák tükrözzék az egyes karokon művelt kiemelt, modern kutatási területeket.

A Doktorandusz Konferenciát a BME Nyílt nap társrendezvényeként indítjuk útjára, és évenként szándékozzuk megrendezni. A közérthető nyelvezetű előadásokon örömmel látjuk az ezen a napon Egyetemünkre látogató középiskolás diákokat is.

BME doktori iskolái és Egyetemi Habilitációs Bizottság és Doktori Tanács



A program a „Minőségorientált, összehangolt oktatási és K+F+I stratégia, valamint működési modell kidolgozása a Műegyetemen” (TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0002) című projekt támogatásával valósul meg.

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.ujszechenyiterv.gov.hu
06 40 630 630



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

Program

BME F épület 29-es nagyelőadó, 2011. november 25.

9:00 - 9:15 – Megnyitó, Mihály György (BME Doktori Tanács elnöke)

A doktorandusz képzés és a doktori fokozat jelentősége napjainkban

9:15 - 9:40 – Zsarnóczay Ádám (Építőmérnöki Kar)

Kihajlásbiztos rudakkal merevített keretek szeizmikus viselkedésének vizsgálata

9:40 - 10:05 – Bakonyi Dániel (Építészmérnöki Kar)

Meglévő ablakok energiatudatos felújítása

10:05-10:30 – Takács Dénes (Gépészmérnöki Kar)

Szitáló kerekek

10:30-10:55 – Bedzsula Bálint (Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar)

Ötletből üzletet

11:00-12:00 – Poszterszekció

12:00-12:25 – Bárdos Ádám (Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar)

Dízelmotor légmenedzsmentje – a gázcserefolyamat irányítása

12:25-12:50 – Németh Kornél (Természettudományi Kar)

Prosopagnosia – arcvaktság

12:50-13:15 – Jággerszki Gyula (Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar)

Kémiai érzékelés szintetikus ioncsatornákkal

13:15-13:40 – Magdics Milán (Villamosmérnöki és informatikai Kar)

Pozitron Emissziós Tomográfia a GPU-n

13:40- – Kötetlen párbeszéd az előadókkal

Tartalomjegyzék

ÉMK



- Zsarnóczay Ádám: *Kihajlásbiztos rudakkal merevített keretek szeizmikus viselkedése...* 5.
- Lakatos Éva: *Az emberi állcsont szivacsos állománya anyagjellemzőinek meghatározása...* 6.
- Zsugyel Márton: *Részecskekövető módszerek folyóvízi elkeveredési folyamatok vizsgálatában* 7.

ÉPK



- Bakonyi Dániel: *Meglévő ablakok energiatudatos felújítása* 8.
- Wettstein Domonkos: *Regionális építészeti stratégiák a Balaton-térségben* 9.

GPK



- Takács Dénes: *Szítáló kerekek* 10.
- Czeller Anna: *Öngyógyuló polimerek* 11.
- Szayer Géza: *MOGI Robi, egy érzéseket kifejező robot* 12.

GTK



- Bedzsula Bálint: *Ötletből üzletet* 13.
- Harazin Piroska: *A fenntartható fejlődés pillérei és a környezeti számvitel koncepciója...* 14.
- Kacsuk Zoltán: *Az online környezet és közösségek szerepe a tanulásban a magyar anime...* 15.

KSK



- Bárdos Ádám: *Dízelmotor légmenedzsmentje – a gázcsere folyamat irányítása* 16.
- Bede Zsuzsanna: *Változtatható irányú forgalmi sávok analízise nagyméretű közúti...* 17.
- Fütyü István: *A közlekedés és infrastruktúra fejlesztés hatásainak modellezése...* 18.

TTK



- Németh Kornél: *Prosopagnosia – arcvaktság* 19.
- Komjáthy Júlia: *Tipikus távolságok inhomogén véletlen hálózatokban* 20.
- Ocsovainé Steinbach Cecília: *Detektormodul fejlesztése pozitronemissziós tomográfhoz* 21.

VBK



- Jágerszki Gyula: *Kémiai érzékelés szintetikus ioncsatornákkal* 22.
- Kupai József: *A piridingyűrű 4-es helyzetében szubsztituált új enantiomertiszta piridino-18-korona-6-éterek szintézise enantiomer-felismerés tanulmányozása céljából* 23.

VIK



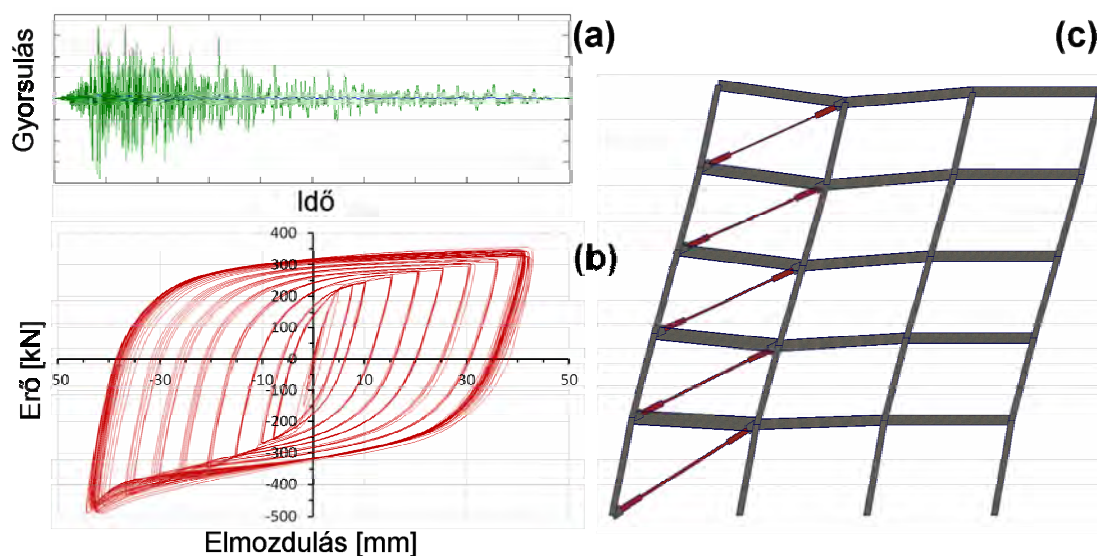
- Magdics Milán: *Pozitron Emissziós Tomográfia a GPU-n* 24.
- Bonyár Attila: *DNS alapú bioreceptor rétegek strukturális vizsgálata AFM nanorobotválással* 25.
- Jagasics Szilárd: *Állandó mágnes forgórészű szinkron szervomotorok gyártási szórásai...* 26.

Kihajlásbiztos rudakkal merevített keretek szeizmikus viselkedésének vizsgálata*

Zsarnóczy Ádám

Építőmérnöki Kar, Hidak és Szerkezetek Tanszék (zsarnoczy@vbt.bme.hu)

A kihajlásbiztos merevítőrudak (buckling restrained braces, BRB) olyan elmozdulásvezérelt disszipatív szerkezeti elemek, melyek felhasználásával a földrengésnek kitett szerkezetek merevítőrendszerére ható szeizmikus teher nagysága jelentősen csökkenthető. A BRB elemekre ható tengelyirányú terheket egy karcsú acélmag veszi fel, melynek nyomás alatti kihajlását a köré helyezett beton köpeny akadályozza meg. Ezáltal a hagyományos acél merevítőelemeknél ciklikus terhelés esetén tapasztalható nyomott oldali degradációval szemben a BRB elemek kiegyensúlyozott viselkedést mutatnak a teljes terhelési történet alatt. A BRB technológiája már több mint 20 éve létezik, azonban Európában csak az elmúlt években vált elérhetővé. A hatályos földrengés-méretezéssel foglalkozó Eurocode 8 szabvány nem tartalmaz a tervezéssel kapcsolatos előírásokat, ezért jelenleg az elemek tervezésével és méretezésével kapcsolatban a kizárólag földrengésvédelmi eszközökkel foglalkozó MSZ EN 15129 előírásai az irányadók. Ezek alapján végeztünk el egy kísérlet sorozatot, melynek keretében az Európában gyártott BRB elemek ciklikus terhelésre adott válaszát vizsgáltuk. A kísérleti eredmények igazolják az elem jelentős duktilitását és energiaelnyelő képességét. Kísérleti erő-elmozdulás adatok alapján kidolgoztunk és verifikáltunk egy elemszintű BRB modellt, melyet BRB-vel merevített keretek globális viselkedésének vizsgálatához tudunk használni. A globális viselkedést a FEMA P695 módszertana alapján felépített, az európai környezethez igazított nemlineáris növekményes dinamikus vizsgálattal (incremental dynamic analysis) elemezzük. A vizsgálat során egyszerűsített lineárisan rugalmas eljárással megtervezett merevítőkeret archetípusok egy előre meghatározott földrengésrekord-halmaz elemeire adott válaszát számítjuk ki, majd ez alapján előállítjuk az archetípusokra jellemző törékenységi görbéket. A görbékkel jellemezhető a szerkezet tönkremeneteli valószínűsége és ezáltal ki tudunk dolgozni egy olyan tervezési eljárást, mely összhangban van a meglévő Eurocode szabványsorozat biztonsági előírásaival.



Ábra: A vizsgálatokhoz használt egyik földrengésrekord gyorsulás-idő grafikonja (a), BRB elem ciklikus terhelése során mért erő-elmozdulás görbe (b), BRB rudakkal központosan merevített keret elmozdult alakja (c).

Az emberi állcsont szivacsos állománya anyagjellemzőinek meghatározása kísérleti úton

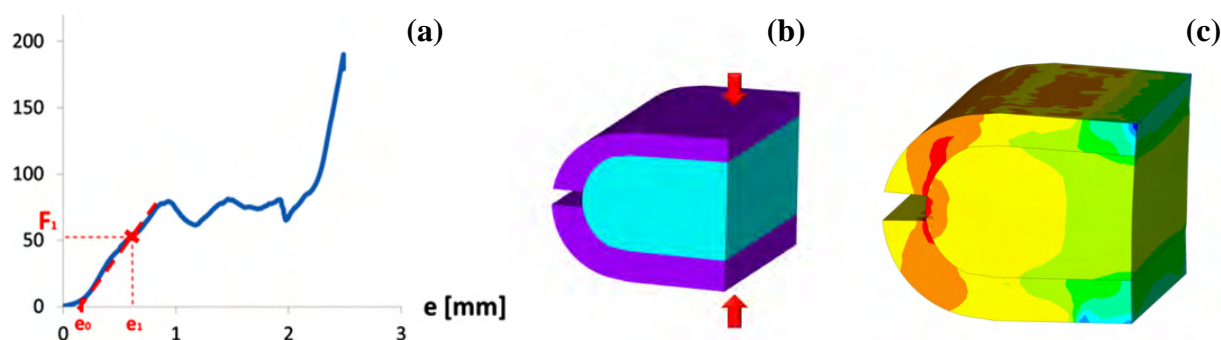
Lakatos Éva

BME Építőmérnöki Kar, Tartószerkezetek Mechanikája Tanszék (lakatoseva@mail.bme.hu)

A fogászati implantátumok alkalmazása napjainkban a legmodernebb és élettani szempontból a legmegfelelőbb eljárás a szájszövetben a foghiányok pótlására. A csont biomechanikai viselkedésének becslésére legáltalánosabban elterjedt eljárás a vége-selemes analízis, melyhez elengedhetetlen az állcsont anyagtulajdonságainak ismerete.

