

XXVII. Országos Tudományos  
Diákköri Konferencia

# MŰSZAKI TUDOMÁNYI SZEKCIÓ

előadásainak összefoglalói

Szent István Egyetem  
Gépészmérnöki Kar

Gödöllő  
2005

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Petri Endre</b> (EJF M).....	27.
Vízellátó rendszerek számítógépes modellezésének gyakorlati problémái	
<b>Kis Norbert</b> (GDF).....	28.
Beszélő mosógép az intelligens házban	
<b>Erdős Bence</b> (BME GÉK).....	29.
A Visual Basic adatkezelése a műszaki gyakorlatban	
<b>Bauer Péter</b> (BME KSK).....	30.
Repülőgép nemlineáris mozgás - szimulációjának felépítése és tesztelése MATLAB felhasználásával	
<b>Fábián Szilárd</b> (BMF BGK).....	31.
Esztergagép főorsó gyártás közbeni vizsgálata végelelemes analízissel	
<b>Bedők Dávid, Szirbik Ferenc</b> (BMF NIK).....	32.
Poseidon navigációs rendszer	
<b>Windisch Gergely</b> (BMF NIK).....	33.
Nyelvfelismerés természetes nyelvek jellemzőinek elemzésével	
<b>Gergely Zoltán</b> (SZIE GÉK).....	34.
DC motor terhelésfüggő fordulatszám-szabályozása PID algoritmussal	
<b>Darabont-Horváth István</b> (SEMTE).....	35.
Intelligens akadálykerülő robot	
<b>Boda Péter</b> (BME ÉSZK).....	36.
Fraktálok építészeti alkalmazása a számítógépes látványtervezésben	
<b>Hevesi Dániel</b> (BMF KVK).....	37.
A standard MPÉG-1 Layer3 hangkodek felépítése és algoritmusai	
<b>Teveli Zoltán</b> (BMF KVK).....	38.
CD-ROM bázisú asztali MP3 lejátszó	

## VÍZELLÁTÓ RENDSZEREK SZÁMÍTÓGÉPES MODELLEZÉSÉNEK GYAKORLATI PROBLÉMÁI

*Practical Problems of Computational Modeling of Water Supply Systems*

**Petri Endre**

Eötvös József Főiskola Műszaki Fakultás  
Építőmérnök, végzett  
Témavezető: Török László főiskolai docens

A lehetséges beavatkozási módok közül a fojtásos üzem, amely alapesetnek tekinthető. A kutak kihasználtságán itt nem javítottunk, csupán betartottuk azt, hogy az engedélyezett vízhozam ne legyen túllépve.

Vizsgáltuk a részleges szivattyúcserekek esetét, amikor kilenc szivattyú cseréjére kerülne sor. Ez a megoldás nem igényel túl nagy anyagi ráfordítást (10,8 MFt), azonban a kitermelhető vízmennyiség is csak minimális mértékben (4,2 %-al) növekszik.

Alternatív lehetőség a lehetséges termelési optimumot követően az összes szivattyú cseréjére (18,4 MFt), a kitermelhető vízhozam jelentős mértékben (~10 %-al) nő, az üzemeltési költség azonban 60 %-al nő.

Továbbiakban a vízszál megszakításos üzemeltetést vizsgáltam. Ebben az esetben két 500 m<sup>3</sup>-es vasbeton térszíni tároló megépítésére kerülne sor, melynek megépítési költsége kb. 20 MFt. A tározókból 2 db GRUNDFOS NK 200-500/441 típusú szivattyú továbbítja a kitermelt vizet a távvezetékbe.

A jelenlegi kútszivattyúk megtartása költségként a térszíni tározó megépítésén túl állandó veszteséget generál a régi szivattyúk megtartása miatt alkalmazandó nagy fokú fojtás. A kutak kihasználtsága egy esetben a vizsgálttal megegyezik, azonban az üzemeltetési költség igen jelentős, az eredeti állapotnál számítottak kétszerese, így ez a legkevésbé javasolható megoldás.

Optimalizált kútszivattyúk esetében a nagy beruházási költség a kutak kihasználtságához képest alacsony üzemeltetési költséggel párosul és mivel új szivattyúk alkalmazására kerül sor, várhatóan az üzembiztonság is jobb a többi változathoz képest.

## BESZÉLŐ MOSÓGÉP AZ INTELLIGENS HÁZBAN.

**Kis Norbert**

Gábor Dénes Főiskola, végzett  
Témavezető: Dr. Gál József főiskolai tanár

A berendezés fejlesztésének célja:

Célom, hogy az egyedül élő embertársainknak, idős, beteg, esetleg testi fogyatékos embereknek is lehetősége legyen egy emberibb környezetben élni.

Dolgozatomban az egyik, talán vezérlési funkcióban leginkább összetett szerkezet, az automata mosógép átalakítását próbálom meg kidolgozni.

A mai mosógépek -szinte kivétel nélkül-, autonóm rendszerekként lettek megtervezve, ezért – legyen bármennyire rugalmas is a programjuk,- meg sem közelíthetik az adott célfeladatra optimalizált esetet, melyet a felhasználó saját magának szabhat testre az előre megadott mintaprogramok százainak az adaptálásával, esetleg új programok megírásával. Úgy vélem, munkám úttörő jellegűnek nevezhető ezen a területen.

Témaválasztásom oka továbbá, hogy a mosógépben szinte valamennyi háztartási berendezés vezérlési, illetve szabályozási funkciója benne van. Tehát tapasztalataimat így a későbbiekben számos készülék fejlesztésénél felhasználhatom.

Dolgozatom tematikája:

Rövid bevezetés, illetve a mosógépeket összefoglaló áttekintés után rátérek a mosás kémiai részére, a ruhaneműk, szövetek tisztítási elvének leírására, illetve néhány alternatíváira, buktatóira.

Ezután ismertetem az automata mosógépek főbb elemeit, illetve részletesebben az általam választott, előltöltős típusú, elektromechanikus vezérlésű mosógépet, majd annak elektromos, illetve mechanikai átalakítását. A mosógép lelke a megfelelő mosóprogram összeállítása. A dolgozat terjedelmi keretei között erről is szeretnék röviden szólni.

A mosóprogramot, a mosógépet vezérlő számítógép hajtja végre, illetve ez alapján működteti a berendezést, egy beszélő szoftver segítségével. A szoftvert, természetesen szintén szeretném röviden bemutatni.

Dolgozatom végén hasznos, illetve szükséges továbbfejlesztési, lehetőségeket ismertetek, majd egy összegzés után a felhasznált szakirodalmat mutatom be.

## A VISUAL BASIC ADATKEZELÉSE A MŰSZAKI GYAKORLATBAN

*Data Accessing from Visual Basic in Technical Practice*

**Erdős Bence**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam, ebence@t-email.hu  
Témavezető: Dr. Czenky Márta, tudományos munkatárs

Az informatika fejlődésével egyre nagyobb az igény gyors, robosztus és biztonságos adatbázismotorokra. Napjaink kihívása az ezek által felügyelt adatbázisok összekapcsolása az Internet segítségével. A szoftverfejlesztés igen fontos elemei így az adatelérési objektumok és technológiák. Ezek ruházzák fel programjainkat az adatok mentésének, illetve az adatbázis-struktúra változtatásának képességeivel.

Az adatbázisok elérése Visual Basicből általában egy alacsonyabb és egy magasabb szintű objektumrendszeren keresztül történik. A dolgozat a magasabb szintű objektumok fejlődését mutatja be három lépcsőben.

A DAO és az RDO együtt alkották az első lépcsőfokot, az adatbázisokat ODBC-n keresztül érték el.

A második lépcsőfok az ADO. Ez már az OLE DB-t használja, amin keresztül már nem csak relációs adatbázisokat lehet elérni. Az ADO objektummodellje laposabb, egyszerűbb, mint elődei, így könnyebben alkalmazható.

Az ADO.NET a .NET keretrendszer megjelenésével tűnt fel és teljesen megreformálta az adatelérési technológiákat is. Az XML teljes támogatásával alapvetően Internetre fejlesztették úgy, hogy közben a régi ADO-s tudás nagyrészt használható maradjon. Az ADO.NET által bevezetett DataSet objektum – mint a Recordset utódja – már táblákat és kapcsolatokat is tud tárolni, ezáltal lehetővé válik az adatbázisról való lecsatlakozás.

A dolgozat második része bemutatja a Visteon Hungary Kft-nél általam fejlesztett termelésekövető és minőségbiztosítási adatbázist. Ezen keresztül hoz példát az adatelérési objektumok szerepére és végigveszi az adatbázis alapú szoftverfejlesztés legfontosabb lépéseit is.

## REPÜLŐGÉP NEMLINEÁRIS MOZGÁS – SZIMULÁCIÓJÁNAK FELÉPÍTÉSE ÉS TESZTELÉSE MATLAB FELHASZNÁLÁSÁVAL

*Constructing and testing nonlinear simulation of aircraft motion using MATLAB*

**Bauer Péter**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Közlekedésmérnöki Kar, V. évfolyam, bp309@hszk.bme.hu  
Témavezető: Kulcsár Balázs, egyetemi tanársegéd

A hallgató kutatómunkája során repülőgép nemlineáris mozgás-szimulációjára készített modellt a MATLAB Simulink felhasználásával, a tüzelőanyag fogyasztásból eredő súlypontvándorlást is figyelembe véve. Az elkészült modellt azután, az F-16 típusú harci repülőgépről rendelkezésre álló adatokat felhasználva tesztelte.

A modell felépítése során először áttekintette a felhasznált koordinátarendszereket, és a köztük végrehajtható transzformációkat. Következő lépésben egy, a szakirodalomban jelenleg fellelhetőnél olyan egyszerűbb transzformációs megoldást dolgozott ki, amelyik pontosabbá teszi és meg is gyorsítja a számítást. Ezután a test koordinátarendszer forgatására dolgozott ki olyan eljárást, amely átlátható, és garantáltan pontosan számítja a rendszer elfordulását. A koordinátarendszerek és transzformációk elemzése után, levezette a merev repülőgépre vonatkozó azon általános mozgásegyenleteket, amelyek a súlypont vándorlását is figyelembe veszik. Ezek – a súlypont három irányú elmozdulási lehetősége miatt – már nem hat, hanem kilenc szabadságfokú mechanikai rendszerre vonatkoznak!

Ezután egy tehetetlenségi modellt állított össze, amely elég jó pontossággal közelíti a szakirodalomban megadott tehetetlenségi jellemzőket. Következő lépésben a szakirodalomban, az F-16 típusra vonatkozóan talált légerő és nyomatóki tényezők táblázatos, illetve polinomfüggvényes megadásának kapcsolatát és eltéréseit vizsgálta. Ennek során arra a megállapításra jutott, hogy a táblázatos megadásnál az elmélettel egyező adatokat közül, ezzel szemben a polinomfüggvényes megadásban vannak az elméletnek ellentmondó adatok (a csúszási szög függvényében nem szimmetrikus tényezők).

Ezután a szimulációs struktúrához szükséges blokkok elkészítése és tesztelése következett. A blokkokat a Simulink által felkínált S-function-ként hozta létre. Amikor a blokkok egyedi tesztelése már megfelelő eredményeket adott, összeállította a szimulációhoz szükséges teljes blokkvázlatot. Végül a létrehozott modellt többféle repülési helyzetet (vízszintes egyenes vonalú repülés tüzelőanyag kifogyasztással és a nélkül, emelkedés és süllyedés) feltételezve is tesztelte, az F-16 típus adatait felhasználva. Ennek során az elméletnek megfelelő eredményeket kapott, ez a típus ugyanis csökkentett hosszirányú statikus stabilitással rendelkezik, így a tapasztalt lengések létrejöhetnek.

## ESZTERGAGÉP FŐORSÓ GYÁRTÁSÁNAK VIZSGÁLATA VÉGESELEMES ANALÍZISSSEL

**Fábián Szilárd**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Bánki Donát Gépészmérnöki Kar II. évfolyam  
Témavezető: Dr. Jezsó László, főiskolai docens

Egy főorsó gyártásának tervezésekor nagyon fontos feladat a megadott tűréseken belül maradni, alak és méret. Az alak tűrések szempontjából fontosak: az egytengelyű felületeknél a minél kevesebb befogásból való megmunkálás, a hosszú karcsú munkadaraboknál a kihajlás ellen is kell védekezni.

A főorsó simításakor a ráható erők hatására deformálódik ennek következménye a megadott tűréstől eltérő méret, de csak azon a helyeken ahol a kihajlás mértéke nagyobb az aktuális tűrésnél ennek megakadályozása érdekében meg kell támasztani a munkadarabot a jobbik esetben csak állóbábnál ha a kihajlást az is olyan értékre csökkenteni, hogy tűréseken belül maradnak a méretek. Az elhelyezése sem olyan egyszerű, ha nem szimmetrikus hossz irányban a főorsó, amire igen nagy az esély, akkor kicsi az esély, hogy középen kell megtámasztani. Ha az egy ponton való megtámasztás nem elegendő, és futóbábot kell használni akkor még problémásabb, mert az első felület határáig nincs probléma, de a következő felületre már csak nehézségek árán lehet a bábot átállítani amely értékes vagy drága percekbe kerül. Ezeknek a megoldásoknak a bizonytalan eseteknél nyújt nagy segítséget az analízis eredménye. Ha a megtámasztás igénye ellenére nem írnak elő megtámasztást akkor a munkadarab tűréseken kívül lesz, tehát selejtet gyártunk. Ha megtámasztjuk de nem lenne szükséges akkor a munkadarab tűréseken belül marad, de a gyártási költségek jelentősen megnövekednek. Az analízis eredmény ismeretében nagy biztonsággal meg lehet határozni, hogy szükséges-e a megtámasztás vagy nem, ezzel pénzt és energiát lehet megtakarítani.

Az elvégzett analízis eredménye, hogy a főorsót nem kell a simításnál megtámasztani, mert a deformáció értéke 0,001 mm alatt van.



## POSEIDON NAVIGATION PROJECT

**Bedők Dávid, Szirbik Ferenc**

Budapesti Műszaki Főiskola

Neumann János Informatikai Főiskolai Kar, III. évfolyam

Témavezetők: Vámosy Zoltán főiskolai docens, Molnár András főiskolai adjunktus

Az anyag és az energia által képviselt szubsztanciák sorába a XX. században bekerült az információ is. Az embernek igénye van arra, hogy a helyes döntéseket pontosan, és azonnal hozza meg az élet számos területén. A GPS (globális helymeghatározó rendszer) – mint az elmúlt évek talán egyik legnagyobb technikai csodája – a navigálás területén nyújt rendkívül pontos információkat számunkra, gyakorlatilag azonnal.

Egy GPS vevőkészülék által szolgáltatott számokból az átlagos ember nem képes információt kinyerni. Azonban egy számítógéppel összekötve az adatokat egy térképen megjelenítve a navigáció egy új dimenzióját nyithatja meg számunkra. Természetesen nem vihetünk magunkkal egy asztali számítógépet vadvízi evezés vagy hegymászás során. Így egy PDA, azon belül is a többfeladatos Microsoft Windows Mobile operációs rendszert futtató Pocket PC a megfelelő cél-hardware és software környezet a feladat megoldására.

Egy interaktív térkép nem csupán azt képes megmondani nekünk, hogy jelenleg hol vagyunk a térképen, hanem megtanítható útkeresésre is, ezzel segítve tájékozódásunkat a világban. Az útkeresés kérdésköre nagyon szerteágazó, hisz az ember más utat választ, ha siet, mást, ha kerülni akarja a rossz minőségű földutat és mást, ha a legrövidebbet szeretné megkapni. Ugyancsak nem mindegy az eredmény szempontjából, hogy egy gráf, avagy egy grafikus interface-en keresztül jutunk el célunkhoz, avagy a kettő kombinációjával.

Az előadásban bemutatásra kerül a GPS-ek és a Pocket PC-k világa, a gráfok szövevényes hálói, az útkeresés lehetőségei, és hogy mindezek hogy fognak összeállni a Poseidon Navigation Project nevű alkalmazásban.

## NYELVFELISMERÉS TERMÉSZETES NYELVEK JELLEMZŐINEK ELEMZÉSÉVEL

**Windisch Gergely**

Budapesti Műszaki Főiskola

Neumann János Informatikai Főiskolai Kar, III. évfolyam

Témavezető: Dr. Csink László, főiskolai tanár

A project célja: egy természetes nyelven írt szöveg nyelvének felismerése, nyelvi sajátosságokra építve. Erre a feladatra egy szoftvert kell készíteni, amelynek egy szövegfájl megadható, amiről az képes eldönteni, hogy az adott szöveg milyen nyelven íródott. Egy írott szöveg nyelvének meghatározása fontos lehet gépi fordítás elősegítéséhez, szövegek automatikus rendszerezéséhez, nyelvészeti kutatásokhoz, valamint számtalan más feladathoz. A felismerés statisztikai alapokon nyugszik, vagyis a program elemzi a szöveget, speciális jellemzők után kutatva, nem pedig bizonyos szavak előfordulását vizsgálja (vagyis nincs hozzá szükség nagy adatbázisra). Ilyen vizsgálendő speciális jellemző a szavak végén előforduló karakter, a szavak hossza, a mássalhangzó torlódás és még sok ezekhez hasonló tulajdonság.

A dolgozat részét képezi a probléma ismertetése, a téma irodalmának feldolgozása, a lehetséges megoldások, nyelvi jellemzők keresése és bemutatása, a kapott eredmények elemzése, valamint a feladat elvégzésére írt program ismertetése.

## DC MOTOR TERHELÉSFÜGGŐ FORDULATSZÁM-SZABÁLYOZÁSA PID ALGORITMUSSEL

*DC motor load-sensitive RPM control with PID algorithm*

**Gergely Zoltán**

Szent István Egyetem

Gépészmérnöki Kar, IV. évfolyam, ggs@mailbox.hu

Témavezetők: Dr. Judák Endre, egyetemi docens és Madár Viktor, Ph.D hallgató

Igen komoly probléma a forgó rendszerek periodikus terhelések hatására történő fordulatszám-ingadozása. A fordulatszám-ingadozás lecsökkentése vagy megszüntetése igen sok rendszer alapvető fontosságú. A PID algoritmust szinte bármilyen villamos meghajtású egység fordulatszám-szabályozására fel lehet használni. Néhány alkalmazási példa: nagysebességű gyártórendszerek, precíziós mérőműszerek, generátorok szabályozása, elektronmikroszkópok mozgásának vezérlése.

A probléma modellezése során egy egyenáramú motort használunk, melynek fordulatszáma fokozatmentesen változtatható. A motor terhelését úgy hozzuk létre, hogy egy tömeget a tengelyre helyezett tárcsán átvett szíjra akasztunk. A terhelés változását egytömegű lengőrendszer kialakításával érjük el.

A szabályzási folyamatot számítógép valósítja meg, a párhuzamos portra kapcsolt mérőkártyán keresztül. A program egy fordulat megtételéhez szükséges idővel dolgozik a gyors beolvasás érdekében. Az algoritmus megállapítja a terhelés lefutását, és PID szabályzással tartja a fordulatszámot a beállított éreken. Ilyenkor a szükséges fordulatszám eléréséhez a kapocsfeszültséget a kellő mértékben a program növeli, vagy csökkenti.

A PID algoritmus konstansait a MATLAB/SIMULINK program segítségével határozzuk meg. Ezzel a módszerrel a motor időállandója különböző terhelések mellett könnyen meghatározható, továbbá a PID konstansok értékeinek optimalizálása is elvégezhető.

A valósidejű kijelzést két számítógép segítségével érjük el. Az egyik feladata a szabályzási folyamat irányítása, a másik gép a megjelenítést végzi. A gépeket soron keresztül kapcsoljuk össze. Ezzel a módszerrel a szabályzás a lehető leggyorsabban be tud avatkozni anélkül, hogy a kijelzés lassítaná ezt a műveletet. A szabályzás beavatkozási sebességétől függ, hogy milyen lengések jönnek létre a motor fordulatszámában, ennek elkerülése érdekében a lehető leggyorsabb beavatkozásra van szükség, ezzel a módszerrel a kiértékelést végző szoftver közel valósidejű megjelenítést végezhet.

## INTELLIGENS AKADÁLYKERÜLŐ ROBOT

*Intelligent Obstacle Avoiding Robot*

**Darabont-Horváth István**

Sapientia EMTE - Marosvásárhely

Műszaki- és Humán Tudományok Kara, Automatizálás III. évfolyam

duc@freemail.hu

Témavezető: Dr. Dávid László, rektor helyettes

A dolgozat célkitűzése: kerekeken gördülőrendszer megalkotása, amely hangradar segítségével képes az akadályokat kikerülni. A távolság meghatározása korrelációs szorzat segítségével történik. A fuzzy-logika felhasználása ívelté teszi az akadályok kikerülését. A mikrovezérlő automatizálja a rendszert. A szerkezet komplex mechanikai része is elengedhetetlen feltétele a működésnek

Az akadályok távolságának megállapítása a hangradar feladata. Az ultrahangos adó nagyon rövid ideig tartó, erős ultrahangot bocsát ki, a vevő pedig "hallgatja" a visszhangot. A mikrokontroller - a kibocsátott hang és a visszhang között eltelt időből - megállapítja az akadály távolságát a rendszertől. Egy kapcsolat segítségével átválthatunk korrelációs üzemmódra. Így a távolság meghatározása pontosabbá válik. A hangradar léptetőmotorra van szerelve, így nemcsak a közvetlenül előtte álló akadályokat észleli. A rendszert hajtó motrokat a mikrokontroller az észlelt akadályok függvényében a fuzzy-szabályoknak megfelelően vezérli. Így az akadályok kikerülése folyamatos és szépen ívelt. Az adott távolságon belül észlelt akadályokat fénydiódák jelzik.

Következtetésként elmondhatjuk, hogy az ultrahangos hangradar jól alkalmazható akadályok észlelésre és a távolság mérésére. A korrelációs számítás pontosabbá teszi a mérést. A mikrovezérlők jól alkalmazhatók hasonló rendszerek irányítására. A fuzzy-logikán alapuló ívelt mozgás következtében az autó nem ugrik, tehát a tehetetlenség következtében nincs talajon való csúszás és alkatrészek sem sérülnek meg, a megtett út pedig lerövidül.

## FRAKTÁLOK ÉPÍTÉSZETI ALKALMAZÁSA A SZÁMÍTÓGÉPES LÁTVÁNYTERVEZÉSBEN

**Boda Péter**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Építészmérnöki Kar, III. évfolyam

Témavezető: Strommer László, egyetemi adjunktus

A TDK dolgozat három nagyobb egységre bontható: a fraktálok általános bemutatása és számítógépes megjelenítése; növényzetgenerálás; valamint terepgenerálás.

A fraktálok legfontosabb tulajdonságai – önhasonlóság, törtdimenzió, stb. – példákön keresztül kerülnek bemutatásra. Az elemzett fraktálok közül néhány: Sierpinsky szőnyegek, Koch szigetek, Dragoncurve. A bemutatott fraktálok AutoCAD-ben történő megjelenítéséhez szükséges algoritmusok kifejtése és elemzése.

Az Excel táblázatkezelő és az AutoCAD script kombinálásával változók és képletek helyezhetőek el a fraktálokat leíró képletekben, és ezek gyors módosítására is lehetőség van egy felhasználó-barát felület kialakításával.

Két program írása történt meg, mindkettő véletlen fraktálok segítségével állít elő minden alkalommal teljesen egyedi fát ill. terepet a felhasználó által megadott kiindulási paraméterek felhasználásával. A dolgozatban szerepelnek a programok vázlatos algoritmusai, a beállítási lehetőségek és azok hatása a végeredményre.

Szó esik a programok továbbfejlesztési lehetőségeiről és az esetleges problémás paraméter-megadásokról is. A programok futtatásához és az eredmény megjelenítéséhez AutoCAD és Excel szükséges.

## A STANDARD MPEG-1 LAYER3 HANGKODEK FELÉPÍTÉSE, ALGORITMUSAI

*Algorithms of the standard MPEG-1 Layer 3 codec*

**Hevesi Dániel**

Budapesti Műszaki Főiskola

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar, IV. évfolyam, dhevesi@freemail.hu

Témavezető: Dr. Gyárfás András, főiskolai docens

A rádió és televízió műsorszórásban az analóg átviteli rendszerekről digitálisra való átállás meghatározó folyamattá vált az elmúlt évek folyamán. A jelenlegi FM rádió adást sugárzó rendszerek leváltását a DAB-tól (Digital Audio Broadcast) várják el az elkövetkezendő 20 évben. A váltás oka a digitális átviteli technológia előnyeiben található, mint például: jobb hangminőség, energiatakarékosság.

Az átviteli technológiában történő váltás előnye ellenére adódik egy jelentős probléma. A nyers digitalizált hanganyag nagy sávszélességet kíván és ezért nem megfelelő nagy távolságok közötti átvitelre. A fent említett előnyökkel csak akkor tudunk élni, ha előfeldolgozást hajtunk végre az átvitelre szánt hanganyagon az adat mennyiség csökkentésének érdekében.

A TDK dolgozat ezen előfeldolgozások egyikét, az MPEG kódolást kívánja bemutatni.

A dolgozat az MPEG kódoló és dekódoló felépítését és algoritmusai helyezi középpontba úgy, hogy a kódolóra fekteti a hangsúlyt. A szabványban csak a dekódoló paraméterei vannak rögzítve, a kódoló szabadon konfigurálható.

A dolgozat megpróbálja egészen az alapoktól felépíteni a kódolót. A dekódoló paraméterei közül csak a megértéshez szükségeseket mutatom be.

## CD-ROM BÁZISÚ ASZTALI MP3 LEJÁTSZÓ

*CD-ROM-based Desktop MP3 Player*

**Teveli Zoltán**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar, IV. évfolyam  
Témavezető: Lamár Krisztián, főiskolai adjunktus

Napjainkban az elektronikus készülékek építésénél egyre nagyobb szerephez jut a mikrokontrollerek alkalmazása. A mikrokontroller vezérelésű készülékek egyszerű felépítésűek, és a szolgáltatásaikat jelentős mértékben a vezérlőprogramjuk határozza meg, amely nagyon egyszerűen módosítható, így megkönnyíti és felgyorsítja a fejlesztők munkáját.

A dolgozatban és az előadás során bemutatásra kerülő saját fejlesztésű és építésű készülék több mint két éves tudományos diákköri munka eredménye. A projekt célja egy olyan készülék létrehozása volt, mely szabványos ATAPI illesztőfelületű CD-ROM meghajtó felhasználásával Audio CD-k és MP3 fájlok lejátszására alkalmas. A projekt tudományos diákköri jelentősége pedig az, hogy bemutatja a modern készülékepítést és a mikrokontrollerek sokrétű alkalmazási lehetőségeit egy konkrét céláramkör tervezése és kivitelezése kapcsán.

A dolgozat és az előadás témakörei:

1. Bevezetés, célkitűzés
2. A készülék jellemzők bemutatása
3. A vezérlőáramkör kialakítása
4. A vezérlő program kialakítása
5. Tapasztalatok, eredmények, továbbfejlesztés.

## ANYAGMOZGATÁS ÉS GÉPEI, ROBOTTECHNIKA, TERMELÉSI RENDSZER, LOGISZTIKA TAGOZAT

**Elnök:** **Dr. Kulcsár Béla** egyetemi tanár, BME KSK

**Tagok:** **Dr. Boronkai László** egyetemi tanár, NYME FMK  
**Dr. Hermann Gyula** főiskolai tanár, BMF NIK



## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Kilincsik Balázs, Németh Csaba, Németh András (PTE PMMK)</b> .....	41.
Hobby CNC maró, gravírozógép építése	
<b>Nagy Lénárd, Rákosi Zichy Péter, Páter Áron (BMF BGK)</b> .....	42.
PLC vezérelt anyagválogatás	
<b>Habon László (PTE PMMK)</b> .....	43.
Basic nyelven programozható robotok	
<b>Csiszár Attila, Varga András (SZTE TTK, SZTE SZÉFK)</b> .....	44.
A csúszó-mód alapozó pozicionálás és ipari alkalmazhatóságának vizsgálata	
<b>Fodor Júlia (BME KSK)</b> .....	45.
A hagyományos készletezési stratégiák összehasonlító vizsgálata	
<b>Berecz Szabolcs, Kovács Róbert, Kúthy Előd Zoltán (BMF NIK)</b> .....	46.
AMBER- Automatikus robotkörnyezet feltérképezés	
<b>Jancsó István, Máthé Balázs (BMF NIK)</b> .....	47.
Tarkus Projekt	
<b>Pekár Tamás, Mornailla László (BMF NIK)</b> .....	48.
Mobil robot navigációja PAL-optikás kamerakép alapján	
<b>Hirschberg Péter, Tóth Ákos (BMF NIK)</b> .....	49.
CCexplorer- számítógéppel vezérelt mobil robot	
<b>Szívós Gábor (KF GAMFK)</b> .....	50.
Hidraulikus munkahely PLC programozása és vizualizálása	
<b>Keresztesi Zsolt (BMF KVK)</b> .....	51.
Három-koordinátájú vezérlés megvalósítása mikroszámítógéppel, és modellezése egy raktár-modellen	
<b>Béres Károly, Hesz Gábor, Kautny Szabolcs, Kálmán Viktor (BME VIK)</b> .....	52.
Autonóm robot építése az Eurobot verseny szabályai szerint	

## Kilincsik Balázs – Németh Csaba – Németh András (PTE PMMK)

A kiadvány nyomdába kerüléséig nem jutatták el a szerkesztőkhöz a dolgozatuk tartalmi összefoglalóját.

## ANYAGVIZSGÁLÓ BERENDEZÉS BEÜZEMELÉSE ÉS MŰKÖDTETÉSE PROGRAMOZHATÓ LOGIKAI VEZÉRLŐ SEGÍTSÉGÉVEL

**Nagy Lénárd - Péter Áron - Rákosi Zichy Péter**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Neumann János Informatikai Főiskolai Kar, III. évfolyam  
Témavezető: Nagy István, főiskolai adjunktus

A dolgozat tárgyát képező berendezés a tároló pufferban tárolt munkadarabokat válogatja szét a munkadarabok anyaga alapján. A kitűzött feladat egy kész technológiát ellátni érzékelőkkel, majd biztosítani az anyag alapján történő megkülönböztetést.

A munkadarab a tároló berendezésből egy szállítókosci segítségével jut el a válogató berendezésig. A szállítókosci a munkadarabot érzékelők csoportja alatt szállítja el, majd az érzékelt jelek kiértékelése alapján történik meg a szétválogatás. A különböző érzékelők: reed-relé, hall generátoros-, induktív-, kapacitív- és opto-érzékelők. A jeleik kiértékelése egy Bosch PLC segítségével történik, majd az értékelés alapján a PLC kiadja a megfelelő utasítást is. A szállítást a kocsin kívül még elektro-pneumatikus szelepek is biztosítják, melyek vezérlését szintén a PLC biztosítja. A PLC programnak biztosítania kell az automatikus és a kézi vezérlés lehetőségét is.

## BASIC NYELVEN PROGRAMOZHATÓ ROBOTOK

**Habon László**

Pécsi Tudományegyetem  
Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar, I. évfolyam  
Műszaki Informatika Tanszék  
Témavezető: Kürtös Júlia, technikus

Dolgozatom egy basic nyelven programozható mikrokontroller által vezérelt robottal foglalkozik, melynek feladata különböző tárgyak szétválogatása szín alapján, majd adott helyre történő elszállítása.

A kutatás mindenekelőtt általános betekintést nyújt a BASIC stamp-ek világába, bemutatja a mikrokontroller által vezérelt robotot, s annak szenzorait, majd ismerteti működési elvét. Mindezek után a megvalósítás gyakorlati részét, a felmerülő problémákat és a szoftvert taglalja.

## A CSÚSZÓ-MÓD ALAPÚ POZICIONÁLÁS ÉS IPARI ALKALMAZHATÓSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

Csiszár Attila<sup>1</sup>, Varga András<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SZTE TTK, Elméleti Fizika Tanszék, V. évfolyam

<sup>2</sup>SZTE SZÉF, Műszaki és Informatikai Tanszék, III. évfolyam

Témavezetők: Gyevikai János, főiskolai adjunktus és Rózsahegyi Kálmán, tanszéki mérnök

A pneumatikus munkahengereket, mint fontos munkavégző elemeket széles körben alkalmazzák az ipari automatizálás területén. Ez, a munkahengerek számos előnyös tulajdonságának köszönhető. Nevezetesen egyszerűek, tiszták, olcsók, nagy sebességre képesek, nagy a teljesítmény-tömeg viszonyuk, könnyű a karbantartásuk és eredendően rugalmasak. Az egyszerű felépítésüknek és egyszerű használatuknak köszönhetően a PID (arányos integráló differenciáló) szabályozók még mindig a legszélesebb körben alkalmazott szabályozók. Nem alkalmazhatóak viszont változó paraméterű és változó terhelésű nemlineáris rendszerekre. A levegő összenyomhatóságának a munkahengerben fellépő sűrűlődnak és a levegő szervoszelepen történő nemlineáris átáramlásának köszönhetően a pneumatikus szervoszelepen történő nemlineáris, variáns rendszer. A pneumatikus rendszer nemlinearitása miatt robosztus szabályozást kell alkalmazni. Két klasszikus robosztus szabályozási módszert használunk, H végtelen szabályozást a lineáris rendszerekre és csúszó-mód szabályozást a nemlineáris rendszerekre. Napjainkban az intelligens (soft computing) rendszerek alkalmazása is terjed.

A csúszó-mód szabályozást a hetvenes évek végén kezdték alkalmazni robot manipulátorok irányítására. A csúszó-mód szabályozás fő előnye, hogy alkalmas az erősen csatolt nemlineáris rendszerek szétválasztására és így a robot érzéketlen lesz a terhelés és az ismeretlen paraméterek változására, a külső erők hatására, ezzel javítva a robot, követési tulajdonságát. A nyolcvanas évek elejétől sikeresen alkalmazzák a csúszó-mód szabályozást indukciós motorok hajtás-szabályozásánál is. Ebben az összetett alkalmazásban az előnye az, hogy közvetlen beavatkozást tesz lehetővé a teljesítményelektronikai eszközökben, az indukciós motor nemlineáris és csatolt jellemzői ellenére, mert a szabályozó megtervezése szétválasztható egy nemlineáris és egy alacsonyabb rendű lineáris szabályozó tervezésére. A kezdeti munkákat számos tudományos kutatás és gyakorlati alkalmazás követte a robotok vezérlésének és a motoros hajtások szabályozásának területén.

A csúszó-mód és az adaptív szabályozás kombinálása újabb érdekes kihívást jelentett a kutatók számára. A csúszó-módban működő megfigyelők további lehetőséget kínáltak az elmélet hasznosítására. A csúszó-mód szabályozás csattogásmentes megvalósításában a legnagyobb előrelépést a diszkrét idejű megvalósítás elméletének kidolgozása jelentette.

## A HAGYOMÁNYOS KÉSZLETEZÉSI STRATÉGIÁK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

*Analysis of the traditional inventory policies*

Fodor Júlia

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésmérnöki Kar, V. évfolyam, e-mail: julia.fodor@freemail.hu

Témavezető: Bóna Krisztián, egyetemi tanársegéd

A valós készletezési folyamatok csak bonyolult, vagy egzaktul nem is definiálható függvényekkel írhatók le, ezért optimalizálásuk speciális algoritmusokat követel meg. Mivel a gyakorlatban ilyenek nem állnak rendelkezésre, a készletgazdálkodók általában tapasztalati úton oldják meg a készletezési folyamatokkal kapcsolatos feladataikat.

A készletezési folyamatok vizsgálatának és a működés előrebecslésének egy másik lehetséges, de eddig kevésbé használt módja a szimuláció, aminek az a fő előnye, hogy a különböző megoldási változatok a valós folyamatokba való tényleges beavatkozás nélkül, rövid idő alatt lefuttathatók és összehasonlíthatók.

A hallgató által kifejlesztett és a dolgozatban bemutatott, a hagyományos készletezési stratégiákat szimuláló MS Excel program segítségével arra kaphat választ a készletgazdálkodó, hogy a kiszállítási folyamatok várható alakulásától függően és a beállított korlátozó értékek figyelembevételével kiszámított alapparaméterek mellett, melyik készletgazdálkodási stratégia alkalmazása célszerű.

A szimuláció kezdő és egyben a legfontosabb lépése a napi kiszállítási igények adatsorának Weibull eloszlás szerinti generálása. A program ezen adatokból és a fajlagos költségtevézőkből határozza meg a stratégiák alapparamétereit, és a megadott korlátozó feltételek mellett működteti a stratégiákat. Végül a készletek alakulásainak ismeretében kiszámítja a vizsgált időszak alatt felmerült költségeket és a megbízhatóságot. A folyamatra jellemző paramétereket a program a szimuláció többszöri lefuttatásával és a kapott eredmények statisztikai feldolgozásával állítja elő, ezek ismeretében a legkedvezőbb stratégia a kidolgozott összehasonlító szempontrendszer szerint meghatározott preferenciamátrix segítségével választható ki.

A program használata a fent bemutatottakon kívül arra is lehetőséget ad a készletgazdálkodónak, hogy akár több változat kipróbálásával meggyőződjön az általa optimálisnak vélt, tapasztalati úton meghatározott értékek jóságáról és a folyamat várható stabilitásáról.

## AMBER

*Automated Mapping of roBot EnviRonment*

**Berecz Szabolcs, Kovács Róbert, Kúthy Előd Zoltán**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Neumann János Informatikai Főiskolai Kar, III. évfolyam  
Témavezető: Vámosy Zoltán, főiskolai docens

A projekt célja olyan rendszer megtervezése és elkészítése, mely két kamerából nyert információ alapján a környezetéről egy háromdimenziós modellt készít. Mivel ennek felépítéséhez szükséges, hogy a kamera több helyről legyen képes felvételeket készíteni, a rendszernek rendelkeznie kell egy minél több szabadsági fokú hordozóeszközzel, melyet irányítani kell.

A feladat megoldása három fő részből áll, a kamerák által közvetített képekből a környezeti információk kinyerése, ezek alapján a környezet modelljének megalkotása, majd a modell alapján a robot irányítása.

## TARKUS PROJEKT

**Jancsó István, Máthé Balázs**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Neumann János Informatikai Főiskolai Kar, III-IV évf.  
Témavezetők: Vámosy Zoltán, docens és Molnár András, adjunktus

A TDK-dolgozat fő témája: önálló működéssel objektumkövetésre képes, saját vezérlővel és kamerával felszerelt, láncalpon mozgó robot létrehozása. A fejlesztés jelenlegi stádiumában a robot eredményesen követi a környezetében kijelölt tárgyakat.

A dolgozat bevezető részében a témaválasztás körülményei, majd pedig a megvalósítás lehetőségeinek alapos felmérése kerül bemutatásra.

A rendszerterv röviden ismerteti a téma kidolgozásához nélkülözhetetlen elméleti módszereket, illetve bemutat két, gyakorlatban is megvalósított alkalmazást. A dolgozat elkészítése során felhasznált eszközök tulajdonságainak részletes leírása után a rendszer moduljai (ezen belül a mikrovezérlőn futó vezérlőprogram, illetve a PC-s keretprogram) kerülnek bemutatásra.

A befejezés ismerteti a rendszer megvalósítása során szerzett tapasztalatokat, és összefoglalja a projekt eredményeit.



## PAL-COMMANDER MOBIL ROBOT NAVIGÁCIÓJA PAL- OPTIKÁS KAMERA MEGVALÓSÍTÁSSAL

**Pekár Tamás, Mornailla László**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Neumann János Informatikai Főiskolai Kar, III. évfolyam  
Témavezető: Vámosy Zoltán, docens

A dolgozat témája Panoramic Annual Lens 360°-ban látó (PAL-optikás) kamerával felszerelt négykerekű mobilrobot készítése, mely önműködően – automatizáltan – képes önálló, intelligensnek mondható navigálásra, akadály kikerülésére, objektumkövetésre. Ezen felül követelmény, hogy a mobil robot összeállítása egyszerű, könnyen megépíthető legyen a megfelelő, mégis korszerű hardverelemek optimális összeállításával, figyelembe véve a rendelkezésre álló eszközök korlátait.

A robot virtuális irányítását Borland Delphi 7-es fejlesztői környezetben készített szoftver vezérli. A robot vezérlése a PAL-optikás kamerán keresztül kap információkat a környezetről. A kameráról átküldött videójel feldolgozását a számítógép végzi, és az általa nyert információkból a program automatikusan vezérli a robotot, amíg az el nem végzi előre meghatározott feladatát. Célunk körpályán való ütközésmentes navigáció megvalósítása.

## CCEXPLORER PROJECT

**Tóth Ákos, Hirschberg Péter**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Műszaki Informatika szak, végzett hallgatók  
Témavezető: Vámosy Zoltán, főiskolai docens

A projekt célja egy olyan kerekes robot megtervezése és megépítése volt, melyet rádió távirányítással külső PC vezérel. Az autó csak szenzorokat, az energiaforrást és a rádiós kommunikációhoz szükséges adó/vevő egységeket hordoz. A makrokörnyezetben történő navigáció a GPS rendszerre épül, míg a mikrokörnyezetben való tájékozódás alapját elsődlegesen kamerakép, illetve lézeres távolságmérő adatai képezik. A tervezés során fontos szempont volt olyan robot navigációs rendszer kifejlesztése, mely könnyen és relatíve olcsón kivitelezhető, továbbfejleszhető.

A rendszer két elektronikus blokkot tartalmaz: 1) PC-ről történő vezérlés alapfeltétele, hogy a már meglévő távirányító rádió adója ne a kezelő szervek által előállított jelet továbbítsa, hanem a számítógép által előírt vezérlő utasítások alapján vezérleje az autót, 2) a robot számos szenzorának adatait egyetlen adatcsatornán továbbítjuk, ehhez a fedélzeten szenzorfüziót kell megvalósítani. A PIC mikrovezérlők tartalmaznak minden lehetőséget, ami az egyszerű jelátalakításhoz szükséges, a fejlesztés során ezeket használtuk fel.

A gépi látás problémakörének egyik legfontosabb eleme, hogy milyen módot lehetséges a látott, kétdimenziós képből háromdimenziós információkat kiszűrni? A CC Explorer projekt egyetlen kamerás megoldást alkalmaz a feldolgozási időigény és a költségek redukálása érdekében. A továbbított videojelet a vevőegység TV tunerrel keresztül juttatja a PC-be, ahol Video for Windows illetőn keresztül jut a feldolgozó programhoz.

Az akadályok elkerülése érdekében a program a robot előtti teret Optical Flow módszerrel vizsgálja. Két, egymást követő képkocka kerül összehasonlításra. Az egyes pixelek elmozdulása arányos a pixeleket tartalmazó objektum távolságával. A navigációt támogató vezérlőutasítások a látott képen érzékelt elmozdulások alapján határozhatóak meg. A GPS alapú navigációról és pályatervezésről külön programkörnyezet gondoskodik, mely többféle útvonalkereső algoritmus együttesével dolgozik. A navigációs rendszert párhuzamosan támogatja a gépi látás modul, és az egyéb szenzorok jeleit feldolgozó térképező alrendszer is.

Projektünk a kari TDK után nemzetközi konferencián is megjelent.

## HIDRAULIKUS MUNKAHELY PLC PROGRAMOZÁSA ÉS VIZUALIZÁLÁSA

*PLC programming and visualization of hydraulic workplace*

**Szívós Gábor**

Kecskeméti Főiskola

GAMF Kar, gépészmérnöki szak, III. évfolyam, maxymillion@freemail.hu

Témavezető: Hegedűs Zoltán főiskolai docens

A dolgozat részletesen ismerteti egy hidraulikus munkahely PLC-s vezérlésének megtervezését, valamint számítógép segítségével történő vizualizálását.

A dolgozat fő témája első részben a Kecskeméti Főiskola GAMF Karán kialakított teljesen új kivitelezésű REXROTH hidraulikus munkahelyen lévő 3db hidraulikus munkahenger adott lépésvázlat szerinti vezérlésének megvalósítása, egy Festo FEC20-as PLC segítségével. A PLC program a Festo FST4.0 programmal utasításlistas módban készült és tartalmazza a munkahengerek mozgásának vezérlését, és az ehhez tartozó üzemmódokat (automata/kézi).

Majd az így vezérelt munkahelynek a vizualizálása a TDK munkám második része, ami a FESTO WIPWIN SCADA Software segítségével készült. A SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition Systems) software segítségével lehetőség nyílt arra, hogy a már felprogramozott munkaállomáson történő minden fő állapotváltozást a számítógépen vizualizáljuk. Ezenfelül pedig egy virtuális irányítópanel létrehozásával elérhetővé vált a valós rendszer ONLINE módban, hálózaton keresztül történő vezérlése. Ennek jelentősége akkor válik igazán előnyössé, ha a gyártás integrált informatikai rendszerben történik.

A dolgozat befejező részében értékelésre kerül e téma további felhasználhatósága, szakmai érdeme, a főiskolán betöltött jelentősége.

## HÁROM-KOORDINÁTÁJÚ VEZÉRLÉS MEGVALÓSÍTÁSA MIKROSZÁMÍTÓGÉPPLEL ÉS MODELLEZÉSE EGY RAKTÁR-MODELLEN

*Implementation of a Three-axis Control Unit with Microcontroller and Modeling with a Depot-model*

**Keresztesi Zsolt**

Budapesti Műszaki Főiskola

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar, III. évfolyam

zsolt2000@freemail.hu

Témavezető: Zalotay Péter, főiskolai docens

Ebben a TDK munkában a mikroszámítógépekkel történő három-koordinátás vezérlések egyik fajta megoldását mutatom be egy raktár-moddellen keresztül. Ez a modell három fő részre osztható: 1. mechanikus és elektromechanikus egységek; 2. elektronikus egységek; 3. program.

1. A mechanikus egységek 2002-ben, Bertalan Péter és Vida Péter által az iskolában kerültek megépítésre, amit én módosítottam és fejeztem be. Ide tartoznak a raktár polcok, a berakodó pult, a mozgó egység, a rakodófej és a léptető motorok.
2. Az elektronikus egységeket képezik az érzékelők (X,Y,Z irány), a ki-jelző, a tasztatúra, a teljesítmény illesztők és maga a mikroszámítógép, ami egy 80C552-es mikrokontroller. Ez a fejezet a motorok teljesítmény- illesztéséről, az illesztő egység megépítéséről, a kijelző és a tasztatúra illesztéséről ad tájékoztatást.
3. Ebben a fejezetben a programozás során fellépett problémákkal és azok megoldásával, az LCD-n történő megjelenítéssel, a mátrix billentyűzet kezelésével, táblázat kezeléssel, illetve a moduláris programozással foglalkozom.

## AUTONÓM ROBOT TERVEZÉSE AZ EUROBOT VERSENY SZABÁLYAI SZERINT

*Design of an autonomous robot, by the rules of the Eurobot cup*

**Béres Károly, Hesz Gábor, Kautny Szabolcs, Kálmán Viktor**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Villamosmérnöki és Informatikai kar, V. évfolyam, eurobot@flying-albatros.com  
Témavezetők: Dr. Tevesz Gábor, egyetemi docens és Bézi István, egyetemi adjunktus

Az Eurobot verseny nagy hagyományokra tekint vissza, az Európa-szerte ismert színvonalas a nemzetközi versenyt hetedik alkalommal rendezik, rengeteg érdeklődővel. A rendezvénysorozat lehetőséget biztosít a robotika iránt érdeklődő egyetemistáknak, robotikai klubok tagjainak, hogy összemérjék tudásukat, ötleteket cseréljenek, és az általuk épített robotokkal érdekes kihívásokat küzdenek le. További információk, a verseny hivatalos honlapján: [www.eurobot.org](http://www.eurobot.org).

A verseny lényege, hogy kizárólag teljesen autonóm robotokkal lehet nevezni, melyek verseny közben semmilyen módon sem kommunikálhatnak a külvilággal. A szabályok évről évre változnak, terítékre került már többek között például a szumó, a foci, és a rögbi is a sportok közül, a bolygóközi háború és a várfoglalás az egyedi ötletek közt. A meccsek két csapat robotjai közt zajlanak, egy 2x3 méteres asztalon és kilencven másodpercig tartanak. Csapatunk, - a BME Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék színeiben - 2003-ban indult először a versenyen.

A feladat röviden: a pályán tizenkét darab, kétszínűre festett korong volt található, ezeket kellett a robotoknak egyik vagy másik színnel felfelé fordítaniuk. A fordulót az nyerte, aki a rendelkezésre álló másfél perc alatt több korongot fordított a saját színére. A versenyszabályok színesítésképpen több korongot is egymásra lehetett helyezni, többletpontokért.

Jelen dolgozat tárgya a csapatunk által a 2003-mas versenyre készített robot tervezése. A dolgozatban kifejtésre kerül a robot mechanikai felépítésének megtervezése, a megadott méretkritériumok figyelembe vételével, az energiaellátás méretezése, a hajtás teljesítmény-elektronikájának és a robot vezérlésének megtervezése, a szoftver kidolgozása, a rendszer megépítése és a részegységek összehangolása.

A robot továbbfejlesztésre került és csapatunk részt vett a 2004-es versenyen is, ezért az eredeti 2003-mas TDK dolgozat kiegészült egy rövid összefoglalóval, ez a dolgozat végén található.

## ANYAGTUDOMÁNY ÉS ANYAGVIZSGÁLAT I. TAGOZAT

**Elnök:** Dr. Roósz András egyetemi tanár, ME MAK

**Tagok:** Dr. Kiss Gyula tudományos munkatárs, BME KSK  
Dr. Tóth Tamás főiskolai tanár, DF

TARTALOMJEGYZÉK

Viasz-Kádi Tibor (NYME FMK).....	55.
Forgácsolási paraméterek és a porforgács szemcseösszetétele közötti összefüggések vizsgálata	
Balla Miklós, Varga Szabolcs (ME MAK).....	56.
Alumíniumoxid kerámiák tulajdonságainak javítása	
Benke Márton (ME MAK).....	57.
Rézbázisú alakmemória-ötvözetek jellemzése	
Csató Gábor (ME MAK).....	58.
Kerámia kompozit massa száradásának vizsgálata a dielektromos tulajdonságok függvényében	
Szabó Gergely (ME MAK).....	59.
Színes metallógeáfia alkalmazása 13 Cr Mo 44 melegszilárd acél hegesztett kötésein	
Nagy Lajos Viktor (VE MK).....	60.
A mechanikai aktíválással módosított kaolinit kémiai, fizikai, szerkezeti és felületi tulajdonságainak elemzése	
Molnár Attila (VE MK).....	61.
Ritkaföldfém ionokkal helyettesített bárium-titanát kerámiák előállítása és vizsgálata	
Szabó Attila (BME KSK).....	62.
Lézeres besugárzással létrehozott jelsomagok kiolvasásának optimalizálása	
Pók Ferenc (BMF BGK).....	63.
Polimer csövek elektrodiffúziós hegesztett kötéseinek vizsgálata	
Pataki Tamás István (SZIE GÉK).....	64.
Szén nanocsövek dinamikus viselkedése	
Andó Mátyás (SZIE GÉK).....	65.
Öntött poliamid 6 nanokompozit fejlesztése	
Kientzl Imre (BME GÉK).....	66.
A damaszkuszi acél a mérési eredmények tükrében	

A FORGÁCSOLÁSI PARAMÉTEREK ÉS PORFORGÁCS SZEMCSEÖSSZETÉTELE KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK VIZSGÁLATA

Viasz - Kádi Tibor

Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Faipari Mérnöki Kar, végzett hallgató

Témavezetők: Dr. habil. Varga Mihály, CSc. egyetemi docens  
Dr. Csanády Etele, egyetemi docens; Németh Gábor, Ph.D. hallgató

A dolgozat célkitűzése, a forgácsolási paraméterek befolyásolják a forgácsolás során keletkező por-forgács szemcseösszetételét - különösen a finompor frakció - a kialakuló munkahelyi porexpozícióra jelentős hatással van. Ezért szükséges vizsgálni, hogy az alkalmazott forgácsolási paraméterek mellett milyen szemcseösszetétel keletkezik és abból mely az elszívható, illetve mely a munkahelyen maradó - szálló és nem szálló porfrakció.

A dolgozat tartalmazza, az irodalmi áttekintést a keményfapor és annak rákkeltő hatásairól, a CNC megmunkáló központoknál a por-forgács elszívását, a munkahelyi porexpozíció csökkentésre vonatkozó tudnivalókat, vizsgálatokat és azoknak az eredményeit. A CNC megmunkáló közponzon történő porexpozíció mérését és az eredmények kiértékelését.



## ALUMÍNIUMOXID KERÁMIÁK TULAJDONSÁGINAK JAVÍTÁSA

**Balla Miklós – Varga Szabolcs**

Miskolci Egyetem  
Műszaki Anyagtudományi Kar, V. évfolyam  
Témavezetők: Dr. Gömze A. László, tanszékvezető egyetemi docens  
Csányi Judit Ph.D hallgató,  
Puskás Nikoletta Ph.D hallgató

A dolgozat ismerteti a műszaki kerámiaként használatos alumínium – oxid kerámia próbatestek vizsgálatát.

A próbatestek előállításához először az alapanyag került megválasztásra (95%-os alumínium-oxid), majd a tulajdonságmódosító-anyag (fehérvárcsurgói szilícium – dioxid). A henger alakú próbadarabok előállítása sajtolással történt.

A kísérletek másodfokú rotációs kísérletterv alkalmazásával lettek kiértékelve. Így a vizsgált tulajdonságok, mint függő változók regressziós egyenletekkel írhatók le, továbbá a módszer olyan matematikai-statisztikai vizsgálatokat is tartalmaz, amellyel megállapítható, hogy az ismétlések száma elegendő volt-e a kísérletek során, vagy sem.

A próbatestek előállításakor négy faktor került változtatásra öt szinten, nevezetesen az alumínium – oxid por őrlési ideje, a sajtoláskor betöltött por tömege, a sajtolónyomás, és az adalékanyag – tartalom. Az alumínium – oxid 30, 60, 90, ill. 120 percig lett őrlve, valamint őrtelen alapanyag is alkalmazásra került. A betöltött tömeg a sajtolás során 10, 15, 20, 25, ill. 30 gramm volt. A sajtolónyomás öt szintje 2.450, 3.681, 4.908, 6.135, ill. 7.360 MPa volt. Az adalékanyag – tartalom a mindenkori töltési tömegnek a 2, 4, 6, 8, ill. 10 százaléka. Beállításoként hat próbatest készült. A darabok átmérője, magassága, valamint tömege minden előállítási fázis után lemérésre került, nevezetesen a sajtolás, a zsengelés, majd a kiégetés után.

A továbbiakban beállításoként hat korongból három be lett mázazva, és kiégetve. A mázazott felület a máz mikrokeménységével lett jellemezve. Mázazáshoz minden esetben ugyanolyan típusú (herendi), és ugyanolyan litersúlyú máz került alkalmazásra. A másik három próbán a kiégetés után vízfelvétel, testsűrűség, látszólagos porozitás, izzítási veszteség, valamint zsgorodás mérésre került sor.

Ezen kísérletek eredményei szolgáltak a dolgozat következtetéseinek levonására.

## RÉZBÁZISÚ ALAKMEMÓRIA-ÖTVÖZETEK JELLEMZÉSE

**Benke Márton**

Miskolci Egyetem  
Anyag-és Kohómérnöki Kar V. évfolyam  
Témavezetők: Dr. Mertinger Valéria egyetemi docens,  
Nagy Erzsébet tudományos segédmunkatárs,  
Prof. Dr. id Jan Van Humbeek egyetemi tanár

A dolgozat bemutatja az alakmemória-effektus során végbemenő fémteni folyamatokat, illetve az ötvözetek felhasználása során jelentkező öregedés jelenségét.

Ezen folyamatok három ötvözeten keresztül kerülnek bemutatásra. A már jól ismert CuAlNi ötvözet mellett a növelt szívósságú CuAlNiMn és CuAlNiMnFe ötvözetek átalakulási jellemzői differenciás pásztázó kaloriméteres berendezéssel (DSC), a szövetszerkezeti vizsgálatok átvilágításos elektronmikroszkóppal (TEM) lettek kivitelezve.

A CuAlNi ötvözet a szakirodalomban szereplő öregedési jelenséget mutatta. A CuAlNiMn és CuAlNiMnFe ötvözetekben az öregítő hőkezelés során végbement egy exoterm folyamat, amely átalakulásra nem hajlamos szerkezetet hozott létre.

A dolgozat tartalmazza az ötvözetek hőkezelésének, a minták előkészítésének, illetve a minták vizsgálatainak részletes leírását, továbbá az eredmények tükrében javaslatot tesz az ötvözetekben végbemenő folyamatok leírásához szükséges további vizsgálatokra.

## KERÁMIA KOMPOZIT MASSZA SZÁRADÁSÁNAK VIZSGÁLATA A DIELEKTROMOS TULAJDONSÁGOK FÜGGVÉNYÉBEN

**Csató Gábor**

Miskolci Egyetem

Műszaki Anyagtudományi Kar, II. évfolyam

Témavezetők: Dr. Hegman Norbert egyetemi docens,  
Bánhidi Viktor egyetemi adjunktus

A kísérletsorozat célja, hogy egy roncsolásmentes vizsgálat során meghatározott mérőszámmal írja le, hogy a száradás, égetés folyamán tapasztalható nedvesség változás mekkora hatással van az agyagmassza dielektromos tulajdonságaira.

Ezzel a méréssel egy alternatív út biztosítható, az iparban nagy számban végzett nedvességtartalom meghatározásra, amely jelenleg a legtöbb esetben mintavételezéssel és egy hosszasan mondható szárítási vizsgálattal történik.

Pontos és érthető dokumentáció rögzíti a mérési elvet, a mérés menetét és eredményeit, illetve az azokból levonható következtetéseket.

Zárszava pedig a kísérletek gyakorlatban való alkalmazási lehetőségeire mutat rá.

A szigetelő anyagok egyik lényeges tulajdonsága a dielektromos viselkedés. A dielektromos viselkedésre jellemző, hogy az elektromos térben, mikroszerkezeti szinten polarizáció lép fel, ami egy eredő szerkezetfüggő makroszkópikus polarizációhoz vezet. Ez a polarizáció jelentős mértékben megnöveli a kondenzátorok kapacitását, ha az illető dielektrikumot a fegyverzetek közé helyezik. A jelenséget a komplex dielektromos állandóval ( $\epsilon$ ) lehet jellemezni, melynek veszteségi komponense egyben az anyagban eldisszipált elektromos tér energiáját is méri. Méréstechnikailag egy kondenzátor kapacitás növekedését ( $C_c$ ) és veszteségi szögét ( $\tan \delta$ ) határozza meg. A dielektromos állandó általában változik a hőmérséklet és a gerjesztő frekvencia szerint.

Jelen munkában az anyagösszetétel változott, egyrészt az agyag kerámia masszába kevert fűrészpor adalék mennyisége, illetve a száradás során az idő függvényében a távozó vízmennyiség szerint. A távozó vízmennyiség tömegméréssel kontrollált, és ennek függvényében lett meghatározva a dielektromos állandó. A dielektromos mérések nagy pontosságú kapacitív mérőhiddal, szobahőmérsékleten, a frekvencia függvényében 300 Hz és 200 KHz tartományban mérték. A száradás végén a kiégetett mintákon fejeződtek be a vizsgálatok.

## SZÍNES METALLOGRÁFIA ALKALMAZÁSA 13 CR MO 44 MELEGSZILÁRD ACÉL HEGESZTETT KÖTÉSEIN

**Szabó Gergely**

Miskolci Egyetem

Műszaki Anyagtudományi Kar, V. évfolyam

Témavezetők: Dr. Gácsi Zoltán egyetemi tanár, Tomolya Kinga Ph.D. hallgató

A dolgozatban olyan színes metallográfiai vizsgálatot mutatok be, amelyet 13CrMo44-es anyagminőségű, különböző eljárással hegesztett acélon végeztem el. Arra kerestem választ, hogy a színező szer komponenseinek arányának változtatása milyen módon változtatja a színezési erélyességet, és miként befolyásolja a színezési időt, valamint a maradék ausztenit kimutatható-e a hegesztett kötésben.

A vizsgálatok során mind az alapanyagot, mind a varrat anyagát a Murakami reagenssel színeztem, majd a szövetszerkezetet vizsgáltam fénymikroszkóp, pásztázó elektronmikroszkóp segítségével. A fázisokat röntgendiffrakció segítségével azonosítottam. Végül a darabok mikro- és makroképeinek jellemzését és összehasonlítását is elvégeztem.

## A MECHANIKAI AKTIVÁLÁSSAL MÓDOSÍTOTT KAOLINIT KÉMIAI, FIZIKAI, SZERKEZETI ÉS FELÜLETI TULAJDONSÁGAINAK ELEMZÉSE

*Study of chemical, physical, structural and surface properties in kaolinite  
modified through mechanical activation*

**Nagy Lajos Viktor**

Veszprémi Egyetem

Mérnöki Kar, Anyagmérnök szak V. évfolyam, nlv@freemail.hu  
Témavezető: Kristófné dr. Makó Éva egyetemi adjunktus

A kaolin a kerámia-, papír-, műanyag-és festékgyártás fontos nyersanyaga. A nyersanyag tulajdonságait elsősorban a kaolinit tulajdonságai befolyásolják. A mechanikai aktiválás jelentős anyagszerkezeti változásokat eredményez a kaolinitben, amelyek jelentőséggel bírhatnak a kaolin ipari alkalmazhatósága szempontjából. Az interkaláció, amelynek során a kaolinit kettősrétegei közé vendégmolekulák épülnek be, fontos a kaolinit szerkezeti és felületi tulajdonságainak jellemzéséhez.

A dolgozat célja a kaolinit bolygómalomban történt intenzív szárazórlással kiváltott mechanikai aktiválása során bekövetkező kristályszerkezeti, fizikai-kémiai változásainak, illetve a mechanikailag aktivált minták interkalációjának tanulmányozása röntgendiffrakciós, infravörös spektrometriai, termoanalitikai anyagvizsgáló módszerekkel és fajlagos felület méréssel. A vizsgálatok célja volt továbbá a mechanikailag aktivált kaolin interkalációjának és termikus deinterkalációjának, valamint az így képződő komponenseknek a vizsgálata. E vizsgálatok eredménye hasznos lehet a kaolinit papíripari és műanyagipari felhasználhatósága szempontjából, valamint adszorbensként, katalizátorhordozóként való alkalmazásánál.

## RITKAFÖLDFÉM IONOKKAL HELYETTESÍTETT BÁRIUM- TITANÁT KERÁMIÁK ELŐÁLLÍTÁSA ÉS VIZSGÁLATA

*Preparation and study of barium-titanate doped by rare-earth ions*

**Molnár Attila**

Veszprémi Egyetem

Mérnöki kar, IV. évfolyam, molnaratt@freemail.hu

Témavezető: Dr. Kovács Kristóf egyetemi docens

Különleges tulajdonságaik miatt a ferroelektromos anyagokat a nagy fajlagos kapacitású, kisméretű kondenzátorok, illetve szabályozott tulajdonságú félvezetők előállítására mellett az elektronika számos más területén alkalmazzák. A dielektrikumok és félvezetők mikroszerkezete (elsősorban szemcseméret és méreteloszlása), valamint az alkalmazott adalékanyagok minősége és mennyisége döntően befolyásolja a tulajdonságokat. A hagyományos nyersanyag-feldolgozási és keverékkészítési eljárások mellett úgynevezett nedves kémiai eljárással sztöchiometrikusan pontos összetételű, nagy tisztaságú perovszkit rendszerbe tartozó bárium-titanát alapkeverékek készíthetők. A ritkaföldfém (Ce, Y, Pr) adalékok vizes oldat formájában kerültek a rendszerbe, mert így homogén eloszlás és pontosan szabályozott koncentráció érhető el. A termék tisztasága és szerkezete korszerű műszeres analitikai eszközökkel lett vizsgálva. A dolgozat bemutatja a megfelelően kalcinált és formázott próbatestek fizikai és elektromos tulajdonságait, valamint az elektromos tulajdonságok hőmérséklet-, és frekvenciafüggését.

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a ritkaföldfém adalékok beépülésének hatására a polikristályos kerámiák relatív permittivitása többszörösére nőtt, a legnagyobb változást adó Ce<sup>3+</sup> ionok esetében a növekedés közel tizenkétszeres. Az adalékolt dielektrikumok veszteségi tényezője a fajlagos ellenállás csökkenésével összhangban növekedett, de a kondenzátorként való felhasználást nem gátolja.

A röntgendiffrakciós vizsgálatok alapján számolt rácstorzulás és az ionsugarak alapján végzett számítások választ adtak arra a kérdésre, hogy a helyettesítő M<sup>3+</sup> ritkaföldfém ion a bárium-titanát kristályrácsban a négyértékű titán helyére épült be (Ce és Y adalékolás esetén), így nagyobb koncentrációjú adalékolás esetén kifejezetten n típusú félvezető anyagrendszer keletkezik.

A további vizsgálatok arra irányulnak, hogy a szilárdfázisú mágneses magrezonancia mérés a korábbi szakirodalomtól eltérően értelmezett helyettesítés tényét igazolja.

## LÉZERES BESUGÁRZÁSSAL LÉTREHOZOTT JELCSOMAGOK KIOLVASÁSÁNAK OPTIMALIZÁLÁSA

*The optimization of laser marking signals for reading out of marks*

**Szabó Attila**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Közlekedésmérnöki Kar, V. évfolyam, sz. attila.level@freemail.hu  
Témavezetők: Dr. Lovas Antal docens, Kalinczák Zoltán Ph.D. hallgató

A lézeres technológiák alkalmazása napjainkban rohamosan terjed a gyártástechnológiában is. A dolgozat olyan lézeres felületi információ bevitelével és kiolvasási technológia továbbfejlesztésével foglalkozik, amelynek az alapja a helyi lézeres szerkezetváltoztatás, ami a mágneses, illetve a transzport tulajdonságok helyi megváltozása alapján is érzékelhető. Mivel az érzékelés nem optikai elvű, a mágneses tulajdonságok érzékelése, pedig légréssel is megoldható, így a jelek fedőréteg (festék, korrózió, bizonyos galvanikus bevonatok) alól is kiolvasható. A jelek nemcsak vonalkód formájában hordozhatnak információt, hanem pontosan elhelyezett jelcsomagok képzésével hosszmeréshez is szolgáltathatnak információt. E módszerek alkalmazása új lehetőségeket nyitott a nagyméretű acélszerkezetek (pl. hidak, vasúti sínek) terhelés, vagy hőmérsékletváltozás okozta méretváltozásainak meghatározására. A jelölés alapja az, hogy a lézersugár által pásztázott felületen szerkezetváltozás jön létre az acél sínanyag felületi rétegében, ami gyakorlatilag egy gyors hevítési-, majd az ezt követő gyors hűtési folyamat eredménye.

Az információsűrűség növelhető a jelek közötti távolságok csökkentésével. A hallgató kutatása az erre vonatkozó optimalizáció kérdésével foglalkozott. Az információsűrűség optimalizálása érdekében állandó lézerteljesítmény mellett csökkentette a jelek közti távolságot. Mérései alapján megállapította, hogy az egyértelmű és biztonságos jelkiolvasást a hőhatásövezetek átlapolódása és a szenzor érzékenysége együtt határozza meg, továbbá, hogy a szenzor felbontóképességét (az a legkisebb távolság két jel között amit a szenzor két különálló jelnek érzékel) nagy mértékben befolyásolja az alkalmazott gerjesztő frekvencia.

## POLIMER CSÖVEK ELEKTROFÚZIÓS HEGESZTETT KÖTÉSEINEK VIZSGÁLATA

**Pók Ferenc**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Bánki Donát Gépészmérnöki Kar II. évfolyam  
Témavezető: Dr. Gáti József főiskolai docens

Világszerte nő a szerkezeti anyagok tömeges felhasználása, s bővül a változatosságuk is. Újabb és újabb kihívások eredményeképpen (úrhajózás, atomtechnika stb.), a technika fejlődésével a szerkezeti anyagok tárháza folyamatosan gazdagodik. E növekvő választékban egyre jelentősebb szerepet töltenek be a polimerek, a műanyagok. A műszaki és a hétköznapi élet egyre több területén kapnak szerepet a szintetikus műanyagok, kedvező tulajdonságuk következtében.

A polimerek felhasználási területei közül az elmúlt időszakban jelentősen nőtt a műanyag csövek alkalmazása a közműrendszerekben, illetve hálózatokban. Ezen a területeken a polietilén csövek felhasználása jelentős volument tesz ki, így megbízható kötésük, a hibamentes kapcsolatok kialakítása, elsődleges fontosságú.

Jelen dolgozat, a polimer csövek főbb hegesztési módozatainak áttekintését követően, betekintést ad a polimer kötések eltérés típusai és azok megengedett mértékének meghatározására irányuló munka jelenlegi állásába, a hőre lágyuló hegesztett kötések terén, majd ezt követően bemutatja a polietilén csövek elektrofüziós hegesztését és azok hibáit.

Az elkészített hegesztett kötések az eljárás során előforduló tipikus hibák kerültek generálásra, ezekről fotók, makroszkópikus, és röntgen felvételek készültek, s az értékelés után ebből egy hibaatlasz lett összeállítva. Az atlaszban fel nem használt felvételek a mellékletben kaptak helyet.



## SZÉN NANOCSSÖVEK DINAMIKUS VISELKEDESE

*Dynamical Behavior of Carbon Nanotubes*

**Pataki Tamás István**

Szent István Egyetem

Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam, t.pataki@vipmail.hu

Témavezetők: Zsoldos Ibolya egyetemi docens, Kakuk Gyula tanszéki mérnök

A szén nanocsövek igen ígéretes anyagnak mutatkoznak a mikroelektronikai és nanotechnikai alkalmazások szempontjából, különösen az előnyös elektromos és mechanikai tulajdonságaik miatt.

Ha a cső végét lezáró sapkáktól eltekintek, maga a hengeres rész mindig csupa hatszögekből áll, és általános esetben egy grafit síkból megfelelő felcsavarással származtatható. Attól függően, hogy a felcsavarás során a grafit sík melyik két szénatomja kerül fedésbe, különböző fajtájú nanocsövek nyerhetők: karosszék, cikkcakk és királis nanocsövek.

A szén nanocsöveknek két alapvető csoportja van: egyfalú és többfalú nanocsövek. Előbbi esetben a nanocső egy tökéletes hengerré tekert, egyetlen atom vastagságú grafitréteg, amit a két végén egy-egy fél fullerén "sapka" zár le. A többirétegű nanocsövek koncentrikusan egymásban elhelyezkedő egyfalú csövekből épülnek fel.

Dolgozatomban összefoglalom a szén nanocsövek ismeretanyagát. Megmutatom, hogyan lehet az egyenes falú csöveket topológiai transzformációkkal úgynevezett gyűrűfalú csövekké alakítani. E transzformációk lényege, hogy a grafitsíkokban – szabályos hatszögben – elhelyezkedett atomokat hét-, illetve ötszögekre alakítsa. A transzformációt végrehajtva jönnek létre az úgynevezett gyűrű falú szén nanocsövek.

Számítógépes szimulációkkal demonstrálom, hogy hogyan alakulhatnak az egyenes falú nanocsövek gyűrű falúvá, valamint hogy ezek a folyamatok hogyan fordíthatók meg. A két nanocső közötti mértani különbségeket megvizsgálom, és ezekben rejlő lehetőségeket bemutatom.

A munkám végén szeretnék megnevezni néhány olyan fizikai jelenséget, amellyel ezeket a – dinamikus viselkedést kiváltó – topológiai transzformációkat előidézhetem esetleg a valóságban is.

A modellek és szimulációk elkészítésében segítséget nyújtott a tanszéken elérhető Desktop Molecular Modeller, mely egy 3D-s molekulaépítő integrált program.

## ÖNTÖTT POLIAMID 6 NANOKOMPOZIT FEJLESZTÉSE

*Development of Cast PA6 Nano-Composite*

**Andó Mátyás**

Szent István Egyetem

Gépészmérnöki Kar, III. évfolyam, matyi83@freemail.hu

Témavezetők: Kalácska Gábor egyetemi docens,

Zsoldos Ibolya egyetemi docens

Napjainkban a műszaki fejlődés egyik motorja az anyagtudomány. A szerkezetű anyagok terén az elmúlt tíz évben egy új kategória jelent meg a nanokompozitok. Ez olyan társított anyagokat jelent, ahol nano nagyságrendű részecskékkel módosítják az anyagok jellemzőit. Jelentős kutatás folyik a nanoszéncsövek előállítására és a különböző-fajta nanoszéncsövek tulajdonságainak feltérképezésére. Előzetes eredmények azt mutatják, hogy a korábbi szén és üvegszál módosító hatásait jelentősen túlszárnyalhatja a nanocsöves kompozit.

Kutatási munkában részt veszek egy ipari anyagfejlesztési programban, melynek célja az univerzálisan használt öntött Poliamid 6 műszaki műanyag nanoszéncsöves változatának fejlesztése. A probléma rendkívül összetett, mert a kaprolaktám polimerizációs folyamatában beoldani a nanoszéncsöveket magnéziumos katalizátor alkalmazásával, rendkívül bonyolult és összetett vegyi művelet.

Munkámmal a laboratóriumi körülmények között öntött első nanokompozit próbatest tulajdonságait vizsgálom, és hasonlítom össze a natúr öntött Poliamid 6 anyagjellemzőivel. A méréseimet szabványok ajánlása alapján szakítógépen, Sharpy-ingán, behajlási hőmérsékletet (HDT) mérő gépen, Rockwell keménységmérő gépen végzem. A próbatesteket szintén szabvány alapján marógépen, illetve bemetszést készítő gépen munkáltam ki.

Mérési eredményeim, és az abból levont következtetések további alapot szolgáltatnak a vegyszeti receptúrák és technológiák fejlesztéséhez.

## A DAMASZKUSZI ACÉL A MÉRÉSI EREDMÉNYEK TÜKRÉBEN

**Kientzl Imre**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki kar, V. évfolyam  
Témavezető: Dobránszky János tudományos munkatárs

A dolgozat bemutatja a damaszkuszi acélok kapcsán felmerülő legendákat, a fegyverek készítéséről és használatáról. A legendák és egy Magyarországon ma is tevékenykedő fegyverkovács szakemberrel történő egyeztetés alapján kibontakozik a dolgozatban az egykori tényleges gyártási technológia. Az így megszerzett információt felhasználva a dolgozatban nyomon követhető a kardpengék elkészítése a nyersanyag előkészítéstől a különleges kovácsolási technológián át a végső műveletekig, a polírozásig és a maratásig. A kovácsolás a mai eszközök segítségével, de a technológia szempontjából korhű módon lett végrehajtva. A kovácsoláshoz a kiinduló darabok 20 mm átmérőjű koksszal táplált kovácstűzzel lettek melegítve a megfelelő hőmérsékletig, majd kovácsológép segítségével lettek alakítva, ezt követően a technológia szempontjából igen kényes hajtogatási művelet kézikalapács használatával történt. Ezzel a módszerrel 272 rétegű pengéket is sikerült előállítani.

A kardpenge készítésének eljárásával azonos módon készült próbatestek is bemutatásra kerülnek, melyek a következő vizsgálatoknak lettek alávetve: szakítóvizsgálat, Charpy-féle ütővizsgálat, keménységmérés, optikai mikroszkópos vizsgálatok és pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatok (ezek a vizsgálati módszerek eltérő méretű és előkészítésű próbatesteket igényelnek, így a próbatestek készítésekor ezt is figyelembe kellett venni).

A vizsgálatok eredményének kiértékelése azt mutatja, hogy a rétegszám növelése – a várakozásokkal ellentétben – nem okozta a mechanikai tulajdonságok javulását. A dolgozatban megfogalmazott tudományos célkitűzések teljesültek, ugyanis sikerült fényt deríteni a kardkészítési eljárásra, és ezáltal elkészült két kardpenge és egy késpenge, amely látványos damasztmintázatot mutat, továbbá roncsolásos és egyéb anyagvizsgálati módszerekkel sikerült igazolni a pengék kiváló szilárdsági tulajdonságát.

## ANYAGTUDOMÁNY ÉS ANYAGVIZSGÁLAT II. TAGOZAT

**Elnök:** Dr. Dévényi László egyetemi docens, BME GÉK

**Tagok:** Dr. Gácsi Zoltán egyetemi tanár, ME MAK  
Dr. Kántor Zoltán egyetemi docens, VE MK

TARTALOMJEGYZÉK

**Kolotenko Oleksandr** (ME MAK)..... 69.  
Kétalkotós Mg-Si egyensúly fázisdiagram számítása

**Kovács Ákos** (ME MAK) ..... 70.  
A termikus és mechanikus igénybevétel együttes hatása különböző összetételű aszfaltkeverékek reológiai tulajdonságaira

**Kozsnyánszki Gyula** (ME MAK)..... 71.  
Ragasztási technológiák vasúti padlólap esetén

**Mende Tamás** (ME MAK) ..... 72.  
Az ESTPHAD módszer alkalmazása négyalkotós oxid-rendszer esetén

**Rugóczy Péter** (ME MAK)..... 73.  
Fémionok hatása karbonyöngy katalizátorhordozók előállítására

**Balla Sándor** (BME KSK) ..... 74.  
Üvegképző hajlam és az átédzhetőség összehasonlító vizsgálata Fe-(BC) terner ötvözetekben

**Forgács Péter** (BMF BGK) ..... 75.  
Nemesítési paraméterek meghatározása az előírt tulajdonságok eléréséhez

**Mesterházy Miklós** (BMF BGK) ..... 76.  
Hagyományos Jominy vizsgálat alkalmazása a többes fázisú acélok fejlesztésében

**Orbulov Imre Norbert, Szöllösi Árpád** (BME GÉK) ..... 77.  
Fémhabok és fémalapú kompozitok előállítása és tulajdonságai

**Bernáth Andrea, Marton Hilda Zsanett** (BME GÉK)..... 78.  
Volfrámelektrodás ívhegesztés plazmájának vizsgálata

**Pápay Zita Judit** (BME ÉÖK) ..... 79.  
Engineered Cementitious Composites

**Somfai Tamás Gábor, Kiss Norbert** (BME VIK) ..... 80.  
Szén nanocsövek geometriai és elektromos tulajdonságainak vizsgálata

KÉTALKOTÓS MG-SI EGYENSÚLY FÁZISDIAGRAM  
SZÁMÍTÁSA

*Calculation of Mg-Si Binary Phase Diagram*

**Kolotenko Oleksandr**

Miskolci Egyetem

Műszaki Anyagtudományi Kar, II évfolyam, kolotenko.sandor@freemail.hu

Témavezető: Dr. Kaptay György egyetemi tanár

Thermodynamic properties serve as basis for design of new, multi-component and multi-phase materials, particularly metallic alloys. Although there are different methods of measuring thermodynamic properties of a certain phases (calorimetry, electromotive force, vapor pressure, etc.), each method provides only a limited information and measurements which were made by different methods often contradict each other. One of the most accurate way to measure the thermodynamic properties of a given system is to measure a physical-chemical equilibrium among different phases, in other words to measure equilibrium phase diagrams. It also should be mentioned that basic thermodynamic properties of different phases are involved in a very complicated way in the equilibrium lines of phase diagrams.

That is why information obtained by calorimetry, electromotive force, vapor pressure, etc. and information from phase diagrams should be coupled. This is optimization of thermodynamic properties and it's very important for further development of material science. In current work measured data for Mg-Si binary system is critically reviewed, existing optimizations are evaluated. Phase diagrams are performed by a home-made software.

## ASZFALTKEVERÉK MECHANIKAI (ÉS FIZIKAI) TULAJDONSÁGAINAK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

**Kovács Ákos**

Miskolci Egyetem

Műszaki Anyagtudományi Kar, ötödéves hallgató

Témavezetők: Dr. Gömze A. László egyetemi docens, Skovrankó Ernő főmérnök

A TDK dolgozat az aszfalt élettartammal kapcsolatos vizsgálataival foglalkozik. A TDK dolgozat három kísérletípust mutat be.

A három vizsgálat:

### Hidrofil, vagy hidrofób tulajdonságok vizsgálata a fillereknél

Fillerek a kőzetek 0,09 mm alatti része.. A vizsgálat elve, hogy kiválasztunk kőzet típusokat, majd leválasztjuk azok 0,09 mm alatti részét. Minden mintához két kémcsövet készítünk elő, az egyikbe vizet (15ml), a másikba petróleumot (15ml) mérünk be, majd az adott kémcsövekbe bemérjük a fillereket (10g) is. 72 óra pihentetés után lemérjük az ülepedési magasságukat, majd ebből meghatározzuk, a fillerek tulajdonságait.

### Zúzalék, homok, fillerek olajadszorpciós képessége

A kőzet típusokat frakciókra választjuk szét (Zúzalék, homok, filler). Mindegyik frakcióból bemérünk egy-egy főzőpohárba 300g-ot, majd felöntjük olajjal. 24 órán át pihentetjük a mintákat szabad levegőn, majd 48 órára szárítókba helyezük az olajos keverékeket. Miután megtörtént az olajfelvétel, a mintákat felöntjük szűrőpapírra, és háromszor kloroformmal átmoszuk. A kloroformos mosással eltávolítjuk a szemcsék felületéről az olajréteget, így csak a kapillárisokban marad meg a felvett olaj. Végül lemérjük a felvett olaj tömegét, és ebből számítjuk az olajadszorpciós képességet.

### Duzzadás vizsgálata aszfaltkeverékeknél

A vizsgálat elvégzéséhez Marshall-mintákat kell készíteni. A minta kővázból, töltőanyagból és bitumenből áll. A vizsgálat során a töltőanyagok fajtáját kell változtatni, mindegyik fajtából három minta készül. A minták elkészítése után a mintákat pihentetni kell, majd meg kell állapítani a tömegüket is. A minták egy óras légtelenítése után, 72 órás duzzasztás következik 50°C-os vízfürdőben. A duzzasztás után a minták tömegét ismét meg kell állapítani, majd ebből meghatározni a felvett víz mennyiségét. A duzzadás mértéke a töltőanyag fajtájától függ.

## RAGASZTÁSI TECHNOLÓGIÁK VASÚTI PADLÓLAP ESETÉN

**Kozsnyánszky Gyula**

Miskolci Egyetem

Műszaki Anyagtudományi Kar, V. évfolyam

Témavezetők: Dr. Szabó Imre nyugalmazott egyetemi tanár,  
Kuzsella László egyetemi tanársegéd

A dolgozat a szakirodalom alapján röviden összefoglalja a ragasztás elméletét, a ragasztás mechanizmusát, a befolyásoló tényezőket és azok hatását a ragasztásra, osztályozza a ragasztó típusokat anyaguk és felhasználási területük szerint.

Összefoglalja a ragasztás vizsgálatokra vonatkozó szabványokat.

Számítást készít, a ragasztó anyagában üzemszerű körülmények, és az ütközéskor ébredő feszültségek nagyságára vonatkozóan.

Méréseket végez különböző ragasztó ill. padlólapanyagok és technológiák alkalmazásának vizsgálatára.

Összefoglalja az egyes ragasztó- ill. padlólapanyagok és az alkalmazott technológiák előnyeit mechanikai igénybevétel vonatkozásában.

## AZ ESTPHAD MÓDSZER ALKALMAZÁSA NÉGYALKOTÓS OXID-RENDSZER ESETÉN

**Mende Tamás**

Miskolci Egyetem  
Műszaki Anyagtudományi Kar, V. évfolyam  
Témavezető: Dr. Roósz András egyetemi tanár

Az anyagtudományi szimulációk egyik legfontosabb adata az adott hőmérsékleten egymással egyensúlyt tartó fázisok koncentrációja. Ezeket az értékeket az egyensúlyi fázisdiagramok tartalmazzák. A diagramok –kevés kivételtől eltekintve– csak grafikus formában állnak rendelkezésre. A Szerző által bemutatott ESTPHAD módszerrel a grafikus fázisdiagramok likvidusz, szolidusz, ill. major, minor görbéit –termodinamikailag levezetett egyenletekre alapozva, regressziós analízis segítségével– jól kezelhető függvényekké alakíthatóak. Az így meghatározott nagyon egyszerű egyenletekkel a hőmérséklet és koncentráció értékek a gyakorlatnak megfelelő pontossággal számíthatóak. Az ESTPHAD módszer előnye más fázisdiagram számítási eljárásokkal szemben az, hogy a függvények állandói egyszerűen meghatározhatóak, elegendően pontos eredményt ad és számítási idő rövid.

A Szerző munkája során a  $MgO-Al_2O_3-CaO-SiO_2$  oxid rendszer egyensúlyi fázisdiagramjainak  $MgO$ -ban dús sarkát dolgozza fel az említett ESTPHAD módszerrel.

A dolgozat első harmadában a fázisdiagramok alapvető típusait, kísérleti úton történő meghatározási módszereit, valamint a feldolgozott oxid rendszer tulajdonságait, jelentőségét mutatja be a Szerző. A dolgozat az ESTPHAD módszer elméleti levezetését, valamint a számítási eljárás lépéseit is tartalmazza.

A dolgozat jelentős részét képezi a számítási eredmények bemutatása, elemzése. A Szerző a két-, három- és négyalkotós diagramok esetén is közli a kiszámított függvények együtthatóit. Egy konkrét példán keresztül a számított eredmények felhasználása is követhető.

A TDK munka konklúziója szerint az alkalmazott számítási eljárás pontossága a gyakorlati életben megfelelő.

## FÉMIONOK HATÁSA KARBONGYÖNGY KATALIZÁTORHORDOZÓK ELŐÁLLÍTÁSÁRA

**Rugóczy Péter**

Miskolci Egyetem  
Műszaki Anyagtudományi Kar, IV. évfolyam  
Témavezető: Dr. Lakatos János egyetemi docens

Munkánk során különböző funkciós csoportokat tartalmazó divinilbenzollal térhálósított polisztirol gyöngyökből állítottunk elő karbonyöngy hordozót. A karbonyöngy pórusszerkezetének kialakítására vízgőz és széndioxid aktiválást alkalmaztunk. Nitrogén, para-nitrofenol és metilénkék adszorpciója segítségével vizsgáltuk az előállított karbonyöngy hordozó pórusszerkezetét, meghatároztuk fajlagos felületét.

Megállapítottuk, hogy aminocsoportot tartalmazó sztirol-divinilbenzol polimerekből csak kis fajlagos felületű karbonyöngyök állíthatók elő. A szulfocsoportot tartalmazó polimergyöngy alkalmas nagy fajlagos felületű anyag készítéséhez. A pórusszerkezet és a fajlagos felület alapján az előállított anyag az aktív szennel azonos képességű, formátumát tekintve előnyösebb katalizátorhordozónak tekinthető.

A szulfocsoportot tartalmazó polimergyöngyöt különböző fémionokkal dopoltuk és vizsgáltuk ezen fémionok hatását a karbonyöngyök előállítására. Megállapítottuk, hogy az általunk vizsgált fémionok közül a  $Pd^{2+}$ -vel dopolt gyantákból nem állítható elő karbonyöngy. A  $Ca^{2+}$  és a  $Cr^{3+}$ -ionnal dopolt polimerből előállítható karbonyöngy, de az aktiválással nem alakítható nagy fajlagos felületű karbonyöngyé. A  $Mn^{2+}$ - és a  $Fe^{3+}$ -ionnal dopolt polimerből előállítható nagy fajlagos felületű karbonyöngy. A pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatok azt mutatták, hogy a mangán és a vas eloszlása a karbonyöngyök felületén jelentősen meghaladja az utólagos felvitellel elérhető, míg ezek aktivitása további vizsgálatokat igényel.