Az emberi állcsont belső, szivacsos állománya anyagtulajdonságainak megismerésére a BME Biomechanikai Kutató Központjának laborjában halottakból származó állcsont-részleteken végeztünk nyomóvizsgálatokat. A mintavételt és a törővizsgálatokat a Tudományos és Kutatás-technikai Bizottság (4/2011 TUKEB engedély számmal) jóváhagyta. A csontminták minden esetben az állcsont alsó éléhez közeli csontterületről származtak. Az állcsont alsó élének patkó alakú kortikálissal körülvett szivacsos állományának vizsgálatához a tömör csontot bevágták. Az előkészített csontmintákat méreteik lemérése után nyomókísérletnek vetették alá és a mérés során erő–elmozdulás (F – e) értékpárokat regisztráltak. A sikeresnek tekinthető kísérletek eredményeképp kapott F – e diagramok az 1a ábrán bemutatott jelleget követik. A görbén a geometriai pontatlanságokból eredő kezdeti beállítás után megfigyelhető a porózus anyagokra jellemző, három jellegzetes szakasz: az egyes csontgerendácskák rugalmas viselkedéséből eredő kezdeti, közel lineárisnak tekinthető; a csontgerendácskák egymást követő tönkremenetelét jelző sáv és a záródás miatt kialakuló, meredeken keményedő harmadik szakasz.

A csontminták egymástól erősen különböző, és egyenként is komplex geometriai tulajdonságai miatt elvégeztük a kísérletek számítógépes szimulációját. A szimulációkhoz létrehoztunk egy vége-selemes modellt, amely a kísérletek során lemerített geometriai méreteket az adott mintához megadható paraméterként tartalmazza. A szivacsos csont rugalmassági modulusát a nyomókísérletek szimulációjával határoztuk meg. Az 1a ábrán látható erő–elmozdulás diagram kezdeti, lineárisan rugalmasnak tekinthető szakaszáról tetszőlegesen kiválasztott (F_1) erőt működtettünk a szerkezetre, és a szivacsos csont rugalmassági modulusát egy tetszőleges értékről indulva, iterációs algoritmus segítségével úgy választottuk meg, hogy ugyanakkora ($e_1 - e_0$) elmozdulást eredményezzen, mint a nyomóvizsgálat (ábra a panel). Az 1c ábra a nyomókísérletben is alkalmazott teher hatására a csontban kialakuló normál-feszültségek függőleges komponensének eloszlását mutatja, ahol a legnagyobb nyomó-feszültséget kék, a legnagyobb húzó-feszültséget piros szín jelzi (zöldön, sárgán és narancssárgán keresztül).



Ábra: A kísérletek során nyert erő–elmozdulás diagramok (a), a szivacsos csont rugalmassági modulusának meghatározására használt vége-selemes modell (b) és a normál-feszültségek függőleges komponensének eloszlása függőleges nyomóterhelés hatására (c)

Részecskekövető módszerek alkalmazása folyóvízi elkeveredési folyamatok vizsgálatában

Zsugyel Márton

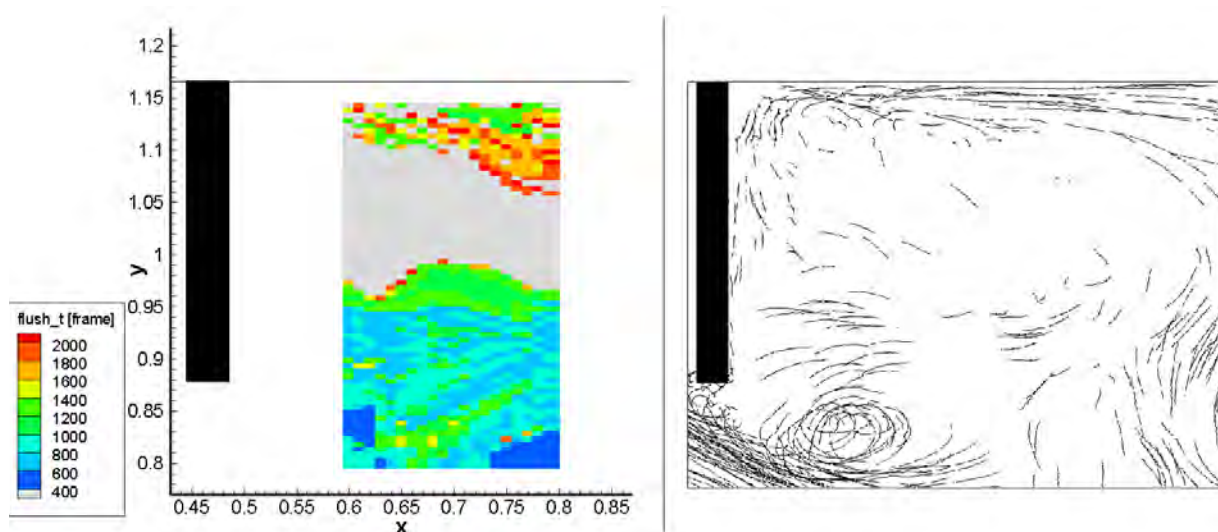
BME Építőmérnöki Kar, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék (zsugyel@vit.bme.hu)

A vízminőség szempontjából kiemelt jelentőségű az elkeveredési folyamatok működésének jó megértése. A hagyományos Fick-féle megközelítés gyakran vezet hibás eredményekre olyan esetekben, amikor azt bonyolult áramlási rendszerű folyószakaszokra alkalmazzuk. Ilyen komplex áramlással találkozunk a sarkantyúk közelében, melyek a folyó keresztmetszetét szűkítve, meggyorsítják a vízfolyás sebességét megakadályozva a hordalék lerakását és a meder feltöltődését.

Lagrange-i szemléletű folyami méréseket végeztünk a BME gödi mérőtelepének közelében elhelyezkedő két sarkantyú környékén. A mérésekhez GPS-vevővel felszerelt úszó bójákat használtunk, melyeket egymáshoz közel elindítva, majd az egyes bóják útvonalát rögzítve, távolságuk időbeli fejlődését vizsgáltuk. Eredményeink alapján megmutattuk, hogy a részecskekövető eljárások és a káoszelméletből ismert módszerek felhasználása segít jobban megérteni a komplex áramlási struktúrák elkeveredési folyamatait.

Mivel a terepen használt úszó bóják száma korlátozott, laboratóriumi körülmények között részletesebben tudjuk vizsgálni a folyamatokat. Az úgynevezett Particle Tracking Velocimetry (PTV) technika lehetővé teszi nagyságrendekkel több úszó részecske követését. A felvételek alapján rekonstruált felszíni sebességmezőt felhasználva az áramlásba számítógép által szimulált, numerikus részecskéket helyezhetünk. Ezek vizsgálatával olyan tulajdonságokat is feltárhatunk, amire a terepi méréseknél a kis részecskeszám miatt nem volt lehetőség.

Az ábrán látható például a sarkantyú mögötti, nyírési zónába is átnyúló területre vonatkozó kimosódási idő térbeli eloszlása. Jól látható a kezdeti feltételek iránti nagymértékű érzékenység, ami egyenetlen elkeveredésre, illetve az elkeveredésben jelen lévő kaotikus folyamatokra utalnak. Kirajzolódik az a terület is, ahonnan a részecskék nem hagyják el a mérés végéig a vizsgált modellcsatorna szakaszt.



Ábra: A kimosódási idő térbeli eloszlása (balra) összevetve a megfigyelt részecskepályákkal (jobbra) a sarkantyú (fekete téglalap) mögötti területen.

Meglévő ablakok energiatudatos felújítása*

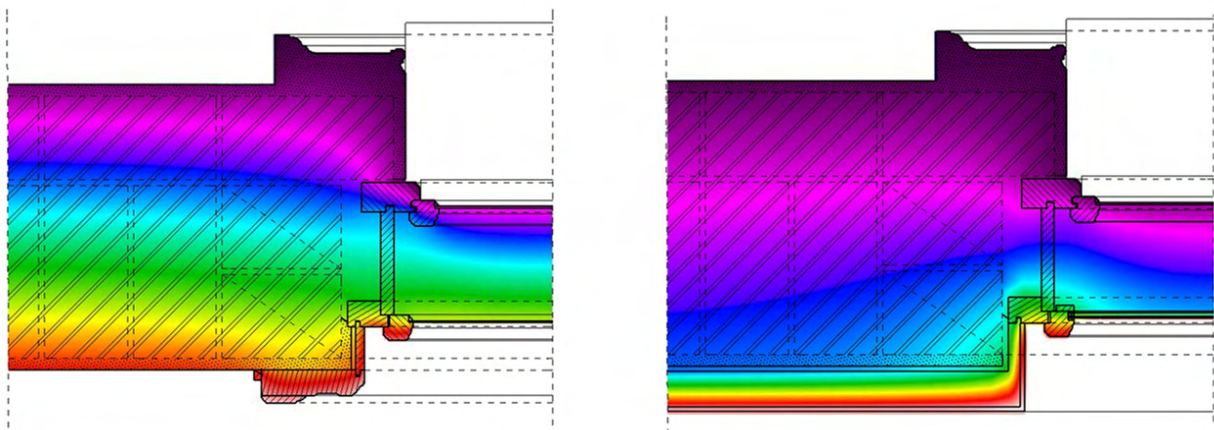
Bakonyi Dániel

BME Építészmérnöki Kar, Épületszerkezet-tani Tanszék (dbakonyi@epsz.bme.hu)

Magyarország épületállományának igen jelentős része származik a kiegyezéstől az első világháborúig terjedő időszakból. A korszak, és kisebb mértékben még az azt követő évek jellemző külső nyílászáró szerkezetei a kapcsolt gerébtokos ablakok, melyek az épületek homlokzati megjelenésének szerves részét képezik és a mai napig a hazai ablakállomány jelentős részét alkotják. Az energiaárak folyamatos növekedésével ezen szerkezetek felújítása, illetve energetikai korszerűsítése (vagy esetleges cseréje) folyamatosan napirenden van. A témával foglalkozó szakirodalom folyamatosan növekvő mérete ellenére, míg az ablakfelújításokhoz szükséges épületszerkezet-tani és kézműves ismeretek jól dokumentáltak, addig a szükséges épületfizikai ismeretek jórészt hiányoznak. A tervezői (és döntéshozói) munka legnagyobb részét továbbra is ökölszabályokra, empirikus megközelítésekre épül.