## ÜVEGKÉPZŐ HAJLAM ÉS AZ ÁTEDZHETŐSÉG ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA FE-(BC) TERNER ÖTVÖZETEKBE

*The correlation between glass forming ability and trough hardening in Fe-(BC) ternary alloys*

**Balla Sándor**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Közlekedésmérnöki Kar, IV. évfolyam, ballasanyi@freemail.hu  
Témavezetők: Dr. Lovas Antal egyetemi docens,  
Bárdos András Ph.D. hallgató

A műszaki gyakorlatban nagy jelentőségük van mind az edzett, mind az üvegállapotú anyagoknak. Az edzhetőség mibenléte már régóta ismert, azonban a jó üvegképző hajlam jellemzésére mind a mai napig csak tapasztalati eredményekből felállított szabályok születtek. Ismeretes, hogy a bór nagy üvegképző hajlammal bír, ellenben a szén nem rendelkezik ilyen tulajdonságokkal. A hallgató kutatásaihoz egy olyan, a műszaki gyakorlatban széles körben használt, szerkezeti anyagcsaládot, az Fe-(BC) terner ötvözetcsaládot, alkalmazott, amelynek segítségével az edzés és az üvegesedés is eredményesen vizsgálható. Ismeretes, hogy az edzés során végbemenő martenzitképződés és az üvegátalakulás számos tekintetben hasonlóságot mutat. A dolgozatban a hallgató e jelenségek közötti kapcsolatot kívánta feltárni, felhasználva azt, hogy az eutektoidos és eutektikus átalakulási folyamatok termodinamikai hátterét megvilágítva, valamint ezen folyamatok kinetikai és morfológiai hasonlóságait ismertette levonhatóak ama szembeötlő következtetések, miszerint az edzhetőség az eutektoidos, az üvegképző hajlam pedig az eutektikus összetétel esetén a legkedvezőbb.

A két folyamat hasonlóságainak bemutatását követően az ötvözetet alkotó alapfém és a két metalloid kapcsolatát mutatta be a Fe-C és Fe-B egyensúlyi állapotábrák segítségével. A dolgozatban azzal a kérdéssel is foglalkozott, hogy a bórkoncentráció miként befolyásolja ez eutektoidos, illetve az eutektikus átalakulások során lejátszódó csatolt növekedési folyamatot, amely az edzhetőség és az üvegesedés tekintetében is döntő fontosságú.

A dolgozat ismerteti mindazon kísérletek eredményeit, amelyek alapján a hallgató a két nem egyensúlyi átalakulás kapcsolatát kívánta feltárni. Az ötvözetcsaládot az eutektikus és az eutektoidos összetételű Fe-C ötvözetből állította elő oly módon, hogy a szenet mindkét esetben atomszázalékonként bórral helyettesítette. Az így nyert acélmintákat normalizálás és edzés után mikrovickers keménységméréssel elemezte. Az öntöttvas mintákat lassú és gyors hűtés után ugyanígy vizsgálta.

## NEMESÍTÉSI PARAMÉTEREK MEGHATÁROZÁSA AZ ELŐÍRT TULAJDONSÁGOK ELÉRÉSÉHEZ

**Forgács Péter**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Bánki Donát Gépészmérnöki Főiskolai Kar, Gépészmérnök II. évfolyam  
Témavezető: Kovács Tünde Főiskolai adjunktus

Technológiai próbák azok a vizsgálatok, amely eredményei alapján az anyag feldolgozhatóságára lehet következtetni. Ezek a próbák nem eredményeznek feltétlenül meghatározott mérőszámokat, néha csak annak a megállapítására alkalmasak, hogy az anyag képes-e bizonyos igénybevételeket elviselni, illetve hogy megfelel-e az egyes követelményeknek. Ezeket a próbákat sok esetben a gyakorlat alakította ki és hosszú tapasztalatszerzésre volt szükség, hogy megállapítható legyen bizonyos jelenségek megítélésére alkalmas-e a próba. A leggyakrabban használt próbák egyike az edzhetőség vizsgálata.

A vizsgálatok célja a megeresztési hőmérséklet hatásának vizsgálata az 51CrV4 anyag tulajdonságaira

A dolgozatban ismertetésre kerülnek az ehhez szükséges vizsgálatok, készülékek, valamint irodalmi hivatkozások.

A vizsgálatok eredményeiként a választott anyag hőkezelés hatásaként megváltozott tulajdonságai kerülnek ismertetésre.

A dolgozat tartalma:

1. Vizsgálat tervezése, szükséges eszközök készülékek ismertetése
2. A vizsgálatra kiválasztott anyag tulajdonságainak ismertetése
3. A vizsgálatok ismertetése
4. Az eredmények értékelése
5. Összefoglalás

## HAGYOMÁNYOS JOMINY VIZSGÁLAT ALKALMAZÁSA A TÖBBES FÁZISÚ ACÉLOK FEJLESZTÉSÉBEN

Mesterházy Miklós

Budapesti Műszaki Főiskola  
Bánki Donát Gépészmérnöki főiskolai Kar. II. évfolyam  
Témavezető: Borossay Béla tanszéki mérnök

A fémes anyagok tulajdonságait jórészt a szövetszerkezetük határozza meg. Különösen igaz ez a napjainkban fejlesztés alatt álló DP és TRIP típusú többes fázisú acélokra, melyek végső szövetszerkezet a részleges ausztenitesítési tartományból való lehülés során alakul ki. Ezt a folyamatot módosított, úgynevezett interkritikus Jominy vizsgálattal elemeztük.

A dolgozat annak lehetőségét ismerteti, hogyan lehet – egy matematikai modell alkalmazásával – a szabványosított átédzhetőségi vizsgálat próbatestjén két helyen mért lehülési görbéből az összes többi helyre vonatkozó lehülési görbét meghatározni. 30 próbatesten mért lehülési görbepár elemzésével sikerült olyan módszert találni, mellyel a próbatest középvonalában a véglaptól mért távolság, valamint a lehülés kezdőhőmérséklete függvényében a lehülési görbék meghatározhatók. A vizsgálatok során az is kiderült, hogy az ötvöztelen és gyengén ötvözött szerkezeti acélok kémiai összetétel tartományában a lehülési viszonyok az acél összetételétől a gyakorlatban függetlennek tekinthetők.

A lehülési görbe és a kialakuló szerkezet összefüggésének ismeretében nem csak a tervező talál egyre takarékosabb megoldásokat, hanem a termomechanikus technológiai folyamatokat alkalmazó alapanyaggyártó is nélkülözhetetlen információkhoz jut. A dolgozat ez utóbbi témakörben felmerülő igények alapján jött létre.

## FÉM HABOK ÉS FÉMALAPÚ KOMPOZITOK ELŐÁLLÍTÁSA ÉS TULAJDONSÁGAI

Szöllősi Árpád, Orbulov Imre Norbert

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, IV. évfolyam  
Témavezető: Dr. Németh Árpád egyetemi adjunktus

Napjaink rohamosan fejlődő világában egyre nagyobb igény van az újszerű, a „hagyományos” szerkezeti anyagokat kiegészítő, kiváltó merőben új tulajdonságokkal rendelkező anyag típusokra. A követelmények fő irányai a szilárdság megtartása vagy javulása melletti tömegcsökkentés, és a lehető legkisebb sűrűség mellett megvalósított minél nagyobb teherbírás. További egyre inkább felmerülő probléma a rezgések, ütközések és zajok káros hatása (magas frekvencián üzemelő gépek). Az előbbi problémára a fémmátrixú kompozitok, míg az utóbbira a fémhabok szolgáltathatnak megoldást. A TDK dolgozat témája az alumínium alapú fémhabok előállítás, tulajdonságainak mechanikai anyagvizsgálattal történő meghatározása, valamint alumínium mátrixú kerámiarészecskékkel erősített kompozit anyagok előállítása, és vizsgálata.

A dolgozat első része rövid áttekintést nyújt a kompozitok fajtáiról, azok morfológiájáról, felépítéséről. Külön hangsúlyt helyez a részecskeerősítésű kompozitokra. A fémhabokat, mint különleges kompozitokat is ide sorolja be, melynek kioldó töltőanyagát speciális „erősítő” anyagként mutatja be. Ismerteti továbbá a nyílt és a zárt cellás habok közötti különbséget. A fémhabokat nyílt cellás, míg a kerámiagömbökkel erősített fémalapú kompozit anyagot zárt cellás habként értelmezi.

A következő rész az általunk előállított kompozit gyártási módszerébe ad betekintést. Részletesen tárgyalja a felhasznált eszközöket, leírja, hogyan alakul ki a szövetszerkezet, valamint részletezi az öntés folyamatát is. Ez a rész tartalmazza a kész öntvény néhány jellemző mechanikai paraméterének közelítő meghatározására alkalmas összefüggéseket is.

Végül a harmadik, befejező rész mutatja be az elvégzett vizsgálatokat. Taglalja az előkészületi lépéseket, majd a szabványos vizsgálatok leírását, ismerteti az elért eredményeket. Munkánk során az alumíniumhab mintákat zömítő és hajlító vizsgálatnak vetettük alá. A kerámiagömb erősítésű kompozitok, mechanikai tulajdonságait hajlító vizsgálattal vizsgáltuk. Ez a rész tárgyalja az alumínium alapú habok és kompozitok felhasználásának perspektíváit, lehetőségeit is, néhány példával alátámasztva azokat.

### Irodalom:

- K. K. Chawla.: Composite materials – Science and Engineering Springer – Verlag, 1987  
M. F. Ashby, A.G. Evans, J. W. Hutchinson and N. A. Fleck.: Metal foams: a Design Guide, Engineering Department, University of Cambridge, 1998  
Advanced Materials & Processes, Volume 160/ No.4, No.10, No.12, Volume 161/ No.7



## A VOLFRÁMELEKTRÓDÁS ÍVHEGESZTÉS PLAZMÁJÁNAK VIZSGÁLATA

**Bernáth Andrea, Marton Hilda Zsanett**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki kar, IV. évfolyam

Témavezetők: Dobránszky János tudományos főmunkatárs,  
Magasdi Attila Ph.D. hallgató

A dolgozat szakirodalmi összefoglalója bemutatja az argon védőgázos volfrámelektrodás ívhegesztés technológiáját, alkalmazási szempontjait. Külön figyelmet szentel a villamos ív egyik talponti képező W-elektroda szerepének. A szerzők részletesen ismertetik a W-elektroda funkcióját az ívgyújtásban, rámutatnak a volfrámhoz adalékolt ritkaföldfém-oxidok hatására, és jellemzik a tucatnyi elektrodátípus összetétel, színjelölés és alkalmazási területek szerint.

A szakirodalmi összefoglaló végén felvetett problémából – nevezetesen, hogy mi a hatása a W-elektroda csúcsgeometriájának a varrat beolvadási jellegére – kiindulva állították össze a szerzők a kísérleti tervüket, amelynek megfogalmazása azt a célkitűzést szolgálja, hogy újabb ismereteket nyerjenek az elektrodacsúcsszög és a varratgeometria összefüggéseiről. A kísérletekben rögzített állandó és változó paraméterek egyértelműsítésével lehetőséget teremtettek az egyes változók hatásának független kimutatására: elsődlegesen az elektrodacsúcsszög és a tompítás hatását vizsgálták, emellett pedig az ötvözetartalom szerepét vizsgálták még, összesen 3 elektrodátípusnál. A csúcskialakításhoz precíziós volfrámelektroda-köszörűt használtak, és a kísérletek közben fotózták a hegesztőív égése közben a plazmát

A kísérletek elvégzése után az AISI 304L korrózióálló acél próbatestekből vett keresztcsiszolatokon határozták meg az ömledék geometriai jellemzőit, valamint a plazmáról készült digitális képeket dolgozták fel az általuk kialakított értékelőrendszer segítségével. Definiálták a plazmageometria jellemzésére alkalmas metodika szigorú sorrendjét, valamint a plazmát adekvát módon jellemző geometriai paramétereket, pl. belső és külső plazma, félértékszélesség, plazmaterület stb.

A kísérleti eredmények kiértékelésével arra a megállapításra jutottak, hogy a tórium-oxidos elektroda plazmája ugyan nagyobb, e plazma hőenergiája a legnagyobb, mégis a lantán-oxidos típusú elektroda plazmája az ideálisabb. A növelt La-oxid tartalmú („arany”) elektrodának a geometriai jellemzők csúcsszögfüggését görbéje meredekebben fut, és balra van tolva a többihez képest.

A beolvadás adataiból készített diagramok rendkívül hasonlítanak a plazma adataiból készített diagramokra. Ez alapján fogalmazzák meg a szerzők azon fő következtetésüket, mely szerint az elektroda csúcsszögének növekedtével a beolvadási szélességére nézve csökkenő, a beolvadási mélységre nézve növekvő tendencia jellemző.

## ENGINEERED CEMENTITIOUS COMPOSITES

**Pápay Zita**

Építőmérnöki szak, IV. évfolyam

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőmérnöki kara  
Témavezető: Dr. Józsa Zsuzsanna egyetemi docens

2004 nyarán a Kaiserslautern-i Műszaki Egyetem (Németország), Építőanyagok Tanszékén folyó kutatási programba kapcsolódtam be, ahol egy az Amerikai Egyesült Államokban szabadalmaztatott új fajta beton, az Engineered Cementitious Composites, -röviden ECC- európai körülmények közötti előállításával foglalkoztunk. Dolgozatomban szeretném bemutatni ezt a Dr. Victor C. Li professzor (Michigan-i Egyetem, Amerikai Egyesült Államok) által felfedezett új építőanyagot, ismertetni az Amerikai Egyesült Államokban elért, és publikált eredményeket, végül mindezeket összehasonlítani az általunk kapott értékekkel.

Az Engineered Cementitious Composites egy különlegesen duktilis műanyagszál-erősítéses beton, amely húzó terhelés alatt fémekre jellemző tulajdonságokat mutat. A „folyáshatár” elérése után növekvő terhelés mellett még néhány százalékos fajlagos nyúlást figyelhetünk meg. A poly-vinyl-alcohol – röviden PVA - szállal erősített ECC duktilitása legalább két nagyságrenddel nagyobb, mint a hagyományos betonoké. Egyedi törési képpel rendelkezik. Ha a rugalmas tartományban terheljük a próbatesteket, a repedésszélesség, még több százalékos fajlagos nyúlás mellett is 100  $\mu\text{m}$  alatt marad.

Munkám során az előkészítő kísérletek lebonyolítását végeztem, amelyek alapján a megfelelő összetevőket választottuk ki. Az így kapott alap keverék paramétereinek kis változtatásával készített kísérletsorozat értékelése még most is folyik a Kaiserslautern-i Műszaki Egyetemen.

## SZÉN NANOCŐVEK GEOMETRIAI ÉS ELEKTROMOS TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA

Somfai Tamás Gábor, Kiss Norbert

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Villamosmérnöki és Informatikai Kar, IV. évfolyam  
Témavezető: Dr. László István egyetemi docens

Szén nanocsőeknek nevezik a grafithoz hasonló, sp<sup>2</sup> hibridizációjú – alapvetően hatatomos széngyűrűkből álló, de öt- és héttatomos gyűrűk hozzáadásával módosítható tulajdonságú – síkrácsból henger vagy tórusz alakba felcsavarodott szerkezeteket, amelyek átmérője nanométeres, hossza milliméteres tartományba is eshet. Elméleti számítások különleges tulajdonságaikat jelezték előre: az acélnál 100-szor nagyobb szakítószilárdságot; szerkezettől függően mindhárom elektromos viselkedés lehetőségét; hosszában kiemelkedő hővezetést, ugyanakkor merőlegesen hőszigetelő-képességet. 1991-es felfedezésük óta intenzív kutatások folynak a gyakorlati alkalmazásuk megvalósítására, amelyek élén nagy szervezetek állnak hónapról hónapra látványos eredményeket jelentve be. A NASA könnyebb és erősebb űreszközök, az IBM és a NEC nanoelektronikai áramkörök, a General Electric pedig különlegesen érzékeny szenzorok kifejlesztését reméli nanocsővek felhasználásával. A dolgozat bevezető része ismerteti a jelenleg már létező megoldásokat. A gyors fejlődés ellenére azonban technikai korlátok miatt még ma sem ismert a természetben előforduló nanocsővek pontos szerkezete, ez még nyílt kutatási terület.

Dolgozatunk első részében olyan öt-, hat- és hétszögekből álló síkbeli rácsszerkezeteket keresünk és vizsgálunk meg, amelyekből megfelelő kivágással létrejöhetnek a természetben is megtalált, spirálisan feltekeredő nanocsővek. A bonyolult szerkezetek ábrázolásához egyszerűsítő jelölésmódot vezetünk be a szakirodalomból átvéve. A kezdetben intuitív módon megtalált új szerkezetek tapasztalataira alapozva programot készítettünk, amellyel szisztematikusan szerkeszthetők egyre valóságosabb sémák, és amely létrehozza a szerkezeteket leíró szomszédossági mátrixot. Ez utóbbi elég a „topologikus koordináta módszer” alkalmazásához, amely anélkül vezet el egyszerűsítve a nanocső térbeli koordinátaíhoz, hogy az atomok közötti kölcsönhatásokat számolnunk kellene. A dolgozat második felében az elektronszerkezet számításához a Bloch-Hückel közelítést alkalmazzuk, amely során végtelen méretű atomrácsból indulunk ki és csak a szomszédos atomok hatását vesszük figyelembe.

A számításokhoz és az ábrázoláshoz szükséges programokat MATLAB alatt készítettük el. Az eredményeket összevetjük az elméleti várakozásokkal és kísérleti tapasztalatokkal.

## GEOTECHNOLÓGIA, GEODÉZIA, MŰSZAKI FÖLDTUDOMÁNY TAGOZAT

Elnök:

Dr. Ágfalvi Mihály főiskolai tanár, NYME GEO

Tagok:

Dr. Buócz Zoltán egyetemi docens, ME MFK  
Dr. Kalach Ferenc egyetemi adjunktus, BME ÉÖK

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Szántó Gábor, Szűcs Balázs</b> (NYME GEO).....	83.
Vertikális kéregmozgás vizsgálatok Magyarországon	
<b>Szelestey Ákos, Dobrai Miklós</b> (NYME GEO) .....	84.
A GNSS infrastruktúrára épülő RTK mérések felhasználhatósága az alappontsűrítésben	
<b>Groniewsky Axel</b> (BME GÉK).....	85.
Geotermikus energiahasznosítás lehetőségei Magyarországon	
<b>Barsi Ildikó</b> (BME ÉÖK).....	86.
A Monostori erőd falazatát alkotó kőzetek vizsgálata	
<b>Léber Tímea</b> (BME ÉÖK).....	87.
Az úrkúti mangánérc	
<b>Mészöly Tamás</b> (BME ÉÖK) .....	88.
Automatikus légiháromszögelés vizsgálata	
<b>Mustyák Dávid</b> (BME ÉÖK).....	89.
Egyiptomi magyarországi durva mészkövek összehasonlító vizsgálata	
<b>Paizs Zoltán</b> (BME ÉÖK).....	90.
Életük és a geodézia (beszélgetés szakmánk nagy öregjeivel)	

VERTIKÁLIS KÉREGMOZGÁSVIZSGÁLATOK  
MAGYARORSZÁGON

Szántó Gábor, Szűcs Balázs

2004-ben végzett földmérő mérnökök

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Geoinformatikai Főiskolai Kar

Témavezetők: Dr. Joó István egyetemi tanár, Balázsik Valéria főiskolai adjunktus,  
Csepcsényi Lajos, Lászlóné Balogh Melinda tanszéki mérnök

A TDK dolgozat fő témája a Szeged – Vámospercs és a Békési-medence - Záhony vizsgálati vonalak geodéziai és földtani adatainak regressziós -korrelációs analízise, a vertikális mozgások sebessége és a földtani-geofizikai jellemzők között feltételezett kapcsolat többváltozós modelljének a létrehozása és a modell hatékonyságának az ellenőrzése.

A dolgozat először röviden ismerteti a függőleges irányú kéregmozgások mérési módszereit, illetve a témával foglalkozó nemzetközi szervezeteket és a főbb magyarországi vonatkozásokat. Bemutatásra kerülnek az eddig elvégzett, valamint a jelenlegi kutatási vizsgálatok eredményei. Ezt követően az 1+4 változós lineáris modellben használt mennyiségek bemutatása következik, majd a vertikális mozgási sebességek modellezése és a kiegyenlítési algoritmus ismertetése.

Ezután a konkrét vizsgálat taglalása következik, melyben - a két vonal földrajzi elhelyezkedését és szakaszolását követően - a bemenő adatok és a kiegyenlítés után kapott értékek bemutatása és elemzése szerepel.

A kiinduló adatok, továbbá a kiegyenlítés utáni értékek grafikus és táblázatos formában történő bemutatása során csupán egyetlen szakasz kerül részletes ismertetésre a hozzá tartozó mellékletekkel együtt. Ezt egyrészt a TDK-előadás időtartam korlátai, másrészt pedig a teljes (összesen 495 km) vonalrendszerhez tartozó nagy mennyiségű grafikon és táblázat indokolja.

A befejező rész a vizsgálatok eredményeit és a levonható következtetéseket foglalja össze és értékeli a levezetett modell jóságát.

## A GNSS INFRASTRUKTÚRÁRA ÉPÜLŐ RTK MÉRÉSEK FELHASZNÁLHATÓSÁGA AZ ALAPPONTSÚRÍTÉSBN

**Dobrai Miklós, Szelestey Ákos**

III. évfolyamos földmérőmérnök szakos hallgatók  
Nyugat-Magyarországi Egyetem, Geoinformatikai Főiskolai Kar  
Témavezető: Dr. Busics György főiskolai docens

A TDK dolgozat témája az elmúlt években rohamosan fejlődő GPS technológia, az RTK, alappontsúríítésben való alkalmazhatósága, illetve ennek vizsgálata.

A dolgozat bevezető fejezetének célja áttekintést adni az alappont-súríítésben napjainkig alkalmazott eszközökről és módszerekről. A bevezetést követően részletesen tárgyalja a GPS infrastruktúra szerkezetét és felépítését, tájékoztatást adva az alkalmazott eljárásokról és az ehhez szükséges eszközökről. Az ismertetés részletesen kiterjed a vizsgálatokhoz alkalmazott RTK módszerre. A dolgozatban bemutatott kitézési és bemérési eredményeket különböző teszterületeken történő többszöri mérésekkel állítottuk elő. A mérési eredmények mindegyikét nem tudtuk dokumentálni, inkább a belőlük levonható következtetések bemutatására törekedtünk.

Egy sukorói mintaterületen többször végrehajtott GPS RTK mérések kiértékelésével és különböző szempontok szerint elvégzett vizsgálatával az RTK technológia alappontsúríítésben való alkalmazhatóságát támasztottuk alá.

A befejező rész tartalmazza a vizsgálati eredményekből levont következtetéseket, amelyek szerint az RTK – különösen az infrastruktúra teljes kiépítésekor – alappontok meghatározására gazdaságos módszer lehet.

## GEOTERMİKUS ENERGIAHASZNOSÍTÁS LEHETŐSÉGEI MAGYARORSZÁGON

**Groniewsky Axel**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam  
Témavezető: Ádám László főgeológus

Hazánk az Európai Unióhoz való csatlakozásával, vállalt bizonyos kötelezettségeket az Energia Politikában (is), melyet főleg az Európai Parlament és a Tanács 2001/77/EK irányelve határozott meg. Ezek az irányelvek főként a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energiának a belső villamosenergia-piacon történő támogatásáról szólnak. A 2001/77/EK IRÁNYELVEK-ben rögzített Magyarország számára előírt kötelezettség szerint, 2010-re a megújuló bázison termelt villamos energia felhasználásnak a jelenlegi 0,5%-ról 3,6%-ra kell növekedniük az ország energiahordozóinak szerkezetében.

Tanulmányunk a célja, hogy rövid áttekintést adjon a hazai megújuló energiaforrások (nap-, szél-, bio-, vízenergia stb.) helyzetéről és erőviszonyairól, de ezen belül részletesebben csak a geotermális energiát tárgyalja. Részletezi a geotermális energiabázis villamos áramfejlesztés lehetőségeit, előnyeit. Előrejelzést ad a termálenergia alapú villamos áramtermelésre Magyarországon 2010-ig. Kitér a hőszivattyús technológiákra, műszaki-gazdasági mutatóira. Mind a hőszivattyús technológiáknál mind pedig a geotermális energiahasznosításnál nemzetközi áttekintést és példákat ad. A meglévő jogi szabályozásokra harmonizációs és módosító javaslatokat tesz. Végül pedig egy költségelemzés révén értékeli a geotermális energiát.

A 2-30 km-es kéregvastagság következtében hazánk területének mintegy 70%-án kivételese jók a geotermális viszonyok. A geotermikus gradiens kereken kétszerese az átlagosnak, és ennek következtében gyakoriak a hévforrások. Az adottságoknak energetikai szempontból való kihasználtsága alacsony, a geotermikus energia csupán járulékos szerepet játszik az energiaigények kielégítésében. A természetes hőforrások gazdaságos kiaknázásának nem túl széles köre elsősorban a balneológiai (fürdők) (ezek a 40°C-nál nem melegebb vizek) és mezőgazdasági célok hasznosítására korlátozódik. (40-70°C-ú források)

## A MONOSTORI ERŐD FALAZATÁT ALKOTÓ KÖZETEK VIZSGÁLATA

**Barsi Ildikó**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki kar, II. évfolyam  
Témavezető: Dr. Török Ákos egyetemi docens

A Monostori erőd Közép-Európa legnagyobb és legérintetlenebb erődje. Nem önálló létesítmény, hanem egy európai viszonylatban is kiemelkedő, a világörökségre jelölt Komáromi erődrendszer fontos tagja. 1990-ig, míg az utolsó szovjet katona el nem hagyta területét, titokzatoság övezte. Az 1985-ben kiadott térképen nincs feltüntetve. A szovjet csapatok kivonulása után nyilvánították műemlékké.

Komárom már a római korban rendelkezett védelmi erődítésekkel. Brigetio kőerődítményének pusztulását követően a honfoglalás után földvár, majd IV. Béla idején kővár épült. A vár 1527-ben került a Habsburgok kezére, és évszázadokon keresztül birtokukban maradt. Az Óregvár építése 1550-ben kezdődött, 1663-1673 között az ún. Újvárral egészült ki. Az erődrendszer kiépítésének tervét a napóleoni háborúk hívták életre. A francia seregek elől Komáromba menekült I. Ferenc 1809-ben adott parancsot a birodalom leghatalmasabb erődítményének, egy akár 200 ezer katona befogadására is alkalmas erőd együttes építésére (Kecskés, 1984). Ekkor született meg a Nádorvonal, a Vágdunai hídfő, a Csillagerőd, az Igmándi erőd és a Monostori erőd terve. Ez utóbbi 1850-1871 között épült. Az I. és II. világháború idején menekült – és fogolytábor jelleggel használták (Csikány és Horváth, 1998). 1945-1990-ig a szovjet hadsereg egyik legjelentősebb lőszerraktára volt. A nagy erejű robbanóanyagok elterjedése miatt rövid idő alatt korszerűtlenné vált. Mivel hadászati létesítményként használatára soha nem került sor, csaknem eredeti állapotban maradt ránk, így hűen tükrözi korának legfejlettebb hadiépítészeti technikáját.

A külső bástyákkal megerősített, széles árokkal körülvett, ellenlejtő mögé rejtett erőd területe csaknem 25 hektár. Falai tekintélyes méretűek: 1-1,5-2 m vastagok. Fő építőanyaguk forrásvízi mészkő és téglák. A mészkövet a környékbeli dunaalmási mészkőbányában fejtették. Falszerkezete vegyes falazású. Födém szerkezete téglából falazott boltív, melyet átlagosan 3 m vastag földtakaró borít. A külső homlokzat ciklopszerűen faragott kővel burkolt. Az ablakkeretek és a szegélykövek, parkányok anyaga tardosi vörös tömött mészkő.

A falazat kőanyagán helyszíni roncsolásmentes szilárdsági vizsgálatok készültek: Schmidt-kalapács és duroszkóp visszapatánás. A jó minőségű forrásvízi mészkő Schmidt-kalapács visszapatánási értéke elérheti a 63-at is, míg a mállott részen ez az érték 34 és 46 között változik.

A mállott és az ép közet rész vízfelvételi tulajdonságait pipás vízbeszívással elemeztük.

Irodalom: Kecskés László (1984) Komárom az erődök városa, Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest  
Csikány Tamás - Horváth Csaba (1998) Komárom erődváros, Komárom

## AZ ÚRKÚTI MANGÁNÉRC

**Léber Tímea**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki Kar, V. évfolyam, lebertimea@freemail.hu  
Témavezető: Dr. Török Ákos egyetemi docens

A dolgozat fő célja, hogy a mangán kőzetfizikai jellemzőit dokumentálja. Számos szakcikk, szakkönyv behatóan foglalkozik a mangán kémiai tulajdonságaival, azonban még az úrkúti bányában dolgozó mérnökök számára is fontos információkat tartalmaz tanulmányom.

A dolgozat első részében a mangán általános jellemzői kerülnek bemutatásra. Megtudhatjuk, hogy a vas-rokon mangánérc nemcsak az acélgártás fontos alapanyaga, hanem az élő szervezetek működéséhez is nélkülözhetetlen elem. A természet ritka üledékes folyamatának eredményeként jött létre az oxidos ill. karbonátos érc csoport.

A második rész az úrkúti mangánérctelep kialakulását, ásványi alkatát ismerteti. Az úrkúti bánya működése óta 2045 kt ércet hoztak a felszínre, és bár az oxidos készletek mára kimerültek, az úrkúti térség még több száz évre elegendő karbonátos ércet rejt. Külön fejezet tárgyalja a rendkívül különös és látványos földtani kincsnek, a mangánérc kitöltésű, őskarsztos formavilágot rejtő Csárda-hegynek a kialakulását, felszínalakzatát, jelentőségét. A mangán üledékes eredetének köszönhetően a bányatérség értékelése során mikropaleontológiai szempontból is értékes úrkúti ősmaradványok kerültek a hazai múzeumokba.

A dolgozat harmadik fejezete tartalmazza az általam elvégzett kőzetfizikai vizsgálatok leírását, eredményeinek feldolgozását. A laboratóriumi vizsgálatok szerint a bányából származó kőzetminta átlagos testsűrűsége 2,45 gr/cm<sup>3</sup>, átlagosan 0,8 tömegszázalék vizet tartalmazott, vízfelvétele 7-11 tömeg százalék. A légszáraz próbatesteken elvégzett vizsgálat szerint a kőzet átlagos húzószilárdsága 4,32 MPa, a telített próbatesten elvégzett vizsgálat alapján a kőzet átlagos húzószilárdsága 0,87 MPa. A telített kőzet rugalmassági modulusa 10,81 GPa, a légszáraz minták rugalmassági modulusa pedig 54,20 GPa-ra adódott a mérések alapján.

## AUTOMATIKUS LÉGIHÁROMSZÖGELÉS VIZSGÁLATA

*Studying of Automatic Aero Triangulation*

**Mészöly Tamás**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki Kar, IV. évfolyam, mail@meszoly.hu

Témavezetők: Dr. Barsi Árpád egyetemi docens, Dr. Mélykúti Gábor egyetemi docens

A légifényképen alapuló fotogrammetriai alappont-meghatározást légiháromszögelésnek nevezik. A légiháromszögelés módszere megszünteti azt a kényszert, hogy minden sztereomodell feldolgozásához földi mérésekkel legalább három illesztőpontot kelljen meghatározni, így ezzel a módszerrel alappont nélküli területek hidalhatók át a képek nagyobb csoportjának szimultán kiértékelésével. Az illesztőpontok létrehozása, jelölése jelentős terepi munkát jelent (esetenként a terep adottságai miatt nehéz vagy nem is lehetséges), így a légiháromszögelés a hagyományos modellenkénti kiértékeléshez képest jelentős idő- és pénzmegtakarítást eredményez.

A légiháromszögelés feladatának utóbbi időben elterjedt, legnagyobb pontosságot és megbízhatóságot eredményező számítási módszere a sugárnyaláb-kiegyenlítés. A sugárnyaláb-kiegyenlítéskor a képkoordináták és tárgykoordináták kapcsolatát közvetlenül használjuk fel a számításához, kihagyva a modellkoordinátákkal összefüggő közbülső lépést.

A sugárnyaláb-kiegyenlítésnél az egyes légifényképek kapcsolásához nagy számú kapcsolópont meghatározása, bemérése szükséges. Minél nagyobb számú kapcsolópontot mérünk meg a kiegyenlítéshez, annál nagyobb lehet az elérhető pontosság és megbízhatóság. Ezek a mérések ugyan irodai körülmények között végezhetők, de nagy számuk miatt sok időt és munkát (így pénzt) igényelnek. Ezek alapján nem csoda, hogy napjaink egyik legfontosabb kutatási területe, hogy hogyan lehet ezeket a méréseket automatizálni, minél kisebb élőmunka alkalmazásával megoldani. Ezt a kialakuló alkalmazási területet automatikus légiháromszögelésnek nevezik. A számítógépek segítségével történő automatikus alakfelismerést felhasználva korábban elképzelhetetlen számú pont kapcsolható be a számításba, így a pontmeghatározás pontossága és megbízhatósága jelentősen növelhető, miközben minimális emberi beavatkozást igényel.

A dolgozat egy kiválasztott referenciaterület feldolgozása alapján a hagyományos sugárnyaláb-kiegyenlítést hasonlítja össze az automatikus légiháromszögelésből kapott eredményekkel, különös tekintettel az egyes munkafázisok időigényére és a kapcsolópontok számára.

## EGYIPTOMI ÉS MAGYARORSZÁGI DURVA MÉSZKŐVEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

**Mustyák Dávid**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki Kar, III. évfolyam  
Konulens: Dr. Török Ákos egyetemi docens

Az egyiptomi durva mészkő minták nagyon finom, homogén szövet- és szemcseszerkezettel rendelkeznek, ezért sűrűségük nagy, viszont pórustartalmuk pontosan emiatt kicsi. Nagyon érdekes, hogy hosszú távon az egyik egyiptomi kocka még ezen a tömörség ellenére is nagyobb százalékban tudott felvenni vizet, mint a hasonló méretű magyar kövek. Egy másik vizsgált egyiptomi minta még nála is tömörebb, vízfelszívása alig haladta meg az eredeti tömegének 1.7 %-át.

Ultrahangterjedési sebességük több, mint másfélszerese a hazaiakénak, minőségük egységesebb.

A magyar kövek szerkezete ooidos (ezek átmérője 0.02-0.05 mm.), sok ősmaradvány-törmelékkel. Pórusaik nagyok, ezek térfogata a közepesen durva szemcsés mészkőnél 18% körüli, míg az egészen durva típusnál csak 15%. Sűrűségük egészen kicsi, ultrahanghullám-terjedési sebességük a nagy porzítás miatt nagy, és táj határok között mozog. E tulajdonságuk felelős azért is, hogy nagy mennyiségű vizet képesek felvenni, mely a fagyasztsági ciklusok alkalmával rossz hatással volt belső jellemzőikre.

## ÉLETÜK ÉS A GEODÉZIA (BESZÉLGETÉS SZAKMÁNK NAGY ÖREGJEIVEL)

**Paizs Zoltán**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki kar, IV. évfolyam, zoltanpaizs@tvn.hu  
Témavezető: Noéh Ferenc ny. adjunktus

A dolgozat egy sorozat részét képezi, amely Életük és a geodézia címmel indult el több, mint 30 évvel ezelőtt. A sorozat interjúi a magyar földmérés kiemelkedő személyiségeinek életútját és szakmai pályájukat mutatják be.

Jelen dolgozat három életút bemutatását célozza meg. Riportalanyaink a geodézia meghatározó egyéniségei, akik kutatásaikkal, szakmai irányító tevékenységükkel és az oktatásban nyújtott teljesítményükkel emelkednek ki.

Dr. Biró Péter a földtudományok terén ért el világszinten is kimagasló eredményeket. Több felsőoktatási intézmény és társaság, bizottság választotta be soraiba, és a Műegyetem valamint e társaságok nagy részének vezetőjeként is megállta a helyét.

Blahó Imre a Topográfiában nyújtott kiemelkedő teljesítményt. Munkáit – kitűnő rajzkészsége révén – mindenki csodálja a szépségéért, oktatóként pedig valamennyi diákja szerette sajátos előadói stílusa miatt. Topográfia jegyzete a mai napig a legjobb e tárgykörben.

Dr. Lukács Tibor a Hadmérnöki Karon kezdte oktatói tevékenységét, majd óraadóként a Műegyetemen is tanított. Eleinte földrajzi helymeghatározásról, majd a számítástechnika kialakulása után annak geodéziai célú hasznosítási lehetőségeiről szóltak kutatásai.

A dolgozat tartalmazza életútjukat, a velük készített 1-2 órás beszélgetés szövegét, valamint ezidáig megjelent valamennyi publikációjuk jegyzékét. Az interjúk felölelik életútjukat gyermekkoruktól egészen napjainkig, de egyebek mellett kiterjednek a geodézia aktuális kérdéseire, és beszámolnak még kedvenc foglalatosságaikról is.

A dolgozat öt fejezetből áll. Az első három rész tartalmazza a három beszélgetés szerkesztett szövegét, előttük a riportalany életrajzával, utánuk pedig publikációinak jegyzékével. A függelékben megadjuk a dolgozatban előforduló rövidítések magyarázatát, a munkánk során felhasznált irodalom jegyzékét, és a közölt életrajzok és publikáció-jegyzékek eredetének leírását. Külön mellékletben közöljük a beszélgetések eredeti szövegének a magnófelvételtől készített eredeti, csonkítatlan gépelt változatát is.

## ELEKTRONIKAI- ÉS SZÁMÍTÁSTECHNIKAI ESZKÖZÖK I. TAGOZAT

**Elnök:** **Dr. Horváth Gábor** egyetemi docens, BME VIK

**Tagok:** **Dr. Kovács Ernő** egyetemi docens, ME GÉK  
**Dr. Frank Tibor** főiskolai docens, BMF KVK



## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Reskó Barna, Stubán Norbert, Nagy Zoltán</b> (BME VIK, BME VIK, BME GÉK) .....	93.
Mesterséges neurális hálózat alapú sztereo matching sztereo látórendszerben	
<b>Kajtár Lehel, Sziráczi Zsolt</b> (BMF NIK) .....	94.
Távdiagnosztika CAN hálózatokon - Red-can-remote diagnostics on controller area networks	
<b>Kertész Dávid Ákos, Vida Gábor</b> (BMF NIK) .....	95.
GPS - navigáció vakoknak	
<b>Máthé Balázs</b> (BMF NIK) .....	96.
GPS vezérlésű fedélzeti robotpilóta rendszer	
<b>Tar Szabolcs</b> (DE MFK) .....	97.
Vízellátást biztosító mikroszámítógép rendszer	
<b>Burmeister Réka</b> (KF GAMFK) .....	98.
Programcsomag a PIC mikrovezérlők képességeinek bemutatására	
<b>Nagy Gyula</b> (KF GAMFK) .....	99.
Nagyteljesítményű digitális erősítő programozható felhasználói interfésszel	
<b>Illés Attila</b> (KF GAMFK) .....	100.
Z80-as mikroprocesszorra épülő azonosító és beléptető rendszer	
<b>Szlatki József</b> (BMF KVK) .....	101.
Médiavezérlő egység (MCU) fejlesztése és kivitelezése	
<b>Szűcs Péter</b> (BMF KVK) .....	102.
Számítógép vezérelt többfunkciós scannelt lézervetítő	

MESTERSÉGES NEURÁLIS HÁLÓZAT ALAPÚ SZTEREO  
MATCHING SZTEREO LÁTÓRENDSZERBEN*Artificial Neural Network based Stereo Matching in Stereo Vision System***Reskó Barna, Stubán Norbert, Nagy Zoltán**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Villamosmérnöki és Informatikai Kar, végzett hallgatók, rbarna@datatrans.hu

Témavezetők: Korondi Péter egyetemi docens, Baranyi Péter egyetemi docens

Az Intelligens Tér egy olyan tér, amely elosztott szenzor-intelligenciával és beavatkozókkel rendelkezik. A különböző eszközök autonóm módon egymással kommunikálnak, magas szintű intelligenciát biztosítva ezzel a térnek. Így a tér különféle intelligens komponenseknek az integrálását teszi lehetővé. Az intelligens térben a legfontosabb információ forrást (szenzor) a kamerák jelentik. Téri információk kinyerésének egyik módja a sztereo látás, amely két sík képen található információból állítja elő a térre jellemző 3D információkat, és távolsági adatokat szolgáltat.

A jelen dolgozat egy sztereo látórendszert mutat be, amely négy komponensből áll. Az első komponens két kamerát és egy digitalizáló kártyát foglal magában, a második komponens egy speciális állványzat, amely lehetővé teszi a kamerák mozgatását. A harmadik komponens egy neurális hálózat, amely meghatározza az irányt, amelybe el kell forgatni a kamerákat. A negyedik komponens egy motor-vezérlő alrendszer, amely az állványra szerelt szervót kezeli, és ez által a kamerákat a kívánt pozícióba állítja.

A kamera állványzat célja, hogy a kamerák könnyen, bármilyen irányba állíthatóak legyenek egy szervó motor segítségével. A rendszer szíve egy Mesterséges Neurális Hálózat, amelyet az emberi látás inspirált, ahol is a képek a szemekből a látóidegen keresztül jutnak el az agyba. Az agykéregben a látópályák találkoznak, amelynek bizonyos kimenetei irányítják a szem körüli izmokat, hogy azok a megfelelő irányba állítsák a szemet. A dolgozat legfőbb eleme az a tisztán neurális hálózat, amely két képrészletet kap a kamerákból, és a kimenetén egy vezérlő jelet biztosít a szervó számára, úgy, mint az agy a szem körüli izmoknak. Amennyiben a neurális hálózat egy neurális hardverben megvalósításra kerül, nincs szükség hagyományos számítási eszközökre (PC). Ennek a hardvernek a hiányában azonban PC alapú szimulációt alkalmaztunk az ötlet kipróbálására. A motor vezérlő alrendszer az ANN-ből érkező adatok alapján egy mikrokontroller segítségével vezérli a szervó motort.

A bemutatott rendszer gyors és robusztus módszert ad a sztereo konvergenciára. A jövőben lehetőség nyílik a rendszer robotba integrálására, amely a fent említett Intelligens Tér része lehet. Ugyancsak lehetőség van a rendszer fix beépítésére, amely a terület figyelő szenzorok képességeit gyarapítaná.

## TÁVDIAGNOSZTIKA CAN HÁLÓZATOKON

*RED-CAN – Remote Diagnostics on Controller Area Networks*

**Kajtár Lehel, Sziráczki Zsolt**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Neumann János Informatikai Főiskolai Kar, III. évfolyam  
Témavezetők: Vámosy Zoltán főiskolai docens,  
Fejes Péter szoftverfejlesztő mérnök, Cason Rt.

A dolgozat tartalmazza egy általános flottakövető rendszer bemutatását, továbbá megvalósítási alternatívákkal szolgál, és azok összehasonlítását tárgyalja. A fejlesztés fő témája a rendszer lehetőségeinek minél szélesebb körben történő kihasználása, különös tekintettel a CAN (Controller Area Network) hálózatokkal történő együttműködés alkalmazásaira.

A TDK dolgozat ismerteti egy flottakövető rendszer, a Cason Rt. HiROT elnevezésű termékének működését. Az egyes hardverösszetevők bemutatása során ismertetésre kerülnek a GPS (Global Positioning System), a GPRS (General Packet Radio Service) technológiák és a hozzájuk tartozó berendezések.

Részletes bemutatásra kerül továbbá a CAN buszon történő kommunikáció működése, az üzenetek lehetséges formátumai és egy konkrét szimuláció, mely az FMS (Fleet Management System) szabvány implementációját hivatott szolgálni. A szimuláció során használt hardvereszközök leírása kitér a mikrovezérlők (Atmel ATMEGA128 és Microchip MCP2515) működésére és a megvalósításhoz szükséges szoftverek bemutatására.

## GPS – NAVIGÁCIÓ VAKOKNAK

**Kertész Dávid Ákos, Vida Gábor**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Neumann János Informatikai Főiskolai Kar, IV. évfolyam  
Témavezető: Dr. Kutor László főiskolai docens

A dolgozat célja egy olyan GPS alapú navigációs rendszer megtervezése és létrehozása, amelynek segítségével a vak és gyengén látó emberek otthonukon kívül könnyebben, önállóbban tudnak majd közlekedni.

A látáskorlátozottak önálló közlekedését a korszerű elektronikus eszközök jelentősen megkönnyíthetik. Választ adhatnak azokra a nehéz kérdésekre, hogy „hol vagyok, és a cél eléréséhez merre kell mennem?”.

A dolgozat elemzi a navigációt segítő technológiákat, majd bemutat egy gyakorlati megvalósítást.

A kidolgozott rendszer egyik fontos alkalmazása lehet, hogy előre rögzített útvonalon végigvezeti a felhasználót. Az eszközre telepített digitális térkép és útvonal tervező program segítségével a jövőben, akár korábban még ismeretlen helyre is elvezetheti használóját.

A helyzet információt egy műholdas helymeghatározó (GPS) egység szolgáltatja. A műholdas jelek vételének akadályozásakor a becsült koordináták számítását, valamint az útvonal, és adott helyzetbeli irány kiszámítását egy hordozható számítógép végzi.

A gyakorlati alkalmazhatóság fontos feltétele az alkalmas irányjelző készülék. A kifejlesztett rendszer egy speciális felhasználói felületet szolgáltat, ami a karra illetve derékra csatolható, és hangjelzés nélkül jelzi a követendő irányt.

## GPS VEZÉRLÉSŰ FEDÉLZETI ROBOTPILOTA RENDSZER

**Máthé Balázs**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Neumann János Informatika Kar, IV. évfolyam  
Témavezető: Molnár András főiskolai adjunktus

A dolgozat célja egy olyan rendszer tervezése, programozása és kivitelezése volt, amely egy repülőgépet (modellrepülő) előre meghatározott pályán végigvezetni képes. Ezt a feladatot három fő paraméter (irány, magasság, sebesség) állandó elemzésével és módosításával végzi.

Az elkészült eszköz egy mikrogép alapú, felhasználói interfésszel rendelkező, GPS alapú navigációra képes, szenzorokkal és beavatkozó szervekkel (szervomotorokkal) ellátott önálló egység, amely kis mérete folytán a repülőgép fedélzetén alkalmazható.

A dolgozat elsőként elemzi az irodalomkutatás során fellelt más termékek és projektek jelen projekttel történő összehasonlítását, figyelembe véve a rendelkezésre álló erőforrásokat és pénzügyi szempontokat.

Mindezek után a dolgozat részletesen ismerteti a felhasználásra került navigációs és matematikai ismereteket, amelyek segítségével az irány-, magasság- és sebességtartás megvalósítható, egy harmadfokú, interaktívan paraméterezhető szabályozási függvény segítségével.

Bemutatja továbbá a felhasználásra került hardverelemeket, úgy mint a mikrogép alapú fejlesztőkörnyezetet, a navigációs GPS vevőegységet, a magasság- és sebességmérésre szolgáló nyomá szenzorokat, a beavatkozó szervomotorokat valamint ezek kapcsolatát.

A fordító speciális nyelvi sajátosságai, valamint a rendszer szoftveres elemei is itt kerülnek részletezésre: a GPS NMEA-mondatok feldolgozása, a szervomotorok háttérben történő (megszakításos) fáziseltolt PWM jelű meghajtása, a nyomá szenzorok analóg jelének digitalizálása, valamint a menürendszer leírása, amely többek közt lehetővé teszi többféle GPS vevő választását (Lowrance, Garmin, Jupiter); a sebességadatok (GPS alapú illetve torlónyomásos), a magasságadatok (GPS alapú illetve barometrikus) és az aktuális irány (GPS alapú illetve mágneses) forrásának megválasztását; az interaktívan bekérhető paraméterek mentését a vezérlő E2PROM memóriájába.

## VÍZELLÁTÁST BIZTOSÍTÓ MIKROSZÁMÍTÓGÉP RENDSZER

*Control System for Water Supply by Computer*

**Tar Szabolcs**

Debreceni Egyetem  
Műszaki főiskolai Kar, III. évfolyam  
Témavezetők: Tar István energiaellátási üzemevezető,  
Dr. Lőrincz Béla főiskolai docens, Bartha István tanszéki mérnök

A TDK dolgozat fő témája a DEKO – FOOF Rt. vízellátását biztosító mikroszámítógép rendszer. A rendszert én terveztem a ZILOG cég által gyártott mikroprocesszorokból. A számítógépek feladata a víztározó tartályokban lévő vízmennyiség biztosítása.

Az általam tervezett, a központban felállított mikroszámítógép figyeli a víztározó tartályokban a vízszintet konduktív érzékelők segítségével. Érzékelő jelzésekor vagy kézi irányításakor a központi gép rádió felveszi a kapcsolatot a telephelyen felszerelt vezérlő egységgel, ami a szivattyúkat indítja el, vagy állítja le.

A vizet 12 kútcsoportból, összesen 23 kútból kell biztosítani. A dolgozatban bemutatásra kerül a központba és a kútcsoportokhoz általam megtervezett mikroszámítógépek. Az egyes számítógépek bemutatásánál külön kitérek az egyes érzékelő típusok csatlakoztatására.

A számítógépek moduláris felépítésűek. Ezáltal kiépítése, programozása és szervizelése könnyű. Felépítése miatt csak a rendszer telepítése igényel speciális szakértelmet, szervizelése egyszerű.

Az adatátvitel félduplex impulzus modulációs adatátvitel. Az impulzus szélessége megfelel egy bájtnek. Az adatok 7 bájtos csomagokban továbbítódnak. A csomagban szerepel a címzés, adatok, lezárás és hibajavítás. A biztonságos adatátvitel miatt szükség van frekvencia engedélyre. Kis hatótávolsága miatt – 5... 10 km – könnyen megkapható a frekvencia engedély. A GSM alapú kommunikáció SMS formátumú üzenetekben túlságosan költséges megoldás lenne a nagy mennyiségű adatátvitel miatt.

## PROGRAMCSOMAG A PIC MIKROVEZÉRLŐK KÉPESSÉGEINEK BEMUTATÁSÁRA

*Program package for demonstration of capacity of PIC microcontrollers*

**Burmeister Réka**

Kecskeméti Főiskola

Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskolai Kar, III. évfolyam

Témavezető: Dr. Madarász László mb. tanszékvezető, főiskolai docens

A dolgozat első része röviden bemutatja a mikroprocesszorok és a mikrovezérlők közötti különbségeket, a mikrovezérlők alkalmazási területeit, majd a Microchip cég PIC mikrovezérlőinek fő, általános jellemzőit. A következőkben egy család részletesebb ismertetése is megtörténik, majd egy konkrét mikrovezérlő kiválasztása, bemutatása (PIC16F84).

A dolgozat megismerteti a PIC16F84 utasításkészletével, hardver lehetőségeivel, majd egyszerűen követhető kis lépéseken keresztül mutatja be a programfejlesztés lehetőségét (az MPLAB fejlesztő rendszer alkalmazásával). A mikrovezérlővel való ismerkedést didaktikusan felépített programcsomag szolgálja.

A dolgozat záró részében azt lehet végigkövetni, hogy egy feladat kitűzésétől kezdve milyen lépéseken át lehet eljutni a kivitelezett, mikrovezérlővel működő készülékig. A mikrovezérlős fejlesztés jellegzetessége, hogy a hardver és a szoftver oldal egymástól függetlenül nem kezelhető. A feladat megoldása során ezért a dolgozat ismerteti a hardver és a szoftver egymással összefüggő tervezését, a hardver kivitelezését, a szoftver fejlesztését, a megvalósított részletek tesztelését, ellenőrzését, végül a működő egység dokumentálását is.

## NAGYTELJESÍTMÉNYŰ DIGITÁLIS ERŐSÍTŐ PROGRAMOZHATÓ FELHASZNÁLÓI INTERFÉSSZEL

*High Power Digital Amplifier with Programmable User Interface*

**Nagy Gyula**

Kecskeméti Főiskola

Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskolai Kar

IV. évfolyam, nagy.gyula@freemail.hu

Témavezetők: Dr. Madarász László főiskolai docens, mb. tanszékvezető,  
Somkutas Lajos főiskolai adjunktus

Az elektronikus eszközök egyre pontosabb gyártási technológiája és kisebb vezérlésigénye egyre nagyobb teljesítményű kapcsolóüzemű áramkörök megvalósítását teszi lehetővé, amelyek működési frekvenciája messze a hangfrekvenciás sáv fölé választható, így lehetővé válik hangfrekvenciás jelek teljesítményerősítése is. Az így előállított kapcsolóüzemű hangfrekvenciás erősítők paraméterei napjainkban már szinte minden tekintetben jobbak a hagyományos analóg elven működő teljesítményerősítőknél. Az erősítők belső struktúrája még dinamikusan fejlődik, szinte havonta új szabadalmak kerülnek bejegyzésre, sokszor egymástól lényegesen eltérő működési elvvel. A TDK munka középpontjában két egyszerűbb működésű kapcsolóüzemű erősítő megvalósítása állt.

A dolgozat rövid bevezetővel kezdődik a digitális erősítők általános felépítéséről. Általánosságban taglalja a visszacsatolás-mentes erősítők belső részegységeinek feladatát, majd elemzi a D-osztályú kapcsolóüzemű, és a széles körben elterjedt AB-osztályú analóg működés teljesítményviszonyait. Áttekintést ad a digitális hangtechnikai szabványok adatkezelési módjairól és az eszközök összeköttetésének lehetőségeiről. A bevezető fejezet utolsó szakaszában bemutatja a kimeneti fokozat tervezési lépéseit. A második fejezetben a megvalósított analóg áramkör működési leírása szerepel. A műveletileg elkülöníthető részegységek külön alpontokban kerülnek bemutatásra, a mérési eredményekkel, és a működési elv ismertetésével. A fejezet utolsó alpontja az eredményeket értékeli. A fejezet végén megtekinthetők a nyomtatott áramköri fóliarajzok, valamint a kapcsolási rajz. A harmadik fejezet a digitális áramkör működési leírását tartalmazza, szintén a működés alapján elkülöníthető részegységek szerint, majd szempontokat ad a külső tápegységek tervezéséhez, és bemutatja a kipróbáláshoz használt analóg tápegységet. A fejezet utolsó szakasza képeket mutat be a megvalósított áramkörörről, és megadja a kapcsolási rajzot, valamint a nyomtatott áramkör fóliarajzait. A fejezetet követő utolsó oldalak a TDK munkához felhasznált irodalmat tartalmazzák.

A dolgozat számos, a készítéskor újnak számító alkatrész működését ismerteti, amelyek dokumentációja a mellékelt CD-ROM-on részletesen megtalálható.

## Z80-AS MIKROPROCESSZORRA ÉPÜLŐ AZONOSÍTÓ ÉS BELÉPTETŐ RENDSZER

*Identifier and Entrant Monitor System with Z80 Microprocessor*

**Illés Attila**

Kecskeméti Főiskola

Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskolai Kar, végzett hallgató,

illes.attila@gamf.kefo.hu

Témavezető: Dr. Madarász László főiskolai docens

E dolgozatban ismertetésre kerül egy a Zilog cég által kifejlesztett 8 bites processzor és a vele megalkotott azonosító és beléptető rendszer. Ez a digitális építőelemekből felépített rendszer képes ellátni egy kisebb vállalat felügyeleti funkcióit. E dolgozat nagyvonalakban bemutatja a tervezés főbb lépéseit, s segít támpontot adni bármely mérnöknek ahhoz, hogy Ő maga is hozzájárjon megépíteni első mikroprocesszoros rendszerét. A dolgozat kapcsolási rajzot nem tartalmaz, ám minden megtalálható benne, ami elég a kiinduláshoz, ismerteti továbbá az iButton használatát és az azonosítás menetét. Kitér a háromdimenziós megjelenítő rendszer által nyújtott lehetőségekre és vázolja a további elképzeléseket. A dolgozat rövidege miatt felléphet számos kérdés a rendszer megépítést tekintve, amelyekre a szerző örömmel válaszol.

## MÉDIA VEZÉRLŐ EGYSÉG (MCU) FEJLESZTÉSE ÉS KIVITELEZÉSE

*Development and implementation of Media Controll Unit (MCU)*

**Szlatki József**

Budapesti Műszaki Főiskola

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar, IV. évfolyam, jozsef.sz@freemail.hu

Témavezető: Dr. Gyuris Árpád, főiskolai docens

A dolgozat egy többszintű tolmácsolást is megvalósító videokonferencia rendszer a Global Conference Network (GCN) egyik meghatározó részelemének az MCU-nak a fejlesztését tartalmazza. Az implementált szoftver entitás x86-os architektúrán fut linux (GNU/Linux 3.1 Debian Sarge) alatt.

A dolgozatot két fő részre tagolódik. Az első részben a GCN egy rövid leírása, a másodikban a fejlesztéshez kapcsolódó elméleti alapok, főbb algoritmusok és az implementáció menete található.

Az elméleti alapokkal foglalkozó rész a lehetséges videokonferencia megoldásokat megvalósító két fő irányzatot, az Internet Engineering Task Force által ajánlott Session Initiation Protocol (SIP) és az International Telecommunication Union – Telecommunication (ITU-T) H.323-as protokollkészletét mutatja be. Mivel a médiafolyamok vezérlése a H.323-as protokollkészletben definiált MCU-val lett megvalósítva, ezért annak a bemutatása részletesebb. A felhasznált algoritmusokkal foglalkozó részben pedig a konkrét megvalósítás főbb kérdései olvashatók. Végül a dolgozat bemutatja a szoftver implementálásának menetét és az eredményeket.

## SZÁMÍTÓGÉP VEZÉRELT TÖBBFUNKCIÓS SCANNELT LÉZERVETÍTŐ

**Szűcs Péter**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar, III. évfolyam  
Témavezető: Dr. Borbély Endre főiskolai docens

A dolgozat, egy a mai napjainkban igen fontos multimédia objektumot mutat be. A lézer fény sokoldalú alkalmazására egy egyszerű példa, a reklámszövegek, és ábrák vetítése, egy síkfelületre. A különböző ábrák, és feliratok, számítógépes vezérlés útján kerülnek a vetítő felületre, illetve a vetítő közegbe (füst, tüll függöny, vízfüggöny, stb.). A lézer fényforrást egy adott hullámhosszú lézer dióda biztosítja. Az ipari kivitelben speciális scanner motorok vannak, amik hasonlítanak a nagy lépéstávolságú léptetőmotorok működéséhez. Ebben a készülékben is hasonló elvek alapján, léptető motorok szolgáltatják a fény eltérítését.

## ELEKTRONIKAI- ÉS SZÁMÍTÁSTECHNIKAI ESZKÖZÖK II. TAGOZAT

**Elnök:** Dr. Fehér György főiskolai tanár, BMF KVK

**Tagok:** Dr. Hosszú Gábor egyetemi docens, BME VIK  
Dr. Nagy László igazgató, EnarSys Hungária

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Szimandi Barna</b> (BMF KVK) .....	105.
Can busz alkalmazása az ipari elektronikában	
<b>Kajtár Zsolt</b> (BMF KVK).....	106.
TCP/IP kommunikáció PIC mikrokontrolerrel	
<b>Kun Attila</b> (BMF KVK) .....	107.
Infrahangok pszichoakusztikai hatásai	
<b>Csohány Tibor</b> (BME VIK) .....	108.
Aktív mágneses árnyékolás	
<b>Szente-Varga Domonkos, Nagy Gergely</b> (BME VIK) .....	109.
Nagyfrekvenciás frekvenciaosztó tervezése 0.35 mm-es technológián minimális fogyasztásra, széles hőmérséklet-tartományban	
<b>Tóth Bálint Pál</b> (BME VIK).....	110.
Mobil beszélő alkalmazások fogyatékos emberek részére	
<b>Dattler Zsolt, Molnár Ádám</b> (KDOSZ) .....	111.
Műholdas műsorszóró rendszerek	
<b>Korondán Erik</b> (BMF KVK) .....	112.
Modern laboratóriumi mérés megvalósítása terepi buszrendszerrel	
<b>Mózer Viktor, Németh Gábor, Srej Balázs</b> (BMF KVK).....	113.
Otthonautomatizálás megvalósítása mikrovezérlővel	
<b>Csordás Péter, Mersich András</b> (BME VIK) .....	114.
Kutatói munkahely erek rugalmasságának méréséhez	

A CAN BUSZ ALKALMAZÁSA AZ IPARI  
ELEKTRONIKÁBAN*The Application of CAN BUS in the Industrial Electronics***Szimandi Barna**

Budapesti Műszaki Főiskola

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar, IV. évfolyam

Témavezetők: Dr. Kónya László főiskolai docens,

Lamár Krisztián főiskolai adjunktus

A dolgozat témája a CAN busz megjelenése és felhasználása a gépjárműiparban. A téma kiválasztásakor arra törekedtem, hogy a gépjárművek iránt érdeklődők számára betekintést adjak a CAN buszos adatátvitel rejtelmeibe

A Controller Area Network (CAN) kommunikációs rendszert a Robert Bosch gépjármű-kiegészítőket gyártó cég definiálta az 1980 évek közepén. A rendszer célja a gépjárművekben egyre összetettebb vezérlési és szabályozási folyamatok információátvitelének nagyobb megbízhatósága a kábelezés egyszerűsítése mellett.

A dolgozat részletesen foglalkozik a Controller Area Network felépítésével, működésével, megbízhatóságával, megvalósításával és fejlődésével, valamint rohamos elterjedésének lehetőségével a járműiparban és egyéb iparágakban. Végül példát mutat be a CAN hálózat mérésére, bővítésére, tervezésére, fejlesztésére, egy CAN controlleren és egy fejlesztőpanelen keresztül.

## TCP/IP KOMMUNIKÁCIÓ PIC MIKROKONTROLLERREL

*TCP/IP Communication with PIC Microcontroller*

**Kajtár Zsolt**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar, IV. évfolyam  
Témavezető: Lamár Krisztián főiskolai adjunktus

A dolgozat témája PIC18-as mikrokontrollerrel ethernet hálózaton kommunikáció megvalósítása, a Microchiptől letölthető TCP/IP verem által megvalósított különböző protokollok alkalmazása, és módosítása, valamint a hardver és a hálózat bemutatása. Hardverként a feladat megvalósításához a magyar fejlesztésű PIConNET kártyát használtam, amely tartalmazta a RTL8019AS ethernet vezérlőt kiegészítőivel, és a mikrokontrollert. A program a verem minden rétegéhez tartalmaz alkalmazást, ARP-hoz arping-et, ICMP-hez a közismert ping segédprogramot, UDP-hez egy grafikonos lekérdezéses Linuxos alkalmazást, valamint TCP-hez egy telnet klienset. A felhasználóval a kommunikáció egy VT420-as soros terminálon keresztül zajlik parancssoros interfészen keresztül. Az újdonság az eddigi mikrokontrolleres alkalmazásokhoz képest az, hogy itt az UDP-s szerveren kívül a kontroller kliens módban működik. A teszteléshez külön Linuxos hálózat lett építve, valamint az UDP-s szerver teszthez egy SDL-es grafikus megjelenítő készült. A összes program beleérve a mikrokontrolleres alkalmazást is, C nyelven készült.

A dolgozat és az előadás témakörei:

1. A PIConNet, a ráintegrált PIC18F452, és a RTL8019AS ethernet illesztő rövid ismertetése.
2. Az eszköz illesztése VT420-as soros terminálhoz, egyszerű unix shell-szerű felhasználói interfész biztosítása a teszteléshez és a beállításokhoz.
3. Az Internet szimulálása teszhálózattal Linuxos számítógépekkel.
4. Egyszerű hálózat-tesztelő (arping, ping) segédprogramok megvalósítása a TCP/IP stack-kel.
5. UDP protokollal megvalósított D/A átalakító lekérdezése és a mért érték megjelenítése Linux alatt.
6. TCP-n keresztüli telnet protokoll megvalósítása és felhasználása Linuxos szerverhez való csatlakozáshoz.

## INFRAHANGOK PSZICHOAKUSZTIKAI HATÁSAI

**Kun Attila**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar, I. évfolyam  
Témavezető: Dr. Borbély Endre főiskolai docens

Életünk során állandóan ki vagyunk téve a környezeti zajoknak, hanghullámok káros vagy kedvező hatásainak.

A dolgozat során áttekintjük az infrahangok fizikáját és az emberi testre gyakorolt hatásait, az emberi test felépítését (hallás, sajátfrekvencia, stb), különböző műszaki berendezések (elektroakusztikai berendezések) felépítését, működési elvét, a modern média nyújtotta „élménylehetőségeket”.

A fentiek ismeretek birtokában térhetünk csupán rá az infrahangok emberi testre gyakorolt hatásaira és írhatjuk le az elvégzett (bizonyító) kísérletek eredményeit.

A dolgozat részletesen leírja az elvégzett mérések eredményeit, valamint az azokból levont következtetéseket.



## AKTÍV MÁGNESES ÁRNYÉKOLÁS

Csohány Tibor

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Villamosmérnöki és Informatikai Kar V. évfolyam

Témavezető: Dr. Sujbert László egyetemi adjunktus MIT

A feladat elvégzése során aktív mágneses árnyékolást valósítottam meg. Az eljárás lényege, hogy mérjük a mágneses teret, majd a mért térrel ellentétes fázisú de azonos nagyságú mezőt indukálunk. Az adott térrészben a mágneses indukciók összeadódnak, és kioltják egymást, így eredőként null-tér jön létre. Ennek megoldásához szükség volt egy érzékelő egységre, és egy speciális teljesítményerősítő megtervezésére és elkészítésére.

A megvalósított rendszer hall szenzoros érzékelőkkel méri a teret, és különleges nagy méretű légmagos tekercseket használ beavatkozóként. A jel feldolgozása egy Analog Devices 21061 lebegőpontos DSP segítségével történik. Az eljárás rezonátoros szabályozási kört valósít meg, és a szükséges rezonátorfrekvenciákat adaptív Fourier elemző (AFA) segítségével önmaga határozza meg. A fentiekből kiténik, hogy a rendszer csak periodikus tér elnyomására alkalmas és nincs felkészítve impulzusszerű összetevők detektálására. Azonban a minket körülvevő tér nagy része a tápegységek, monitorok, generátorok és a föld mágneses tere által létrehozott összetevőkből áll. Ezek periodikusak és a legjelentősebb részük 50Hz-es hálózati frekvencián és felharmonikusain találhatóak.

A dolgozat bemutatja a két lehetséges árnyékolási eljárást, a választott aktív és az elvetett passzív módszert, és megindokolja az aktív eljárás használatát. Körbejárja az algoritmus alkalmazhatóságát és korlátait, és részletesen elemzi annak működését is. Bemutatja a rendszer megépítése során felmerülő kérdéseket, és ezekre megoldást is ad. Kiemelt fontossággal tárgyalja a szenzorokat tartalmazó erősítő áramkör tervezésével kapcsolatos kérdéseket. Néhány szóban bemutat egy implementálási módszert, egy valós hardware-en. Az elkészült rendszeren méréseket is végeztünk. A 6. fejezet részletesen bemutatja ezen mérések eredményét, és értékeli is azokat. A dolgozat zárásaként összefoglalás található, melyben elemzem az elért eredményeket és elvégzett feladatokat. Kitekintésként pedig, felsorolásra kerül néhány lehetőség az eszköz továbbfejlesztésére, és használhatóságára.

## NAGYFREKVENCIÁS FREKVENCIAOSZTÓ TERVEZÉSE 0.35UM CMOS TECHNOLÓGIÁN MINIMÁLIS FOGYASZTÁSRA, SZÉLES HŐMÉRSÉKLET- TARTOMÁNYBAN

Nagy Gergely, Szente-Varga Domonkos

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Témavezetők: Benedek Zsolt, Elektronikus Eszközök Tanszéke, Bognár György,  
Elektronikus Eszközök Tanszéke, Dr. Erdélyi János, Integration Hungary Kft.

A fáziszárt-hurkos (PLL) frekvencia szintézerekben található frekvenciaosztó áramkörök feladata, hogy a bejövő nagyfrekvenciás jelet beállítható - működés közben változtatható - arányban kisebb frekvenciájú jelle alakítsa. A frekvenciaosztó áramkörök felelősek a vívőfrekvencia gyors és pontos beállításáért, így az osztásarány felhasználási céltól függően különböző értékek között változtatható. Jelen munkánk célja egy a 3. generációs mobilkommunikáció (UMTS) céljára készített frekvenciaosztó áramkör megtervezése és a kész áramkör bemérése volt.

Ezek a frekvenciaosztó áramkörök mind az impulzuselnyelés elvét használják fel, melynek alapja egy 2/3-as osztó áramkör, mely a bemenetere adott vezérlő jel állapota szerint kettővel vagy hárommal oszt. Az egymás után sorba kapcsolt 2/3 osztó fokozatokkal és azok megfelelő vezérlésével elérhető a kívánt osztásarány, azonban a rendszer hátránya hogy működése aszinkron, és a frekvencia növelésével egyre nehezebbé válik a vezérlőjelek pontos időzítése. További hátránya az ilyen osztó áramköröknek, hogy a bemeneti - a legnagyobb frekvenciájú jelet fogadó - áramkör is egy 2/3-as osztó logika, amely bonyolultságánál fogva aránylag nagy teljesítményfelvétellel dolgozik (2.2 mW). A jelen dolgozatban ismertetésre kerülő nagyfrekvenciás frekvenciaosztó szakít ezzel a korábbi elvvel, és egy teljesen új módszert valósít meg. A bejövő nagyfrekvenciás jelet statikus kettős osztók segítségével jelen esetben nyolc darab nyolcad frekvenciájú jelle osztjuk le, melyek egymáshoz képest 45°-os fázistolásban vannak. Ezt az osztást egyszerű master-slave működésű statikus kettővel osztó áramkörökkel könnyen és egyszerűen el lehet végezni, majd a nyolc fázisjel közül vezérlőlogika segítségével mindig a megfelelőt tudjuk kiválasztani. Ha az így kapott nyolc jel közül az éppen kiválasztott jelről a következő, 45°-ban eltoltt jelle átkapcsolunk, a kimenő jelünk éppen úgy viselkedik, mintha a bemenő nagyfrekvenciás jel egy pulzusát elnyeltük volna.

Míg a 2/3 osztókból megvalósított frekvenciaosztók vezérlő áramköre a bemeneti jel frekvenciáján kell, hogy üzemeljen, addig ennél az osztónál a vezérlőlogika a bemeneti frekvencia nyolcadán működik, ezáltal nagyobb megbízhatósággal rendelkezik, ugyanakkor lényegesen kisebb az energia felvétele, és a nehézkes időzítés problémája is megszűnik. Az áramkör egyetlen nagyfrekvencián működő része egy egyszerű kettővel osztó áramkör, melyet igyekeztünk minél nagyobb frekvenciájú jel befogadására alkalmassá tervezni. Így lehetőségünk nyílt arra, hogy 0.35um-es CMOS technológián megvalósítsunk egy működő, 3GHz bemeneti jel leosztására alkalmas frekvenciaosztó áramkört, amely ráadásul a várt teljesítményfelvételnek csupán a töredékét igényli a működéshez. (2,7 mW). A dolgozatunk alapelvét, az új frekvenciaosztó architektúráját elsőként 2004-ben publikálták, melyben egy ilyen elven működő alap-osztó áramkört valósítottak meg. Az általunk megtervezett 64/71-es frekvenciaosztó áramkört eddig még sehol nem publikálták.

A TDK feladat keretén belül megterveztük az áramkör teljes architektúráját, kapcsolási rajzát, majd a teljes chip layoutját, és az Integration Hungary Kft. jelentős anyagi támogatásának köszönhetően a layout terve 2004. decemberben gyártásba került, melynek eredményeképpen elkészülő chip működőképességét a Budapesti Műszaki Egyetem Elektronikus Eszközök Tanszékén mérésekkel fogjuk tudni igazolni.

## MOBIL BESZÉLŐ ALKALMAZÁSOK FOGYATÉKOS EMBEREK RÉSZÉRE

**Tóth Bálint Pál**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Villamosmérnöki és Informatikai Kar, V. évfolyam  
toth.b@alpha.tmit.bme.hu  
Témavezető: Dr. Németh Géza egyetemi docens

A kutatás és a fejlesztés elsődleges célja egy sokoldalú felhasználói felület elkészítése mobil készülékekre. A program beszédképességüket valamilyen okból (pl. agyvérzés, baleset, idegrendszeri megbetegedés) elvesztett emberek számára készül; célja, hogy minél tökéletesebben pótolja a kommunikáció ezen legfontosabb formáját.

A beszélni nem tudók jelentős része idős emberek, akik nem értenek a számítógépekhez. Sokan közülük sajnos más fogyatékossgal is küzdenek (pl. koordinációs zavarok, rossz látás). Ezért a platform kiválasztásánál fontos szempont volt az egyszerű kezelhetőség és a megfelelően nagy kijelző. A mindennapi használatot figyelembe véve azonban hordozhatónak – így viszonylag kis méretűnek – kell lennie. A fejlesztés szempontjából pedig olyan eszközre volt szükség, mely megfelelő fejlesztői környezettel rendelkezik. Így esett a választás a legújabb megfelelő fejlesztői környezettel rendelkező PDA készülékekre. (A későbbiek folyamán SmartPhone telefonokra és Symbian alapú készülékekre is tervezett a szoftver implementálása.)

A felhasználói felület a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Távközlési és Médiainformatikai Tanszékének Beszédkutató Laboratóriumában és a Magyar Tudományos Akadémia Fonetikai Laboratóriumában korábban kifejlesztett Multivox beszéd szintetizátort használja.

A beszédalkalmazás használatra kész. Több készüléken elvégzett szubjektív (hangerő, érthetőség, olvashatóság) és objektív (sebesség) mérést követően a közeljövőben a programot egy idős hölgy fogja tesztelni, aki tíz éve egy laptop segítségével kommunikál környezetével.

A dolgozat áttekintést nyújt az eddigi rendszerekről, vázolja az ezekkel kapcsolatos problémákat, bemutatja az új beszédalkalmazás előnyeit, felépítését, működését. Továbbá rávilágít a fejlesztés közben felmerült nehézségekre, és a program jövőbeli sorsára is kitér.

## MŰHOLDAS MŰSORSZÓRÓ RENDSZEREK

**Dattler Zsolt, Molnár Ádám**

Puskás Tivadar Távközlési Technikum, juniorok  
Témavezető: Honfi József egyetemi adjunktus

A TDK dolgozatunk témája a műholdas műsorszóró rendszerek ismertetése. Napjainkban a műholdokról érkező programok közvetlenül vagy közvetetten szinte minden lakásba eljutnak, tehát mindenkit érint valamilyen szinten a műholdas távközlés. Előadásunknak nem célja a mély elméleti tudnivalók tárgyalása, a magyarázatok egyszerű fizikai szemléletre épülnek. Ismertetjük a műholdas műsorszórás rövid történetét, amely visszanyúlik 1945-be, amikor Arthur C. Clarke írta le a Wireless World c. folyóiratban az úrtávközlés alapjait. A hidegháború alatt ez meg is valósult, majd egyre gyorsabban fejlődött a műholdas-technika. Az elmúlt pár évben elkezdődött az analóg technikát alkalmazó rendszerek lecserélődése, a korszerű sávtartálos digitális megoldásra.

A műholdas-technika alkalmazása nagyon sok új lehetőséget biztosít a földi műsorszóró rendszerekhez képest. Például nagy sáv szélesség és ezzel nagy csatornaszám, nagy besugárzott terület, gyors telepítés, további információk átvitelének lehetősége.

A hírközlési célokot szolgáló műholdak többsége úgynevezett geostacionárius pályán kering, mintegy 35800 km magasságban az Egyenlítő felett. Az ott keringő műholdak együtt forognak a Földdel, ezért a földfelszínről mindig azonos helyzetben lávónek látszanak.

Antennák és beltéri egységek témakörünkben bemutatjuk az úrtávközlésben leggyakrabban alkalmazott antennákat: a primfókuszos és ofszet-antennát. A műholdvevő beltéri egysége a 950-2100 MHz közötti sáv jeleit átalakítja a tv-készülék számára felhasználhatóvá.

Mikrohullámú elektromágneses sugárzást használunk a műholdas átvitelben "hordozóeszközként". Valamennyi elektromágneses sugárzás (légtérben) fénysebességgel terjed. A frekvencia növekedésével a hullámhossz csökken. A mikrohullámok frekvenciája az 1-30 GHz-es tartományba esik, hullámhosszuk pedig 30 és 1 cm közé.

A műholdas távközlésben a továbbítandó üzenetet rádióhullámok által továbbíthatóvá kell alakítani. Analóg a kódolás akkor, ha az üzenetet hordozó jel nagyságával pillanatról-pillanatra arányos feszültséget továbbítunk. Digitális kódolás esetén a 0 és 1 szimbólumok (számok) sorozatával történik az információátvitel.

Napjainkban elterjedt a digitális műholdas műsorszórás. Itt a sáv szélességet sokkal jobban ki tudjuk használni, s ezzel nagy csatornaszám valósulhat meg.

## MODERN LABORATÓRIUMI MÉRÉS MEGVALÓSÍTÁSA TEREPI BUSZRENDSZERREL

**Korondán Erik**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar, IV. évfolyam  
Témavezető: Dr. Harkay Tamás főiskolai docens

A dolgozat részletesen bemutatja egy konkrét laboratóriumi mérésnél elvégzett mérésfejlesztési tevékenységet és ennek megvalósulását. A dolgozat bevezető része az elméleti alapokat tárgyalja, külön kiemelve a Számítógépes folyamatautomatizálás laboratóriumban lévő mérésfejlesztésben felhasznált eszközöket. A terepi buszrendszerek alkalmazási előnyeinek ismertetése után bemutatásra kerülnek az irányító szint eszközei is, ami esetünkben a folyamatállomást, a mérnöki munkahelyet és az operátorállomást jelenti. A dolgozat bevezetés utáni része a mérnöki munkahelyen lévő, az irányítást és a vizualizálást végző szoftver szerkezetét tárgyalja, külön kiemelve a terepi buszos kommunikációt és ennek feladatait a laboratóriumi mérésnél. A dolgozat befejező része a már elkészített működő irányítórendszer vizualizálási feladatait és az elért eredményt ismerteti. Az elkészített laboratóriumi mérés jelenleg két teljesen különálló szabályozási kört foglal magába, egy hőmérséklet-, és egy nyomásszabályozást. A fenti folyamatjellemzők magas szinten történő irányítása, és az irányítási rendszer igényes vizualizálása a folyamatállomás és a mérnöki munkahely segítségével került megvalósításra.

## OTTHONAUTOMATIZÁLÁS MEGVALÓSÍTÁSA MIKROVEZÉRLŐVEL

*Implementation of a Home-Automation System with Microcontroller*

**Mózer Viktor, Németh Gábor, Srej Balázs**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar, II. évfolyam  
Témavezetők: Major László főiskolai docens, Lamár Krisztián főiskolai adjunktus

A TDK dolgozat témája egy saját tervezésű, intelligens épületautomatikai rendszer. A rendszer központi egysége egy mikrovezérlő. A központi egységhez érzékelő és beavatkozó perifériák csatlakoznak, amelyek CAN buszon keresztül kommunikálnak a vezérlővel. A rendszer modularitásának, rugalmasságának és feltételrendszerének köszönhetően nagyon sokoldalú vezérlések, illetve szabályozások hozhatók létre. A rendszer további szerves részét képezi a felhasználó-barát PHP kezelőfelület, és egy GSM egység, amely lehetőséget nyújt az épület felügyeletére, akkor is, ha éppen nem vagyunk otthon. A rendszer az épület teljes biztonságáért is felelős lehet, és képes jelenlét szimulációra is. Az elkészült és kipróbált első rendszer tapasztalatai azt ígérik, hogy méltó versenytársa lesz a jelenleg piacon található rendszereknek.

## KUTATÓI MUNKAHELY EREK RUGALMASSÁGÁNAK MÉRÉSÉHEZ

**Csordás Péter, Mersich András**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Villamosmérnöki és Informatikai Kar, V. évfolyam  
Témavezető: Dr. Jobbágy Ákos egyetemi docens

A BME Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszéken évek óta folyik kutatás a fiziológiai paraméterek otthoni monitorozásának témakörében. Ennek a kutatásnak részeként egy vérnyomásmérési eljárás született, amely a jelenleg elérhető készülékeknel nagyobb pontosságot biztosít és a vizsgálandó személy által önállóan használható. Az új eljárás alkalmazása lehetővé teszi a felkari artériák rugalmasságának non-invazív módon történő becslését is. Az artériák rugalmasságának becsléséhez szükséges a felkara helyezett mandzsetta nyomásprofiljának változtatása, a nyomás legalább 0.1 Hgmm felbontással történő mérése, a vizsgált személy EKG-jának és az ujjbegyén detektálható fotopletizmográfias (PPG) jelnek a mérése.

Az artériák rugalmasságának megállapítása a fenti jelek alapján történik majd, azokon a megfelelő kiértékelő algoritmust lefuttatva. Az adatgyűjtés (mintavételi frekvencia, amplitúdó felbontás) és a jelkiértékelés (lényegkiemelés, a rugalmasságot jellemző paraméter meghatározása) részleteire vonatkozó kutatáshoz létrejött egy kutatói munkahely, amely alkalmas a felkari mandzsetta nyomásának nagy felbontással való beállítására, képes egy csatornán EKG-t (10 bites felbontás) és 2 csatornán PPG-t (10 bites felbontás) rögzíteni, minden csatornát 1 kHz-el mintavételezve. A készülék egy PC-hez kapcsolható PIC-hez illesztve került kifejlesztésre. A készülék hordozható, akkumulátorról illetve külső tápegységről is üzemeltethető. Szabványos soros porton csatlakoztatható az asztali PC-hez, vagy a notebook-hoz, a vezérlést az ezen futó program végzi. Az adatok gyűjtése és rögzítése folyamatos, az on-line megjelenítés segíti az események nyomon követését. A létrejövő adatfájlok MATLAB segítségével feldolgozhatók.

A készülékkel felvételek készültek egészséges személyekről. Ezek alapján a felkari artériák rugalmasságának vizsgálatára kidolgozott módszer megfelelőnek látszik, de a kiértékelő algoritmus véglegesítéséhez több mérési sorozatra van még szükség. A különféle érrendszeri betegségekben szenvedőkről a Semmelweis Egyetem kutatóinak bevonásával készülnek majd felvételek.

## ENERGETIKA, HŐTANI ÉS ÁRAMLÁSI FOLYAMATOK, GÉPEK I. TAGOZAT

**Elnök:** **Dr. Meggyes Attila** egyetemi tanár, BME GÉK

**Tagok:** **Dr. Tolvaj Béla** egyetemi docens, ME GÉK  
**Dr. Vajda József** főiskolai tanár, PTE PMMK

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Bódis Péter, Kedves László</b> (PTE PMMK) ..... Decentralizált szellőztető berendezések	117.
<b>Fehér Gábor</b> (PTE PMMK) ..... Az ipari üzemek szellőzésének néhány szempontja	118.
<b>Baranyai Viktor Zsolt</b> (ME MAK) ..... Tüzelésellenőrző diagram számítógépes modellezése	119.
<b>Dankovics Zsolt, Erdélyi Richárd</b> (KDOSZ) ..... Energia-ellátás a XXI. Században	120.
<b>Kecskés Róbert</b> (BME GÉK) ..... Cetánszámmérő motor égési folyamatának és károsanyag kibocsátásának vizsgálata	121.
<b>Lengyel Tibor, Kecskés Róbert ifj.</b> (BME GÉK) ..... Gázmotor károsanyag kibocsátásának vizsgálata, különböző gázösszetételek mellett	122.
<b>Cséfalvy Edit, Horváth Anita, Kovács Viktória Barbara</b> (BME GÉK) ..... Magas inert tartalmú gázok tüzeléstechnikai tulajdonságainak vizsgálata	123.
<b>Rábai Gergely</b> (BME GÉK) ..... Axiális átömlésű lapátrácsok numerikus áramlástani szimulációja	124.
<b>Bauer Péter</b> (BME KSK) ..... Két - dimenziós panel módszerek alkalmazása szárnyprofilok aerodinamikai számításaiban	125.
<b>Fenyvesi Dániel</b> (SZIE GÉK) ..... Reverzibilis üzemi síklemez-lapátos ventilátor számítása és áramlástani vizsgálata	126.
<b>Kazinczy Gyöngyvér</b> (BME ÉSZK) ..... Az Országház energiakoncepciójának terve a Reichstag rendszerének mintájára	127.
<b>Tormási Attila Zoltán</b> (BME GÉK) ..... Kisméretű csőtörések vizsgálata VVER-440-es blokkokon az APROS kóddal	128.

## DECENTRALIZÁLT SZELLŐZETŐ-RENDSZEREK

Bódis Péter, Kedves László

Pécsi Tudományegyetem  
Pollack Mihály Műszaki Kar, III. évfolyam,  
Témavezető: Dr. Fodor A. Csaba tanszékvezető

A TDK dolgozat témája olyan egyedi szellőztető rendszerek, amelyek nem igényelnek nagy gépházat, légcsatorna-hálózatot. Ezek a készülékek direkt a szellőztetni kívánt helységben helyezik el és közvetlenül végzik a levegő befűvését, elszívását, hűtését vagy fűtését, a levegő szűrését és a hővisszanyerést.

A dolgozat általános szellőztető és klímarendszerek bemutatásával indul. A rövid bevezetője után a szellőztető rendszerek és a klimatizáló rendszerek felosztásával foglalkozik, majd a következő pontban ezek felépítése kerül bemutatásra. A dolgozat részletesen foglalkozik a szellőztetett rendszerek nyomás viszonyaival is. Ez után következik a központi szellőztető rendszerek, a légfűtő-légűtő rendszerek bemutatása, majd a következő pont már a helyi (decentralizált) szellőztető,- légűtő,- légfűtő berendezések működésével, felépítésével foglalkozik.

A dolgozat utolsó pontja konkrétan a decentralizált csarnok szellőztető berendezések szempontjait taglalja. Szó esik a szellőztetési,- hűtési,- fűtési feladatának ellátásáról, a szellőztetett terekről és azok méretezésével kapcsolatos szempontokról és az alkalmazott üzemmódokról.

## AZ IPARI ÜZEMEK SZELLŐZÉSÉNEK NÉHÁNY SZEMPONTJA

**Fehér Gábor**

Pécsi Tudományegyetem  
Pollack Mihály Műszaki Kar, Gépészmérnöki kar, III. évfolyam  
Témavezető: Dr. Vajda József főiskolai tanár

Az embert körülvevő levegő összetétele, annak portartalma és egyéb szennyezőanyag-tartalma igen változatos. A tiszta levegő fogalmát nehéz meghatározni. A szűrővel egybekötött szellőztetés, valamint a helyi porelszívás megvalósítása biztosítja a levegő megfelelő minőségét. A helyi elszívás és szűrés mellett elengedhetetlen a légtér szellőztetése. Légszennyezésként leggyakrabban az ember által okozott és megvalósított károsanyag-kibocsátást értjük. Ezek a káros anyagok az emberi tevékenység, közlekedés, ipari termelés kapcsán képződnek.

A TDK dolgozatomban szó van a szellőzésnek a munkavédelemmel való kapcsolatáról, a klímátényezőkről, a légszennyeződésekről, a levegővel kapcsolatos követelményrendszerről, a szellőzés és klímatechnikáról, továbbá a helyiség mesterséges és természetes szellőzéséről, a mesterséges elszívó berendezésekről, a légpótló-, légfűtő- és a ködtelenítő berendezésekről, a természetes szellőzésről, és végül a különböző ipari tevékenységekre alkalmas üzemépületekről (például: gyártó üzemek, akkumulátortöltő helyiségek, festékszóró helyiségek, textilipari üzemek, szerviz üzemek valamint fűrészipari üzemek).

## TÜZELÉSELLENŐRZŐ DIAGRAM SZÁMÍTÓGÉPES MODELLEZÉSE

**Baranyai Viktor Zsolt**

Miskolci Egyetem  
Tüzeléstani és Hőenergia Tanszék, V. évfolyam  
Témavezető: Dr. Szűcs István egyetemi docens

A korszerű tüzeléstechnikának elengedhetetlen része lett az égésellenőrzés, ami a füstgázösszetétel elemzése és a füstgázhőmérséklet mérése útján történhet. A füstgázvizsgálat nemcsak az égés lefolyásának ismeretéhez nyújt nélkülözhetetlen információkat, hanem a tényleges levegőtényező meghatározásához is elkerülhetetlen. Azon túl, hogy a tüzeléstechnikában általában célszerű törekedni a megfelelő, optimális tüzelőanyag-levegő arány elérésére, ami biztosítja az adott mennyiségű tüzelőanyag felhasználása mellett a maximális láng hőmérséklet elérését, illetve a környezetvédelmi szempontból káros szénmonoxid mennyiségének minimalizálását, adódhatnak olyan esetek is, amikor a hőkezelő berendezésben a technológiai folyamat az optimálistól eltérő, például redukáló gázatmoszférát igényel. A tüzelésellenőrzés feladata tehát kettős, egyrészt a környezetvédelmi követelményeknek való lehető legteljesebb megfelelés, másrészt a technológia szempontjából optimális égési körülmények biztosítása. Ez csak a füstgázvizsgálata alapján alapuló tüzelőanyag-levegő arány szabályozással érhető el.