A kapcsolt gerébtokos ablak a nyílászárók a késő barokk korban megindult rohamos fejlődésének nyomán kialakult kéthéjű ablakszerkezet, mely mind szűkebb értelemben vett működése, mind az egész épületben belül betöltött épületfizikai funkcióját tekintve jelentősen eltér a mai ablakszerkezetektől. Ezért a mai szerkezeteink méretezésére és fejlesztésére kialakított módszereink nem, vagy csak korlátozottan alkalmasak ezen ablakok épületfizikai értékelésére illetve átalakításuk tervezésére. A problémakört jól szemlélteti az a tény is, hogy a szakmán belül még abban a látszólag egyszerű kérdésben sem alakult ki konszenzus, hogy mennyi is ennek a szerkezet-típusnak a transzmissziós hőátbocsátási tényezője.

Előadásunkban egy századfordulós belvárosi bérház ill. annak kapcsolt gerébtokos ablakainak példáján keresztül próbáljuk bemutatni meglévő ablakaink felújításának épületfizikai méretezhetőségének nehézségeit. A transzmissziós hőátbocsátási tényező számítására kidolgozott új módszer segítségével értékeljük a szerkezet-típus energetikai korszerűsítésének lehetőségeit, az ablak és a falszerkezet kapcsolatának energetikai vonatkozásait és az egész ablakszerkezet helyét egy műemléki jellegű épület energiamérlegében.



Ábra: Egy kapcsolt gerébtokos ablak jellemző oldalsó beépítésének végeselemes hőtechnikai modellje eredeti állapotban (balra) és energetikai korszerűsítése után (jobbra)

Regionális építészeti stratégiák a Balaton-térségben

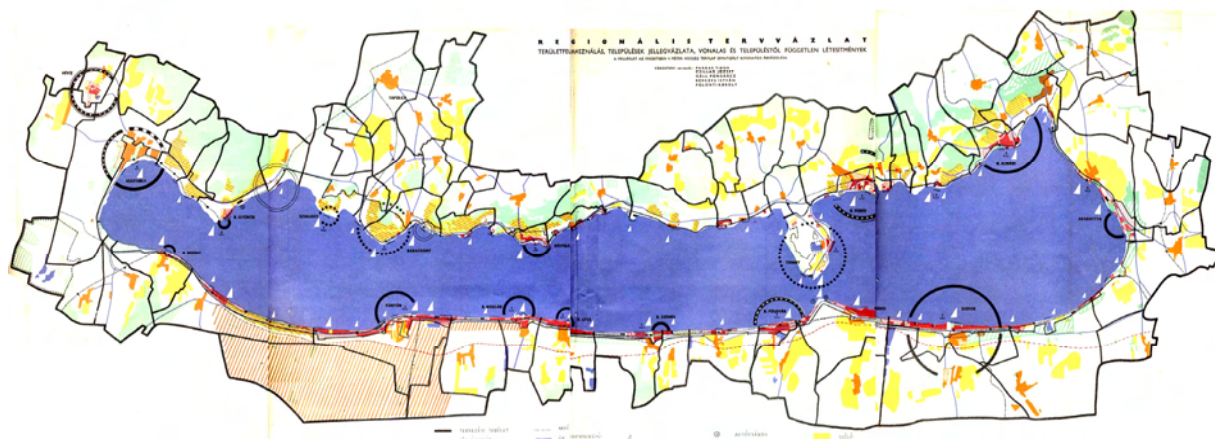
Wettstein Domonkos

BME Építészmérnöki Kar, Urbanisztika Tanszék (wettstein.domonkos@gmail.com)

A Balaton-környék kultúrtáj, melyet évszázadokon át természet és épített környezet érzékeny szimbiózisa jellemzett. A rekreációs célú építkezések kibontakozásával rövid idő alatt összefüggő településfolyamok alakultak ki, miközben az urbánus területek expanziója a rekreációt lehetővé tevő természeti, táji értékek felélésével fenyegetnek. A Balaton-térség ökológiai egysége az egész régióra kiterjedő egységes problémamegoldást kíván. Az elmúlt évszázad során a különböző szakterületeket érintő problémákra akkor sikerült hatékony válaszokat találni, ha a rendszer összefüggéseit megértve a szakterületeket integrálva a regionális és helyi léptékekre egyaránt érzékeny közös megoldásokat kerestek.

A települési táj fogalma a jelenkori építészeti és urbanisztikai gondolkodás homlokterében áll. A szakirodalom által sokáig természeti vagy vernakuláris tájként kezelt területek az emberi tevékenységek térhódításával változékonnyá, azaz „mutánsá” váltak, korábbi állapotaikból eltérő dimenziókba költöztek, és ez a változás mára visszafordíthatatlan lett. A nemzetközi szakirodalomban megjelenő „urbanscape” fogalma a táj azon új minőségi dimenzióira irányítja a figyelmet, melyek kísérletet tesznek a képlékennyé váló territóriumok, határok és identitások lekötésére és új módszertani megközelítéseket adni a jelenség értelmezésére.

A kutatás célja azoknak a regionális folyamatoknak a meghatározása és elemzése, melyek a régió épített környezetének nagyarányú átalakulását okozták a tömeges rekreációs építkezési hullám kibontakozásától (1930) napjainkig. Az eddigi vizsgálatok során feltártam milyen társadalmi hatások érték az egyes időszakokban a területet és ezek milyen építészeti reakciókat váltottak ki. Feldolgozásra kerültek az építés szakma által kidolgozott különböző regionális stratégiák, majd kiértékeltem ezek megvalósulását és hatékonyságát. A vizsgálat további célja a régióban párhuzamosan jelen lévő, változó építészeti identitások kimutatása, a táj-település-épület viszony értelmezése, és a Balatont jellemző folyamatok nemzetközi kontextusba helyezése.



Ábra: Farkas Tibor és munkatársai: Az első Balatoni Regionális Tervvázlat (UIA Abercrombie Nagydíj, 1957, Liege)

Szitáló kerekek*

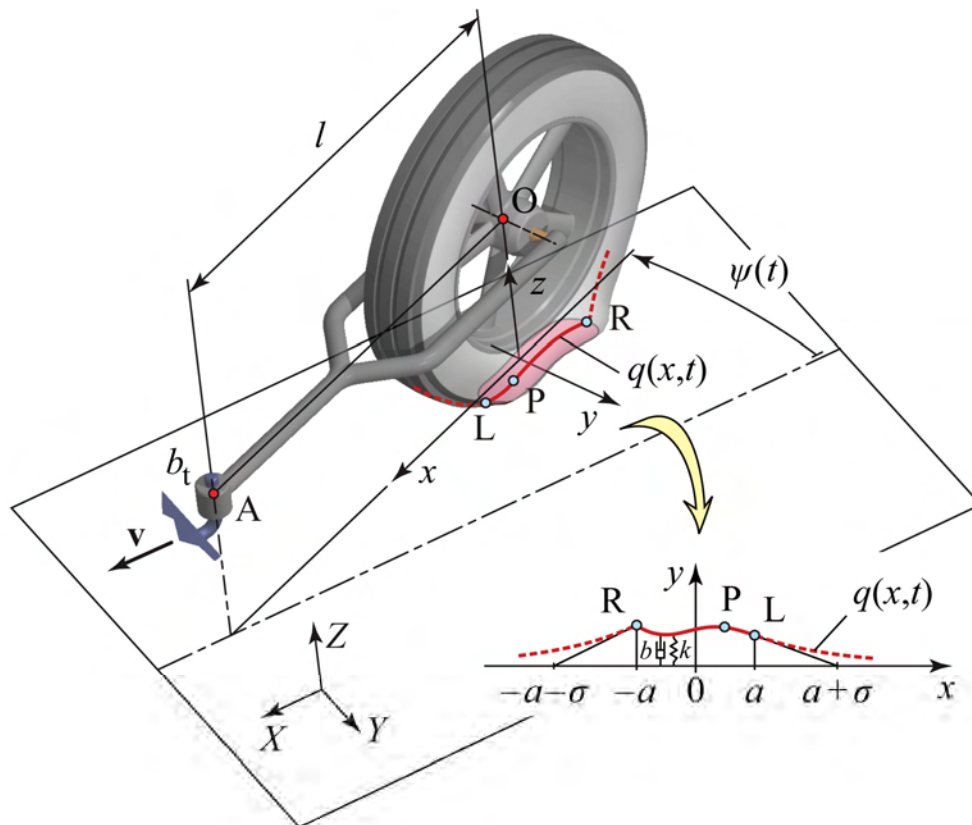
Takács Dénes

BME Gépészmérnöki Kar, Műszaki Mechanikai Tanszék (takacs@mm.bme.hu)

Az emberiség egyik legrégebbi találmánya a kerék, mégis mind a mai napig sok kutatási téma alapjául szolgál. Ha csupán egy elgurított pénzérme mozgását vizsgáljuk, már ez esetben is komoly dinamikai ismeretekre van szükségünk. De nem csupán „játékpéldák” során találkozunk gördülési problémákkal. A járműdinamikai vizsgálatok egyik sarkalatos pontja a kerék-talaj kapcsolat megfelelő modellezése. Akármilyen járműdinamikában ismeretes stabilitási problémával is foglalkozunk, az alkalmazott kerékmodell eldöntheti, hogy sikeres vagy sikertelen lesz-e a vizsgálatunk.

Az egyik régóta ismert kerékdinamikai stabilitási probléma a „kerékszitalás”. A jelenség a hétköznapi ember számára is mindennapos, a bevásárlókocsi kereke is sokszor ezt a furcsa táncot járja. Persze nem a bevásárló kocsi kerekének rezgése sarkalta a mérnököket arra, hogy immáron lassan száz éve kutassák a kerekek stabilitási problémáit. A kerékszitalás jelentkezhet repülőgép orrfutókon, motorkerékpárokon, de akár személygépjárművek kormányzott kerekén is. A csuklós buszok, lakókocsik, utánfutók, különböző vontatmányok „kigyózása” szintén széles körben kutatott jelenség.

Előadásunk során megismerkedünk a különböző járművek stabilitási problémáival, kiemelve azok közös tulajdonságait. Bemutatásra kerül két olyan egyszerű modell, melyekkel jól leírhatók a kerékszitalás gyakorlatban tapasztalható „furcsaságai”. Elméleti eredményeinket laboratóriumi kísérletekkel igazoljuk.