A munkám során olyan számítógépes programot írtam, ami az úgynevezett Ostwald diagramm megjelenítésének segítségével szemlélteti a tüzelőanyag égésének bizonyos körülményeit. Mivel a diagram tartalmazza a füstgáz levegőtényező, széndioxid, szénmonoxid és az oxigén értéke közötti összefüggéseket, ez lehetővé tette, hogy a program a négy közül bármely két adat ismerete esetén a másik két értékét kiszámíthassa.

## ENERGIA-ELLÁTÁS A XXI. SZÁZADBAN

**Erdélyi Richárd, Dankovics Zsolt**

Puskás Tivadar Távközlési Technikum, juniorok

Témavezetők: Zsarkó Zoltán középiskolai tanár, Härtlein Károly tanszéki mérnök

A dolgozat a világ energia-ellátásának égető problémáival, és ezeknek lehetséges megoldásaival foglalkozik, középpontba állítva a környezetvédelmet, ezen belül, pedig azokat az energiaforrásokat, melyek a jövőben helyettesíthetik a fosszilis tüzelő-, és hajtóanyagokat.

A tanulmány fő célja annak bemutatása, milyen lehetőségek rejlenek az atomenergia és a megújuló energiaforrások jövőbeli felhasználásában. Továbbá ezen energiaforrások környezetre gyakorolt hatásának részletes ismertetése.

A megújuló energiaforrások kihasználása napjainkban még nem meghatározó része az energiatermelő hálózatoknak, de szerepük már napjainkban sem hagyható figyelmen kívül, és habár a jelen a fosszilis tüzelőanyagoké, a jövő ebben a tekintetben egyértelműen az előadás témájául szolgáló eljárásoké. Mivel környezetvédelmi szempontból előnyösebb a felhasználásuk, abból kifolyólag, hogy a szennyezőanyag kibocsátásuk a fosszilis erőművekhez képest kisebb mértékű, és ezen kívül kimerülésük néhány évezreden belül nem várható.

A dolgozat részét képezi zárásképpen a fent említett energiaforrások gazdaságosságának és a jövőben várható fejlődésüknek bemutatása.

## CETÁNSZÁMMÉRŐ MOTOR ÉGÉSI FOLYAMATÁNAK ÉS KÁROSANYAG KIBOCSÁTÁSÁNAK VIZSGÁLATA

*Procedure of burning and emission in ASTM CFR Diesel Fuel Rating Unit*

**Kecskés Róbert Ifj.**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam, r.kecskes@chello.hu

Témavezetők: Dr. Meggyes Attila egyetemi tanár, Dr. Bereczky Ákos adjunktus

A Diesel üzemanyagok legfontosabb paramétere a cetánszám, amely öngyulladási hajlamukról ad információt. Az Amerikai Mérésügyi Hivatal (ASTM) által kidolgozott és elfogadott cetánszámmérési módszer mindmáig a legelterjedtebb és legpontosabb meghatározási lehetősége a Diesel üzemanyagok cetánszámának.

A méréseimet az ASTM szabványnak megfelelő CFR típusú cetánszám mérő motoron végeztem el. A motor telepítésében és mérésre alkalmassá tételében tevékenyen résztvettem, ezáltal mélységeiben sikerült megismernem e motorok működését és a rajtuk végezhető cetánszámmérés folyamatát.

Napjainkban egyre fontosabbá és szigorúbbá váló emissziós paraméterek szükségessé teszik a motorok (így a Diesel motorok) fejlesztését is. A méréseim során a cetánszámmérő motor által nyújtott lehetőségeken belül, megpróbáltam rávilágítani a Diesel motorok nehezen mérhető sajátosságaira. A hagyományos kompresszió gyújtású (Diesel) motorokon szinte lehetetlen a kompresszió viszony állítását megoldani úgy, hogy abból kiértékelhető emissziós mérési eredményeket lehessen produkálni és következtetéseket lehessen levonni. Habár a vizsgált motor viszonylag elavult konstrukciónak tekinthető (előkamrás égésterű, 100 bar-os befecskendezési nyomású) mégis tudományos igényességgel, kísérleti célból lett megkonstruálva, így például a különböző belépő paraméterek (belépő levegőhőmérséklet, hűtővízhőmérséklet, olajhőmérséklet fogyasztás, kompresszió viszony stb.) nagy pontossággal mérhetők és állíthatók be. Ezzel tulajdonképpen szavatolt a mérőmotoron mért eredmények pontossága és a mérési eredmények bármely körülmények közötti reprodukálhatósága. Az emissziós értékek mérését és rögzítését szintén a tanszéken található nagypontosságú egységekből kiépített mérőrendszer segítségével végeztem el.

## GÁZMOTOR KÁROSANYAG KIBOCSÁTÁSÁNAK VIZSGÁLATA, KÜLÖNBÖZŐ GÁZÖSSZETÉTELEK MELLETT

Lengyel Tibor, Kecskés Róbert Ifj.

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,  
Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam

Témavezető: Bereczky Ákos, Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék

A TDK dolgozat célja különböző összetételű, így eltérő fűtőértékű gázok energetikai célú felhasználása során keletkező káros anyagok vizsgálata gázmotorokban. A dolgozatban tárgyalt témakörök: /tematika/

1. A gázmotorok elterjedése /rövid történelmi áttekintés/
2. A gáz, mint motorhajtóanyag – a földgázüzemű motor
3. Károsanyag képződés a gázüzemű motorokban
4. A gázmotoros rendszer felépítése
5. Az indikáló rendszer felépítése
6. A mérések menete
7. Az eredmények értékelése
8. CO<sub>2</sub> dúsítás /alacsony fűtőértékű gáz keverése/
9. Összefoglalás

A dolgozat során tárgyalom a kapcsolt energiatermelésű gázmotorok jövőbeni szerepét az energiatermelésben. Emellett ismertetem a méréseim menetét, és a mért eredmények tükrében a várható környezeti hatásokat.

## MAGAS INERT TARTALMÚ GÁZOK TÜZELÉSI TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA

Cséfalvay Edit, Horváth Anita, Kovács Viktória

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, végzettek  
Témavezetők: Dr. Meggyes Attila egyetemi tanár, Dr. Bereczky Ákos

Napjainkban egyre aktuálisabb kérdés az alternatív tüzelőanyagok felhasználhatósága, illetve az egyes folyamatokból származó magas inert tartalmú gázok égetéssel történő megsemmisítése és hasznosítása. Ezen a témakörön belül a biogázok, illetve fagázok égésének tulajdonságait, elsősorban az adiabatikus lánghőmérsékletet vizsgáltuk különböző modellek segítségével.

A magas inert tartalmú gázok tüzeléstechnikai tulajdonságainak vizsgálatához fagázokat, illetve biogázok modellezésére metán-széndioxid gázelegyeket használtunk

Elméleti számításokat végeztünk annak kimutatására, hogy az adiabatikus lánghőmérsékletet hogyan befolyásolja a légszelesleg tényező és a gáz inert tartalmának (CO<sub>2</sub>) változása. Megállapítottuk, hogy az inert tartalom növekedése lánghőmérséklet csökkenést okoz.

Vizsgálatokat végeztünk arra vonatkozóan, hogy fagázok égése során végbemenő disszociáció milyen mértékben befolyásolja az adiabatikus lánghőmérsékletet. Ugyanazon összetételű gázelegyek égését modelleztük disszociáció nélkül, illetve disszociáció figyelembevételével. Eredményeink azt mutatták, hogy a disszociációs modellel kapott adiabatikus lánghőmérsékletek alacsonyabbak, mint a disszociáció elhanyagolásával kapott értékek. Továbbá megállapítottuk, hogy a fagázok víztartalma is lánghőmérséklet csökkentő hatású, míg a hidrogén, mint éghető anyag növeli a lánghőmérsékletet.

Mértük három különböző összetételű metán-széndioxid elegy lángsebességét, és megállapítottuk, hogy a növekvő inert tartalom lángsebesség csökkenést okoz. Megpróbáltunk összefüggést találni az adiabatikus lánghőmérséklet és a lángterjedési sebesség között, de egyértelmű következtetéseket nem tudtunk levonni.



## AXIÁLIS ÁTÖMLÉSŰ LAPÁTRÁCSOK NUMERIKUS ÁRAMLÁSTANI SZIMULÁCIÓJA

Rábai Gergely

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam

Témavezetők: Dr. Vad János egyetemi docens, Lohász Máté egyetemi tanársegéd

A dolgozat axiális átömlésű kompresszorok lapátozását modellező, lapátrácsban kialakuló áramlás numerikus szimulációjának kidolgozását mutatja be. Az axiális átömlésű gépek hatásfokjavítása ma is az ipari kutatások egyik kiemelt területe, hiszen a nagyteljesítményű berendezéseknél akár egy százalék javulás is hatalmas energia-megtakarítást eredményez. Egy kellően pontos modell a jövőben jelentős mértékben lerövidítheti a kompresszorok lapátozásának tervezési idejét, hiszen a geometriai változtatások áramlásra kifejtett hatásai a modell legyártása nélkül is tanulmányozhatóak lesznek.

A modell a kereskedelmi forgalomban hozzáférhető Fluent szoftver segítségével lett kidolgozva. A szimuláció kísérleti alapját Sasaki és Breugelmans [1] publikációja képezi, amely részletesen dokumentálja egyazon szárnyprofil három alapvető lapátgeometriával (egyeses, pozitív nyílazású és V-állású) elvégzett mérések elrendezését és eredményeit. A szimulációs eredmények validációja e mérési eredmények és a numerikus szimuláció által szolgáltatott adatok összehasonlításával történt.

A vizsgált áramlási térrész térbeli hálózását a probléma síkbeli kidolgozása előzte meg, lehetőséget adva a későbbiekben számos térbeli lapátgeometria egyszerű előállítására. A fent említett térbeli alapesetek kidolgozását követően a következő függőségi vizsgálatok lettek elvégezve: turbulencia-modell teszt, turbulencia-fok vizsgálat, hálófüggetlenségi teszt. A főbb összehasonlításra kerülő adatok a következők voltak: statikus nyomástényező eloszlása a lapáton középmagasságban és a fal közelében, nyomásvesztés-tényező eloszlása ugyanezen helyeken, felhajtóerő-tényező, ellenállás-tényező. A vizsgálatok eredményeit a dolgozat részletesen tárgyalja.

A kidolgozott numerikus modelltől elmondható, hogy helyesen modellezi a nyílazás illetve a V-állás hatásait a fal-közeli veszteségekre nézve, illetve az eltérések a mért adatoktól olyan mértékűek és jellegűek, hogy alkalmassá teszik a modellt e hatások numerikus vizsgálatára. Azonban meg kell említeni, hogy a középmagasságban észlelt nagyobb eltérések indokolják a modell továbbfejlesztését.

Sasaki T., Breugelmans F.: Comparison of Sweep and Dihedral Effects on Compressor Cascade Performance. Transactions of the ASME, Vol. 120, July 1998.

## KÉT- DIMENZIÓS PANEL MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA SZÁRNYPROFILOK AERODINAMIKAI SZÁMÍTÁSAIBAN

*Application of 2D panel methods in the aerodynamical calculation of airfoils*

Bauer Péter

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Közlekedésmérnöki Kar, V. évfolyam, bp309@hszk.bme.hu

Témavezető: Dr. Gausz Tamás egyetemi docens

Szárnyprofilok vizsgálata során, két fő feladat van: az egyik, adott létező szárnyprofil körüli nyomáseloszlás meghatározása, a másik, adott nyomáseloszlás létrehozásához szükséges profilalak megkeresése.

A TDK dolgozat az első fő feladat megoldására alkalmas, ideális közeggel számoló módszerekkel foglalkozik.

A feladat megoldható konform leképezéssel, panel módszerrel, esetleg az Euler vagy Navier-Stokes (ez már nem ideális) egyenletek numerikus megoldásával. Az utóbbi két lehetőséget számításigényessége és véges térre való behatároltsága miatt a hallgató nem vizsgálta.

Az első két lehetőség összehasonlítását a tavalyi kari TDK és OTDK konferencián ismertette dolgozatában (Szárnyprofil jellemzőinek meghatározására szolgáló módszerek összehasonlítása, készítette: Bauer Péter, Témavezető: dr. Gausz Tamás, Budapest, 2002. október 25.). Ennek a dolgozatnak a végkövetkeztetése az volt, hogy a probléma megoldására leginkább a panel módszerek alkalmasak.

A 2003. évi konferenciára készült dolgozatban kétféle panel módszerrel végezett számításokat szárnyprofilokra: örvény-panel módszerrel, valamint kombinált forrás/nyelő és örvény-panel módszerrel. Utóbbit a kormányfelület kitérítés esetére is alkalmazta.

A hallgató célja a módszerek alkalmazását megvalósító korszerű elvek szerint készült számítógépi programok megalkotása (amelyek MATLAB 5.3 környezetben készültek, kétnyelvűek [angol és magyar], és többféle adatbeviteli file típust is elfogadnak), valamint a kétféle módszer erősségeinek és gyengéinek feltárása volt. Ezen túl, ez a dolgozat előtanulmányként szolgált a hallgató által ugyancsak a 2003. évi kari TDK konferenciára készített „Térbeli repülőgép konfigurációk számítására alkalmas számítógépi program kifejlesztése” című dolgozathoz, abban számos más megoldást is bemutat.

A dolgozat befejező része javaslatokat tartalmaz a programok alkalmazási körére (szimmetrikus, illetve ívelt, vékony, illetve vastag szárnyprofilok).

## REVERZIBILIS ÜZEMŰ SÍKLEMEZ-LAPÁTOS VENTILÁTOR SZÁMÍTÁSA ÉS ÁRAMLÁSTANI VIZSGÁLATA

Fenyvesi Dániel

Szent István Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam

Témavezető: Dr. Szlivka Ferenc egyetemi docens

Dolgozat témája olyan axiális átömlésű (nyolclapátos) járókerék számítása, amely kétirányú légszállításra képes azonos áramlástanai ( $AP_0$ ,  $Q$ ) jellemzőkkel. Számítást az állandó cirkuláció módszerével végeztem el („Keller-számítás”), feltételezve, hogy a járókerék lapátjai különálló szárnyak. Részletesen kitérek a „véges szárnyak” elméletére, tárgyalom ennek átvihetőségének feltételeit forgó rendszerbe... Ezeket keresztül ismertetem a járókerék számítás mélyebb megértéséhez szükséges elméleti fogalmakat. Foglalkozok a ventilátor szabályozásának módszereivel, valamint bemutatom a járókerék számítását, és a veszteségszámítást is. Optimális agyméret számításának kérdéseire részletesen kitérek: ismertetem a szakirodalomban fellelhető eredményeket, és a korlátozó peremfeltételeket. Számolás folyamatának leegyszerűsítése érdekében Fortran90 nyelven programot fejlesztettem.

Méréssel felveszem a járókerék jelleggörbéjét a tervezési fordulatszámra. Ismertetem a tervezési munkapontban, mérés alapján a járókerék valóságos hidraulikus hatásfokát, és megindokolom ennek „jóságát”.

Vizsgálom ezenkívül a lapátszám változtatásának hatását az áramlástanai jellemzőkre, valamint összehasonlítom egy speciális, négy lapátos „két soros” járókerék mért jellemzőit négy lapátos „egy soros” elrendezéssel.

Tervezett ventilátor nem igényel bonyolult lapátszög változtató mechanizmust a reverzibilis üzemiállapot megvalósíthatóság miatt, így olcsón előállítható. A reverzálhatóságból és a szerényebb hidraulikus hatásfokból adódó korlátokat figyelembe véve, a síklemez lapátos ventilátor konstrukciók csak kisebb nyomásszám tartományra ( $\psi_{0id} < 0,2$ ) tervezhetők.

Felhasználási javaslataim:

Építmények szellőztetése (istállók...).

Terménytárolás (burgonya, vöröshagyma...).

Szárítás (szálas takarmányok, szemes termények).

## AZ ORSZÁGHÁZ ENERGIÁKONCEPCIÓJÁNAK TERVE A REICHSTAG RENDSZERÉNEK MINTÁJÁRA

Kazinczy Gyöngyvér

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építészmérnöki Kar, V. évfolyam

Témavezető: Dr. Zöld András, egyetemi tanár

A TDK dolgozat első fejezete részletesen ismerteti a Reichstag átalakítási programját, azt a széleskörű, mindenre kiterjedő újító energiakoncepciót, amely magában foglalja az energiatermelést (hő és áram formájában) és a csökkentett fogyasztást.

A dolgozat második részében bemutatásra kerül az Országház eredeti gépészeti rendszere, amely a maga korában az igénynek, elvárásoknak tökéletesen megfelelt, mára azonban elavulttá, gazdaságtalanná vált és az energiatudatosságot is nélkülözi. A működés elvét ábrák, alaprajzok és fotók illusztrálják. A rendszer hátrányainak, problémáinak tárgyalása után a dolgozat a mai állapotok áttekintésére is kitér.

Majd az Országház gépészeti rendszerének átalakítására, az új energiakoncepció kidolgozására tett energiatudatos, energiatakarékos javaslatok következnek. Több megoldás is szóba jöhet, a döntés a beruházás mértékétől függ elsősorban.

Az elektromos áram kérdésével külön alfejezet foglalkozik. A problémák tárgyalása után ismét az energiatudatosságot szem előtt tartó megoldás kerül bemutatásra.

## KIS MÉRETŰ CSÓTÖRÉSEK VIZSGÁLATA VVER-440-ES BLOKKON AZ APROS KÓDDAL

**Tormási Attila**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar V. évfolyam

Témavezetők: Dr. Aszódi Attila igazgató, egyetemi docens,  
Dr. Bede Gábor egyetemi docens, Csige András Ph.D. hallgató

Az atomerőművekben lejátszódó üzemi, üzemzavari, és baleseti szituációk megismerése igen jelentős a biztonságos üzemeltetés szempontjából. Az erőmű, és a lakosság biztonságának a megítéléséhez szükséges az úgynevezett tervezési üzemzavarok (DBA – Design Basis Accident) során lejátszódó folyamatok megértése. Az ilyen balesetek lefolyásának ismerete szolgál a létesítmény biztonsági rendszerének méretezésére, illetve a biztonság szintjének a megítélésére. Külön fejezetet képeznek a baleseti szituációkon belül az úgynevezett hűtőközeg vesztesés (LOCA – Loss Of Coolant Accident) balesetek. Ezek során a kétkörös, nyomott vizes atomerőművekben – amilyen típusú erőmű üzemel hazánkban is –, a primer körben egy cső törése, vagy hasonló esemény bekövetkezése után a hűtőközeg jelentős része távozik a rendszerből. Az ilyen típusú események közül az elképzelhető legsúlyosabb a primer köri cirkulációs vezeték 200%-os törése. A Three Mile Island-i (TMI) baleset azonban rámutatott arra, hogy az ennél jóval kisebb méretű törések is vezethetnek a reaktorzóna megolvadásához, és jelentős radioaktív anyagmennyiség kikerüléséhez.

A TMI baleset során a térfogatkompenzátor nyomásszabályzó szelepe nem zárt be, és az operátorok számára erről nem volt megfelelő visszajelzés. A hűtőközeg vesztesét a személyzet több órával később vette észre. A jelenség igencsak hasonlít egy kis csőtöréses balesetre (Small Break LOCA – SBLOCA). Az atomenergetika fejlődésének kezdeti szakaszában nem volt lehetőség ezeknek az üzemzavaroknak a teljes körű vizsgálatára, csak kísérleti úton, illetve analitikusan lehetett nagyon specifikus eseteket elemezni. A számítástechnika fejlődésével lehetőség nyílt a számítógépes szimulációra, és hamarosan megjelentek a baleseti vizsgálatokra is alkalmas rendszerkódok. Sokféle kód terjedt el, például az amerikai RELAP, a Németországból származó ATHLET, stb. A Finnországban kifejlesztett APROS is ezek közé tartozik.

A BME Nukleáris Technikai Intézetében az utóbbi években kifejlesztésre került egy Paks specifikus VVER-440-es APROS alapú rendszermodell, amely alkalmas a fent említett SBLOCA jelenségeknek a tanulmányozására. Ezeknek az eseményeknek a szimulációval történő vizsgálata igen fontos jelentőségű a biztonsági elemzések szempontjából, és az APROS rendszerkód alkalmas mind a primerkör, mind a szekunderkör viselkedésének a tanulmányozására ilyen jellegű tranziensek során.

## ENERGETIKA, HŐTANI ÉS ÁRAMLÁSI FOLYAMATOK, GÉPEK II. TAGOZAT

**Elnök:** Dr. Szabó Szilárd egyetemi tanár, ME GÉK

**Tagok:** Dr. Korondi Péter egyetemi docens, BME VIK  
Dr. Kemény József főiskolai docens, BMF KVK

## TARTALOMJEGYZÉK

Gergelyi András Péter, Nyisztor Dániel, Tormási Attila Zoltán (BME GÉK) ..... 131. A Paksi Atomerőmű élettartam meghosszabbításának műszaki-gazdasági vizsgálata	131.
Czél Balázs (BME GÉK) ..... 132. Hőmérsékletfüggő hőfizikai együtthatók meghatározása genetikus algoritmussal	132.
Hajós Gusztáv (BME GÉK) ..... 133. A Capstone mikrogázturbina fűvókájának vizsgálata	133.
Kiss András (BMF KVK) ..... 134. Napkollektor - Hőszivattyú Hibrid	134.
Pavlisinec Gergely (BMF KVK) ..... 135. Üzemanyagcella - a jövő energiaforrása?	135.
Kozák Gergely (ME GÉK) ..... 136. Az InterPici klímaberendezés komplex energetikai felülvizsgálata	136.
Tóth Róbert (ME GÉK) ..... 137. Kétdimenziós instacionárius hővezetési feladat numerikus megoldása	137.
Marton Tibor, Váradi Viktor (ME GÉK) ..... 138. Téglalap mögött kialakuló instacionárius áramlás számítása a Navier-Stokes-féle mozgásegyenletek numerikus megoldásával	138.
Szűcs Zoltán (ME GÉK) ..... 139. Háromdimenziós hővezetési feladat numerikus megoldása négyzet keresztmetszetű rúdban	139.
Vörös Gábor Lajos (ME GÉK) ..... 140. Hőcserélők hőátviteli tényezőjének elméleti és kísérleti vizsgálata	140.
Éliás László (ME GÉK) ..... 141. Alumíniumkohó körüli áramlás mérés-technikai vizsgálata	141.
Géczi Ferenc, Péntek Adrienn, Zelena Károly (ME GÉK) ..... 142. Fluoreszkáló festékanyagot tartalmazó plexi rudak fénytechnikai vizsgálata	142.

## A PAKSI ATOMERŐMŰ ÉLETTARTAM MEGHOSSZABBÍTÁSÁNAK MŰSZAKI-GAZDASÁGI VIZSGÁLATA

Gergelyi András, Nyisztor Dániel, Tormási Attila

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam

Témavezetők: Dr. Bede Gábor egyetemi docens, Dr. Csom Gyula egyetemi tanár,  
Dr. Gács Iván egyetemi docens

A paksi atomerőmű szerepe a magyar villamosenergia-rendszerben vitathatatlan. Ez felveti azt a kérdést, hogy hosszabb távra érdemesebb-e meghosszabbítani az erőmű élettartamát – amennyiben ez biztonsági szempontból és nem utolsó sorban gazdaságosan megoldható –, vagy inkább egyéb, alternatív megoldásokat kell keresni a kieső, igen komoly villamosenergia-hányad pótlására. A válasz megadása nem könnyű, mivel az élettartam-hosszabbításhoz komoly vizsgálatokat kell elvégezni az erőmű több száz berendezésén, rendszerén, amelyek megfelelő tudományos alapokat kívánnak és persze rengeteg időt.

A megfelelő műszaki-gazdasági vizsgálatokhoz elengedhetlenül szükséges különbséget tennünk gazdasági és műszaki élettartam között. A „leírási” élettartam valójában gazdasági élettartamot jelent, amely merőben eltér a műszaki élettartamtól. A kettő között az a különbség, hogy a gazdasági élettartam az erőműnek azt az élettartamát jelenti, ameddig az erőművet gazdaságilag teljesen amortizáljuk, leírjuk a beruházást a nullára. A műszaki élettartam ezzel szemben azt jelenti, hogy az erőmű csak addig üzemeltethető, amíg az műszakilag biztonságos, viszont műszaki szempontból az élettartam tetszőlegesen hosszú időre meghosszabbítható az alkatrészek cseréjével. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni a gazdaságos üzemeltetést, hiszen a karbantartás az idő előrehaladtával egyre több pénzbe kerül és ezen a ponton érezhető, hogy az erőmű élettartamát azoknak a berendezéseknek az élettartama határozza meg, amelyeknek fontos biztonsági vagy üzemeltetési funkciójuk van, és nem, vagy csak túlzott költségek árán cserélhetők.

A dolgozat ismerteti az élettartam-hosszabbítás szempontjából legfontosabb egységek, a reaktortartályok és a gőzfejlesztők károsodási formáit, illetve lehetséges megoldásokat ezeknek a hibáknak a kiküszöbölésére. A dolgozatban szereplő gazdasági elemzés egy, a MAVIR által készített prognózis alapján néhány alternatívát ismerteti a hazai növekvő villamos energia igény kielégítésére, ezek költségeit hasonlítja össze.

## HŐMÉRSÉKLETFÜGGŐ HŐFIZIKAI EGYÜTTHATÓK MEGHATÁROZÁSA GENETIKUS ALGORITMUSSAL

*Determination of temperature-dependent thermophysical coefficients with  
genetic algorithm*

**Czél Balázs**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, IV. évfolyam, czelbalazs@freemail.hu  
Témavezető: Dr. Gróf Gyula, egyetemi docens

A hővezetési együttható és a térfogati hőkapacitás meghatározására általánosan alkalmazott eljárás, hogy valamilyen mintán jól definiált peremfeltételek mellett elvégzett hőmérsékletváltozás regisztrált adatainak a hővezetés differenciálegyenletének megoldásaival való összehasonlítását, és az együtthatók értékeinek meghatározását végezzük el. Az ilyen ún. inverz feladatok megoldására sok eljárást alkalmazhatunk, de általánosan elfogadott, biztosan működő nincs. A genetikus algoritmusok az elmúlt időszakban általánosan teret nyertek a rosszul kondicionált, bonyolult szélsőérték keresési feladatok megoldására. A hővezetés inverz feladata is éppen ilyen, mert sok esetben a mérés peremfeltételeit leíró fizikai jellemzők (pl. hőátadási tényező) sem ismertek.

A dolgozat kidolgozása során két egymásra épülő program került megírásra VisualBasic nyelven. Az első tetszőleges geometriai méretű tömör hengeres mintadarabok lehűlési folyamatait számítja hőmérsékletfüggő anyagjellemzők esetében, véges differencia módszerrel. Az így kiszámított eredményekből generáljuk, véletlenszerű hibák hozzáadásával a szimulált mérési eredményeket.

A második program a tulajdonképpeni genetikus program, ahol a felhasználó által megválasztható paraméter tartományban automatikusan generálódnak mind az induló, mind az evolúciós populáció egyedei (paraméter érték kombinációk). A célfüggvény, amit minimalizálni kell az a henger középpontjában és külső felületén mért időbeli hőmérséklet lefutástól való eltérések abszolút értékének összege. A henger külső felületén harmadfajú peremfeltételt tételeztünk fel és a hőátadási tényező is ismeretlen.

Az eredmények szerint már 25 tagú populációval megfelelően minimalizálható a célfüggvény. A populáción belül a legjobban teljesítő egyed közeli és távoli rokonaiból generáljuk az új nemzedéket. Az eljárás robusztussága a nulla hibás adatsorokon való jó teljesítésben is megnyilvánul.

## A CAPSTONE MIKROGÁZTURBINA FÚVÓKÁJÁNAK VIZSGÁLATA

**Hajsó Gusztáv**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar V. évfolyam

Témavezetők: Sztankó Krisztián egyetemi tanársegéd, Kósa Tamás gépészmérnök

A dolgozat az Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék laborjában található Capstone típusú mikrogázturbina fúvókájának vizsgálatával foglalkozik. A vizsgálat célja a fúvókában létrejövő áramlási viszonyok megismerése, amely hasznos információként szolgál olyan kutatások során, mint a gázturbina megújuló energiaforrásokkal (pl. fagázzal) való üzemeltetése, valamint a fúvóka-károsodás lehetséges okainak feltárása.

A dolgozat numerikus végeselemes szimuláció eredményeivel mutatja be a kialakult áramlási képet a FLUENT szoftvercsomag segítségével, valamint kitér az ehhez szükséges 3D-s modell felállításának lépéseire is.

A dolgozat témája a Tanszéken folyó kutatás-fejlesztési programhoz kapcsolódik.

## NAPKOLLEKTOR- HŐSZIVATTYÚ HIBRID

**Kiss András**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Villamosmérnöki kar IV évf. Elektronikus eszközök szakirány  
Témavezető: Dr. Nemcsics Ákos főiskolai tanár

Az utóbbi időkben, hazánkban is megnőtt az igény az úgynevezett megújuló energiák hasznosítása iránt. Ennek okai, az ökológikusabb gondolkodás, valamint az energiaárak drasztikus növekedése.

A lakosság körében a legtöbb helyen alkalmazható megújuló energiaforrást hasznosító berendezések a napkollektoros és a hőszivattyús rendszerek.

Am ezek a rendszerek, noha számottevő energia megtakarítást eredményeznek, még mindig nem tökéletesek. A napkollektoros rendszer gyenge pontja a napsütötte órák számában rejlik, míg a ma ismert hőszivattyús rendszereknél az utólagos telepítés okozhat gondokat. Ezeknek, a hibáknak az orvoslására próbál gyógyírt találni ez a dolgozat.

A megoldást a két rendszer kombinálásában, a napkollektor-hőszivattyú hibridben találhatjuk, mely a már említett problémák orvoslása mellett további pozitív tulajdonságokkal is bír.

A dolgozatban ismertetésre kerül a két régi rendszer (napkollektor, hőszivattyú), valamint az új kombinált hibrid rendszer részletes leírása. Bemutatásra kerül egy olyan rendszert elvi vázlata, amely egy családi ház melegvízellátását biztosítaná, valamint a padlófűtéssel kombinálva az azzal való fűtés költségeit is csökkentené.

A rendszer két darab 2 m<sup>2</sup> -es kollektorból, egy hőszivattyúból, és két darab eltérő méretű hőcserélős tartályból valamint réz és műanyag csövekből állna.

A működése leginkább a hőszivattyús rendszerek működésére hasonlít. Csak itt nem a földből vonjuk el a hőmennyiséget, hanem a kollektorokból, amikkel még télen is magasabb határfokot érhetünk el a napsütötte órák alatt. Munkaközegnek, a kollektorokban nitrogént alkalmaznánk, ami teljesen veszélytelen és -30C°-ig képes a környezetből hőt elvonni. Az elvont hőmennyiséggel a puffer tartályokban hőcserélő spirálok segítségével vizet melegíthetünk elő mind a padlófűtés, mind pedig a bojler számára.

Ezzel a módszerrel, sokkal olcsóbb és szélesebb időjárási tartományban jól működő berendezést kapunk.

## ÜZEMANYAGCELLA – A JÖVŐ ENERGIAFORRÁSA?

*Fuelcell – Energy for the future?*

**Pavlisinec Gergely**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar, III. évf.; pavlisinec@amiga.hu  
Témavezető: Dr. Nemcsics Ákos, főiskolai tanár

A napelemes rendszerek egyik problémája az elektromos energia hosszútávú eltárolása. Veszteség nélkül akkumulátorokkal tartós töltéstárolás nem lehetséges. Az ismert probléma megoldásának egyik lehetséges útja a napelem által termelt elektromos árammal történő vízbontás és a termelődött hidrogén eltárolása. A hidrogén, mint energiahordozó hosszútávra biztonsággal eltárolható. A hidrogént üzemanyagcellában elégetve újból elektromos energia nyerhető. A dolgozat tárgyát e probléma körülményei képezik. Ismertetésre kerül a vízbontás elve és a hidrogén biztonságos és helytakarékos eltárolásának módja, valamint az üzemanyagcella működése, fajtái és felhasználásának területei. Érintőlegesen ismertetésre kerül az üzemanyagcellák alkalmazásának egy speciális szegmense.

A munka lényeges részét egy mérési és oktatási célra készült rendszer képezi, melynek célja bemutatni a napelemek és az üzemanyagcellák működését; rövid elméleti áttekintést adni ezen eszközök elméleti alapjairól és néhány egyszerű mérés keretén belül szemléltetni a működést, segíteni a jobb megértést. Ezen alapokról kiindulva a dolgozat megpróbál rávilágítani az üzemanyagcellák létrejöttének és fejlesztésének szükségességére. A célok között szerepel a mérésnek a témával foglalkozó modulba történő integrálása.

## AZ INTERPICI KLÍMABERENDEZÉS KOMPLEX ENERGETIKAI FELÜLVIZSGÁLATA

**Kozák Gergely**

Miskolci Egyetem

Gépészmérnöki Kar, IV. évfolyam

Témavezetők: Dr. Tolvaj Béla egyetemi docens, Farkas András tanszéki mérnök

A dolgozat témája a MÁV Rt Miskolc Gépészeti Főnökségnél 2000 óta üzemelő InterPici-vezérlőkocsi klímarendszer energetikai felülvizsgálata volt, ugyanis a klímarendszer a nagy nyári melegben, és hideg téli napokon irreálisan hosszú idő alatt képes a megkívánt utastéri hőmérséklet biztosítására.

A dolgozat első része a vezérlőkocsi feladatát, és klímaberendezésének működését ismerteti. Ezt követi a hűtőberendezés és a fűtőberendezés hőteljesítmény számításai módszerének bemutatása.

A számítható szükséges alapadatok meghatározása hőkamerás és lézeres hőméréssel, a fűtőkörben áramló folyadék térfogatáramának meghatározása ultrahangos áramlásméréssel történt. Az energetikai számításoknál felhasználta az InterPici műszaki dokumentációit is.

A szerző a MÁV miskolci fűtőházában végzett helyszíni mérések eredményeinek felhasználásával részletes energetikai számításokkal ellenőrizte a hűtő és a fűtő berendezést. A vizsgálat során észlelt hibaokokat is hőkamerás felvételekkel szemléltette. Az elvégzett vizsgálatok alapján kiválasztotta a leggazdaságosabbnak talált megoldási lehetőségeket. Megoldási javaslatot készített a feltárt négy alapvető tervezési/üzemeltetési probléma - nevezetesen az utastér hűtésének és fűtésének a hibája, a levegőáramoltatás és a vezetőfülke-fűtés hibája- kiküszöbölésére.

A dolgozat valós problémára épül, átfogó energetikai felmérést készít a vezérlőkocsiról, amelyet a bemutatott problémák miatt – rövid időre - ki kellett vonni a forgalomból. A dolgozat anyagából készült jelentést az InterPici korszerűsítési munkáknál a későbbiekben a MÁV, illetve az átalakítást végző MÁV Vasjármű kft hasznosítani tudja.

## KÉTDIMENZIÓS INSTACIONÁRIUS HŐVEZETÉSI FELADAT NUMERIKUS MEGOLDÁSA

**Tóth Róbert**

Miskolci Egyetem

Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam

Témavezető: Dr. Könözy László, egyetemi tanársegéd

A jelen dolgozat a kétdimenziós instacionárius hővezetési feladat numerikus megoldása során a véges differenciák módszerét alkalmazza implicit és explicit módszerekkel. A számítások pontosságának ellenőrzése miatt a dolgozatban egy lehülési feladat is megoldásra kerül, amelynek ismert az analitikus megoldása, így az alkalmazott módszerek pontossága ellenőrizhető.

A lehülési feladat numerikus megoldása a váltakozó irányok módszerével (ADI-módszer) és explicit véges differenciák módszerével történt. A dolgozat a különböző megoldásokból előállított hőmérsékletmezők eltéréseit részletesen bemutatja. A vizsgált lehülési feladat lineáris hővezetési probléma. A  $\kappa$  hőmérsékletvezetési tényezőnek a közelítése lineáris interpolációval történt.

A számítások MatLab v6.1 programrendszerben, saját készítésű kód segítségével történt. A numerikus módszerek alkalmazása olyan termodinamikai problémák megoldása során indokolt, amelyeknek nincs analitikus megoldása.

## TÉGLALAP MÖGÖTT KIALAKULÓ INSTACIONÁRIUS ÁRAMLÁS SZÁMÍTÁSA A NAVIER-STOKES-FÉLE MOZGÁSEGYENLETEK NUMERIKUS MEGOLDÁSÁVAL

**Marton Tibor, Váradi Viktor**

Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki Kar, végzett

Témavezetők: Dr. Könözy László egyetemi tanársegéd, Benke Mátyás doktorandusz

A dolgozat kétdimenziós, lamináris áramlásban elhelyezett téglalap alakú akadály mögött kialakuló instacionárius áramlás számítását ismerteti a Navier-Stokes-féle mozgásegyenletek numerikus megoldásának segítségével.

Összenyomhatatlan viszkózus folyadékot feltételezve, a térerők elhanyagolásával a megoldás véges differenciák módszerével történt. A feladat numerikus megoldása a síkcatornára vonatkozó, az Áramlás- és Hőtechnikai Gépek Tanszékén készült C nyelvű forráskód kiterjesztésével történt. Az irodalomban található véges differencia közelítések felhasználásával az elkészített számítógépes program az ellenállástest mögötti sebesség- és nyomástér számítására alkalmas.

A számítási eredmények összehasonlítása a kereskedelmi forgalomban lévő FLUENT v6.1 programrendszerrel történt.

## HÁROMDIMENZIÓS HŐVEZETÉSI FELADAT NUMERIKUS MEGOLDÁSA NÉGYSZÖG KERESZTMETSZETŰ RÚDBAN

**Szűcs Zoltán**

Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam

Témavezető: Dr. Könözy László, egyetemi tanársegéd

A vegyipari mérnöki gyakorlatban számos olyan feladat adódik, amelynek megoldása során nélkülözhetetlen a gépekben és berendezésekben, valamint azok szerkezeti elemeiben történő hőterjedési folyamatok többé-kevésbé pontos ismerete. E feladatoknak fontos részét képezi a hőmérséklet-eloszlás numerikus meghatározása. A dolgozat először ismerteti a hőterjedés elméleti hátterét, a hővezetés differenciálegyenletét és a hozzá tartozó kezdő- és peremfeltételeket, valamint az alkalmazott numerikus módszert, a véges differenciák módszerét.

A dolgozat témája a háromdimenziós hőmérsékletmező számítása négyszög keresztmetszetű rúd esetén. A vizsgált test az x tengely irányában U sebességgel egyenletesen mozog. A hővezetés differenciálegyenletében egyszerűsítéseket alkalmazva a feladat egy lineáris másodrendű parciális differenciálegyenlet megoldására vezethető vissza. A felületen a hőmérséklet értéke állandó, és a newtoni felületi hőátadási törvény felhasználásával a test felületi pontjaiban a hőmérséklet normális irányú deriváltjai vannak előírva, így a dolgozatban megoldott hővezetési probléma vegyes peremérték feladat.

A vizsgált hővezetési feladat numerikus megoldással kapott eredményei analitikus megoldással is összehasonlításra kerültek, amely egyben a numerikus eljárás tesztelését is jelentette. A hőmérséklet-eloszlások számítása saját C nyelvű számítógépes program segítségével történt.



## HŐCSERÉLŐK HŐÁTVITELI TÉNYEZŐJÉNEK ELMÉLETI ÉS KÍSÉRLETI VIZSGÁLATA

Vörös Gábor Lajos

Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam

Témavezetők: Benke Máttyás doktorandusz, Dr. Tolvaj Béla egyetemi docens

A hőcserélők igen elterjedt gépészeti berendezések. A különböző kialakítású hőcserélők számítása nem egyformán bonyolult feladat. Az egyenes csöves hőcserélők számítása viszonylag egyszerű, mivel több párhuzamosan kapcsolt csőszakasz tartalmaznak a klasszikus (egydimenziós) méretezési eljárások feltételezik, hogy az egyes csőszakaszokban ugyanolyan áramlási sebesség alakul ki és az egyes szakaszok hőterhelése is azonos.

A korszerű méretezési eljárások viszont lehetővé teszik a hőcserélő csöveinek belső illetve külső felületén hőátviteli folyamat pontosabb számítását. A FLUENT szoftver a végestérfogatok módszerére épül. Segítségével a hőcserélőben kialakuló háromdimenziós hőátviteli folyamat kiválóan modellezhető. A dolgozatban a FLUENT szoftver használata egy egyenes csövekből épített víz-levegő hőcserélőn kerül bemutatásra. A hőcserélő geometriai kialakításának leírása és a véges térfogatokra osztás után több üzemiállapotra elvégzett számítások következnek. A kapott számítási eredmények összehasonlítása is megtörtént a hőcserélőn elvégzett mérések adataival.

A mérések elvégzése ultrahangos áramlásmérő és hőkamera segítségével történt. A párhuzamosan kapcsolt egyenes csövekből felépített víz-levegő hőcserélő végestérfogatok módszerével végzett számítása és hőkamerás mérése több igen tanulságos tapasztalattal zárult.

## ALUMÍNIUMKOHÓ KÖRÜLI ÁRAMLÁS MÉRÉSTECHNIKAI VIZSGÁLATA

Éliás László

Miskolci Egyetem

Gépészmérnöki kar, IV. évfolyam

Témavezető: Szabó Ádám, egyetemi tanársegéd

A nagyméretű üzemcsarnokokban természetes szellőzést használnak a gyártás során keletkezett hőnek a csarnok légteréből való eltávolítására. Sok esetben viszont a légáramlatok a keletkezett szennyező anyagokat is a szabadba juttatják, így könnyen károsíthatják a természetet. Az inotai alumíniumkohónál is hasonló probléma állt elő. Ha a szellőzés megfelelő volt, akkor sok káros anyag távozott az ablakokon. Ilyenkor a csarnokban helyenként nagy mennyiségben gyűlt össze a timföldpor, ott, ahol a szél lerakta. Ha viszont csökkentették a szellőzés mértékét, akkor annyira megemelkedett az alumínium-kemencék között a hőmérséklet, ami már káros lehet az ottani dolgozók egészségére.

Mivel a helyszíni mérés lehetőségei korlátozottak voltak, ezért a fizikai 1:80 méretarányú modell segítségével történt a probléma vizsgálata, melyet a tanszéki laboratórium hőszigetelt szélcsatornájában végeztünk.

Jelen dolgozat témája az, hogy hogyan lehetett alkalmassá tenni a laborban található 64 csatornás nyomásmérőt arra, hogy a fent említett probléma vizsgálatát megkönnyítse. Ez egy számítógép által vezérelhető eszköz, mely képes emberi beavatkozás nélkül huzamosabb ideig is működni. Méri a szélcsatornában a modell körüli relatív nyomásokat, amiből következtetni lehet a levegő áramlására. A mért adatokat automatikusan eltárolja a számítógépen, ami a későbbi elemzés lehetőségét biztosítja.

## FLUORESzkÁLÓ FESTÉKANYAGOT TARTALMAZÓ PLEXI RUDAK FÉNYTECHNIKAI VIZSGÁLATA

**Géczi Ferenc, Péntek Adrienn, Zelena Károly**

Miskolci Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam  
Témavezetők: Dr. Kalmár László egyetemi docens,  
Prof. Dr. Hajtó János, egyetemi tanár

A fluoreszkáló festékekkel festett plexi rúd egyik lényeges optikai tulajdonsága, hogy a környezetből érkező fényt összegyűjti és ez a beeső fény a rúdban lévő festék molekulákat gerjeszti. A gerjesztett molekulák egy adott hullámhossz tartományban fényt bocsátanak ki. Így a plexi bizonyos geometriai struktúrában a fény passzív erősítőjeként működik. A begyűjtött fény a rúd homlokfelülete felé halad, mivel a paláston a visszaverődés következtében egy jelentős része nem tud kilépni. Emiatt a rúd homlokfelületén ilyenkor egy fényintenzitás növekedés tapasztalható.

A dolgozatban bemutatott mérési sorozat a skóciai Napier University fluoreszkáló anyagot tartalmazó, különböző optikai tulajdonságú műanyagok kifejlesztésével és előállításával kapcsolatos kutatásaihoz kapcsolódik. A vizsgált különböző színű és átmérőjű műanyag rudak Prof. Dr. Hajtó János és munkatársai fejlesztéseinek eredményeként kerültek előállításra.

Az elvégzett kísérleti vizsgálatok elsőrendű célja a Napier University által kikísérletezett anyagú és az általuk legyártott hengeres műanyag rudak optikai jellemzőinek, különös tekintettel a rúd palástján bejutott fény terjedési hatékonyságának (intenzitásának) kísérleti vizsgálata volt. A fluoreszkáló festékekkel különböző mértékben megfestett polimer rúd véges hosszúságú szakaszán a bejutott fény és az optikai hullámvezető által kibocsátott fény intenzitásának mértéke lett meghatározva a mérések során.

Jelen dolgozat ezen kutatási munka első fázisának eredményeit foglalja össze. Ennek során alapvető célkitűzés volt a különböző színű és átmérőjű polimer rudak fényvezető (fénybegyűjtő) képességének mérése a rúdszakasz hossz függvényében, valamint a mérés során tapasztalt jelenségek regisztrálása.

A TDK dolgozat első részében bemutatjuk a mérőberendezés tervezését és kivitelezését. A dolgozat második felében a mérési eredmények bemutatása, illetve ezek kiértékelése szerepel.

Az elért eredmények és a felvetődő újabb kérdések nyomán a kutatás folytatásának iránya egy anyagkifáradás vizsgálat elvégzése, mely rávilágíthat arra, hogy az időben állandó terheléshatással van-e a fénykibocsátás intenzitására; valamint mérési eredményeinket szeretnénk összevetni a Napier University-n párhuzamosan folyó kísérletek eredményeivel.

## ÉPÍTÉSZET ÉS ÉPÍTÉSTÖRTÉNET SZEKCIÓ

**Elnök:**

**Dr. Perényi Tamás** egyetemi docens, BME ÉSZK

**Tag:**

**Dr. Kovács Orsolya** egyetemi docens, PTE PMMK  
**Dr. Szily Imre Balázs** főiskolai tanár, SZIE YMMFK

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Tamás Anna Mária</b> (PTE PMMK).....	145.
Modern spanyol építészet	
<b>Káposzta Áron, Rédl Károly</b> (PTE PMMK).....	146.
Gondolatok Szigetvár Belvárosának Tömbrehabilitációja Kapcsán	
<b>Csákó Edina, Csepely Knorr Luca, Jáger Tünde</b> (BCE TÁJK).....	147.
Közösségi részvétel a szabadterek tervezésében	
<b>Botlik Emese</b> (BME ÉSZK).....	148.
"Statutum est a voluntatibus populi..." - "Állított a nép akaratából" Népi vallásosság építészeti emlékei Óbudán	
<b>Dénes Katalin</b> (BME ÉSZK).....	149.
Késő barokk magtárak a történelmi Zala megyében	
<b>Frey György Péter</b> (BME ÉSZK).....	150.
Hidas protestáns építészeti hagyatéka	
<b>Frey György Péter</b> (BME ÉSZK).....	151.
Malmok Mecseknádason és Óbányán I.	
<b>Hatvani-Kovács Gertrúd</b> (BME ÉSZK).....	152.
Tiethart József építészete a veszprémi várban	
<b>Jancsó Annamária</b> (BME ÉÖK).....	153.
Köszöbor emlékeink a XXI. században Budapest szívében	
<b>Kedves Annamária</b> (BME ÉSZK).....	154.
Eszme és Tér. A Nyolc Halhatatlan Temploma Hszianban.	
<b>Ujvári Endre, Molnár Zsófia</b> (BME ÉSZK).....	155.
Vajdasági népi építészet	

## MODERN SPANYOL ÉPÍTÉSZET

Tamás Anna Mária

Pécsi Tudományegyetem

Pollack Mihály Műszaki Kar, Építész szak, V. évfolyam

Témavezető: Kovács-Andor Krisztián, DLA hallgató

A dolgozat a spanyol építészet fejlődését mutatja be a XX. század közepétől napjainkig. A téma feldolgozása azért fontos, mert Magyarországon a modern spanyol építészet a klasszikus modern építészettörténet tárgyalása során teljes egészében kimarad. A szakirodalom nem foglalkozik a térséggel annak ellenére, hogy az utóbbi évtizedben világviszonylatban egyre nagyobb visszhangot kap a XX. század spanyol építésze, és egyértelmű hatást gyakorol az európai, de akár a dél-amerikai vagy a japán építészetre is.

A bevezető általános szinten foglalkozik az adott kor építészettörténetével, a társadalmi és politikai hatásokkal, melyek nagy szerepet játszottak abban, hogy Spanyolországban az európaiktól eltérő módon fejlődött a modern építészet. Ennek eredményeként jött létre egy sajátos, formavilág és eszmerendszer, mely sok esetben különbözött a kor uniformizált építészetétől. A dolgozat elemzi azokat a különleges hatásokat, melyek a spanyol építészekre hatottak és hatnak napjainkig; mint a mediterrán kultúrkör hatásai, a tájhoz és a természeti viszonyokhoz történő alkalmazkodás több évszázados hagyománya, a Frankó diktatúra, vagy a nemzetiségi ellentétek.

A tanulmány a továbbiakban, olyan nemzetközileg is elismert kortárs építészek munkásságát mutatja be részletesebben - néhány megépült és tervezett épületük segítségével - melyek nagyjából lefedik a mai Spanyolországban jelen lévő legfrissebb irányzatokat. Építészeti felfogásuk és formaviláguk, bár gyakran első ránézésre különbözőnek tűnik, mégis észrevehető mindannyiuk esetében a sajátosan spanyol, mediterrán szemlélet.

## GONDOLATOK SZIGETVÁR BELVÁROSÁNAK TÖMBREHABILITÁCIÓJA KAPCSÁN

**Rédl Károly, Káposzta Áron**

Pécsi Tudományegyetem  
Pollack Mihály Műszaki Kar, V. évfolyam  
Témavezető: Hutter Ákos, egyetemi tanársegéd

A TDK dolgozat azzal az építészeti, városépítészeti problémával foglalkozik, amelyet az ipartelepek jelentenek a városok szívében. A dolgozat témájának gerincét és alapesetét is az a tervdokumentáció szolgáltatja, amely Szigetvár Város Önkormányzata által meghirdetett ötletpályázat apropóján került kidolgozásra és amely egy műemléki környezetben álló ipartelep rehabilitációját oldja meg.

A dolgozat két fő részből áll. Az első rész választ ad a következő kérdésekre: honnan ezen ipartelepek, mi volt leépülésük oka, milyen jelenlegi állapotuk és környezetükre gyakorolt hatásuk. Részletesen foglalkozik azon kérdésekkel, hogy melyek azok az építészeti eszközök, amelyek megoldást hozhatnak a fentebb vázolt problémára. Teszi ezt úgy, hogy elsődlegesen hasonló szituációkban fölépült épületeket vizsgál. A második rész részletesen bemutatja az egykori Szigetvári Cipőgyár létesítményeinek általunk elképzelt rehabilitációját írásban ill. tervek és fotók segítségével, ezeken keresztül pedig szemlélteti a kutatás folytán összegyűlt eredmények és az azokból levont következtetések gyakorlatban való alkalmazásának egyik lehetséges módját.

A befejező rész összegzi az épületegyüttes jellemzőit ill. azokat az építészeti „képleteket”, amelyek széles körben alkalmazhatóak

## KÖZÖSSÉGI RÉSZVÉTEL A SZABADTEREK TERVEZÉSÉBEN

**Csákó Edina, Csepely-Knorr Luca, Jáger Tünde**

Budapesti Corvinus Egyetem, Tájépítészeti Kar, V. évfolyam  
Témavezetők: Mezősné dr. Szilágyi Kinga egyetemi docens,  
Dr. Letenyei László egyetemi adjunktus, Mohácsi Sándor okleveles tájépítézmérnök

Dolgozatunk célja egy olyan közösségi részvételen alapuló komplex vizsgálati módszer felépítése és bemutatása, mely a köztetek és egyéb nagyobb léptékű tervezési feladatok megalapozó munkarésze lehet. Metodikánkat egy konkrét kutatási és tervezési területen, a VII. kerületi Klauzál téren próbáltuk ki, és mint esettanulmányt kívánjuk bemutatni a kutatás keretében.

Módszerünk kidolgozásakor több szakterület vizsgálati metodikáját ötvöztük, - többek között szociológiai, pszichológiai, építészettörténeti vizsgálatokat végeztünk-, hogy ez által a vizsgált mintaterület adottságait minden szempontból megismerjük, és valóban megalapozott, szükséges javaslatokat tehesünk a fejlesztéssel kapcsolatban.

A második és a harmadik fejezetben ismertetjük a közösségi részvétel kialakulásának történetét, valamint azokat a kortárs interdiszciplináris módszereket, melyek használatát a közösségi részvétel szempontjából fontosnak tartunk köztetek tervezésében, és mi is alkalmaztunk a vizsgálat során. Bemutatjuk a közösségi tervezés külföldi megjelenési formáit, és a jelenlegi magyarországi helyzetet is.

A negyedik fejezetben ismertetjük azt a konkrét vizsgálati metodikát, melyet a mintaterületen elvégeztünk, és a köztértervezés megalapozó vizsgálatként minden esetben elvégzendőnek tartunk.

Az ötödik és hatodik fejezetben a vizsgálati eredmények bemutatása és értékelése kap helyet, melyek alapján új funkciókat jelöltünk ki, új területhasználati arányokat számoltunk, és egy új szabadtér-építészeti koncepciót foglalmaztunk meg a Klauzál térre.

A hetedik fejezet a térrel kapcsolatos célkitűzések, tervezői alapelvek, és a konkrét szabadtér-építészeti koncepció ismertetéséből áll.

„STATUTUM EST A VOLUNTATIBUS POPULI...” –  
 „ÁLLÍTTATOTT A NÉP AKARATÁBÓL” NÉPI  
 VALLÁSOSÁG ÉPÍTÉSZETI EMLÉKEI ÓBUDÁN

**Botlik Emese**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
 Építészmérnöki Kar, III. évfolyam  
 Témavezető: Vukoszávlyev Zorán Phd. egyetemi adjunktus

A dolgozatban bemutatásra kerülnek az óbudai templomok, felajánlási kápolnák, fogadalmi keresztek és emlékszobrok. A kutatás során a népi vallásossághoz tartozó, feldolgozatlan építészeti emlékek összegyűjtését, felmérését, építészeti dokumentálását végeztük el. A tanulmány a városrész (régében önálló város) vallásos hagyományát vizsgálja. A kutatás egy adott időszak vallásos építészetére vonatkozott, a vizsgálat részletesen a XVIII. századtól napjainkig tartó szakrális építészettel foglalkozott, különös tekintettel a néprajzi szempontból jelentős mozzanatokra.

A dolgozat ismerteti a tapasztalati megközelítés útján részletesen vizsgált plébániatemplomok és templomok kifejezetten a népi hitvilághoz kapcsolható emlékeit, valamint részletekbe menően elemzi a kápolnákat, feszületeket és szobrokat. A vizsgálat során 4 kápolna hiánypótló, önálló felmérése készült el. A dolgozat ezek, valamint a 8 szoboremlék és 11 kereszt kutatását és rajzban, fényképekkel való dokumentálásának összefoglalója.

**KÉSŐ BAROKK MAGTÁRAK A TÖRTÉNETI ZALA  
 MEGYÉBEN**

*Baroque granaries in the historical Zala County*

**Dénes Katalin**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
 Építészmérnöki Kar, dnskt@freemail.hu  
 Témavezető: Dr. Krähling János, egyetemi docens

A dolgozatban a szerző bemutatja a késő barokk magtárak kialakulásának előzményeit, részletesen foglalkozik az építészeti és épületszerkezeti kérdésekkel, valamint a magtárak műemlékvédelmével és további hasznosításával.

A tanulmány tizenegy Zala megyei magtár vizsgálatával készült. Négy magtár található Keszthelyen, egy Nagykanizsán és egy Lentiben, a többi kisebb falvakban helyezkedik el: Kehidakustányban, Resznekén, Türrjén, Ötvösön és Pakodon, a Tölcsány-majorban. Négy épületet (a türrjei, az ötvösi, a pakodi és a keszthelyi Festetics magtárat) a szerző részletesen felmért, a manuálékát, számos fénykép mellett a dolgozat szintén tartalmazza.

A tanulmány részletesen foglalkozik a kor gazdasági és társadalmi hátterével, az úrbéres viszonyokkal Zala megyében. Kitér a gabona kereskedelem kérdéseire, a század gazdálkodási, termelési és gabona raktározási módszereire, a majorságok mindennapi életére és a magtárak működésére.

A második fejezetben a késő barokk magtárak építészeti kialakítása, a magtárak tér és tömegalakítása, homlokzatképzés kerül tárgyalásra. A szerző sorra veszi a magtárak által megkövetelt egyedi funkciók legjellemzőbb formai és szerkezeti megoldásait (kisméretű ablakok, a kis belmagasság, csarnokszerű terek).

Az építészeti kialakítás mellett a dolgozat bemutatja a korabeli épületszerkezeteket, a falszerkezetektől kezdve a fedélszékeken át a burkolatokig.

Számos magtár műemléki védeltséget élvez. Ezek az épületek mára sajnos nem a legjobb állapotban maradtak fenn, felújításra szorulnak, új használokért kiáltanak. A dolgozat vége műemlékvédelmi és további hasznosítási kérdésekkel foglalkozik.

## HIDAS PROTESTÁNS ÉPÍTÉSZETI HAGYATÉKA

**Frey György Péter**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építészmérnöki Kar

Témavezető: Dr. Krähling János, egyetemi docens

Hidas egy kis falu Baranya megye keleti határán, ahol 5 protestáns egyház működött a 18. században. Egykori és mostani imaházai és templomaik mindenképpen figyelemre méltóak. Nemcsak alaprajzaik, szerkezeti kialakításaik és belső tereirendezéseik érdekesek, hanem azok megformálása, esetleg díszítése is. Egyedülálló az a festett fa dongaboltozat, amely a magyarhidasi imaház mennyezetét fedte, és amelynek egyszerűbb változatát, a ráczhidasi református templomban találhatjuk meg.

A dolgozat ezen egyházak építéstörténetével foglalkozik. Párhuzamokat keres Hidas és a szomszédos települések protestáns építészeti hagyományai között. Ehhez szükség volt a még álló építészeti emlékek mellett a már nem létező templomok és haranglábak felkutatására is.

Az első fejezetben a reformáció történetét követheti nyomon az olvasó Tolna- és Baranya megyében. Itt megemlítsre kerülnek azok a rendeletek, amelyek nagyban befolyásolták a környék protestáns építészeti emlékeinek létrejöttét és fejlődését. A következő fejezetekben Hidas és a környék protestáns templomait mutatja be a dolgozat, majd a negyedik fejezetben Hidas egyházi építészetét megpróbálja a magyar protestáns templomépítészeti egészébe behelyezni.

A dolgozatban egy falu protestáns lakóinak egyházi életébe is bepillantást kaphat a kedves olvasó.

## MALMOK MECSEKNÁDASDON ÉS ÓBÁNYÁN I.

**Frey György Péter**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építészmérnöki Kar

Témavezető: Dr. Kalmár Miklós, egyetemi docens

Mecseknádasd és Óbánya, Baranya megyében, a Keleti-Mecsek egyik festőien szép völgyében fekszik. A völgyet az Öreg-patak szeli ketté, amely Kisújbánya határában ered és Hidas után a Völgységi-patakba torkollik. A patak vizét öntözésre és vízimalmok meghajtására használták a 18. század elején betelepülő német származású lakosok. A malmok egészen az 1950-es évekig működtek, amikor végleg államosították őket. A dolgozat ezen malmok építészetével foglalkozik.

Megállapításra kerül, hogy Mecseknádasdon és Óbányán a népi építészet és malomépítészet nem válik szét egymástól, mert ugyanazon épület tölti be a lakó és a malom funkciót. Ez a kettős feladat, a betelepítésekkel kezdve egészen a malmok működésének megszűnéséig fennmaradt.

A dolgozat végén található felmérési dokumentáció számba veszi az egykori és a még meglévő malomépületeket. Ez a felmérési dokumentáció, egy még álló malomépület „leírása” képekben, rajzokban, s nem utolsósorban szövegben. Ez sokban segítheti a további kutatásokat, kutakodásokat. Kiinduló anyaga lehet az épületek jövőbeni és célszerű felhasználásának.

## TIETHART JÓZSEF ÉPÍTÉSZETE A VESZPRÉMI VÁRBAN

Hatvani-Kovács Gertrúd

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építészmérnöki Kar, IV. évfolyam

Témavezető: Dr. Krähling János egyetemi docens

A dolgozat témája Tiethart József munkássága a veszprémi várban.

Tiethart József XVIII. század első felében Padányi Bíró Márton püspök megbízásából építómesterként dolgozott Veszprémben, és a környező településeken. Dolgozatomban a veszprémi várbeli munkásságára szorítkozom.

Tiethart József a Bíró-Giczey, a Nagypréposti, a Dubniczay ház, az egykori Vármegyeháza és a piarista komplexum tervezője. Fenn említett épületei közül, egyértelmű írásos emlék a tervező kilétéről, csak a vármegyeháza és a piarista épületek estében maradt fenn. Városi palotáinál ilyen vonatkozásokat nem ismerünk, ezért alátámasztandó- mindegyik Tiethart munkája- stílusjegyzésekből, illetve műtörténeti háttérismeretből következett. Meghatározó munkássága ellenére építészetéről teljes egészében semelyik Veszprém történetével foglalkozó könyv nem ír. A dolgozat ezt a hiányt kívánja pótolni.

Az első fejezet a vár rövid történetét ismerteti, kiemelve a barokk restauráció alapját adó középkori várszerkezetet. Ezt követően áttekintést nyújt a barokk építkezések mecénási szerepét betöltő püspökökről, és megbízott építómestereikről.

A dolgozat Tiethart épületei közül a városi palotáit ismerteti elsőként. Részletes bemutatásukon túl, az építési történetüket kutattam fel. A Dubniczay és a vele szomszédos Bíró-Giczey kanonoki ház esetében is kitértem alaprajzi elrendezésükben, és homlokzataikban fellelhető stílusazonosságokra.

A következő fejezet az egykori vármegyeházát mutatja be, melyet 1905-ben lebontottak. Leírása tartalmazza a róla fennmaradt fényképeket, amelyek alapján felismerhetőek a Dubniczay ház homlokzatával azonos arányai.

A piarista épületkomplexumnál, a dolgozat egyenként tárgyalja a különböző korszakokban épült, eltérő funkciójú szárnyakat. Alaprajzi elrendezésükön kívül a dolgozat tartalmazza homlokzatai díszítésének elemzését is, illetve azok összehasonlítását más épületein megjelenőkkel.

A dolgozat utolsó fejezete az épületek műemléki helyreállításáról és a jelenlegi állapotáról szól.

## KŐSZOBOR EMLÉKEINK A XXI. SZÁZADBAN BUDAPEST SZÍVÉBEN

Jancsó Annamária

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki Kar, II. évfolyam

Témavezető: Dr. Török Ákos, egyetemi docens

A vizsgált 10 szobor mindegyike Budapest I. kerületében és a Várnegyedben található. Minden szobor kőzetanyagának, földrajzi elhelyezkedésének, művészettörténeti besorolásának és kitétségeinek meghatározását tartalmazza a dolgozat. Ezek közül három alkotás van részletesen vizsgálva. Az első mű a Polipölő Tóth I. realista alkotása 1928- ból a Hunyadi J. úton, kőzetanyaga vegyi üledékes forrásvízi mészkő, mállottsága fekete gömbös kiülés, vegetáció megjelenése, golyónyomok. A második, Ungleih F. és Hörger A. barokk stílusú Szentháromság oszlopa 1713-ból a Szentháromság tér közepén, kőzetanyagai vegyi üledékes forrásvízi mészkő és durva mészkő, mállottsága táskásodás. A harmadik szobor pedig Carlo Adami Városvédő Athéne klasszicista szobra 1785-ből, melynek másolata látható az I. kerületi Városháza sarkán, felületi mállása fekete kiülés.

Mindhárom szobor esetében helyi roncsolásmentes vizsgálat készült, melyek a következők: duroszkópos mérés, Schmidt kalapácsos mérés és nedvesség mérés. Az üdőbb és mállottabb szobor felület vizsgálatok összehasonlításával a szilárdság különbséget figyeljük meg a két kőzettípusnál. A nedvesség mérésnél pedig a kőzet felületén mérhető nedvességtartalmat, ugyanígy üde és mállott felületen. Üde forrásvízi mészkő kalapácsos vízszintes visszapattanási értéke átlagosan 60-65% normál nedvességi értékkel, mállottan 40-50% félszáraz nedvességgel, üde durva mészkőnél 20-30% félszárazan, mállottan 5-15% nedves víztartalommal. Így a forrásvízi szilárdabb, tehát ebből kell készíteni kültéri szobrokat, hisz mállás hatására csökken a szilárdság, így a durva mészkő időállósága kisebb. Vizsgálataim alapján mindegyik restaurálásra szorul, repedéseiket műgyantás kikenéssel, hiányaikat a kő lelőhelyéről vagy műkö felhordással kell pótolni.

A jövőben organikus kisplasztikákon szeretném a mállási folyamatokat modellezni úgy, hogy hosszú ideig kihelyezném őket a szabadba.

## ESZME ÉS TÉR – A NYOLC HALHATATLAN TEMPLOMA HSZIANBAN

**Kedves Annamária**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építésztechnológiai Kar, III. évfolyam  
Témavezető: Dr. Vukoszávlyev Zorán egyetemi adjunktus

A dolgozat mondhatni egy véletlen útján jött létre. Kína határán járva lehetőségem nyílt beljebb jutni az országba. A különböző buddhista és taoista kolostorok és templomok látogatása során rájöttem, hogy nem értem az épületeket szervező elvet, nem látok bele a rendszerbe. Több napig időzve Hszian városában többször felkerestem egy bizonyos taoista templomot, vagyis inkább kolostort: ez volt a Nyolc Halhatatlan temploma. Felépítésében és részleteiben igen épnek tűnt – még javában folytak a felújítási munkálatok. Felmértem a templomegyüttest és minden lehető információt összegyűjtöttem ott a helyszínen, hogy ha nem is mindent, de bár ezt az egy épületet értsem meg utólag.

Hazaérve rájöttem, hogy igen kevés anyag áll rendelkezésemre Magyarországon. Ahhoz viszont nagyjából elég, hogy a meglévő felméréseim alapján kikerekedjen egy kép. A Nyolc Halhatatlan templomából indultam tehát ki, és eljutottam általánosan a taoista templomokig. A dolgozatban az értehetőség kedvéért felcseréltem a sorrendet. Az eszme, vagyis a taoizmus bemutatásával kezdve, a taoista templomok általános jellemzőinek leírásán keresztül eljutottam a konkrét térig.

## VAJDASÁGI NÉPI ÉPÍTÉSZET

**Ujvári Endre, Molnár Zsófia**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építésztechnológiai Kar, e-mail: [biatlon@freemail.hu](mailto:biatlon@freemail.hu)  
Témavezető: Dr. Istvánfi Gyula egyetemi tanár

A dolgozat egy, a szerzők által lebonyolított vajdasági diákfelmérés adatait rendszerezi. A Vajdaság egész területéről érkeztek 15-30 éves fiatalok, akiknek versenyfeladatként lakóhelyükön kellett egy népi építészeti házat kiválasztani és előre kiadott útmutató alapján felmérni. Körülbelül 70 ház adatait dolgozza fel az elemzés, több mint ezer vajdasági fiatal segítségével. A cél tehát kettős volt: szinte a Vajdaság egészét lefedő vizsgálat, valamint oktató tevékenység, hiszen a fiatalok bepillantást nyerhettek a dokumentálás egy érdekes szegletébe, így talán más szemmel nézik ezután a falujukban álló rossz állapotban lévő házat és nem egyből a bontás jut eszükbe.

A dolgozat egy összehasonlító elemzés Harkai Imre, topolyai kutató munkájával, aki az 1900-as Magyar Néprajzi Atlasz adatait használta házrendszerének és azon belül mikroházrendszerének felállításához. Harkai munkájához hasonlóan az elemzésben szereplő házak is részleteiben vizsgáltak.

Szóba kerül a beépítés és az alapozás témája, itt azonban nem történik összehasonlítás, mert Harkai ezekkel nem foglalkozott.

A teherhordó szerkezettel, földfal készíttéssel kapcsolatban a forrásmunkához hasonló eredményt mutat a dolgozat.

A vakolatok témakörében az anyaghasználati kérdéseken kívül a szerzők zentai tapasztalási munkái is bemutatásra kerülnek.

A fedélszékek és tetőformák vizsgálatánál a Harkai-rendszerhez hasonló eredmények születtek, a homlokzatonál azonban eltérők. Az oromzatok sokfélesége további mikroházrendszereket eredményezhetnek.

A tüzelőkkel és füstelvezetőkkel is foglalkozik a dolgozat, itt azonban a fűtésrendszer modernizációja miatt már nem lehet típusjellemezőről beszélni, holott Bátky Zsigmond a két világháború között ez alapján redszerezte a Kárpát-medence népi építészetét.

A házon belüli kapcsolatrendszer vizsgálatánál több, a Harkai- féle alaptípusoktól eltérő példát mutat a dolgozat. Az átépített házak elemzésénél a változások hatása funkciókra és a kapcsolatrendszerre adott vizsgálatra okot.

A dolgozat eredményeként megállapítható, hogy szükség volna egy új, pl. 2000-es adatokon alapuló új rendszer felállítására.



## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Molnár Tamás</b> (PTE PMMK) ..... Energiatudatos építészet	159.
<b>Hajba Csaba</b> (PTE PMMK) ..... A Káli-medence népének építésze és fejlődésének lehetőségei	160.
<b>Solymosi Péter, Varga Zsuzsanna</b> (PTE PMMK) ..... A Pécsi Belvárosi Katolikus templom harangtornya "Avagy a harangláb kálváriája"	161.
<b>Varga Eszter, Durkó András, Virág Sándor</b> (BME ÉSZK, PTE PMMK, PTE PMMK) ..... Glasconstruktions	162.
<b>Szabó Márk</b> (NYME FMK) ..... Faanyag rezgéstani vizsgálata hajlítólengéssel	163.
<b>Kontúr Balázs, Markó András, Simon Gábor</b> (SZIE YMMFK) ..... Ecseny és Szeghegy sváb falvak összehasonlító elemzése	164.
<b>Bencze Zsolt</b> (SZE MTK) ..... A Progressz modulok újrahasznosítása a Holdon	165.
<b>Holicska Ádám</b> (BME ÉSZK) ..... Egyszerűsített hőtechnikai számítások AutoCAD környezetben	166.
<b>Kácsor Andrea, Berényi Zsolt</b> (BME ÉSZK) ..... Mi is az a titáncink-lemez homlokzatburkolat?	167.
<b>Varga Edit</b> (BME ÉSZK) ..... Panelos lakóépületek felújításának tervezési módszerei	168.
<b>Fehérvári Sándor</b> (BME ÉÖK) ..... A poliureán gél alapú műgyanta injektálási rendszerek vizsgálata, különös tekintettel a mélyépítési műtárgyak utólagos szigetelésére	169.
<b>Fenyvesi Olivér</b> (BME ÉÖK) ..... Könnyű adalékanyaggal készített öntömörödő beton	170.

## ENERGIATUDATOS ÉPÍTÉSZET

*Energy conscious architecture***Molnár Tamás**

Pécsi Tudományegyetem

Pollack Mihály Műszaki Kar, III. évfolyam, moto354@freemail.hu

Témavezető: Dr. Fülöp László, főiskolai tanár

A dolgozat részletesen ismerteti az épületek energiamérlegét, ennek összetevőit, befolyásoló tényezőit. A felmerülő épületproblémák tárgyalása után javaslatot tesz, azok elkerülésére a passzív, hibrid illetve aktív szoláris építészet elemeivel.

A TDK dolgozat betekintést nyújt a célszerű épületkialakítás eszközeibe, amelyek nem csak az energiatudatosság szempontjából előnyösek, hanem emberbarátabb környezetet teremtenek a használók számára.

A dolgozat mellékletében szereplő családi ház kialakítása a fent említett szempontok figyelembevételével történt. Az épület tájolása, a helyiségek elhelyezése, valamint az üvegfelületek kialakítása az energiatudatos szemléletet tükrözi. Mindezek mellett az épületben a passzív szoláris építészet eszköztárának egyes elemei is alkalmazásra kerültek, úgymint a transzparens hőszigetelés, a naptér, a zöld homlokzat, illetve a zöldtető; aktív szoláris építészeti elemként napkollektorok is szolgálják az épület energiamérlegének átalakítását.

## A KÁLI – MEDENCE NÉPÉNEK ÉPÍTÉSZETE ÉS FEJLŐDÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

**Hajba Csaba**

Intézmény: Pécsi Tudományegyetem

Pollack Mihály Műszaki Kar Településmérnöki szak III. évfolyam

Témavezetők: Mersits Ildikó főiskolai docens, Dr. Tóth Zoltán egyetemi tanár

A Káli – medence a Balaton – felvidéken elhelyezkedő önálló táj, amely természeti és kulturális értékeit tekintve egyedülálló. Építészete népi és parasztpolgári épületekből tevődik össze.

A kutatás fő célja feltárni a települések építészeti értékeit és a jelen kihívásainak megfelelően tovább éltetni azokat. Megpróbálja felderíteni azokat a lehetőségeket, amelyekkel létrejöhet a települések közti együttműködés a dinamikusabb fejlődés érdekében.

A dolgozat első része a Káli – medence történetével foglalkozik. Felvázolja az épített örökség jellegetességeit, alaprajzi elrendezéseit, részlet megoldásait. A térség adottságairól általánosságban beszél. Ezek alapján javaslatot tesz a jövő programjainak megvalósítására.

A települések közül a dolgozat témája Köveskál településre terjed ki részletesen. Bemutatja történetét, adottságait, fejlesztési lehetőségeit. Településrendezési oldalról jellemzi a karakteres területeket, szabályozási koncepciót alkot és beépítési javaslatot tesz a település központi területére.

## A PÉCSI BELVÁROSI KATOLIKUS TEMPLOM HARANGTORNYA

*The Belltower of The Central Catholic Church of Pécs*

**Solymosi Péter, Schrancz Mihály**

PTE Pollack Mihály Műszaki Kar

Építész Kar, III. évfolyam, solymosi.soma@citromail.hu

Témavezetők: Prof. Dr. Bachman Zoltán DLA, tanszékvezető

Jankovics Tibor DLA, egyetemi tanár

A dolgozat, a pécsi Széchenyi téren megépült harangtorony építéséről szól, a pályázat meghirdetésétől a tervezésen át a megvalósulásig.

Az építészeti probléma nagy kihívás elé állította a pályázókat, mivel a városnak ez a legrepresentatívabb tere. A városról szóló kiadványok, vagy azt bemutató egyéb fórumok szinte mindegyikén a Széchenyi tér szerepel. Az emberekben kialakult képet megváltoztatni a térről veszélyes feladat. A dolgozat első része ennek a problémának a feltárásával foglalkozik. Hogyan lehet egy amúgy is "túlzsúfolt" térre, ahol különböző stílusú és korú épületek tozódottak egymás mellé, egy olyan harangtoronyt építeni, mely nem akar kihívó lenni és nem akar rivalizálni az eddig kialakult tér képével?

A következőkben a tervezés folyamatával ismerkedhetünk meg. Betekintést kapunk az alapkoncepcióba, hogyan alakult az első elképzelésből a végleges forma. Ennek megértéséhez szükséges volt szót ejteni arról a következő fejezetekben, hogy a tervezés közben, milyen élmények érték a tervezőcsapatot. Fontos tényező volt, hogy a város polgárai nehezen fogadták el, egy új harangtorony építésének hírért. Az idősebbekben még élt a kép a 30-as években rosszul megtervezett épület-felújítás és az egykori "ormótlan" torony látványa; míg a fiatalabb korosztály, egyszerűen csak meg volt elégedve eddig is a térrel, nem volt számukra fontos egy új harangtorony. A másik fontos tényező, mely nagyban befolyásolta tervezés koncepcióját, az a mai dzsámi területén egykoron épült Szent Bertalan templom, melynek köveiből épült az "új" templom. Ennek okán ad a pályamű kis történeti betekintést Szent Bertalan életébe, legendáiba.

Ezek után nyílik betekintés a szerkezeti rendszerbe, a kiviteli tervekbe, a gépészeti és egyéb kiegészítő szerkezetek műszaki leírásába. Végül az építés folyamatába, mely során az új kép remélhetőleg elnyeri a városlakók, és a szakma tetszését is. Az utókor foglya megmondani a választ erre a kérdésre.

## ÜVEGSZERKEZETEK

*Glass Constructions*

**Varga Eszter, Durkó András, Virág Sándor**

Pécsi Tudományegyetem  
Pollack Mihály Műszaki Kar, e-mail: andrasdurko@hotmail.com  
Témavezető: Ritecz László, egyetemi tanársegéd

Az üveg a mai építészet egyik legfontosabb eleme. Mindig nagy igénye volt az embereknek a világos, természetel szinte közvetlen vizuális kapcsolatot teremtő belső tér. Dolgozatunk és kutatásunk témája az az anyag, amely hosszú évszázadok alatti fejlődött a fény építészetének szerkezetévé. Ennek a fejlődésnek a fontosabb állomásait követi nyomon tanulmányunk, amely párhuzamot keresve a régi és az új szerkezetek között próbál választ adni arra, hogy mik azok az örökérvényű szabályok, akadály, amelyek felmerültek az első üvegszerkezeteknél és felmerülnek a mai szerkezeteknél is. Illetve példákön keresztül mutatja be a dolgozat, hogy hogyan oldották meg régen, és milyen megoldásokkal kísérleteznek ma. A dolgozat az üveg nagyon széles, de az inkább a ma különlegességnek számító felhasználási körét érinti.

A dolgozat bevezetesképpen az üveg történeti áttekintésével foglalkozik. Majd a következő fejezetben annak tulajdonságairól ad tájékoztatást, s az üvegből készülő szerkezetek jó pár konstrukciós kérdésre fényt derít. A dolgozat több megközelítésből is foglalkozik az üvegépítészet nehézségeivel: egyrészt, mint anyaggal, például a belőle készülő „transzparens” betonnal; másrészt, mint szerkezetet – esetleg tartószerkezetet - tekintve, az ólomüvegtől kezdve a több – akár háromrétegű - hajlítót üvegeken át a függönyfalakig, üvegfödémekig, teljesen üvegből készülő szerkezetekig.

A dolgozatban nagy hangsúlyt kapott a pontmegfogásos szerkezetek elemzése, ezek kialakulása, szerkezeti működése és felépítése. Ennek oka az, hogy ma ez a leginkább elterjedt az üvegszerkezetek közül, kialakítása, alkalmazkodó erőjátéka pedig nagyon sok helyen történő alkalmazását teszi lehetővé: üveghomlokzatok, -falak, üvegtetők, klímahomlokzatok.

Befejezésképpen az üveg jövőjét kísérli meg a dolgozat felvázolni, melynek lényege - a minél nagyobb transzparenciára való törekvés mellett - az egyéb épületszerkezetekre is nagyon jellemző energiatudatosság.

## FAANYAG REZGÉSTANI VIZSGÁLATA HAJLÍTÓLENGÉSSSEL

**Szabó Márk**

Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Faipari Mérnöki Kar, végzett hallgató  
Témavezető: Dr. Fodor Tamás, egyetemi docens

Ezen TDK dolgozat témája a lucfenyő faanyag dinamikus rugalmassági modulusának és veszteségi tényezőjének, vagyis a faanyag dinamikus anyagjellemzőinek kísérleti meghatározása és azok frekvenciafüggő viselkedésének tanulmányozása. A szóban forgó dinamikus anyagjellemzők ismeretkének szükségessége a rezgéstani vizsgálatokon kívül – mint például a födémek használatából adódó kényelemérzetre vonatkozó előírások, vagy a földrengésvizsgálatok illetve szilárdságbecslési eljárások – kiterjed a hosszútávú kúszási alakváltozási folyamatok előrejelzésére is, mely a fából készült szerkezetek erőjátékának átrendeződését és így a feszültségviszonyok megváltozását eredményezheti.

A dolgozat eleje rövid áttekintést ad a magáról a mérési eljárásról, a rezonancia módszerről és az idevágó elméletekről. A dolgozat elsősorban a gyakorlati számítások, vagyis a mérési eredmények kiértékeléséhez szükséges képleteket és összefüggéseket tárgyalja. A mérés ismertetése során bemutatásra kerülnek az alkalmazott mérőberendezések és a mérés. A mérés menetének leírásánál fő szempont az, hogy a leírtak alapján reprodukálható legyen, és hogy az esetleges mérési nehézségekre is felhívja a figyelmet. A mért adatok és azok kiértékelésére vonatkozó számítások egy konkrét mérési sorozatra vonatkozó példán keresztül kerülnek bemutatásra. Az összes próbatestre vonatkozó részletes számítások és grafikonok külön, a dolgozat végén egy mellékletben találhatóak meg. A dolgozat végén a mérési sorozatok összesített eredményei alapján kerül sor az eredmények kiértékelésére, a következtetések levonására valamint az irodalmi adatokkal történő összehasonlítására.

## ECSENY ÉS SZEGHEGY SVÁB FALVAK ÖSSZEHASONLÍTÓ ELEMZÉSE

*Ecseny and Szeghegy Comparative Analysis of Swabian Rural Architecture*

**Kontur Balázs, Markó András, Simon Gábor**

Szie-Ybl Miklós, Műszaki Főiskolai Kar, III. évfolyam, Építésmérnöki Szak  
Témavezetők: Markó Balázs főiskolai adjunktus, Csontos Györgyi tanszéki mérnök

Magyarországon sokféle nemzetiség építési kultúrája megtalálható. A török hódoltság után a betelepített egyéb népek magukkal hozták az építési hagyományukat, kultúrájukat, amit sikeresen integráltak a helyi viszonyoknak megfelelően. Építési tudásukat mutatja, hogy épületeik mind a mai napig használat alatt vannak.

A szükség és a józan racionalitás hatására az ott élő emberek felhasználták a környezetet kínáلتa lehetőségeket, tökéletesen alkalmazkodtak a domborzati és éghajlati viszonyokhoz.

A társadalom folyamatos átalakulása, a falusi életmód változását eredményezte. A régi jól működő földművelésre, állattenyésztésre berendezkedett porták és családi gazdaságok mára megszűntek, az épületek szerepüket veszítették. A technika fejlődése új anyagokat és szerkezeteket eredményezett, így gyakran találkozhatunk színvonalon aluli építményekkel.

Szemben a régebbi népi építészetben, ahol egymással harmóniát kereső, tiszta építési szándék tudott igényes épületeket létrehozni.

Ezt az építészeti hagyományt vizsgáljuk: a telepítés, térszervezés, homlokzatkezelés, valamint az épületek szerkezeteinek összehasonlító vizsgálatával, a történelmi, földrajzi és demográfiai hátterek figyelembevételével. Dolgozatunkkal rá szeretnénk mutatni napjaink épített környezetének egy igényesebb kialakítására, az elemzések és a helyszíni felmérésekből levont következtetések alapján.

Ecseny, Szeghegy sváb falvak építészetében a logikus rendezett falu, telek és házszerkezetet jól vizsgálható. Ezen vizsgálat alkalmas az összefüggések alapján, új tervek létrehozására.

E két faluban felméréseket végeztünk az Ybl Miklós Főiskola Népi Építészeti Tudományos Diákkör tevékenységének keretein belül, amelyek eredményeire támaszkodva építettük fel a tudományos diákköri dolgozatunkat.

## A PROGRESSZ MODULOK ÚJRAHASZNOSÍTÁSA A HOLDON

**Bencze Zsolt**

Széchenyi István Egyetem  
Műszaki Tudományi Kar, III. évfolyam

Témavezetők: Dr. Horváth András igazgató, Dr. Szepesházy Róbert főiskolai tanár

A civilizációnk a XXI. század elején eljutott arra a szintre, hogy a naprendszer más égitestein élet után kutasson. A fejlődés következő szintje a környező planéták benépesítése és ásványi anyagkészletük kiaknázása lesz. Ehhez azonban első lépcsőként, az állandó Föld körüli orbitális űrállomáson kívül, létre kell hozni egy Holdbázist is. A Holdon található ásványi anyagok felhasználása olcsóbb, mint ha a Földről szállítanánk fel az űrbe a szükséges fémeket. A technikai fejlődés ezen szakaszán még nem nagy figyelmet szentelnek az újrahasznosításnak, annak ellenére, hogy rengetegen emelik fel a hangjukat az úgynevezett fenntartható fejlődés mellett. A kormányok nem szívesen áldoznak olyan, számukra nem fontos, kutatási projektekre, melyek haszna csak 10 vagy akár 20 év múlva jelentkezik. A nemzetközi űrállomás, az ISS, fedélzetén folyó kísérletekhez és a személyzet ellátásához az orosz Progressz teherszállító modulokat alkalmazzák. Ezeket az egységeket a hidegháború alatt fejlesztették ki szovjet mérnökök az olcsóbb fogyóanyag ellátás megoldásaként. Az amerikai űrsiklók felett eljárt az idő, de újabb típus kifejlesztése és gyártása óriási költséggel járna. Az orosz Burán a rendszerváltás áldozata lett annak ellenére, hogy jobb paraméterekkel bírt a versenytársánál. Az Európai Űrügynökség, az ESA, egy új teherszállító űrhajót fejlesztett ki: a J. Verne modult, mely a Progresszel szemben 3-szor annyi hasznos terhet képes szállítani. Amíg az üzembeállítás bekövetkezik, addig továbbra is az orosz modult alkalmazzák. Ha a fejlődés következő szakaszának költségvetési kiadásait csökkenteni szeretnénk, akkor célszerű lenne ezeket a modulokat a Holdbázis építésénél valamilyen formában hasznosítani. Ez a dolgozat azt mutatja be, hogy hogyan lehetne újrahasznosítani és alkalmazni a teherűrhajókat az első Holdbázis felépítésénél. Elemzi olyan alternatív építési módok lehetőségét, melyek a Hold környezeti adottságai miatt költségtakarékos megoldást jelentenek.

## EGYSZERŰSÍTETT HŐTECHNIKAI SZÁMÍTÁSOK AUTOCAD KÖRNYEZETBEN

*AutoCAD-Based, Simplified Thermotechnological Calculations*

**Holicska Ádám**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építészmérnöki Kar, III. évfolyam, aholicska@pannongsm.hu  
Témavezető: Bedő Gergely, egyetemi oktató

A dolgozat a hőtechnika építészeti vonatkozásait, illetve ezzel kapcsolatban a számítógép alkalmazhatóságát vizsgálja, javaslatot téve egy a számításokat átfogó rendszer felépítésére; e rendszer fontosabb alkotóinak részletes kidolgozásával.

Mivel ma már az épületek tervei nagyrészt számítógéppel készülnek, kevés többletmunkával lehetőség van az épület háromdimenziós modelljének elkészítésére, kiegészítve a különböző anyagok hőtani adataival. Egy ilyen modell alkalmas arra, hogy megfelelő programmal a hosszadalmas hőtechnikai számításokat a számítógép végezze el, lehetőséget biztosítva egyrészt több megoldás, másrészt a jelenlegi gyakorlatban elhanyagolt problémák vizsgálatára. A kidolgozott programrészek a szerkezetek hőátbocsátási tényezőjének számítását, illetve csomópontok belső hőmérsékleteinek szimulációját végzik el AutoCAD környezetben.

A cél egy olyan összefüggő modul megalkotása, mely az épület egyenértékű k értékét adja meg, mindezt pedig egyszerű, áttekinthető használat mellett, a tervezői környezet kiegészítéseként.

## MI IS AZ A TITÁNCINK-LEMEZ HOMLOKZATBURKOLAT?

**Kácsor Andrea, Berényi Zsolt**

BME Építészmérnöki Kar  
Témavezető: Dobszay Gergely egyetemi tanársegéd

A dolgozat első felében a téma elméleti háttérét mutatja be. Először az anyag és a benne rejlő lehetőségeket ismerhetjük meg, majd az épületszerkezetben fontos kérdésekkel foglalkozunk.