Ábra: Gumikerék gördülés közbeni oldalirányú deformációja

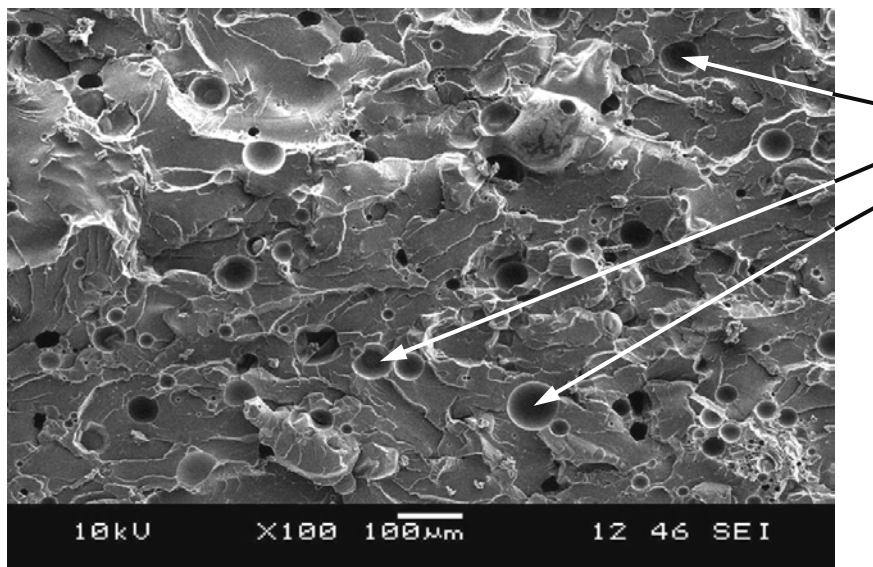
Öngyógyuló polimerek

Czeller Anna

BME, Gépészmérnöki Kar, Polimertechnika Tanszék (czeller@pt.bme.hu)

A polimerek és kompozitjaik ma már az élet minden területén megjelentek. Az üveg-, vagy szénszálerősítésű polimer kompozitokat kiváló mechanikai tulajdonságaik és a fémeknél jelentősen kisebb sűrűségük miatt egyre több területen alkalmazzák szerkezeti anyagként a korábban használatos fémek helyett. Egyre nagyobb arányban fordulnak elő kompozitok közlekedési eszközök és sportfelszerelések alapanyagaként, de az építőipar, az energetikai ipar, az orvostechika és az elektronika területén is terjedőben vannak, így pl. hajótestek, buszkarosszériák, repülőgép alkatrészek, szélturbina lapátok stb. készülnek belőlük. Ezeknek a szerkezeteknek hosszú távon bírniuk kell a terheléseket, azonban a rendszeres, ismétlődő igénybevétel, pl. folyamatos rezgés hatására apró repedések jelenhetnek meg az anyag belsejében. Ezeket a repedéseket észrevenni és javítani is nehéz és időigényes, így komoly kár esetén az egész alkatrész cseréje is szükséges lehet.

A természet inspirálta az egyik lehetséges megoldást a repedések megszüntetésére. Ennek lényege, hogy a polimer anyag magától képes a benne lévő repedések begyógyítására. Ahogy az élőlényekben sérülés esetén automatikus folyamatok indulnak be, amelyek begyógyítják a sebet, úgy működnek az öngyógyuló polimerek is: maga a tönkremenetel indítja be a gyógyulási folyamatot, emberi beavatkozás nem szükséges. Az öngyógyuló polimerek megvalósítására folyamatosan kutatják a lehetséges megoldásokat, amelyek közül a legígéretesebb a polimerbe kevert mikrokapszulák módszere. Ezekben a mikrokapszulákban folyékony gyógyítóanyag található, így amikor a repedés felszakítja a kapszula falát, a gyógyítóanyag kifolyik és megszilárdul, ezzel betömve a repedést. A kutatás célja, hogy a mikrokapszulák előállítás után öngyógyuló szálerősített kompozitot készítsünk, és feltárjuk az alkalmazott kapszulák jellemzői, valamint a kompozit öngyógyuló képessége, és egyéb tulajdonságai közötti összefüggéseket.



Ábra: Elektronmikroszkópos felvétel a mikrokapszulákat tartalmazó polimer kompozit töretfelületéről. A nyilak a repedés hatására felnyílt mikrokapszulákat mutatják.

MOGI Robi, egy érzéseket kifejező robot

Szayer Géza

BME Gépészmérnöki Kar, Mechatronika Optika és Gépészeti Informatika Tanszék
(geza.szayer@generalmechatronics.com)

Öregedő társadalmunkban egyre több ember szorul fizikai segítségre, és egyre drágább az emberi munkaerő. Ez azt jelenti, hogy akár akarjuk, akár nem a robotok meg fognak jelenni a hétköznapi életünkben. Milyenek legyenek az emberek között tevékenykedő robotok? Hogyan kell majd velük kommunikálni? Sokan (főleg Ázsiában) emberszerű robotot szeretnének alkotni, és úgy próbálnak a robottal kapcsolatot teremteni, mintha az egy másik ember lenne. Mi azt mondjuk, hogy ez zsákutca, a robotok nem lehetnek az emberrel egyenrangúak, sokkal inkább kiszolgálói legyenek az embernek, ahogy pl. egy kutya. Azt vizsgáltuk, hogyan lehet az állatok viselkedésének törvényszerűségei alapján új típusú robotokat építeni, milyen szerkezetek, milyen szoftverek kelljenek ahhoz, hogy a minket kiszolgáló mesterséges lények képesek legyenek szociális interakcióra, azaz képesek legyenek beilleszkedni emberi csoportokba is.

MOGI Robi, egy robotlány, amely nem kutya, de néhány viselkedéseleme a kutyáéhoz hasonlít, vagyis etológiai indíttatású minták alapján alkalmas a kötődéshez kapcsolódó érzelmi állapotok kifejezésére. A robotikában eddig egyedülállóan új eredményként, egy az emberhez kötődő mesterséges egyed jött létre. A robotlány egy olyan intelligens térben mozog, ahol kamerák képeiből nyerhető ki, hogy hol a gazda, az idegen, a labda és az elkerülendő akadályok. A MOGI Robinak nincsenek érzései, de az intelligens tér irányításával úgy tud mozogni az adott szobában és farok csóválás közepette úgy tud visszahozni egy labdát, hogy bennünk az az érzés támad: kötődik hozzánk. Örül, ha a közelünkben van, fél az idegentől, de vidám, ha játszhat velünk. Célunk volt, hogy megalapozzuk az ember és robotok interakciójának nemzetközileg is új paradigmáját.



Ábra: A kutya és a robotlány

Ötleből üzletet*

Bedzsula Bálint

BME Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Menedzsment és Vállalatgazdaságtan Tanszék
(bedzsula@mvt.bme.hu)

A vállalkozások a gazdaság hajtómotorjai. A válságból az új vállalkozások jelenthetik a kitörési pontot, hiszen a sikeres vállalkozók piacot, állást, gazdasági gyarapodást teremtenek. Előadásomban azt járom körbe, hogyan válhat egy ötletből üzleti terv, majd vállalkozás; bemutatok egy utat, amelyet egy leendő vállalkozónak érdemes végigjárnia a siker érdekében. Az út során számos lehetőséggel, kihívással, döntéssel kell szembenézni, de kellő felkészültséggel és tudatossággal kezelhetőek ezek a helyzetek. Hangsúlyozni szeretném, hogy célravezető, ha az ösztönösséget egyre jobban kiegészíti a tudatos felkészülés, amivel a vállalkozás sikeresebbé tehető.

Felhívom a figyelmet a vállalkozásindítás néhány gyakorlati szempontból (is) fontos területére, így szót ejtek

- az új vállalkozást létrehozó hajtóerőkről, a vállalkozás tipikus indítékairól;
- a komplex feladatról és személyes kihívásról, mely a leendő vállalkozó előtt áll;
- az üzleti ötletek lehetséges forrásairól és a hosszú távú sikerhez nélkülözhetetlen életképesség-vizsgálatról;
- az üzleti terv szerepéről, a benne megválaszolendő kérdésekről; valamint
- a vállalkozás indításának finanszírozási lehetőségeiről.

Mindezek mellett a sikeres vállalkozói „úthoz” találegonyságra és innovációra is szükség van, melyre remekül utal Örkény István egyperce is: „*Hozott szalonnával egérintást vállal doktor Varsányiné.*”



Ábra - Vecsenyi: Az ötletek életképesség-vizsgálata

A fenntartható fejlődés pillérei és a környezeti számvitel koncepciója közötti kapcsolatrendszer elemzése és vizsgálata

Harazin Piroska

BME Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Környezetgazdaságtan Tanszék (harazin@eik.bme.hu)

A fenntartható fejlődés koncepciójával kapcsolatban négy kihívást definiálhatunk, melyek megismerése, értelmezése, alkalmazása, megválaszolása és megoldása a koncepció mikrogazdasági szinten értelmezhető teljesítését eredményezi. A négy kihívás megoldása tehát azokat a cselekedeteket jelenti, melyek összhangban a koncepcióval a fenntarthatóság útjára terelik a szervezeteket. Környezeti, társadalmi, gazdasági és úgynevezett integrációs kihívások jelentik a négy kategóriát, melyek nem mások, mint a fenntarthatóság pillérein nyugvó, alapuló elvárások integrált megközelítései. Mikrogazdasági szinten a kihívásokra adható megoldás a különböző menedzsment koncepciók megfogalmazásában és megvalósítást támogató eszközök alkalmazhatóságában rejlik. Azonban nem minden koncepció és hozzá tartozó eszköz feleltethető meg mind a négy kihívásnak, úgymond tehát a fenntarthatósági pillérek különböző relevanciával jelennek meg az egyes koncepciókban, eszközökben. Egy környezetmenedzsment kézikönyv (Sustainability Management in Business Enterprises, BMU/BDI (Eds.), Lueneburg, 2002) értelmében például a környezeti számvitel is kívül esik a társadalmi és az integrációs kihívások hatáskörén. Jelen munka a környezeti számvitel előbbi tulajdonságait veszi elemzés, vizsgálat alá és keresi a választ különböző nemzetközi és hazai szakirodalmak tanulmányozásával, illetve primer tapasztalatokból következtetések megtételével a tulajdonság helytállóságára. A munka legfőbb célja azonban, hogy feltérképezze a környezeti számvitel és a fenntarthatósági kihívások, pillérek kapcsolatrendszerét, ezzel erősítse a környezeti számvitel gyakorlatban történő alkalmazásának szükségességét. További cél annak igazolása, hogy az elemzés, a vizsgálat eredményei összekapcsolhatók azzal az öt intézkedéssel, melyeket az Európai Unió Bizottsága a Tanácsnak és az Európai Parlamentnek szóló közleményében (COM(2009) 433) definiál, mely intézkedések változó világunkban a haladás átfogó mérésére szolgálnak. A munka zárásaként újszerű eredményként definiálható, hogy ezen öt intézkedés és a környezeti számvitel vizsgált elemei korrelációt mutatnak.