Az egyes szerkezeti rendszerek bemutatása egyrészt technikailag kerül bemutatásra, majd megvalósult külföldi példák segítségével elemezhetjük a burkolatok kialakítását. Megláthatjuk, hogy bizonyos rendszereket milyen esetekben célszerű alkalmazni, felmerülő problémákat milyen módszerekkel érdemes orvosolni.

Megfigyelhetővé válik, hogy a különleges hatások elérése céljából még mindig a szalaglemezek alkalmazása a jellemző. Továbbá egyértelművé válik, hogy az íves felületek és a kétszergőrbült felületek kialakítása korcolt technikájú szalaglemezekkel alakíthatók ki. Ezzel szemben a gyors, és ipari felhasználás esetén a táblás, kazettás elemeket választják a tervezők.

## PANELES LAKÓÉPÜLETEK FELÚJÍTÁSÁNAK TERVEZÉSI MÓDSZEREI

Varga Edit

BMGTE Építésmérnöki Kar

Témavezetők: Dr. Lányi Erzsébet, okleveles építésmérnök egyetemi adjunktus,  
Horváth Sára okleveles építésmérnök, Ph.D. hallgató

A tanulmány célkitűzése az ún. panelos építési móddal készült épületek felújítása német és hazai példáinak, ill. a Németországban alkalmazott módszereknek a tanulmányozását követően, megvizsgálni az ottani tapasztalatok hazai felhasználásának lehetőségeit. A dolgozat megkísérel néhány módszertani ajánlást megfogalmazni a hazai rehabilitáció tervezési gyakorlata számára. Igyekszik a problémahalmazt összefüggéseiben, átfogóan ismertetni, de a tervezési módszerekre szeretné szűkíteni a rendkívül szerteágazó kérdéskört.

A dolgozat kidolgozásának fogalmazványa:

Történeti áttekintés, a meglévő állapotok ismertetése.

A rehabilitáció szempontrendszerének bemutatása.

A rehabilitáció hazai és németországi eredményeinek tanulmányozása,- a tervezési módszerek összehasonlító elemzése.

Az eredmények felhasználásával ajánlások kidolgozása a hazai felújítási módszerek fejlesztéséhez, bővítéséhez.

Az ország minden ötödik lakosát, majd összes városát, a lakáspiac egészét érintő panelkérdésre előbb- utóbb hazánkban is választ kell találnia. A kérdés elodázása csak a kialakult helyzetet súlyosbítja, kényszermegoldások keresésére szorítva a panelben élőket. Az Európai Unióhoz való csatlakozásunk elősegítheti a szükséges pénzüsszegek megteremtését, ugyanakkor elvárásokat is támaszt felénk. Más országok ezen a téren elért tapasztalatai értékes segítséget nyújthatnak ennek a komplex, a gazdaság szinte minden területét érintő problémakörnek a kezelésére.

Be kell látni, hogy az öt, tíz, és tizenöt éves tervezési programok, amelyek ezt az épületállományt életre hívták- bár gondolatvilágunkban egy meghatározott politikai rendszerhez kapcsolódnak, tulajdonképpen a rendszerelvű tervezés gyakorlati megvalósulásai voltak. Ilyen tömegű épületállományt ugyanilyen gyorsan és hatékonyan- ugyanakkor gazdaságosan rendbe tenni valószínűleg a rendszerelvű gondolkodás újra életre hívásával, illetve a mai korra illesztett felhasználásával lehetséges!

Ugyanakkor tartós megoldást csak átgondolt településpolitikai hozhat.

Az építési folyamat minden szereplőjének- azonos fontosságúként kezelt igény-kielégítése mellett, a variábilis vázak, a flexibilis térszervezés, a szerkezeti rendszerhez koordináltan hozzárendelhető alrendszerek széles választéka, a térben és időben történő változtatási lehetőségek figyelembevétele- be fogja bizonyítani, hogy a rendszerelvű tervezés megfelelő és tudatos alkalmazásával könnyen és gazdaságosan érhetőek el eredmények!

A Németországi tapasztalatok alapján nálunk is egy központi, a rehabilitálási folyamatokat összefogó tervezői csoport létrehozása látszik szükségesnek.

## A POLIURETÁN GÉL ALAPÚ MŰGYANTA INJEKTÁLÁSI RENDSZEREK VIZSGÁLATA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A MÉLYÉPÍTÉSI MŰTÁRGYAK UTÓLAGOS SZIGETELÉSÉRE

*Analysis of injection system based on polyurethane gel, with especial regard to the posterior sealing of underground structures*

Fehérvári Sándor

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőmérnöki kar,  
Fehervari.Sandor@axelero.hu

Témavezetők: Salem Georges NEHME, tudományos segédmunkatárs, BME  
Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék

Dr. MÜLLER Miklós ny. egyetemi docens, BME Geotechnikai Tanszék  
Berecz András üzletágvezető, Sika Hungária Kft.

Az injektálási technológia korunk egyik folyamatosan változó, fejlődő lehetőségét kínálja a kivitelezés során károsodott, az élete során bekövetkezett változások miatt vízzáróságát veszített szerkezetek rekonstrukciójának.

A mélyépítési műtárgyak volumen tekintetében a legnagyobb mértékben igénylik az utólagos szigetelésjavítást, rekonstrukciót. A technika és technológia fejlődésével párhuzamosan olyan műanyagbázisú injektálóanyagok jelentek meg a hazai és nemzetközi piacon, amik lehetőséget kínálnak az eddig nem, vagy csak nehezen megoldható, esetlegesen speciális mélyépítési, problémák gyors és korszerű megszüntetésére, a rendeltetésszerű használat visszaállítására.

A TDK dolgozat fő célja a poliuretán alapú műgyanta injektálási rendszerek vizsgálata, az alkalmazhatóság kísérleti igazolása, a felhasználás-technológia és injektáláselmélet anyagspecifikus megfogalmazása.

A dolgozat a következő főbb részekre tagolódik:

- Az injektálás általános ismertetése
- Anyagspecifikus injektáláselméleti kérdések ismertetése
- Kísérleti program és elért eredmények bemutatása
- Megállapítások, összefoglalás

## KÖNNYŰ ADALÉKANYAGGAL KÉSZÍTETT ÖNTÖMÖRÖDŐ BETON

Fenyvesi Olivér

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki kar, V. évfolyam

Témavezetők: Dr. Józsa Zsuzsanna egyetemi docens, Nemes Rita Ph.D. hallgató

Napjaink betontechnológiája rendkívül gyorsan fejlődik. Az egyik új lehetőséget az úgynevezett öntömörödő, vagy más néven önterülő-öntömörödő beton jelenti e területen, mely technológia lényege, hogy a tömörítési fázis elhagyásával válik lehetségessé beton anyagú létesítmények, épületszerkezetek, stb. építése. A könnyű adalékanyaggal készített öntömörödő beton alkalmazása ma egyelőre még nem terjedt el széles körben. Ez okból lett a dolgozat témája ennek az anyagnak a bemutatása, vizsgálata.

A TDK dolgozat első része bemutatja az öntömörödő beton előállításának ma használatos betontechnológia vonatkozásait. Továbbá foglalkozik az öntömörödő beton eddigi ipari célból történt alkalmazásaival, ezek tapasztalataival, az előkísérletek során használt vizsgálatokkal, és azok eredményeivel, illetve az öntömörödő beton jellemző tulajdonságaival, a hozzáférhető irodalmi adatok felhasználásával.

A dolgozat második része ismerteti az eddig használatos könnyűbetonokat, azok jelentőségét, főbb technológiai kérdéseit. Részletesen foglalkozik a könnyű adalékanyaggal készített könnyűbeton betontechnológiájával, felhasználásával, illetve a szokásos laboratóriumi vizsgálatokkal. Ezen belül különös figyelmet szentel egy új eljárással előállított könnyű adalékanyag, a hulladéküvegből készült habkavics ismertetésének, mely alkalmazása egy magyar feltaláló szabadalma révén vált lehetségessé a közelmúltban.

A munka harmadik részében bemutatja azt a kísérletsorozatot, illetve annak eredményeit, mely során az új üveghabkavics adalékanyaggal készült öntömörödő beton tulajdonságait vették górcső alá roncsolásmentes és roncsolásos vizsgálati módszerekkel. Ezek után összehasonlítja azok végeredményeit a hagyományos homokos kavics adalékanyaggal készített etalon kísérletek eredményeivel. A kísérletek elsődleges célja volt, annak vizsgálata, hogy lehetséges-e öntömörödő beton készítése ezzel az újfajta adalékanyaggal, nem lépnek-e fel előre nem várt komplikációk a keverés, vagy a szilárdulás alatt. Illetve az új anyagnak milyen tulajdonságai lesznek, úgymint szilárdság, zsugorodás, légpórustartalom, stb., illetve mennyiben befolyásolja ezeket az adalékanyag megváltoztatása, mennyire függenek ezek a tulajdonságok egymástól, egymáshoz viszonyítva. A kísérletek kiterjedtek a bedolgozott próbatesteken kívül az elkészített frissbeton vizsgálatára is.

A dolgozat befejező része összefoglalja a kísérletek során szerzett tapasztalatokat, a dolgozat elején vázolt szakirodalmi adatok és eredmények tükrében, a részletes mérési jegyzőkönyvek pedig a mellékletben szerepelnek.

## GÉPGYÁRTÁSTECHNOLÓGIA ÉS ESZKÖZEI, GÉPTERVEZÉS TAGOZAT

**Elnök:** Dr. Kamondi László egyetemi docens, ME GÉK

**Tagok:** Dr. Merksz István egyetemi adjunktus, BME GÉK  
Dr. Jezsó László főiskolai docens, BMF BGK

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Bíró János</b> (BMF BGK).....	173.
A termelékenység és a minőségképesség egyidejű növelése	
<b>Magyar Gergely - Lindwurm Ádám</b> (BMF BGK, BMF BGK).....	174.
Hőkezelt acélok forgácsolhatósági vizsgálata	
<b>Nagy Gábor</b> (BMF BGK).....	175.
Tivoly gyártmányú marószerszámok vizsgálata	
<b>Gottschall András</b> (KF GAMFK).....	176.
Gyors prototípusgyártás a CPM 4030 típusú CNC marógépen	
<b>Nyíri János</b> (KF GAMFK).....	177.
Minimálkenés hatásának vizsgálata szerkezeti acél fúrásakor	
<b>Grób Péter</b> (BME GÉK).....	178.
Integrál PUR habosító szerszámok állapotvizsgálata	
<b>Káplár Roland</b> (ME GÉK).....	179.
Precíziós munkadarab megfogó szerkezetek tervezése	
<b>Beleznai Róbert, Otrósinka Tibor, Simon Gábor</b> (ME GÉK).....	180.
Sziyahajtású szerszám gép főorsók stabilitás vizsgálata	
<b>Nagy Tamás</b> (ME GÉK).....	181.
Ellenálláshoz igazított többszemponthasználat optimalizálása	
<b>Oravecz Csaba</b> (ME GÉK).....	182.
A különféle szerszámalakokban, hosszanti irányban terjedő hullámok deformációjának gyakorlati vizsgálata az ultraszónikus megmunkálásban	
<b>Faragó Márk, Lengyel Miklós</b> (ME GÉK).....	183.
A belső hűtésű esztergakés szimulációs vizsgálata	
<b>Erdélyi János</b> (ME GÉK).....	184.
Váltakozó áramú hidraulikus (VAH) hajtások, hidromotoregységében, a csillagponti visszatérítő mozgás létrehozása	

A TERMELÉKENYSÉG ÉS A MINŐSÉKGÉPESSÉG  
EGYIDEJŰ NÖVELESE**Bíró János**

Budapesti Műszaki Főiskola

Bánki Donát Gépészmérnöki Főiskolai Kar, III. évfolyam

Témavezetők: Dr. Palásti-Kovács Béla főiskolai tanár,

Dr. Sipos Sándor főiskolai docens, Bíró Szabolcs tanszéki mérnök

A TDK dolgozat a termelékenység és a minőségképesség egyidejű növelésének lehetőségeivel foglalkozik, amely csak a legkorszerűbb ismeretek felhasználásával lehetséges. Néhány szerszámgyártó ezen két, egymásnak némileg ellentmondó tényező - a termelékenység és a minőségképesség - egyidejű növelésének lehetőségével kísérletezik.

A dolgozat esztergalási körülmények között, jellegzetes forgácsolhatósági tulajdonságú anyagokon, a szabványos kialakítású ISO illetve az új fejlesztésű simító - úgynevezett wiper - lapkákat vizsgálja.

A vizsgálat kiterjed a két különböző típusú lapka által megmunkált felületek érdességi (Ra és Rz) és hullámossági (Wa) elemzésére, valamint a forgácsoláskor fellépő erőkomponensek (Fc és Fp) tanulmányozására.

A kísérlet eredményeinek ismeretében meghatározhatók a wiper lapka előnyei, amelyek jelentős hatással vannak a forgácsolás termelékenységi és az előállított alkatrészek minőségi tulajdonságaira. A kísérletekből levonható legfontosabb következtetés az, hogy - azonos forgácsolási adatok esetén - a wiper geometriájú szerszám akár ötször simább felület képes előállítani, mint az ISO szerinti kialakítású. Másrészt azonos felületi érdesség előállítása, akár többszörös termelékenységgel is végezhető. A wiperrel esztergált felület mikrogeometriai alakja az alkatrészek működésére is kihatással van: a szerkezeti elemek kopása kisebb lesz és ebből adódóan hosszabb élettartamot várhatunk el tőlük.



## HŐKEZELT ACÉLOK FORGÁCSOLHATÓSÁGI VIZSGÁLATA

**Lindwurm Ádám, Magyar Gergely**

Budapesti Műszaki Főiskola

Bánki Donát Gépészmérnöki Főiskolai Kar, III. évfolyam

Témavezetők: Dr. Sipos Sándor főiskolai docens, Hervay Péter főiskolai adjunktus,  
Bíró Szabolcs tanszéki mérnök

A dolgozat bemutatja a forgácsolhatóságot befolyásoló és az azt jellemző tényezőket, és megállapítja, hogy a jellemzőket költséges, hosszantartó vizsgálatokkal lehet csak meghatározni. Arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a keménységnek milyen befolyásoló hatása van a forgácsolás közben fellépő erőhatásokra, a forgácsalakra és a felületi érdességre.

Bemutatjuk az általunk használt mérőműszereket, azok működését, a kapott mérési eredményeket, azok rendszerezését és kiértékelését.

A dolgozat megállapítja, hogy a forgácsolhatóság szempontjából a hőkezeléssel beállított keménységnek optimális értéke van. Kísérletet tesz a forgácsolhatóság komplex mérőszámának definiálására és így is minősíti a jellemzőket.

Összegezve a tapasztaltakat megállapíthatjuk, hogy az erőkomponensek aránya jobban függ a forgácsolási adatoktól, mint a keménységtől. Közepes fogásmélységgel és közepes, vagy annál nagyobb előtolással érdemes dolgozni, ha megfelelő forgácsalapot szeretnénk kapni, ez egyben a szerszámkímélő üzemmód és a balesetmentes forgácsolás feltétele is. A keménység alig befolyásolja a keletkezett forgácsalakokat, csak a forgácsolási adatok. A felületi érdesség a vizsgált tartományban független a fogásmélységtől, a keménység növelésével viszont lényegesen javul.

## TIVOLY GYÁRTMÁNYÚ MARÓSZERSZÁMOK VIZSGÁLATA

**Nagy Gábor**

Budapesti Műszaki Főiskola

Bánki Donát Gépészmérnöki Főiskolai Kar, III. évfolyam

Témavezetők: Dr. Sipos Sándor főiskolai docens, Nikitscher Tamás tanszéki mérnök

A marószerszámok forgácsolóképségének vizsgálata a műszaki gyakorlatban igen széles körben alkalmazott ausztenites korrózióálló acélon történt. A dolgozat részletesen ismerteti a korrózióálló acél forgácsolása során felmerülő nehézségeket. Bemutatja a nehezen forgácsolható acélokhoz kifejlesztett, növelt teljesítőképességű marószerszámok élgeometriai és alapanyag fejlesztéseit, valamint a vékonyfilmréteg bevonatok típusait.

Bemutatja az alkalmazott mérőrendszer működési elvét, mérési tartományát és alkalmazásának lehetőségeit. Szisztematikusan forgácsolási kísérletek végzését követően ismerteti a mérési eredményeket, és keresi a különbséget két azonos kivitelű, de eltérő bevonatú simító maró, és a natúr, forgácsosztós nagyoló szerszám között.

Az eredmények azt igazolják, hogy a forgácsosztós kivitelű változat jelentősen kisebb energiaigényű forgácsolást tesz lehetővé, mint a bevonatos szerszámok. Míg a bevonatos szerszámokkal való forgácsolás során ébredő húzó axiális terhelés a szerszámot a befogóból kihúzni igyekszik, addig a forgácsosztós változat alkalmazásakor minimális és nyomó axiális erők ébrednek. Megállapítja azt az optimális beállítást, ahol a marógép főorsójának axiális terhelése minimális, ezáltal a munkadarab deformációjának mértéke, és a marókihajlás veszélye is kisebb lesz.

## GYORS PROTOTÍPUSGYÁRTÁS A CPM 4030 TÍPUSÚ CNC NMARÓGÉPEN

*Rapid Prototyping with CNC Milling*

**Gottschall András**

Kecskeméti Főiskola

GAMF Kar, Gépészmérnöki Szak, gottschall.and@freemail.hu

Témavezető: Fülöp György tudományos segédmunkatárs

A dolgozatom célja, hogy ismertessem a gyors prototípusgyártást, emellett bemutatom a leggyakrabban alkalmazott gyors prototípusgyártási eljárásokat, és részletesebben a szeletelő marásos technológiát.

Valamennyi ember számára ismeretes, hogy egy termék tervezéséhez és legyártásának technológiájához szükség van prototípusra. Egy prototípus hagyományos módszerekkel történő elkészítéséhez rengeteg idő kell, főleg bonyolultabb termékek esetén. A gyors prototípusgyártási technológiák ebben nyújtanak segítséget. Többféle módszer létezik. Ezek közül ismertetem a papír alapanyagú eljárást (Laminated Object Manufacturing, LOM), a térhálósító technikát (StereoLithography, STL), a por alapanyagú technológiát (Selective Laser Sintering, SLS), és részletesebben a marásos eljárást. Ezen belül megismertetem, hogy milyen eszközök és szoftverek szükségesek a szeletelő maráshoz, mint a forgácsolást végző CNC marógép, a vezérléséhez szükséges szoftver, különböző alapanyagok és az egész technológia leglényegesebb eleme a RapidMill nevű CAM szoftver. Továbbá részletesen bemutatom, hogy egy adott alkatrészt milyen módon kell elkészíteni, egészen a tervezésétől a kivitelezéséig. - A modell elkészítése CAD szoftverben, majd beillesztése a CAM programba, itt a lényeges transzformációkat elvégzése, NC programgenerálás és a munkadarab legyártása a CNC marógépen. Bemutatok még egy másik CAM szoftvert is, névszerint az IsyCAM-et, amely más típusú szoftver, de sok előnye is van.

Továbbá ismertetem még, hogy a gép és a szoftverek használata során milyen problémákba ütköztem. Ezen problémák kiküszöbölésével könnyebben, pontosabban és gyorsabban lehet prototípust előállítani.

Végül a szeletelő marásos technológiát értékelem és összehasonlítom más gyors prototípusgyártási eljárásokkal. Kiderül, hogy miben előnyösebb és miben hátrányosabb más technológiákkal szemben.

## MINIMÁLKENÉS HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA SZERKEZETI ACÉL FÚRÁSOKOR

*Analysis of the minimal lubrication's effect during drilling*

**Nyíri János**

Kecskeméti Főiskola

GAMF Kar, Gépészmérnöki Szak, nyirjns@luk.hu

Témavezetők: Dr. Kodácsy János főiskolai tanár, Kernács Norbert tanszéki mérnök

A fúrás egyike a leggyakrabban használt forgácsolási műveleteknek. A TDK dolgozat arról a mérés- és kísérletsorozatról szól, melynek az a célja, hogy megállapítsa, miként alkalmazható a környezetbarát, egészséget nem károsító, gazdaságos minimálkenési technológia fúrás közben.

A dolgozat röviden ismerteti a korszerű fúrási technológiákat és a hűtés-kenési eljárásokat, összehasonlítja a minimálkenést a hagyományos kenéstechnológiával, rámutatva a környezetvédelmi problémákra. Részletesen foglalkozik azzal az ötféle hűtés-kenési eljárással, amelyek szerepeltek a kísérletekben.

A befejező részben a szerző bemutatja a mérési eredményeket – ezen belül elemzi a regisztrált erő és nyomaték diagrammokat –, ismerteti az eredményekből levont következtetéseket és tapasztalatokat.

## INTEGRÁL PUR HABOSÍTÓ SZERSZÁMOK ÁLLAPOTVIZSGÁLATA

*Analysis of polyurethane integral skin foam moulds*

**Grób Péter**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam, grob@vnet.hu  
Témavezető: Dr. Marosfalvi János egyetemi docens,  
Molnár László egyetemi adjunktus

A dolgozat a komlói Ratipur Kft. egy poliuretán habosító szerszámának állapotvizsgálatával foglalkozik. A vizsgált szerszámban a Honda Jazz típusú autók első lökhárítócsikja készül.

A habosító szerszámban lejátszódó kémiai folyamat alatt belső nyomás és hő keletkezik. A nyomás „nyitja” a két félből álló szerszámot, a reakció hő miatt pedig hűteni kell azt. Ha a szerszám – szerszámtartó rendszer nem kellően merev, akkor a termék gyártásakor a megengedettnél vastagabb sorja képződik, amit nehezebb eltávolítani, továbbá többletanyag felhasználást okoz. Ennek elkerülését a szerszámszárás jobbá tételével, illetve a rendszer merevségének növelésével lehet elérni.

A szerszámszárás nem csak a szerszámtól függ, befolyásolja a szerszámtartó állvány alakváltozása is. Jelen vizsgálatkor a szerszámtartót abszolút merevnek tekintem. Ez az előzetes becslések alapján megtehető, mivel a szerszámtartó nagyságrendekkel merevebb a szerszámnál.

Az elemzés célja: a szerszám alakváltozási állapotának vizsgálata után konstrukciós javaslatok kidolgozása, amivel biztosítani lehet azt az alakváltozást amelynél értéknél a gyártási paraméterek optimálisak.

A dolgozat első lépésben bemutatja a szerszámot modellező „formatesten” végzett előzetes számításokat a végeselemes modell megfelelő elemeinek és program kiválasztására, majd ezután következik a szerszám két felének („A” és „B” oldal) egyszerűsített modelljének végeselemes állapotvizsgálata.

A következő részben a szerszámfelek teljes modelljén (fémváz és a szerszámgyanta együtt) végzett számítások kerülnek ismertetésre.

A befejező rész bemutatja a kétféle modell összehasonlítását és ennek értékelését.

## PRECIZIÓS MUNKADARAB MEGFOGÓ SZERKEZETEK TERVEZÉSE

**Káplár Roland**

Miskolci Egyetem  
Gépészmérnöki kar, V. évfolyam  
Témavezetők: Prof. Tajnafői József professzor emeritus,  
Dr. Takács György egyetemi docens

Az első fejezetben a dolgozat röviden ismerteti a szabadalomkutatást, melynek lényege, hogy történelmi áttekintést készítsen megfogó szerkezetek ezen belül a gépsatuk, egyedi mozgatók megvalósítására, és különleges tulajdonságokkal rendelkező satupofabetétek kialakítására.

A dolgozat második fejezete röviden összefoglalja a felmerülő problémák felismerésével, a kitűzött célok megvalósítására szolgáló megoldási lehetőségeket valamint a kidolgozási szempontokon át a kereskedelemben kapható és a High - technikában használt megoldásokat rögzíti.

A dolgozat harmadik fejezete a megtervezett modelleket és a gyártott prototípusok működési elveit, alkalmazásuknak előnyös és hátrányos tulajdonságait, szerkezet továbbfejlesztését mutatja be.

A dolgozat utolsó fejezete összefoglalja a legfontosabb kísérleti eredményeket és az azokból levonható konzekvenciákat. Az elért eredmények és a felvetődő újabb kérdések alapján a kutatás folytatásának további iránya a megfogó szerkezetek nagyfokú automatizálási lehetőségeit részletezi. A dolgozat végén a bemutatott konstrukciókat működésük elve alapján hasonlítja össze a bejelentett szabadalmakkal.

## SZÍJHAJTÁSÚ SZERSZÁMGÉPFŐORSÓK STABILITÁS VIZSGÁLATA

Beleznai Róbert<sup>2</sup>, Otrósinka Tibor<sup>1</sup>, Simon Gábor<sup>2</sup>

Miskolci Egyetem

<sup>1</sup>Gépészmérnöki Kar, IV. évfolyam

<sup>2</sup>Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam

Témavezetők: Dr. Patkó Gyula tanszékvezető egyetemi tanár,

Dr. Faragó Károly egyetemi docens, Kollányi Tibor egyetemi tanársegéd

Köztudott, hogy a szerszámgépek egyik legjellemzőbb tulajdonsága a megmunkálási pontosság. Ezt sok tényező befolyásolja, például, hogy milyen rezgések keletkeznek a gépen. Ezek kiküszöbölésére egy lehetőség, ha a motort minél távolabb helyezzük el a főorsótól, illetve ha fogaskerék-hajtóművek helyett rugalmas szíjhajtásokat alkalmazunk. Ilyen szíjhajtásokat főleg a precíziós, ultraprecíziós szerszámgépek főhajtásaiban és a haditechnika területén használnak.

Azonban rugalmas szíjhajtások alkalmazásakor meg kell vizsgálni a szíj stabilitását, mert bizonyos fordulatszám-tartományokban transzverzális lengések alakulhatnak ki. Az elmélet áttekintése után a szíjhajtás transzverzális lengéseinek stabilitási tartományainak vizsgálatával ismerkedtünk meg.

Azt tűztük ki célul, hogy az elmélet felhasználásával kísérleti méréseket végzünk, és a mért adatokkal alátámasztani az elméletet.

Egy korábban tervezett kísérleti berendezést továbbfejlesztettünk úgy, hogy alkalmas legyen különböző áttételű hajtások vizsgálatára.

A szíjhajtások esetén ugyanis három alapfeladat áll elő:

- Mindkét szíjtárcsa azonos méretű, és mindkettőnek excentricitása van.
- Különböző átmérőjű a két tárcsa, és csak az egyik szíjtárcsának van excentricitása.
- Különböző átmérőjű a két tárcsa, és mindkét tárcsának excentricitása van.

Ezek után tehát méréseket végeztünk különböző áttételek, előfeszítő erők és excentricitások beállításával. Meghatároztuk a lengések stabilitási tartományát.

## ELLENÁLLÁSPONTHEGESZTÉS TÖBBSZEMPONTÚ OPTIMALIZÁLÁSA

Nagy Tamás

Miskolci Egyetem

Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam

Témavezető: Dr. Balogh András, egyetemi docens

A TDK dolgozat az ellenállásponthegesztés technológiájának többszempontú optimalizálásával foglalkozik. A szerző célja az ellenálláshegesztő eljárás különböző (mérnöki és gazdasági) szempontokat egyidejűleg figyelembe vevő optimalizálása és az egyes paraméterek célfüggvényre gyakorolt hatásának vizsgálata.

A dolgozat első része az ellenállásponthegesztés alapvető folyamatait, technológiáját, valamint a hegesztési paraméterek hatásait ismerteti.

A második rész a többszempontú optimalizálás általános leírását és az optimalizálás folyamatának egyes lépéseit tartalmazza.

A harmadik fejezet részletesen ismerteti a kísérletek körülményeit, a kísérletekhez használt hegesztőgépet, készüléket, illetve a próbatestek geometriáját, ezt követően pedig a kísérletek és az optimalizálás eredményeit írja le.

Az utolsó fejezet az optimalizálásból és a kísérletek eredményeiből következő információkat taglalja. A kísérletes optimalizálásból a alábbi következtetések vonhatók le:

1. Az S 235 JR anyagminőségű lemez 1,5+1,5 mm-es anyagvastagságban a váltakozóáramú, stabil kivitelű, programozható, TECNA 8007 típusjelzésű ponthegesztő géppel jól hegeszthető.
2. A szerző által alkalmazott többszempontú analízis alkalmas az ellenállásponthegesztés technológiai optimalizálására. Ezzel az optimalizálási technikával jól nyomon követhető az egyes elsőrendű paraméterek (Fe elektróderő,  $I_h$  hegesztőáram,  $t_h$  hegesztési idő) optimalizációs célfüggvényre gyakorolt hatása.
3. Az adott ponthegesztési feladat technológiai optimuma az  $I_h=9,3$  kA,  $t=0,3$  s,  $F=2,5$  kN pontban van, itt itt a célfüggvény értékei  $Y_1=391,5$  és  $Y_2=28,29$ .
4. A technológiai optimumban mért nyíró-szakítóerő az RWMA szerinti a legjobb (A) minőségi kategória alsó határértékét meghaladta, tehát az összetett optimalizálás szilárdsági szempontból is eredményesnek tekinthető.

## KÜLÖNFÉLE SZERSZÁMALAKOKNÁL A HOSSZANTI IRÁNYBAN TERJEDŐ HULLÁMOK DEFORMÁCIÓJÁNAK GYAKORLATI VIZSGÁLATA AZ ULTRASZÓNIKUS MEGMUNKÁLÁSBAN

**Oravecz Csaba**

Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam  
Témavezetők: Prof. Dr. Akira Kyusojin egyetemi tanár,  
Dr. Hiromi Isohe kutatási munkatárs, Dr. Varga Gyula egyetemi docens

A jelen iparában a fejlett technikák iránti érdeklődés egyre nő, mivel jobb, újabb technikákkal pontosabb alkatrészeket lehet gyártani. Az ultraszónikus megmunkálás egy nem szokványos forgácsoló eljárás, kicsi anyagleválasztással párosítva. Az ultrahangos megmunkálást nagyon kemény, rideg anyagok megmunkálásánál alkalmazzák. Minthogy a munkadarabnak nem kell elektromosan vezetni, nemfém anyagok megmunkálására is alkalmas. Korlátot jelent viszont a szerszámok akusztikai rezonancia miatti kis mérete. Az eljárást leginkább a finommechanikában, precíziós szerszámok [pl. húzókövek, kivágó és fröccsöntő szerszámok] gyártásában lehet hasznosítani. Ebben az eljárásban az ultraszónikus generátoron és az erősítőn keresztül a magas frekvenciájú elektromos energia mechanikai energiává, rezgéssé változik. Majd az energia egy fókuszáló szerszámon (horn) keresztül eljut a kerámia lapkáig, ami a forgácsolást végzi. Általában 20 kHz körüli frekvencián és 3-50  $\mu\text{m}$ -es amplitúdóval vibrál a forgácsleválasztó lapka. A koncentrátor anyaga, alakja tehát nagyban befolyásolja az amplitúdót. Anyaga alumínium, a különféle alakokkal való kísérletezés a cél, a minél nagyobb amplitúdó elérése érdekében. Tanulmányomban négy különféle alakú szerszám lett tervezve, gyártva és az eredmények mérve, összehasonlítva kerültek bemutatva. A TDK dolgozat az ultraszónikus berendezéseket, körülményeket, összehasonlító eredményeket mutatja be. A mérések és vizsgálatok a Japán, Nagaokai Műszaki Egyetemen és a Miskolci Egyetem Gépgyártástechnológia Tanszékén folytak.

## A BELSŐHŰTÉSŰ ESZTERGAKÉS SZIMULÁCIÓS VIZSGÁLATA

**Faragó Márk, Lengyel Miklós**

Miskolci Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, III. évfolyam  
Témavezetők: Dr. Varga Gyula egyetemi docens,  
Prof. Dr. Dudás Illés tanszékvezető, egyetemi tanár

A TDK dolgozat részletesen ismerteti egy a szerzők által tervezett belső olaj hűtésű esztergakés felépítését, valamint a késnek mechanikai és áramlási vizsgálatát.

Az első részben a dolgozat bemutatja a szárazmegmunkálás, a minimális hűtés-kenés, és a hűtés-kenést biztosító berendezések elvét, előnyeit, hátrányait, majd a mai modern hűtési technológiák (Sandvik Coromant, Microna, Frowatech, SMBG) kerülnek bemutatásra és elemzésre. Ezek után a bemutatott módszereknek az esztergalás területén történő továbblépési lehetőségei kerülnek taglalásra.

A dolgozat második részében az esztergakések lehetséges kialakításairól esik szó, bemutatva egy hűtőlapkás kés, egy hűtőlapkás szerelt kés, és egy a dolgozat során végleges megoldásnak vett belső olajhűtésű esztergakés felépítését, tartalmazva mindazon előnyöket és hátrányokat, amelyeket a hagyományos késekkel szemben ezeket a megoldásokat jellemzik.

A harmadik rész a Véges Elemes Módszer rövid történetét, és elméleti alapjait írja le, majd egy monolit kés és a saját tervezésű késvariációk véges elemek módszerével történő szilárdsági és elmozdulási vizsgálatát mutatja be. Az értékelés a Pro/E Mechanika moduljának segítségével történik.

A TDK dolgozat negyedik részében a belső hűtésű esztergakés egyik variációjának egy egyszerűsített modellje kerül áramlási és hőtani szempontok alapján vizsgálatra a Fluent szoftver segítségével a MOL Termol 68-as hűtőolajának alkalmazásával, tartalmazva az áramló közegek hőterjedésének elvi alapjait és a hőterjedés számítási képleteit.

A dolgozat befejező része a kapott vizsgálati eredmények végső kiértékelését foglalja magába.

## VÁLTAKOZÓ ÁRAMÚ, HIDRAULIKUS (VAH) HAJTÁSOK, HIDROMOTOR EGYSÉGÉBEN, A CSILLAGPONTI VISSZATÉRÍTŐ MOZGÁS LÉTREHOZÁSA

**Erdélyi János**

Miskolci Egyetem

Gépészmérnöki Kar, végzett

Témavezető: Dr. Lukács János egyetemi docens

A váltakozó áramú nem szinkron hajtások generátora által gerjesztett fázis folyadékáramok és a csillagpont terének folyadékárama a hidromotor fázisdugattyúit alternáló mozgásra kényszerítik. A fázisdugattyúkat a munkalöket után, újra munkahelyzetbe kell hozni, azaz gondoskodni kell a visszatérítő hatásról.

A visszatérítés megoldható mechanikusan, rúgóval. A rúgó hátránya, hogy az összenyomódás függvényében a rugóerő nem állandó, valamint nem megfelelően méretezett rúgó esetén, a rendszer folyamatos üzemszerű működése nem biztosított. Ezért a visszatérítést hidraulikus úton valósítjuk meg. A generátor, induláskor, a hidromotor fázisdugattyúin elhelyezett hidraulikus diódákon keresztül, feltölti folyadékkal a csillagpont terét. A hidraulikus diódák a fázisdugattyúk lökethelyzetét határolják. A fázisok száma lehet kettő vagy három, vagy ezek egész számú többszöröse. Ekkor a generátorra és a csillagpont terére felírt folyadékáram egyensúlyi egyenletek teljesülnek. A csillagpont terébe be- és onnan kiáramló folyadékáramok előjeles összege zérus, azaz a forrás és a nyelő egyensúlyban lesznek.

A terhelés növekedésével, egy fázisdugattyú alkalmazása esetén, a fázis dugattyú méretei nagyra adódnának, ebből következik, hogy konstrukciós, technológiai és egyéb szempontok miatt célszerű a fázisokat megosztani. A fázisosztást célszerű szimmetrikusan elvégezni, hogy az erők erópárt alkossanak, és ne terheljék a mozgás átalakítókat. A vizsgálatból kiderül, hogy az osztott fázishengereket be kell kötni a csillagpont terébe, mert ekkor teljesül a csillagpont terére felírt folyadékáram egyensúlyi egyenlet. Ellenkező esetben, a generátor fázishengereibe folyadékáram többlet keletkezik, így a fázisterekben nyomásnövekedés lesz, mely meghibásodást okozhat és zavarja az üzemszerű működést. A többfázisú rendszereknél, a fázisok többszörös osztása esetén a fázisvezetékek számának csökkentése érdekében, elegendő csak egy fázisdugattyút bekötni a csillagpont terébe, de ezt a fázisdugattyút differenciál felülettel kell kialakítani. Differenciál dugattyú alkalmazása esetén az áramegyensúly megvalósul, ha a felületarányokat a fázisosztás számának függvényében választjuk meg.

## KÉPLÉKENYALAKÍTÁS ÉS KOHÁSZATI TECHNOLÓGIÁK TAGOZAT

**Elnök:** Dr. Tóth Levente egyetemi docens, ME MAK

**Tagok:** Dr. Végvári Ferenc főiskolai tanár, KF GAMFK  
Dr. Krállics György egyetemi docens, BME GÉK

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Adorján Szabolcs</b> (ME MAK) .....	187.
Üregtöltési viszonyok vizsgálata sorjával végzett süllyesztékes kovácsoláskor	
<b>Baranyai Viktor Zsolt</b> (ME MAK).....	188.
Tímfdőkalcináló forgódobos kemence energetikai vizsgálata	
<b>Cserta Erzsébet</b> (ME MAK) .....	189.
Tüzelőanyag adalékok hatása a termék felületére és a légszennyezők keletkezésére	
<b>Farkas Emese, János Krisztina</b> (ME MAK).....	190.
Alumíniumfólia hengerlési technológiájának optimalizálása	
<b>János Krisztina</b> (ME MAK).....	191.
Hőfejlődés vizsgálata hideghengerléskor	
<b>Fülöp Tamás, Horváth Krisztián</b> (ME MAK).....	192.
Acélipari MgO alapú hulladék tűzállóanyagból készített felszóró massa tulajdonságainak vizsgálata	
<b>Kovács Sándor</b> (ME MAK).....	193.
Képlékeny viszkoelasztikus kerámiamasszák korongolásának mechanikai kérdései	
<b>Lukács Ildikó</b> (ME MAK).....	194.
Különböző műszaki kerámia termékek mázazása magas Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> tartalmú mázakkal	
<b>Gergely Gréta, Makszimus Andrea</b> (ME MAK).....	195.
"Tányérpor" sajtolási paramétereinek optimalizálása	
<b>Ronyecz Attila</b> (ME MAK) .....	196.
Az alakadás technológiai feltételek hatása padlólap porból sajtolt kerámiatermékek tulajdonságaira	
<b>Tobak Ferenc</b> (SZE MTK).....	197.
Szimulációs megoldások egy mélyhúzási problémánál	
<b>Fodor Árpád</b> (BME GÉK) .....	198.
Ultra - finomszemcsés alumíniumötvözet gyártása és tulajdonságainak vizsgálata	

## ÜREGTÖLTÉSI VISZONYOK VIZSGÁLATA SORJÁVAL VÉGZETT SÜLLYESZTÉKES KOVÁCSOLÁSKOR

**Adorján Szabolcs**

Miskolci Egyetem

Műszaki Anyagtudományi Kar, V. évfolyam

Témavezető: Dr. Szabó László, főiskolai docens

A süllyesztékes kovácsolás üregtöltési folyamatainak vizsgálata a technológia tervezésének kiindulási alapja. Az üregben lejátszódó összetett alakváltozások elemzése, az anyagáramlás törvényszerűségeinek vizsgálata az elméleti kutatások fő irányát képezik. A korszerű számítógépes módszerek és nagy teljesítményű számítógépek felhasználásával a szigorú elméleti feltételekből kiindulva megbízható, pontos számítási eljárások dolgozhatók ki. Ugyanakkor azonban az elméletileg teljesen korrekt megoldások helyettesíthetők bizonyos közelítő módszerekkel, amelyek a gyakorlat számára kielégítő pontosságú eredményt adnak, és nem igényelnek túlzottan komoly matematikai apparátust és nagy kapacitású számítógépes háttért.

A dolgozat első része a süllyesztéküregben üregtöltéskor végbemenő alakváltozásokkal foglalkozik – irodalmi áttekintés szintjén. A dolgozat lényegi része az üregtöltés mértékének, pontosabban fogalmazva a fajlagos sorjaváltozási tényező kísérleti meghatározását tartalmazza. A kísérleteket plasztilin próbákkal, és az ehhez tervezett kísérleti berendezéssel lettek végezve. Az alakítási kísérletekről fázisfotók készültek, ezek alapján történt a kiértékelés.

A kutatómunka célja volt a Tanszék korábbi kutatási eredményeinek ellenőrzése, illetve azok pontosítása. Végeredményben sikerült meghatározni az üregtöltésre vonatkozó korrigált üregtöltési összefüggéseket, amelyek alkalmasak az üregtöltési folyamat számítógépes modellezésére.

## TIMFÖLDKALCINÁLÓ FORGÓDOBOS KEMENCE ENERGETIKAI VIZSGÁLATA

**Baranyai Viktor Zsolt**

Miskolci Egyetem  
Tüzeléstan és Hőenergia Tanszék  
Témavezető: Dr. Szűcs István, egyetemi docens

A timföldgyártás folyamatának utolsó technológiai művelete a kalcinálás, amelynek során az alumínium-hidroxid elveszíti a kb. 10 % tapadó és 35 % kötött víztartalmát, ezáltal alkalmassá téve kohászati, kerámiaipari vagy korund célú továbbfelhasználásra. A kalcinálás hagyományos berendezése a forgókemence, melyben a hidegoldal feladott timföldhidrát a füstgázokkal ellenáramban haladva és azok által előmelegítve és kiszárítva kerül a kalcináló zónába. Az eltérő megrendelői igények egymástól különböző kalcináltsági fokú termékekkel elégíthetők ki, melyeket erősen eltérő technológiai feltételek alkalmazása mellett állíthatunk elő. Ezek az üzemi körülmények a kemencék hatásfokát és fajlagos energiafelhasználását nagymértékben befolyásolják.

A dolgozat célja a MAL Rt. Ajkai Timföldgyárában üzemelő 4. számú kalcináló forgókemence különböző üzemi állapotaiban tételes anyag- és hőenergia-mérleg felvétele volt. A munkám során felmértem a lehetséges energiaveszteségi forrásokat, ezek üzemi körülmények közötti kimérésével vált lehetővé az energiamérleg kiadási oldalának meghatározása. A kemence falzatának hőveszteségét zónás módszerrel határoztam meg.

A tételes kiadási és bevételi oldal összevetéséből megállapítható a hőmérleg pontossága. Az energiamérleg lehetővé teszi az energiaáramok szalag diagramokon történő, gyorsan áttekinthető szemléltetését. A kidolgozott módszerrel meghatározható a timföld kalcinálásának fajlagos energia felhasználása.

## TÜZELŐANYAG ADALÉKOK HATÁSA A TERMÉK FELÜLETÉRE ÉS A LÉGSZENNYEZŐK KELETKEZÉSÉRE

**Cserta Erzsébet**

Miskolci Egyetem  
Műszaki Anyagtudományi Kar, doktorandusz  
Témavezetők: Dr. Szűcs István egyetemi docens,  
Dr. habil Raisz Iván egyetemi docens, Kovács Árpád tanszéki mérnök

Napjainkban komoly környezetvédelmi, gazdasági nehézséget jelent a tüzeléstechnikában alkalmazott fosszilis energiahordozók felhasználása során a hőkezelt betét felületének oxidációja, minőségének romlása és a keletkező káros anyag - elsősorban NO<sub>x</sub> és CO - kibocsátás. Az emissziók csökkentése érdekében leggyakrabban alkalmazott eljárás az égésterbe juttatott levegő (oxigén) mennyiségének változtatása. Mivel a káros légszennyező csökkentés az elégtelen komponensek (CO, szénhidrogén gyökök és korom) és a NO<sub>x</sub> esetében egymással ellentétes szabályozást követel, a gyakorlati tüzeléstechnikában ez a hagyományos módszer nem eléggé hatékony. Az utóbbi időben a káros légköri szennyezők kibocsátásának mérséklése céljából speciális, égésjavító adalék anyagokat juttatnak a tüztérbe. Ezeknek az adalékoknak a betétanyagok felületére gyakorolt hatása még kevésbé ismert.