Ábra: A munkában bemutatott kapcsolódási viszonyok a környezeti számvitel és a fenntarthatósági kihívások, továbbá a haladás átfogó mérésére szolgáló intézkedések között. Megjelennek a kapcsolódási viszonyokat jellemző tulajdonságok, vagyis a szakirodalmakban feltételezett kapcsolatok és a munka elemzési eredményei.

Az online környezet és közösségek szerepe a tanulásban a magyar anime-manga rajongói kultúrában

Kacsuk Zoltán

BME Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Szociológia és Kommunikáció Tanszék
(zoltan.kacsuk@mokk.bme.hu)

Az ifjúsági szubkultúrákra, rajongói kultúrára és zenei színterekre gyakran mint az iskolai tanulmányokkal a fiatalok figyelméért versengő közegekre tekintenek a felnőtt társadalom tagjai, amelyek jobb esetben mint ártalmatlan időpocsékolás, rosszabb esetben mint a deviáns magatartások előszobája vannak elképzelve a részükről. Valójában ezek a társas közegek nagyon sok pozitív aspektussal rendelkeznek, többek között a tanulás számos formájának is nagyon fontos terepei.

A poszter-bemutató célja a magyar anime-manga rajongói kultúra példáján bemutatni egyrészt, hogy hogyan járulnak hozzá az ilyen ifjúsági csoportkultúrák a fiatalok tudáselsajátításához és készségfejlődéséhez, különös tekintettel az olyan típusú tudások és készségek elsajátítására, amelyek akár később a munka világában is értékes és piacképes tudáselemekként jelenhetnek meg; másrészt bemutatni azt, hogy hogyan járul hozzá az online környezet az ilyen közösségeken belüli tudásátadás és tanulás folyamataihoz.



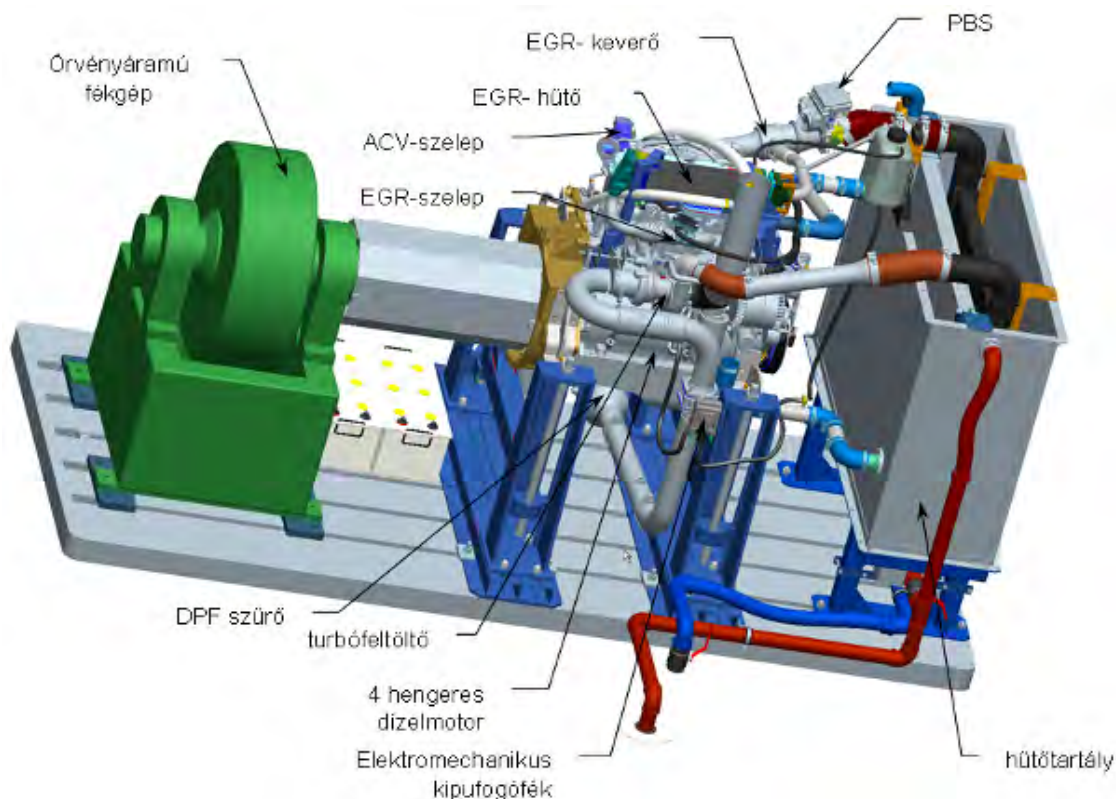
Ábra: A mangák rajongói fordításainak (angolul: scanlation) készítői munkáikkal fordítási, szerkesztési, szövegbeírás és retus készségeket is fejlesztenek. Részlet a Bakuman című manga rajongói fordításából, fordító: selia, forrás: manga.hu.

Dízelmotor légmenedzsmentje – a gázcsere folyamat irányítása*

Bárdos Ádám

BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar, Gépjárművek Tanszék (bardos.adam@auto.bme.hu)

Az emissziós normák radikális szigorítása, az üzemanyag árak emelkedésével a fogyasztás egyre jobban fókuszba kerülése, és a járművezetők igénye a dinamikus viselkedés javítására elkerülhetlenné teszi a belsőégésű dugattyús motorok üzemét javító bővülő mennyiségű segédberendezés alkalmazását. Mivel a dízelmotor minőségi teljesítményszabályozású, így a levegőmenedzsment, a gázcsere folyamatának szabályozottsága kulcsfontosságúak az üzemi jellemzőkre. Így a haszonjármű dízelmotorok mind a frisslevegő oldalon, mind a kipufogó rendszerben nagyszámú beavatkozóval rendelkeznek a gázáram irányítása céljából: a kipufogógáz külső visszavezetését irányító szelep, elektronikus szabályozott kipufogófék, sűrített levegős feltöltőegység és ennek pillangószelepe, a légkompresszor szelektív feltöltését vezérlő szelep. Ezen beavatkozók egyedileg is jelentős hatást gyakorolnak a motor üzemére. A kipufogógáz visszavezetésével hatékonyan csökkenthető a nitrogén-oxid kibocsátás, tranziens üzemi állapotokban alkalmazott sűrített levegős feltöltéssel a dinamikus viselkedés ugrásszerűen javul, a turbótöltésű légkompresszor pedig javítja a haszonjármű fékrendszeréhez, kiegészítő berendezéséhez és motorjának feltöltéséhez nélkülözhetetlen sűrített levegő előállításának gazdaságosságát. A kutatás célja a változó motorüzemek alatt is biztosított precíz adagolás, ezen beavatkozók összevont szabályozásának kidolgozása az egymásra hatások figyelembevételével és kiaknázásával, az alacsony emisszió, fogyasztás és kimagasló dinamikus viselkedések optimális biztosításával.

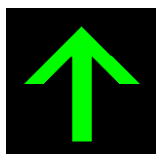


Ábra: Haszonjármű dízelmotor fékpadai installációja és a vizsgált gázrendszeri beavatkozók

Változtatható irányú forgalmi sávok analízise nagyméretű közúti közlekedési hálózatokon

Bede Zsuzsanna

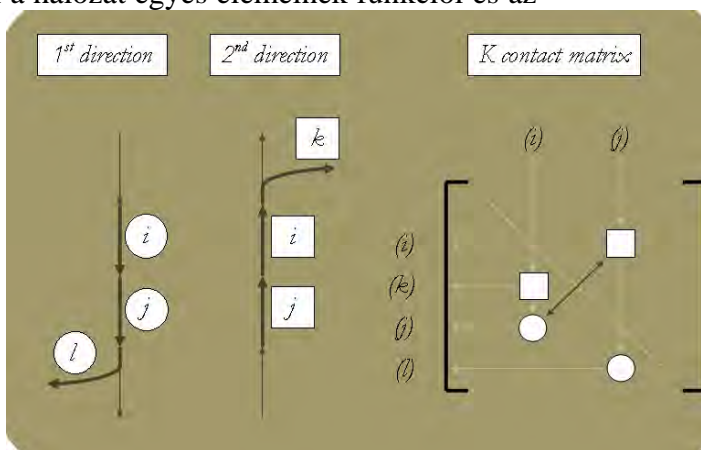
BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar, Közlekedésautomatikai Tanszék
(bede.zsuzsanna@mail.bme.hu)



Az értekezésben egy tetszőleges méretű közúti hálózat bármely részhálózatán kialakított megfordítható irányú forgalmi sáv modellezését vizsgáljuk. Ennek során, bármely részhálózaton történő irányváltás esetén a hálózat egyes elemeinek funkciói és az

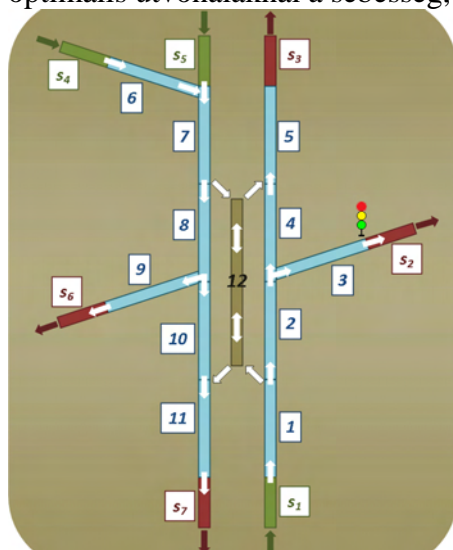


elemei közötti kapcsolatok megszűnnek, helyettük új kapcsolatok és új funkciójú elemek lépnek működésbe. Az optimalás érdekében, a hálózat több részhálózatán egymástól függetlenül is megváltozhat az irány. Ez a modell, a hálózati folyamatok (pl. jármű sűrűségek) optimális irányításánál egy új elvű irányítás megvalósítására ad lehetőséget, amely a hálózati gráf struktúrájának dinamikus változtatásával történik. A modellben,



ahogy a valóságban is, a szóban forgó geometriai elemek természetesen nem szűnnek meg, de új funkciójuk és kapcsolatrendszerük következtében egy variábilis hálózatot alkotnak.

A makroszkopikus modell optimalásának eredményeként (a jelentkező igényeknek megfelelően), a hálózat bármely két pontja között optimális útvonalajánlást is végezhetünk. Ez azonban már egy mikroszkopikus jellegű folyamat, ennél vizsgálni kell a nagyméretű hálózaton áthaladó egyedi járművek mozgását leíró sebesség, illetve gyorsulási folyamatokat is. Mivel, a valós forgalmat figyelembe véve, az optimális trajektóriát a forgalmat reprezentáló makroszkopikus hálózati modellünkből nyerjük ki, ezt a trajektóriát követve, lokális jelleggel felléphetnek irreális gyorsulás értékek is, amelyeket szűrni kell. Ezen szempontot figyelembe véve, a modellt tovább kell finomítani a belőle kinyerhető egyedi optimális útvonalaknál a sebesség, illetve gyorsulásprofilok számítására.



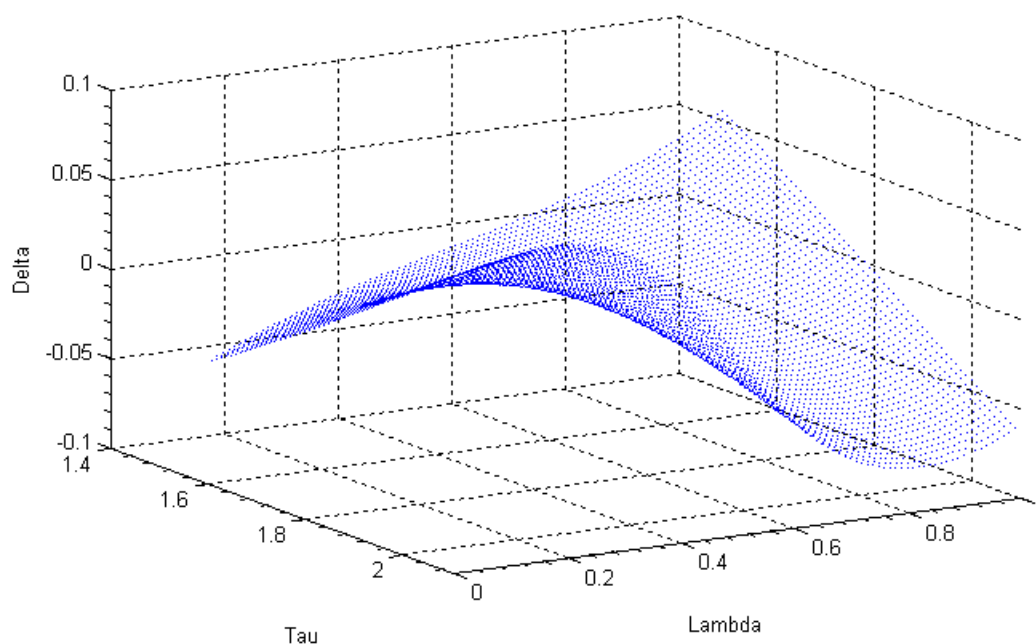
A kutatás gyakorlati eredménye elsősorban az, hogy a rendelkezésre álló kapacitások bővítését szolgálja, ezért az arra alkalmas helyeken célszerű a változtatható irányú forgalmi sávokat alkalmazni. Figyelembe kell venni a különböző környezeti és társadalmi adottságokból adódó igényeket is és ezeknek megfelelően eltérő módon célszerű kiépíteni az egyes helyeken alkalmazható változtatható irányú forgalmi sávokat.

A közlekedés és infrastruktúra fejlesztés hatásainak modellezése Általános Térbeli Számítható Egyensúlyi Modellekkel

Fütyü István

BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar, Közlekedésgazdasági tanszék
(ifutyu@kgazd.bme.hu)

Általánosan véve a közlekedés külső hatásai és járulékos költségei nem mutatkoznak meg annak tényleges költségeiben, de közvetett formában is csak igen kevés esetben mérhető. PhD kutatómunkámban a már számos közlekedési területen eredményesnek bizonyuló, Térbeli Számítható Általános Egyensúlyi Egyenleteket alkalmazó modellrendszerek alkalmazhatóságának kiterjesztését és továbbfejlesztését tűztem ki célul anyag- és áruforgalmi szempontokat is figyelembe véve. A modellrendszerben a korábbi példákhoz hasonlóan reprezentálásra kerülnek a személyes közlekedési jellegzetességek és ezen túlmenően a gazdasági élet helyváltoztatási igényei és egyéb befolyásoló tényezői is, különös tekintettel az infrastruktúra fejlesztésének pénzügyi, demográfiai és társadalmi hatásaira. A tanulmány ez által egy rugalmas, analitikus és szabadon bővíthető módszertannal szemléltetné a különböző beruházások hatásait a vizsgált területekre vonatkozóan; és egy könnyen alkalmazható döntéstámogató rendszert alkothat meg a felhasználók számára. A modell rendszer matematikai programozást MATLAB környezetben, programbeli bővíthetőséget pedig ciklikus logikával valósítva meg.



Ábra: Két zóna esetén a jövedelem különbségek alakulása az ipari koncentráció és a zónák távolságának függvényében

Prosopagnosia – arcvakság*

Németh Kornél

BME Természettudományi Kar, Kognitív Tudományi Tanszék

Születésünk első pillanatától arcok vesznek minket körül. Rokonaink, barátaink, kollégáink arca; boldog, szomorú, fiatal, idős, attraktív, riasztó arcok; szemből, profilból, új frizurával, más szemüvegben, szakáll nélkül, stb. Ennyi folyton változó tulajdonság mellett is könnyen megismerjük a nagyon rég nem látott ismerőst egy zsúfolt pályaudvaron. Bár az arcon egyszerre jelenlévő számtalan jellemzőnek a gyors elemzése és az arcok, ill. hozzájuk kötődő tulajdonságok felismerése legtöbbször számunkra semmilyen nehézséget nem jelent, a mai napig nem készült egyetlen – az emberéhez hasonló hatékonyságú és kapacitású – arcfelismerő szoftver sem. Az arcfelismerés mikéntje azonban nem csak a gépi látást kutatók és pszichológusok elméleti kihívása, hanem néhány embertársunk számára mindennapi, gyakorlati nehézség. Az arcvakság, vagy más néven a prosopagnosia az egyik legérdekesebb és legbizarrabb neuropszichológiai zavar, melynek egyik ritka és súlyos formája minden korábbi idegrendszeri sérülés hiányában, születéstől fogva jelen van. A fejlődési arcvakság vizsgálati eredmények szerint száz emberből legalább kettőnek nehezíti meg a mindennapjait. A gyakori szociális nehézségeken, beilleszkedési zavarokon túl az arcvak embereknek a legközvetlenebb hozzátartozóik, sőt önmaguk felismerésével is komoly problémáik vannak. Az arcfelismerési nehézség átfogó vizsgálatával és agyi folyamatainak megértésével az egészséges arcészlelési folyamatokhoz is közelebb kerülhetünk. A zavar pszichológiai, ezáltal pedig az idegrendszeri háttérmechanizmusainak megértését és esetleges terápiás lehetőségek kidolgozását sürgeti az a vizsgálati eredmény, miszerint veleszületett arcvakság generációról generációra öröklődik. Vizsgálatainkban viselkedéses, elektrofiziológiai és funkcionális képalkotó eljárást alkalmazva születésük óta prosopagnosiás emberek arcfeldolgozási hatékonyságát teszteljük és hasonlítjuk össze kontrollszemélyek adataival.



Tipikus távolságok inhomogén véletlen hálózatokban

Komjáthy Júlia

BME Természettudományi Kar, Sztochasztika Tanszék (komyju@gmail.com)

Az elmúlt évtizedben felbukkanó nagyméretű hálózatok (pl. internet, szociális hálózatok, stb.) tulajdonságainak megismerése rendkívül fontossá vált. Ezért a véletlen gráfok nagyon aktívan kutatott szakterület informatikusi, biológusi, fizikusi vagy matematikusi berkekben egyaránt. Sok különböző modell születik ma is, melyek valós hálózatok valamely aspektusát igyekeznek leírni. Vannak köztük heurisztikákon alapuló, könnyen szimulálható bonyolult modellek, de vannak matematikailag precízek is.

Elsőként, még a hatvanas években, Erdős Pál és Rényi Alfréd foglalkozott véletlen gráfokkal. Az ő modelljükben egy gráfban bármely két csúcs közt egymástól függetlenül p valószínűséggel van kapcsolat (él), ezek az Erdős-Rényi gráfok. Az ilyen gráfok homogének abban az értelemben, hogy bármely csúcs környezetét vizsgálva hasonló jelenségeket látunk, hiszen minden él azonos eséllyel van jelen. Azonban a valós esetek többségében ez nem teljesül. Ezért természetes általánosítási irány, hogy különböző éleket különböző valószínűséggel húzzunk be.

A Bollobás Béla, S. Janson, O. Riordan szerzőhármas egy nagyon általános inhomogén véletlen gráf modellt vezetett be. Ebben a modellben az egyes csúcsoknak típusa van, és két csúcs közt a típusuktól függő valószínűséggel van kapcsolat, függetlenül a többi csúcspároktól. A szerzők többek között választ adnak arra, hogy mikor jelenik meg egy óriás komponens a modell által generált gráfban. Ekkor érdekes kérdés az is, hogy az óriás komponensből két véletlenszerűen választott csúcs között tipikusan mekkora a távolság.

A valós hálózatokban az egyes csúcsok közti kapcsolatoknak nagyon gyakran erőssége, hossza, vagy költsége van. Így hamar jön a természetes általánosítási lehetőség, hogy az élekre rakjunk élsúlyokat. Az élsúlyok tehát időt, távolságot vagy valamilyen költséget is reprezentálhatnak. Előadásomban azt fogom vizsgálni, hogy egy ilyen inhomogén súlyozott gráfban két véletlenszerűen választott csúcs közt mekkora a minimális úthossz és ezen az úton hány csúcs van. A rendkívül érdekes jelenség az, hogy az élsúlyokkal eltolódnak a súly nélküli gráfokban megismert tulajdonságok: a tipikus távolság rövidebb lesz, viszont a legrövidebb úton több csúcs található, mint a súlyozatlan esetben. Belátjuk, hogy az eredeti gráf méretének logaritmusával arányos a távolság.

A legrövidebb út megtalálásának egy természetes módja, hogy a kiválasztott két csúcsba képzeletbeli vízforrásokat helyezünk el, majd a vizet elindítva figyeljük, hogy az elindított két folyó hogyan halad a gráf élein, és mikor találkozik. A t időpillanatig "bevizezett" csúcsok lesznek ugyanis azok, akiknek távolsága kisebb az egyik csúcstól, mint t , és az összefolyás pillanata épp megtalálja a legrövidebb utat a gráfban. Ezen eljárás matematikailag precíz tételével precíz tételeket kaphatunk a keresett kérdésre.

Nagyfelbontású detektormodul fejlesztése pozitronemissziós tomográfhoz

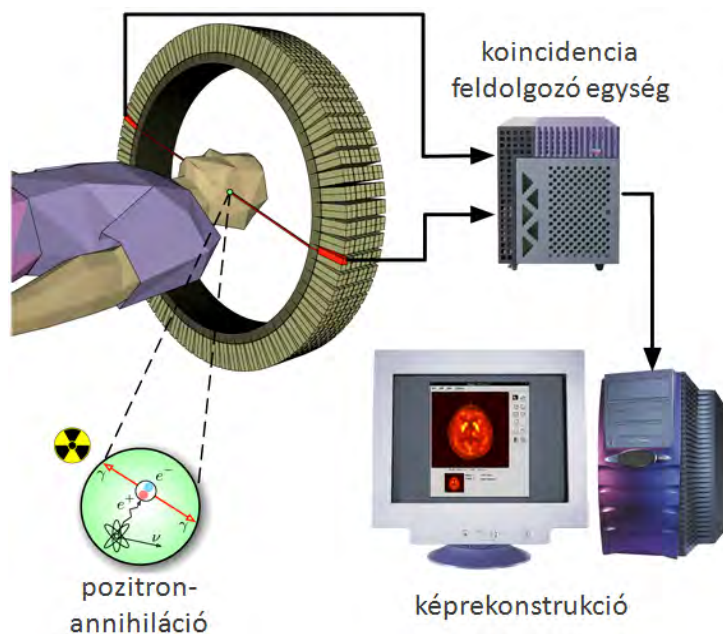
Ocsovainé Steinbach Cecília

BME Természettudományi Kar, Atomfizika Tanszék (stein@eik.bme.hu)

A pozitronemissziós tomográfia (PET) napjaink egyik legkorszerűbb orvosi képalkotási eljárása, melyet elsősorban a rákos szövetek helyének meghatározására használnak. A PET vizsgálat során a páciens szervezetébe pozitronbomló izotóppal megjelölt vegyületet (pl. glükózt) juttatnak, mely ott dúsul fel, ahol az adott vegyület felvétele nagy. A pozitronbomlást követően a testből gamma-fotonok lépnek ki, melyek detektálásához a páciens szcintillátorkristály-mátrixokból, valamint ezekhez csatolt fényérzékelőkből összeállított detektormodulokkal veszik körül. A kristályok a radioaktív sugárzást elnyelik, és látható fényt bocsátanak ki, melyet fotoelektron-sokszorozókkal (PMT) detektálunk. Az egyes PMT-kre jutó fotonszámokból meghatározható, hogy melyik kristálytűkben történt a gamma-fotonok elnyelődése. Az így kapott adatokból számítógépes algoritmusok segítségével történik a kép rekonstruálása.

Doktori munkám során egy PET készülék detektormoduljának fejlesztésébe kapcsolódtam be. Munkám célja, hogy megfelelő szcintillátor kristály megválasztásával, valamint a kristályban keletkező látható fotonok minél jobb hatásfokú detektálását elősegítő reflektor anyagok és optikai megoldások segítségével javítsam a detektormodulok térbeli felbontását.

Mivel a detektált fény mennyisége a modul alkotó anyagok optikai tulajdonságaitól igen bonyolult módon függ, ezért a fejlesztéshez szükségünk volt egy szimulációs eszközre, amely segítségével a detektormodulon belüli fényterjedés megbízhatóan modellezhető, így a későbbi fejlesztéshez szükséges mérések számát csökkenteni lehet, ami a modul felépítő anyagok és eszközök magas ára miatt igen fontos. A minél pontosabb modell megalkotása érdekében széleskörű vizsgálatokat folytattam a detektormodul felépítő anyagok optikai tulajdonságainak meghatározására, valamint elvégeztem egy mérésorozatot, melyben különböző detektor elrendezéseket vizsgáltam. A mért összeállításokat számítógépes modellező program segítségével szimuláltam. A kísérleti eredményeket a szimulációval összevetve sikerült a modell helyességét igazolnom.



Ábra: A pozitronemissziós tomográf sematikus vázlatja

Kémiai érzékelés szintetikus ioncsatornákkal*

Jágerszki Gyula

BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, Szervetlen és Analitikai Kémia tanszék
(jagerszki@mail.bme.hu)

Az érzékelésről legtöbbünknek a látás, hallás, szaglás és tapintás jut eszünkben. A kémiai érzékelés a környezetünk kémiai összetételéről ad információt, amelyhez az emberi érzékszervek közül a legközelebb a szaglás áll, hiszen szaguk alapján akár egyes vegyületeket is azonosítani lehet. Ugyanakkor a legtöbb vegyületet az emberi érzékszervek nem tudják a környezetünkben felismerni és ezt a „hiányosságunkat” helyettesítik a kémiai érzékelők. A kémiai érzékelők vegyületek jelenlétéről és mennyiségéről adnak információt, amely információn keresztül növelhetik életbiztonságunkat, ipari folyamatok hatékonyságát, vagy felfedhetik betegségeinket, pár példát említve.

Az új érzékelési módok felfedezése elsődleges fontossággal bír annak érdekében, hogy újabb és újabb vegyületeket tudjunk egyre nagyobb érzékenységgel, megbízhatósággal és nem utolsósorban egyszerűbben érzékelni a környezetünkben. Az előadás egy ilyen új érzékelési mód bemutatását szolgálja, amit Csoportunk vezetett be és amelynek inspirációját a biológiai ioncsatornák működése szolgáltatta. A sejtmembránon keresztülvezető ioncsatornák meghatározóak a sejteken belüli elektrolit egyensúly fenntartásában és a sejtek közötti ingerület átvitelben. A terület fontosságát mutatja, hogy az ioncsatornák szerepének megértésért, tanulmányozásáért már biológiai (1991) és kémiai (2003) Nobel díjat is kiosztottak. Az ioncsatornák azáltal, hogy átjárhatóságukat különböző vegyületek szelektíven szabályozhatják tulajdonképpen kémiai érzékelésre is alkalmazhatóak. Ugyanakkor természetes közegükön kívül a biológiai eredetű ioncsatornák rendkívül sérülékenyek. Kutatásaink célja volt olyan szintetikus nanopórusokat előállítani, amelyek a biológiai ioncsatornához hasonlóan képesek a szelektív iontranszportra, de kiváló kémiai és mechanikai ellenállósággal rendelkezzenek. Munkánk során arany nanopórusokat állítottunk elő szabályozott módon, amelyek átmérője kisebb mint 30 nm, majd a belső kémiai környezetüket úgy alakítottunk ki, hogy jelölés nélkül DNS molekulákat¹ vagy akár kis ionokat² is szelektíven érzékelni tudjanak. Jelenleg olyan érzékelők kifejlesztése van folyamatban a az MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézetrel való együttműködés keretében amely egyetlen nanopórust tartalmaz és ezáltal elvileg egy molekula detektálására is alkalmas.

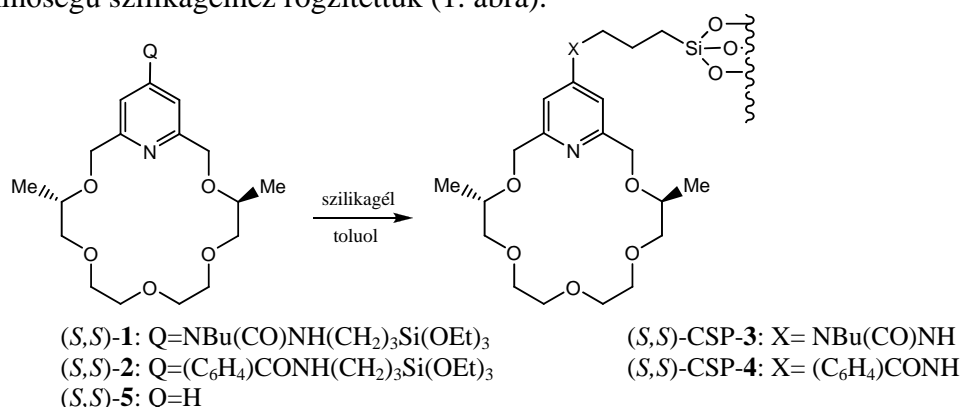
A piridingyűrű 4-es helyzetében szubsztituált új enantiomertiszta piridino-18-korona-6-éterek szintézise enantiomer-felismerés tanulmányozása céljából

Kupai József

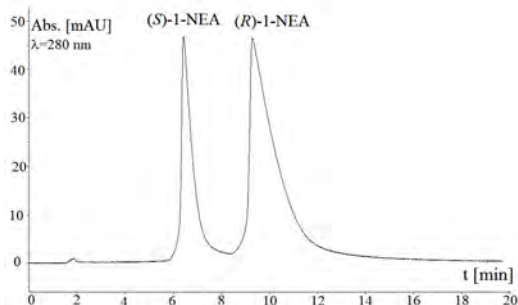
BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, Szerves Kémia és Technológia Tanszék
(jkupai@mail.bme.hu)

Az enantiomer-felismerés, amely gyakran előforduló jelenség a természetben, kiváltható viszonylag egyszerű királis szintetikus gazdamolekulákkal is, mint amilyenek például a koronaéterek. Az 1970-es években Cram és munkatársai állították elő az első szintetikus királis koronaétereket, amelyek csavart 1,1'-binaftil egységet tartalmaztak. Ezek az optikailag tiszta gazdamolekulák alkalmasnak bizonyultak protonált királis primer aminok és aminosav észterek enantiomerjeinek felismerésére. Mintegy negyed évszázada a piridino-18-korona-6-éter típusú makrociklusok az érdeklődés középpontjában állnak, mert szilárd hordozókhoz történő rögzítés révén kapott királis állófázissal lehetővé válik racém protonált primer aminok, aminosavak és származékainak kromatográfiás úton történő rezolválása.

A kereskedelemről könnyen beszerezhető, viszonylag olcsó anyagokból (diethyl-oxaláttól és acetonból) kiindulva állítottuk elő többlépéses szintézisúton a piridingyűrű 4-es helyzetében szubsztituált karbamid egységet [(S,S)-1], illetve savamid egységet [(S,S)-2] tartalmazó trietoxiszilil végcsoportú enantiomertiszta piridino-18-korona-6-étereket, melyeket toluolban forralva HPLC minőségű szilikagélhez rögzítettük (1. ábra).



1. ábra: Királis állófázisok [(S,S)-CSP-3, illetve (S,S)-CSP-4] előállítás enantiomertiszta piridino-18-korona-6-éter származékokból [(S,S)-1, illetve (S,S)-2].



2. ábra: HPLC kromatogram (S,S)-CSP-3 királis állófázison, metanol - acetonitril 30:70 + 0,05 % HCOOH+0,2 % trietil-amin mozgófázissal, analit: 1-NEA (R)- és (S) enantiomerjei.

Az így nyert királis állófázisokkal [(S,S)-CSP-3, illetve (S,S)-CSP-4] protonált primer aminok, aminosavak és származékaik enantiomerjeit tudtuk sikeresen szétválasztani. A kereskedelemről könnyen beszerezhető 2,6-lutidinből kiindulva többlépéses szintézisúton a szintén sokoldalú szelektormolekulát, a piridino-18-korona-6-étert [(S,S)-5] nyertük, melyet sikeresen használtuk királis szelektormolekulaként az 1-(amino(fenil)metil)naftalin-2-ol és az 1-(naftalin-1-il)etánamin (1-NEA) valamint azok származékai enantiomerjeinek kapilláris elektroforézis technikával (CE) történő szétválasztásánál.

Pozitron Emissziós Tomográfia a GPU-n*

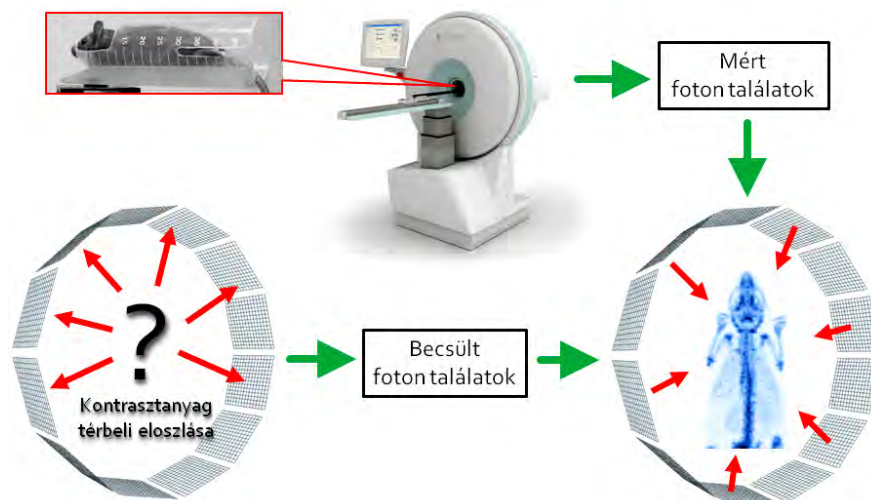
Magdics Milán

BME Villamosmérnöki és informatikai Kar, Irányítástechnika és Informatika Tanszék
(magdics@iit.bme.hu)

A tomográfias képalkotó eljárások lehetőséget teremtenek a különféle élőlények és tárgyak belső szerkezetének, illetve a bennük lejárló folyamatok feltérképezésére, így többek között a modern orvosi diagnosztika és gyógyszerkutatás egyik legfontosabb alappilléreivé váltak. A mérnöki tudományok és az ipar fejlődésének köszönhetően napjaink tomográfias képalkotó berendezései segítségével rendkívül nagy pontosságú és felbontású mérések végezhetők. Ez azonban egyben óriási mennyiségű feldolgozandó adatot is jelent, melynek kiértékelése (ún. rekonstrukciója) hatalmas számítási kapacitást kíván meg. Ahhoz, hogy kiaknázzuk a tomográfias mérőeszközök képességeit, és a mért adatok nyújtotta információból a lehető legjobb képminőséget állítsuk elő – pl. minél nagyobb felbontás, minél kontrasztosabb és élesebb kép –, és mindezt kivárható időn belül elvégezzük, már egyetlen vizsgálat esetén is egy szuperszámítógép teljesítménye szükséges.

Az ehhez hasonló, nagy számításgényű problémák megoldásának egyik legelterjedtebb eszköze a grafikus hardver (más néven grafikus kártya, GPU – Graphics Processing Unit), mely egy szuperszámítógép teljesítményét hordozza magában, bárki számára megfizethető áron. A GPU egy masszívan párhuzamos architektúra a „hagyományos” processzoroktól (CPU) eltérő technikai sajátosságokkal, melyeket a maximális teljesítmény elérése érdekében már az algoritmusok tervezésekor figyelembe kell venni. Kutatásaink célja a tomográfias képalkotás egyik típusához, a Pozitron Emissziós Tomográfiához (PET) olyan képrekonstrukciós módszerek kidolgozása, melyek jól illeszkednek a GPU architektúrájához, ugyanakkor akkurátusan modellezik a PET vizsgálat során lejárló fizikai folyamatokat, mint a pozitronok vándorlása, a gamma fotonok testen és a detektorokban való szóródása és elnyelődése, vagy a detektorok határfoka. A fizikai folyamatok szimulációját egy regularizált iteratív maximum likelihood becslési eljárásba építjük bele, amely az óriási méretű lineáris feladatot (több százmillió egyenlet és ismeretlen, ahol a mátrixegyütthatók nagydimenziós integrálok) a klinikai gyakorlatban elfogadható idő alatt oldja meg.

A kifejlesztett párhuzamos algoritmusok beépültek a Mediso TeraTomo rekonstrukciós rendszerébe, amelyet jelenleg több neves orvosi kutatóintézetben (King’s College, Harvard, Cambridge, Karolinska Institute) is sikeresen használnak.



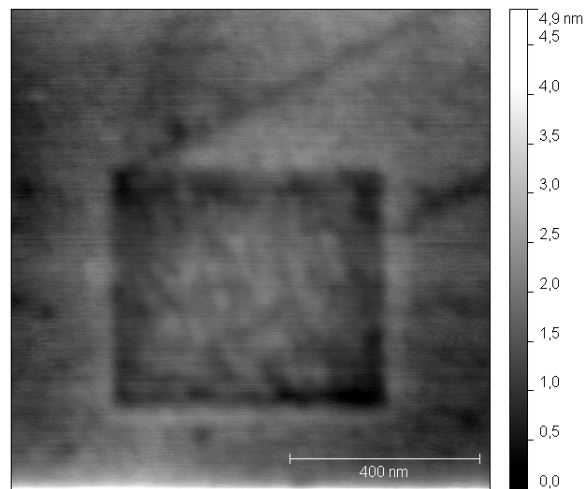
Ábra: Képkalkotás pozitron emissziós tomográfia.

DNS alapú bioreceptor rétegek strukturális vizsgálata AFM nanoborotválással

Bonyár Attila

BME Villamosmérnöki és informatikai Kar, Elektronikai Technológia Tanszék
(bonyar@ett.bme.hu)

Ebben a munkában egy új nanoméretű, atomerő mikroszkópiás (AFM-es) eljárást mutatunk be, az úgynevezett AFM nanoborotválást (nanoshaving). Az eljárás célja bioérzékelő receptorrétegek strukturális vizsgálata. Az AFM nanoborotválás technika során a tű hegyét pásztázás alatt erősebben hozzányomva a felülethez eltávolíthatunk már lekötött bioreceptor molekulákat, például DNS szálakat. A még ép receptorréteg és az eltávolított terület keresztmetszeti analízisével meghatározhatjuk a réteg vastagságát, ami információt hordoz a bioreceptor molekulák orientációjáról. A bioérzékelők fontosabb paramétereit (pl. érzékenység, detektálási küszöb) befolyásolja a receptor molekulák orientációja, és ez jelenleg más ismert módszerrel nem vizsgálható közvetlenül. Jelen munkánkban tárgyaljuk ennek az új eljárásnak az elvét, lehetőségeit, valamint bevezető mérési eredményeket prezentálunk DNS alapú bioreceptor rétegek nanoborotválásáról. A technika kivitelezése során felmerülő problémákat (pl. nyomóerő szabályozása, a hordozó felületi érdességének hatása, stb.) szintén tárgyaljuk.



Ábra: A mellékelt ábrán egy kontakt-AFM kép látható egy nanoborotvált DNS receptor rétegről (scan méret: $1 \times 1 \mu\text{m}$, a nanoborotvált terület: $500 \times 500 \text{ nm}$, Z skála 4,9 nm).

Állandó mágnes forgórészű szinkron szervomotorok gyártási szórásainak analízise

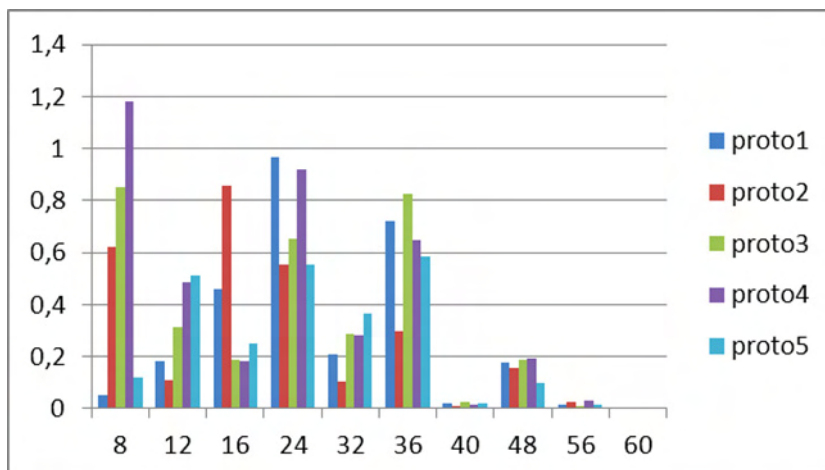
Jagasics Szilárd

BME Villamosmérnöki és informatikai Kar, Villamos Energetika Tanszék
(jagasics.szilard@vet.bme.hu)

Az állandó mágneses forgórészű szinkron szervomotorok egyik fő nyomaték hullámosság komponense a fognyomaték. A fognyomaték mértékét a konstrukciós megoldásokon kívül jelentős mértékben a gyártási szórások befolyásolják. Ha például az egyik forgórész mágneset mechanikusan 1° hibával rögzítik, a fognyomaték akár a tíz-tizenötszörösére is nőhet. A legtöbb alkalmazás nem képes ilyen nyomaték hullámosság szórás tolerálására. A leírtak illusztrálására a mellékelt ábrán egy állandó mágneses szinkron szervomotor fognyomaték spektruma látható, amelyet öt prototípus gépen mértek.

A prototípus gyártás költséges, ugyanakkor a végtermék szempontjából fontos lépés egy termék életében. Végeelem módszerrel a legtöbb gyártási szórás hatása vizsgálható, így a gyártási tűrések ennek megfelelően írhatóak elő. A feleslegesen szűk gyártási tűrések növelik a gyártási időt és a költségeket, a túl tágak viszont nem megfelelő minőségű végterméket eredményeznek.

A felhasználó (illetve az alkalmazás) előírja az elfogadható nyomaték hullámosság szintet. Minden ezen kívül eső gép selejt lesz, így a gyártó elemi érdeke olyan gyártási dokumentáció készítése, amellyel a legolcsóbban, legkisebb selejtaránnyal gyárthat.



F 29