A TDK munka során kísérletsorozatot készült adalékanyag nélkül és adalékanyag alkalmazásával eltérő tüzeléstanai feltételek mellett a NO<sub>x</sub> és az elégtelen szénhidrogén gyökök együttes csökkentése érdekében, és a vizsgálat tárgyát képezte az adalékanyagok a hőkezelt fémbetét felületére kifejtett hatása. Elsősorban azt mutatja be, hogy miként hat az alkalmazott adalékanyag a fém felületek magas hőmérsékleten végbemenő oxidációjára. A mérési adatok azt mutatják, hogy az alkalmazott adalék lassítja a fém oxidációjának sebességét, ennek eredményeképpen csökken a fémveszteség és javul a termék felületének a minősége.

A földgázszugárba juttatott égésjavító anyag hatására az elégtelen szénhidrogén gyökök jelenléte, a füstgáz 1,2%-os O<sub>2</sub> tartalma esetében mintegy 78%-os csökkenést, 1,5%-os O<sub>2</sub> tartalomnál 87% körüli visszaesést mutat az adalékolás nélkül végzett kísérletek eredményeihez képest. Az NO<sub>x</sub> kibocsátás csökkenése mindkét oxigén tartalomnál 7% körül mozgott s a CO emisszió többször a mérhető küszöb alá csökken.

Mindezekből az eredményekből jól szembetűnik, hogy az adalékanyag alkalmazása előnyös hatással van a légszennyező anyagok képződésének csökkentésére.



## ALUMÍNIUMFÓLIA HENGERLÉSI TECHNOLÓGIÁJÁNAK OPTIMALIZÁLÁSA

Farkas Emese, János Krisztina

Miskolci Egyetem  
Műszaki Anyagtudományi Kar, V. évfolyam  
Témavezető: Voith Márton prof. emeritus

Célkitűzés: Egy létező hidegszalaghengermű alakítástechnológiájának felülvizsgálata. A témaválasztást indokolja egyrészt az, hogy az üzemekben alkalmazott hengerlési sebességek lényegesen elmaradnak a gépészetileg lehetséges (tehát a hengersonba „beépített”) sebességektől, másrészt az, hogy ennek a „biztonságosnak vélt” sebességeknek az alkalmazása mellett is igen nagy a szalagszakadások száma (szűrásoként 2...3).

A vizsgálatok alapját a Fémteni és Képlékenyalakítástani Tanszéken korábban kialakított fizikai és matematikai modell képezte. Ez az algoritmus azonban a fóliahengerlés mérettartományában és számítógépen futtatható változatban nem áll rendelkezésre. A vizsgálatok nagyszámú iterációt is igényelnek, amelyek – hasonlóan a teljes vizsgálathoz – Excel programmal történtek.

A hengerlési technológia optimalizálása egy járatos hengerlési szűrásterv vizsgálatával valósult meg. Ennek keretében először a belső feszültségektől mentes kifutó szalag-alak előállításához szükséges hengerrés-méretek kerültek meghatározásra, kitérve az összes befolyásoló hatásra (köszörtült alapdomborítás, rugalmas alakváltozások, hőtágulás stb.). A következő feltétel az volt, hogy mindig azonos munkahengereket lehessen alkalmazni, tehát ne kelljen hengereket cserélni. Értelmszerűen valamennyi esetben az éppen vizsgált paraméter korlátját nem szabad átlépni, illetve azt csak megfelelő biztonsággal szabad megtervezni. A korlát-átlépések vizsgálatához sajátos színdinamikát alakítottunk ki: Ez piros színnel jelzi az aktuális korlát átlépését, és zölddel a megengedett érték-tartományt.

A cél – a minőségi követelmények és a korlátfeltételek betartásán túlmenően – kettős volt: Egyrészt a maximális hengerlési kapacitás eléréséhez szükséges feltételrendszer, másrészt a felhasznált energia-mennyiség minimumának keresése. A kétváltozós szélső-érték keresésének eredményeként megállapítható volt az együttes optimum eléréséhez szükséges hengerlés-technológiai paraméterek nagysága, illetve összhangja. Bizonyítható, hogy lehetséges olyan összetartozó paramétereket előírni, amelyek mellett a hengerson teljesítőképessége lényegesen megnő, és az összes energiafelhasználás eközben még csökken is.

Az egész vizsgálat során a hengerlési sebességek növelésekor tapasztalt energiaszükséglet csökkenésének magyarázata abban kereshető, hogy bár a nagyobb sebességekhez nagyobb teljesítmények szükségesek, azonban a szűrásidők egyidejű csökkenése miatt ezeket a nagyobb teljesítményeket egyre rövidebb időtartamokig kell kifejteni, azaz a munkavégzés csökken.

## HŐFEJLŐDÉS VIZSGÁLATA HIDEGHENGERLÉSKOR

János Krisztina

Miskolci Egyetem  
Műszaki Anyagtudományi Kar, IV. évfolyam  
Témavezető: Voith Márton egyetemi tanár

A TDK dolgozatban ismertetett munka kísérleti része az alábbiakat tartalmazza: A kialakított „kaloriméteres” mérési metodika, az alakított darab tényleges és összes hőtartalmának a megmérésére alkalmas. Ennek a módszernek meg lett állapítva a hitelesítési lehetőségei, illetve korlátjai, valamint a várható pontossága. Ezután különböző paraméterekkel végzett hengerlés után kaloriméterben mérhető volt a hengerrésből kifutó darab összes hőtartalma. Mivel a kaloriméteres mérések keretében a kaloriméterben lévő víz hőmérséklet-növekedését lehet mérni, a darab geometriájának és hő-fizikai paramétereinek az ismeretében ebből az értékből ki lehetett számolni a tényleges darabhőmérsékleteket.

A vizsgálatok a kis sebességű, úgyis mondható, hogy táblalemez hideghengerlési technológia paraméter-tartományára vonatkozóan lettek elvégezve, illetve a kísérleti körülmények ennek megfelelően lettek megtervezve. Ezt az indokolja, hogy – mint a feldolgozott szakirodalomból is látható – napjainkban csak a nagysebességű és nagy hosszúságú darabok, az úgynevezett szalaghengerlés viszonyaira érvényes összefüggéseket ismerik. Tekintettel azonban arra, hogy a kis sebességű táblalemez-hengerlés is még sokáig megmarad (alumínium csőjáratos lemezek a hűtőszekrényekben, cinklemezek a szárazelemekhez stb.), ennek a technológiának a hőmérsékleti viszonyait is megbízhatóan kell tudni számítással követni.

A kísérleti paraméterek között végzett hengerléskor, tekintettel a kis sebességre (kb. 0,5 m/s), a keletkező összes hőmennyiség az alakváltozási munka következménye, a darab és a szerszám felületén ehhez képest a hőfejlődés elhanyagolható. Ezt az is bizonyítja, hogy az alakváltozási munka miatt a darabok hőmérséklet-növekedése a 40...60 °C tartományba esett, míg a felületi rétegekben keletkezett hőmennyiségek hatására – ha az teljes egészében a darab hőmérsékletét növelte volna, akkor is – csak kb. 1,0...2,0 °C hőmérséklet-növekedést jelentett volna. A választott kis idő-adatok miatt, valamint annak következtében, hogy hűtő-kenőfolyadék nem lett alkalmazva, a darab belsejében keletkezett hőmennyiség a kaloriméterbe való beesésig nem tudott eltávozni (kevés volt az idő, és nem volt, ami „elvigye”, ugyanis csak szinte álló levegő volt a környezet), a mért adatok ténylegesnek tekinthetők.

A kísérletileg mért adatok összehasonlításra kerültek a hasonló paraméter-tartományban végzett hideghengerlésekre vonatkozó, de a szakirodalomban talált, és pontosított illetve konkretizált egyenletekkel kiszámítható értékekkel. Az eredmények alapján kialakult egy olyan számítási metodika, amely nem csak a klasszikus hengerléstechnológiai paraméterek számítására alkalmas, hanem segítségével a hengerelt darab hőmérséklete is meghatározható.

## ACÉLIPARI MGO ALAPÚ HULLADÉK TŰZÁLLÓANYAGBÓL KÉSZÍTETT FELSZÓRÓ MASSZA TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA

Fülöp Tamás, Horváth Krisztián

Miskolci Egyetem

Műszaki Anyagtudományi Kar, I. éves doktoranduszok

Témavezetők: Dr. Szűcs István egyetemi docens,

Dr. Gömze A. László egyetemi docens

A Dunai Vasmű tűzállóanyag-gyártó részlegét azzal a céllal hozták létre, hogy az acélgyártó alapvertikum tevékenységéhez szükséges tűzállóanyagokat előállítsa. A Kft.-nél tiszta profilú, korszerű tűzállóanyag gyártása folyik. Az elmúlt években az acélipari tűzálló anyagok piacát alapvetően két törekvés jellemezte:

egyre jobb metallurgiai hatást biztosító tűzállóanyagok gyártása,

a tűzállóanyagok használat utáni visszamaradó mennyiségének csökkentése, újrahasznosítása.

Ez a két cél megköveteli, hogy ezen anyagok előállítása egyre nagyobb mértékben visszaforgatott, recirkuláltatott anyagokból történjen mind technológiai, mind környezetvédelmi szempontból.

A konverteres acélgyártási folyamatban alkalmazott bázikus bontott falazati elemek egy részét új fejlesztésű technológiával, az acél öntőüst béléstégla prézelésének egyik alapanyagaként újrahasznosítják, amely azonban a bontott tűzálló falazatok csak egy részének folyamatos recirkulációját teszi lehetővé.

Az acélgyártás költségeinek folyamatos csökkentése érdekében egyre több helyen alkalmaznak az iparban monolit (szórásos) falazatokat.

A piaci versenyképesség és a gazdaságosság érdekében a Dunaferr Rt.-nél keletkező bázikus hulladékok teljeskörű kezelését és abból importot kiváltó kedvező árfekvésű és magas minőségi színvonalú új termék, tundish felszórómassza gyártását kezdeményezték. A tundish (közbenső üst) masszák nagy igénybevételű, gyors kopású kemencék vagy egyéb acélipari berendezések javítására szolgálnak. Alkalmazásukkal a berendezések tartóssága jelentősen meghosszabodik, csökken a hőveszteség és növeli az acél tisztaságát. Az acélgyártási folyamatban a közbenső üst az acél kikristályosítása előtti utolsó munkafázisban foglal helyett, így fontos szerepet kap a közbenső üst falazatának tisztasága. Az acél minőségére nézve igen káros, ha a közbenső üst falazatában nagy a SiO<sub>2</sub>, vagy a felszórás után benne maradt nedvesség tartalma. Az acélgyártás e szakaszában már nincs lehetőség az acélfürdő hatékony tisztítására, így fontos követelmény a falazat tisztasága, a káros SiO<sub>2</sub>-tartalom csökkentése.

Fontos feladat és jelentős kihívás a prézeléssel előállított bázikus bontott tűzálló falazatok korszerű újrahasznosítása felszórásos technológiák alapanyagaként.

## KÉPLÉKENY VISZKOELASZTIKUS KERÁMIA MASSZÁK KORONGOZÁSÁNAK MECHANIKAI KÉRDÉSEI

Kovács Sándor

Miskolci egyetem

Műszaki Anyagtudományi Kar II. évfolyam

Témavezető: Dr. Gömze A. László egyetemi docens

Napjainkban a porcelánedények, poharak, tányérok, vázák, dísz tárgyak alakításának legfontosabb technológiája a korongozás.

Jelenleg a portechnológia, és a képlékeny masszával való alakítás technológiája versenyzik egymással a piacon. Legfontosabb probléma a minél jobb minőségű termékek gyártása illetve a termelési folyamat költségeinek lehető legnagyobb fokú csökkentése.

A dolgozat áttekinti a korongolás piaci helyzetét. Ez követően megvizsgálja a tulajdonságait, és összehasonlítja az izostatikus prés jellemzőivel.

A korongozás esetén a minőségi kritériumok teljesítése és túlszárnyalása érdekében fontos ismerni a reológiai tulajdonságokat, ezáltal a feszültség eloszlást a termékben. A reológiai vizsgálatokon alapuló elmélet kifejlesztése azért is fontos, hogy a művelet során a teljesítmény felvételt minimalizálni tudjuk, ezáltal gazdaságossá téve a termelést. A dolgozat célkitűzése ezen reológiai modell felállítására, és vizsgálata.

Az modell matematikai analizisével lehetővé válik, hogy a berendezés paramétereinek beállításával - adott tulajdonságú anyag - esetén optimálissá tehetjük az eljárást, mind gazdasági, mind minőségi szempontok alapján.

A képlékeny masszát Bingham rendszernek feltételezve, az anyagra vonatkozó feszültegeloszlás a következő jól ismert egyenlet írja le:

$$\tau = \tau_0 + \eta \frac{dv}{dn}$$

Ehhez hozzá vesszük a korongozás geometriáját:

$$R_f = \frac{Rfs}{\cos \varepsilon} + [(R_{fs} - R_0) \operatorname{ctg} \varphi - R_{fs} \operatorname{tg} \varepsilon] \sin \varepsilon$$

ahol  $R_{fs}$ : az adott síkmetszetben a gipszforma forgástengelyétől a rollerfej kerületi pontjáiig mérhető merőleges távolság (m);  $\varepsilon$ : a rollerfej forgástengelyének dőlési szöge a gipszforma forgástengelyéhez képest;  $R_0$ : a gipszforma alapkörének sugara (m);  $\varphi$ : a kúppal közelített formázandó anyag félszöge.

Ezekből számolással megkapjuk az elmélet fontosabb egyenleteit és a keresett optimumokat.

## KÜLÖNBÖZŐ MŰSZAKI KERÁMIÁK MÁZAZÁSA MAGAS $Al_2O_3$ TARTALMÚ MÁZAKKAL

Lukács Ildikó

Miskolci Egyetem

Műszaki Anyagtudományi Kar, V. évfolyam

Témavezetők: Dr. Gömze A. László egyetemi docens, Puskás Nikoletta doktorandusz

Az alumínium-oxid kerámiák kiváló tulajdonságaik miatt a legkiválóbb műszaki kerámiák közé sorolhatók. Tulajdonságaikra jellemző a kis dielektromos veszteségi tényező, a magas hőmérsékleten is nagy szigetelési ellenállás, a nagy mechanikai szilárdság, a keménység és kopásállóság, a nagy hővezető képesség, kémiai ellenálló képesség. A termékek  $Al_2O_3$  tartalmának növekedésével a tulajdonságok javulnak.

A máz növeli a termék esztétikai értékét, mechanikai szilárdságát, vegyi ellenálló képességét, továbbá porózus termékek esetén a felületet vízhatlanná, könnyen tisztíthatóvá teszi. Mindezeket túlmenően a máz fokozza a termék kereskedelmi értékét is.

Az elméleti áttekintés után a dolgozat részletesen ismerteti a kísérleteket. Az alapkerámia gipszformába történő gravitációs öntéssel készült, de a technológia kivitelezése során több nehézség után jutottam el a megfelelő, mázazható alapkerámiához. Három típusú (nyers-, zsengejt-, ill. égetett) alumínium-oxid alapkerámia mázazását végeztem el. A vizsgálat során az alapkerámia összetétele minden esetben megegyezett, a máz esetében pedig két faktor, a máz alumínium-oxid összetétele, illetve az alumínium-oxid szemcsemérete változott, és a dolgozat e faktorok hatását vizsgálja. A vizsgálatok 5 szinten lettek elvégezve.

A nyers alapkerámia mázazása bizonyult a legnehezebb feladatnak, mivel a mázanyagba mártás során a máz nagymértékben beszívódott az alapkerámiába, ezért túl vastag lett a mázréteg.

A mázazás során megállapítható volt, hogy minél magasabb volt a máz alumínium-oxid tartalma, annál nehezebb volt a mázréteget felvinni.

Az  $1640\text{ }^\circ\text{C}$ -on égetett alapkerámia esetében a máz a legtöbb beállítási szint esetén jól tapadt, nem szívta nagyon az alapkerámia a mázanyagot magába.

A mázazott, égetett próbatestek felülte Scanning Elektromikroszkóppal lett megvizsgálva.

## „TÁNYÉRPOR SAJTOLÁSI PARAMÉTEREINEK OPTIMALIZÁLÁSA

Gergely Gréta, Makszimus Andrea

Miskolci Egyetem

Műszaki Anyagtudományi Kar, V. évfolyam

Témavezető: Dr. Gömze A. László egyetemi docens

A dolgozat elkészítésének célja a faktorok (sajtolási nyomás, hatásidő, %-os összetétel, beadagolt tömeg) értékeinek variálásával meghatározni, hogy az egyes paraméterek milyen hatással bírnak a tányérpórá és az  $Al_2O_3$  keverékből sajtolt termék jellemző tulajdonságaira.

A bevezetésben ismertetésre kerül a felhasznált alapanyag (összetételüket, az összetevők jellemzőit) és a sajtolás folyamata.

Tervezési mátrix segítségével meghatározásra került, hogy milyen beállítások mellett történt a termékek sajtolása.

A próbadarabok zsengejtése és kiegészése után a zsugorodás megállapításához a próbák tömeg és geometriai méreteinek meghatározása történt. Ezt követően a próbadarabok zsugorodás, vízfelvétel, testsűrűség és hajlítószilárdság vizsgálatára került sor.

A kapott eredmények és diagramok alapján kiértékelésre és meghatározásra került, hogy milyen nyomás, összetétel, hatásidő és beadagolt tömegértékek mellett legkedvezőbbek a sajtolt termék tulajdonságai.

Ez a szöveg kezdete, 14-es betűkkel. A szöveg általános alannal kerüljön megfogalmazásra, vagyis: a dolgozat részletesen ismerteti...; a TDK dolgozat fő témája...; a befejező rész bemutatja az algoritmust...

Az egyes bekezdések előtt és után ne legyen térköz, a bekezdés csupán egy tabulátorral kezdődjön. A szöveg Word 97 vagy Word 2000 szerkesztővel, Times New Roman típusú betűkkel készüljön. Az összefoglaló terjedelme legfeljebb egy oldal lehet a fentiekben ismertetett betűméretekkel, szimpla sorközzel. A leírt karakterek állók legyenek.

Az összefoglalót kérjük egy kinyomtatott példányban és rögzített formában lemezen (a lemez helyett esetleg az e-mail: [verbai@infosrv.tech.klte.hu](mailto:verbai@infosrv.tech.klte.hu) címre csatoltan) elküldeni.

## AZ ALAKADÁS TECHNOLÓGIAI FELTÉTELEK HATÁSA PADLÓLAP PORBÓL SAJTOLT KERÁMIATERMÉKEK TULAJDONSÁGAIRA

**Ronyecz Attila**

Miskolci Egyetem

Műszaki Anyagtudományi Kar, V. évfolyam

Témavezető: Dr. Gömze A. László, egyetemi docens

A dolgozat első része a sajtolás és az alapanyag típusok elméleti kérdéseivel foglalkozik.

A porok sajtolásának az a célja, hogy olyan nagy sűrűségű, mérettartó félkész terméket állítsunk elő nagy termelékenység mellett, amelyek a kész darab előállításához szükségesek, figyelembe véve a további műveletek által okozott alakváltozásokat, pl.: zsugorodás.

A porsajtolási technológia alkalmazásának leggyakrabban a termék geometriai alakja és mérete szab határt, melyet különleges eljárásokkal pl.: izostatikus sajtolással, sajtolás magas hőmérsékleten, stb. igyekeznek feloldani. Ezért fontos ismerni az anyag sajtolási tulajdonságait.

A sajtolást egy mechanikus tíztonnás sajtológépen lett végrehajtva.

Az alapanyag padlólap por volt.

A dolgozat többi fejezetei a kialakított kísérletterv szerint végrehajtott feladatot tárgyalja.

Kísérlettervezésen adott feladat előírt pontosságú megoldáshoz szükséges kísérleti beállítások számának és megvalósítási feltételeinek meghatározását értjük.

A kísérlet során a következő négy faktor lett változtatva :

- sajtolóerő,
- a nyomás hatásidő,
- az alapanyag nedvességtartalom,
- a betöltött tömeg.

A kísérlet során ezen faktorok hatásának vizsgálata történt a sajtolt termékeken.

## SZIMULÁCIÓS MEGOLDÁSOK EGY MÉLYHÚZÁSI PROBLÉMÁNÁL

*Simulation of Deepdrawing Problems*

**Tobak Ferenc**

Széchenyi István Egyetem

Műszaki Tudományi Kar, III. évfolyam

Témavezetők: Dr. Halbritter Ernő egyetemi docens,

Dr. Kardos Károly egyetemi docens, Schäffer Csaba gépészmérnök

A TDK dolgozat ismerteti a mélyhúzás elméleti alapjait. Ismerteti az elvégzett munka előzményeit. A dolgozat bemutatja, egy lyukasztott körlemez mélyhúzásának végelem-módszer segítségével történő modellezését, e modell vizsgálatát, a mélyhúzás technológiai paramétereinek, különösen a súrlódási tényező hatását a mélyhúzás kimenetelére. A dolgozat még tárgyalja ugyanennek a körlemez felsőhatár-módszerrel történő modellezését, a technológiai paraméterek, súrlódási tényező, ráncgátló erő vizsgálatát.

Részletesen ismereti a modell létrehozását a különböző számítógépes programokkal (Altair HyperWorks, ANSA 11.3.1, PAM CRASH STAMP). Bemutatja a programokat és azoknak használatát. Megtalálhatóak benne a programok segítségével kirajzoltatott grafikonok, melyek bemutatják a folyamat erőszükségletét, a súrlódási tényező és a ráncgátló erő hatását a húzás kimenetelére. A dolgozat foglalkozik a lyuktágulás folyamatával, azzal hogy a súrlódási tényező és a ráncgátló erő milyen hatással van a lyuk alakulására. Bemutatja a felsőhatár-módszert, s azokat a számításokat, amelyek segítségével a modell ezzel a módszerrel is el lett készítve.

A dolgozatban megtalálhatók azok a következtetések, amelyeket a különböző módszerekkel folytatott vizsgálatok eredményeiből le lehetett vonni. A munka mellékletében megtalálhatók a szoftverekkel készített videók, grafikonok, képek.

## ULTRA-FINOMSZEMCSÉS ALUMÍNIUMÖTVÖZET GYÁRTÁSA ÉS TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA

**Fodor Árpád**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam  
Témavezető: Dr. Krállics György, egyetemi docens

A TDK dolgozat egy olyan különleges képlékeny alakítási technológiával foglalkozik, amivel a fémek szemcseszerkezetének nagyságát ill. irányítottóságát lehet változtatni. A nanokristályos anyagok előállításának egyik módszere az intenzív képlékeny alakítás (IKA), amelynél alapvetően nyíró alakváltozások felhasználásával valósul meg az anyag szerkezetének transzformációja a kiinduló durvaszemcsés állapotból az alakítási folyamat előrehaladásával ultra finomszemcséjűvé. Az IKA egyik leggyakrabban használt módszere a könyöksajtolás, angol nyelvtérületen ECAP-nak nevezik, ami az 'Equal-Channel Angular Pressing' szó rövidítése. Annak ellenére, hogy a gyártási folyamatot, már 1972-ben ismerték, most újra a vizsgálódások középpontjába került és meglehetősen nagy reményeket fűznek a módszer többértékeléséhez.

Az eljárás lényege abban áll, hogy a vizsgált alumíniumötvözet (AlMgSi1) tömör rudakat, egy olyan, egymásra merőleges csatornán kerülnek átnyomásra, amelyek metsződésénél a fémkristályok a nyírási sík mentén tiszta nyíró igénybevétel hatására elcsúsznak, így a szemcsék nano nagyságrendűre finomodnak. A szemcseméret nagysága szoros összefüggésben áll az anyag szilárdságával, ami ez által nagymértékben megnő. A folyamat legfőbb előnye abban áll, hogy viszonylag kis alakító erő hatására meglehetősen nagymértékű szilárdság növekedést lehet vele elérni, és a különböző alakítási utak megvalósításával a szemcsék orientációját, azaz a textúrát is tudjuk változtatni, amivel igen erős anizotróp anyagszerkezetet hozhatunk létre.

A dolgozat fő célkitűzése, hogy meghatározza, milyen mértékben változnak meg a kiindulási munkadarab tulajdonságai az alakítási folyamat során. Számos, egymástól eltérő módon előállított próbadarabok kerültek legyártásra, amelyek szakító-, ill. zömítő kísérleteknek lettek alávetve. A vizsgálatok kiértékelése meglepően érdekes eredményeket hozott.

## KÖNNYŰ-, ÉLELMISZER- ÉS MŰANYAGIPARI TECHNOLÓGIÁK TAGOZAT

**Elnök:** Dr. Koczor Zoltán főiskolai tanár, BMF RKK

**Tagok:** Dr. Halász Marianna egyetemi docens, BME GÉK  
Dr. Boza Pál főiskolai docens, KF GAMFK

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Csizmadia Zsolt</b> (BMF RKK) .....	201.
Szín és forma szerepe a gyermekek öltözködésében	
<b>Grünvald Zoltán</b> (BMF RKK) .....	202.
Elektronikus Papír - Ember a Holdon	
<b>Horváth Sarolta, Mészáros Emese</b> (BMF RKK) .....	203.
Szegővarrógépek és alkalmazásuk	
<b>Oláh Ágnes</b> (BMF RKK) .....	204.
Régi korok díszítési technikái	
<b>Papp Mariann</b> (BMF RKK) .....	205.
Agresszió a női divatban, miért kihívó napjainkban a fiatal nők öltözködése?	
<b>Gasparin Szabolcs, Mészáros László</b> (BME GÉK) .....	206.
PA6 Mátrixú Nanokompozit Anyagok Szilárdsági Tulajdonságainak Összehasonlító Elemzése	
<b>Dubiczky Zoltán</b> (BME GÉK) .....	207.
Kenderszál-as polipropilén kompozitok szilárdsági vizsgálata a szálorientáció és a határfelületi adhézió függvényében	
<b>Szalóki Andrea, Dubiczky Zoltán</b> (BME GÉK, BME GÉK) .....	208.
Kenderszál-erősítésű polimer kompozitok kifejlesztése és vizsgálata	
<b>Solti Balázs</b> (BME GÉK) .....	209.
Lenszállal erősített kompozitok határfelületi adhéziójának vizsgálata	
<b>Gombos Zoltán</b> (BME GÉK) .....	210.
Üvegszálpaplanok pórusméretének és gyantafelvételének vizsgálata	

SZÍN ÉS FORMA SZEREPE A GYERMEKEK  
ÖLTÖZKÖDÉSÉBEN

Csizmadia Zsolt

Budapesti Műszaki Főiskola

Rejtő Sándor Könnyűipari Mérnöki Főiskolai Kar, III. évfolyam

Témavezető: Déri Ágostoné főiskolai docens

A TDK dolgozat fő témája a gyermekek öltözködésének bemutatása, kiemelten a bébi korosztályt. A dolgozat célja, hogy megmutassa a gyermek korcsoportok öltözködésének világát, hangulatát, jellegzetességeit. Bemutatja a gyermekek ruházatával kapcsolatban a felnőttek tudatos színválasztásának fontosságát.

A továbbiakban végig kíséri egy Bébi ruha elkészítésének folyamatát: alapanyag választást (szín, nyersanyag), szerkesztést-modellezést, szabásminta készítését Corel Draw grafikus rajzoló program segítségével, valamint meghatározza a bébi ruha gyártástechnológiáját.

A befejezés rávilágít gyermekek tudatos öltöztetésének fontosságára.

**ELEKTRONIKUS PAPÍR – EMBER A HOLDON****Grünvald Zoltán**

Budapesti Műszaki Főiskola  
 Rejtő Sándor Könyvüipari Mérnöki Főiskolai Kar III. évf.  
 Témavezető: Borbély Endréné dr. PhD, főiskolai docens

A digitális-papír (E-Paper) terve nem mai elgondolás, de mind a technológia, mind a háttér még gyerekcipőben jár. Talán még nem felkészült a világ a technológia felhasználására, hiszen a nyomtatott médiák nagy része digitális hordozóra kerülne.

A dolgozatban kidolgozásra kerültek azok, a máig homályos kérdések melyet a felhasználhatóság jelent. Ilyen például: Miért is jó ez? A kérdés egyszerű, és a válasz is, hiszen ki ne akarna ezernyi újság, könyv helyett csak egyetlen, egyszerűen kezelhető „elektronikus papírt” használni? Ezzel jelentősen csökkenthetjük mind környezetünk, mind saját terheinket.

A dolgozat az alábbi témakörökkel foglalkozik:

- az alatechnológia bemutatása (a kijelző működési elve, fajtái)
- a termék felhasználhatósága (válasz a Miért is jó ez? kérdésre)
- javaslatok a megvalósításra (design ötletek, hálózati megoldások)
- alkalmazhatósági javaslatok, példák bemutatása (könyvtári, tanulói, ügyvédi, vásárlói, stb....)

A technológia kiforratlansága eddig még csak a „tervezői fázis” megvalósítását tette lehetővé. A dolgozat az alap kijelzőn kívül saját tervekre és ötletekre épül, ennél fogva végső konklúziót csak a megvalósítási folyamat adhat.

**SZEGŐVARRÓGÉPEK ÉS ALKALMAZÁSUK****Horváth Sarolta, Mészáros Emese**

Budapesti Műszaki Főiskola  
 Rejtő Sándor Könyvüipari Mérnöki Főiskolai Kar, III. évf.  
 Témavezetők: Dr. Bódi Béla főiskolai tanár, Estu Klára főiskolai docens

A dolgozat fő témája a szegővarrógépek elemzése.

Az első rész magába foglal egy általános ismertetőt az egy-, kettő-, három-, négy- és ötfonalas szegővarrógépekről, típusaikról, felhasználási területeikről.

A dolgozat részletesen bemutatja és összehasonlítja a K-chance és a Siruba 747b biztonságiöltést képző varrógépeket, öltésképző eszközeit és azok állítási lehetőségeit.

Varratmintákkal, ábrákkal szemlélteti az egyes változatokat. Az ábrákat a Corel Draw grafikus rajzoló program alkalmazásával készítettük.

Vizsgálja a különböző – technológiai szempontból fontos, más-más célú – kiegészítő készülékeket és azok gépre való szerelhetőségeit, és részletesen kitér az ipari alkalmazásukra.

## RÉGI KOROK DÍSZÍTÉSI TECHNIKÁI

**Oláh Ágnes**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Rejtő Sándor Könnyűipari Mérnöki Főiskolai Kar, II. évfolyam  
Témavezető: Estu Klára főiskolai docens

Terméktervezői tanulmányaim során gyűjtéseket végeztem tervezési munkáimhoz.

A kutatásaim során összehasonlítottam különböző korok öltözékét, amely során megfigyelhető volt, hogy bár maga az öltözék sziluettje, kialakítása, stílusa teljesen különböző, bizonyos díszítési módok mindegyik korban egyaránt felfedezhetők.

A kutatás során összegyűjtött anyagokból kiindulva kezdtem részletesebben foglalkozni a díszítésekkel, majd ezeket megpróbáltam a mai modern ruházatokon alkalmazni.

A dolgozatban csak a XV. - XIX. sz. öltözékeivel, az azokon látható díszítési megoldásokkal foglalkoztam.

A dolgozat ismerteti: az egyedi, kézzel készített díszítési megoldásokat, azok alkalmazását és a nagyüzemi technológiával való megvalósításait.

Részletesen bemutatja a szalagok, zsinórok, gyöngyök, masnik, dombor minták, darázsolás és ezek kombinációinak készítési, alkalmazási variációit és a kikísérletezett, elkészített mintadarabokat műveletrajzokkal, metszetekkel.

## AGRESSZIÓ A NŐI DIVATBAN, MIÉRT KIHÍVÓ NAPJAINKBAN A FIATAL NŐK ÖLTÖZKÖDÉSE?

**Papp Mariann**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Rejtő Sándor Könnyűipari Mérnöki Főiskolai Kar, III. évfolyam  
Témavezető: Szűcs Ágnes főiskolai docens

A dolgozat történelmi példákon keresztül vizsgálja a társadalmi és gazdasági változások női divatra gyakorolt hatásait. Szűkebb értelemben a női öltözkést motiváló hatásokat vizsgálja a nőiesség kiemelésére. Részletesen foglalkozik a magyar nők öltözködésével az elmúlt ötven évben és napjainkban. Elemzi a mai magyar női divat - azon belül a leginkább divatérzékeny csoport, a fiatal egyedülálló nők öltözködésének - alakulását, külföldi megítélését. Vizsgálati módszerével összeveti a divat által ajánlott és az utcán viselt öltözékek összehasonlítható jellemzőit. Ismerteti következtetéseit divat szabályozó-rendszerének érvényesülésére napjaink fiatal nőinek öltözködésében.



## PA6 MÁTRIXÚ NANOKOMPOZIT ANYAGOK SZILÁRDSÁGI TULAJDONSÁGAINAK ÖSSZEHASONLÍTÓ ELEMZÉSE

*Comparison investigation of mechanical behavior of PA6 nanocomposites*

**Gasparin Szabolcs, Mészáros László**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki kar, V. évfolyam, gaszabi@freemail.hu, meszlac@freemail.hu  
Témavezetők: Dr. Czígány Tibor egyetemi docens,  
Dr. Pozsgay András egyetemi adjunktus

A polimer kompozitok egy speciális területe csak az utóbbi években került előtérbe. Ezek a jellegzetesen 60-100 nm átmérőjű és 1 nm vastagságú szilikátkorongokkal erősített úgynevezett nanokompozitok.

A nanokompozitokban csak 2-5% az erősítőanyag, azaz a sűrűség csak kis mértékben nő, míg a szilárdsági tulajdonságok javulása mellett jelentősen nő az anyag hőterhelhetősége, gázzáró tulajdonsága, csökken a vetemedés és a zsugorodás. A legjelentősebb előny a szálerősítésű polimerekkel szemben a fröccsönthetőség, hőformázhatóság, és a fóliagyártási lehetőség.

Alapvetően három előállítási mód létezik: az úgynevezett in situ polimerizáció, az oldószeres polimerizáció, illetve az úgynevezett ömledékes eljárás. A dolgozatban vizsgált anyagok az utóbbi eljárással készültek. Az eljárás lényege, hogy hőre lágyuló polimert ömledék állapotban, nagy nyíróerő biztosítása mellett keverjük össze az agyagásvánnyal. A nagy nyíróerőt jellegzetesen kétszögű extruderrel biztosítják.

A TDK dolgozat célja PA6-mátrixú nanokompozit szerkezetű anyagok statikus és dinamikus mechanikai tulajdonságainak vizsgálata, a különböző nanorészecsketartalmú, négyféle felületkezelési eljárással kezelt nanokompozitok optimális szerkezetének meghatározása. A TDK dolgozat célja továbbá a nanoméretű szilikátrészecskék geometriájának, valamint a nanokompozit szerkezetű anyagok tulajdonságainak és előállítási lehetőségeinek elemzése.

## KENDERSZÁLAS POLIPROPILÉN KOMPOZITOK SZILÁRDSÁGI VIZSGÁLATA A SZÁLORIENTÁCIÓ ÉS A HATÁRFELÜLETI ADHÉZIÓ FÜGGVÉNYÉBEN

*Investigation of hemp fiber reinforced PP composites as a function of fiber orientation and boundary surface adhesion*

**Dubiczky Zoltán**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki kar, V. évfolyam, wilson2@freemail.hu  
Témavezetők: Dr. Czígány Tibor egyetemi docens, Mezey Zoltán doktorandusz

Az utóbbi időben egyre nagyobb mennyiségben jelennek meg a természetes szálerősítésű polimer kompozitok a szerkezeti anyagok választékában. Ennek elsődleges oka az egyre szigorodó környezetvédelmi előírások, amelyek arra kötelezik a gyártókat, hogy a termékeiket az életciklusuk végén újrahasznosítsák. A természetes eredetű növényi szálak közül Európában a len mellett a kender alkalmazása gyakori. Ez annak köszönhető, hogy az ipari kendernövény termesztése olcsó és feldolgozhatósága könnyű, biodegradábilis viselkedése mellett pedig jó mechanikai tulajdonságokkal bír. Magyarországon a jó minőségű, olcsó kendertermesztésnek évszázados hagyományai vannak, így a polimerek erősítőanyagaként való alkalmazása a gyártóknak piaci előnyöket és gazdasági hasznot is jelenthet.

A dolgozat egy korábbi TDK-téma folytatása, ahol a kender feldolgozása során vett szálmintákat vizsgáltuk, valamint kompozitok szakítóvizsgálatát végeztük. Mostani munkánk során megváltoztattuk a kompozitok előállítási módját, nagyüzemi módszereket alkalmazva pre-preget állítottunk elő, amelyből préseléssel gyártottunk egyirányú szálerősítésű kompozit lapokat. Ezen kompozitok előállításánál olyan csoportokat is létrehoztunk, amelyeknél a szilárdsági tulajdonságokat adalékokkal módosítottuk. Célunk a mátrix és a szálak közötti határfelületi adhézió javítása volt.

A mérésekhez univerzális szakítógépeket, ütőművet, optikai- és elektronmikroszkópot használtunk. Vizsgáltuk a kompozitok szál- és keresztirányú statikus és dinamikus mechanikai tulajdonságait. Az adalékanyag hatásosságát pásztázó elektronmikroszkóppal igazoltuk.

## KENDERSZÁL-ERŐSÍTÉSŰ POLIMER KOMPOZITOK KIFEJLESZTÉSE ÉS VIZSGÁLATA

*Development and investigation of hemp fiber reinforced polymer composites*

**Szalóki Andrea, Dubiczky Zoltán**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki kar, V. évfolyam, wilson2@freemail.hu

Témavezetők: Dr. Czigány Tibor egyetemi docens, Mezey Zoltán doktorandusz

Hazánkban és az egész világon egyre növekszik a polimer felhasználás, amely az ember hétköznapjainak szerves részévé vált, hiszen ezek az anyagok megjelentek a csomagolóiparban, a háztartási eszközeinkben, a járműiparban stb. Ez a növekvő méretű felhasználás a nagyobb kényelem mellett rohamos hulladékkezeléssel is párosult. Mára elsődleges fontosságú, hogy a használt anyagaink ne szennyezzék a környezetünket, ezért törekednünk kell arra, hogy olyan új anyagokat fejlesszünk ki, amelyek a környezetbe visszakerülve lebomlanak, vagy az ipar számára újrahasznosíthatóak. Ez a tendencia tapasztalható az autóiiparban is, ahol az Unió törvények szerint 2006-ra az autók tömegének 80%-át újrahasznosítható anyagból kell készíteni. Mivel ebben az iparágban is egyre nagyobb arányban használnak polimereket és kompozitokat, így a gyártóknak és beszállítóknak törekedniük kell a környezetvédelmi előírások betartására. A természetes szálakkal, ezen belül a kendersizálakkal erősített polimer kompozit használata egy lehetséges megoldást adhat erre a problémára.

A dolgozat célja, hogy megismertesse a kender ipari feldolgozását, amelynek Magyarországon évtizedes hagyományai vannak. Várható, hogy az Európai Unió csatlakozásunkkal a kender ismét előtérbe kerül, és az egyik lehetséges ipari alkalmazásaként, polimerek erősítő anyaga lesz. Dolgozatunkban feltárjuk a természetétől egészen a kikészítésig azokat a technológiai folyamatokat és lépéseket, amelyek befolyásolják a szálak tulajdonságait. Különböző feldolgozottsági szintű kendersizálatokat vizsgáltunk, hogy megállapítsuk, melyek a legalkalmasabbak polimerek erősítőanyagaként. Laboratóriumi vizsgálataink során mikroszkóppal lemértük a szálak átmérőt, szakítógéppel meghatároztuk a szakítószilárdságukat, majd a szálakat mátrixba építve összehasonlítottuk azok mechanikai tulajdonságait. Az eredmények statisztikai rendszerezése és kiértékelése alapján megállapítottuk, hogy a homogén anyagtulajdonságú kendersizálás kompozitok előállításához mely szálcsoportok a legalkalmasabbak. A szálcsoport kiválasztása után újabb kompozitmintákat készítettünk, és meghatároztuk azok mechanikai tulajdonságait. Az eredmények alapján autóiipari prototípust készítettünk.

## LENSZÁLLAL ERŐSÍTETT KOMPOZITOK HATÁRFELÜLETI ADHÉZIÓJÁNAK VIZSGÁLATA

**Solti Balázs**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, V. évf., email: sb81hu@gmx.net  
Témavezető: Romhány Gábor, egyetemi tanársegéd

A polimerek és polimer kompozitok sajátos és változatos tulajdonságaiknak köszönhetően rendkívül sok felhasználási területen terjedtek el (csomagoló- és építőipar, mikroelektronika, közlekedési eszközök, űripar, háztartási eszközök stb.). Ezek a termékek azonban életciklusuk végén eddig főként a szeméttelenen végezték. Miután ezen anyagok nem lebomlóak, felhalmozódásuk szemmel látható, ezért a környezetvédelmi előírások érthetően szigorodtak. Ma már a polimerből készült termékek tervezésénél is gondolni kell a lehetséges újrahasznosítási lehetőségekről. Az autóiiparban például a Roncsautó irányelv szerint az autóknak 2005-ig 85%-ban, 2015 után 95 %-ban újrahasznosíthatónak kell lenniük. Hogy ezt az autógyárak mennyire komolyan veszik mutatja, hogy különböző fejlesztések jelentek meg, melyek közül az egyik, hogy a lehetséges kompozit autóalkatrészekben az üvegszálat lebomló növényi szállal, leginkább lenszállal helyettesítik [1].

A növényi szálak erősítőszálként való alkalmazásának kutatásával napjainkban intenzíven foglalkoznak. A kutatások túlnyomó többsége a lenszállhoz is ugyanazt a polimert, leginkább polipropilént (PP) használja, mint amit üvegszállhoz. Míg azonban a növényi szálak hidrofíli tulajdonságúak, addig a műszaki polimerek többsége (és a PP is) hidrofób. Ez gyenge határfelületi adhéziót, tapadást eredményez, amely a rossz mechanikai tulajdonságokban mutatkozik meg, nem beszélve arról, hogy a mátrix nem bomlik le. A határfelületi inkompatibilitást különféle szál ill. mátrixkezelésekkel próbálják áthidalni [2]. A leggyakoribb ilyen kezelés, amit növényi szál és PP mátrix esetén vizsgáltak, a maleinsav-anhidrides ojtás. A szakirodalomban azonban egymásnak ellentmondó eredmények találhatók a maleinsav-anhidrid hatásosságára vonatkozóan. A tanulmányok többségében a kezelés eredményességére a kezeletlen PP-ből és a kezelt PP-ből gyártott kompozit mechanikai tulajdonságainak összehasonlításából következtettek. Ezt azonban nem lehet összehasonlítani más polimer mátrix esetén mért értékekkel.

A TDK dolgozat témája, hogy a különböző polimer mátrix-lenszál párosításokra a határfelületi adhéziót jellemző határfelületi nyírószilárdságot illetve kritikus szálhosszt meghatározza mikrocsepp lehúzásos módszerrel [3]. Mátrixként a legáltalánosabb műszaki polimer, a PP mellett biodegradálabilis polimer mátrixok is vizsgálat tárgyát képezték.

## ÜVEGSZÁLPAPLANOK PÓRUSMÉRETÉNEK ÉS GYANTAFELVÉTELÉNEK VIZSGÁLATA

*Investigation of pore size and resin absorbency in chopped strand mats*

**Gombos Zoltán**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam

Témavezetők: Dr. Vas László Mihály egyetemi docens,  
Dr. Gaál János egyetemi adjunktus

Napjainkban egyre inkább előszeretettel alkalmazzák különböző alkatrészek előállítására a kompozit szerkezeteket, amelyek erősítőanyagból és beágyazó mátrixból állnak. Az erősítőanyagok esetén a felhasznált mennyiséget tekintve a legnagyobb jelentőséggel az üvegszálak bírnak, továbbá fontosak még a szénszálak, szerves aramidszálak és újabban egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a bazaltszálak is. A nagy felületek, illetve laminált kompozit lapok kialakításánál önállóan vagy üvegszövettel társítva gyakran alkalmaznak szabálytalan szerkezetű üvegpaplanokat. A kompozitban a terhelés során fellépő deformáció és igénybevétel magas szintjén is biztosítani kell az erős adhéziós kapcsolatot az erősítőanyag és a beágyazó gyanta között. Ennek elérése érdekében az erősítőanyagot a gyantával kellőképpen át kell tudni itatni, mivel az erősítés minősége nagyban függ a nedvesíthetőségtől így az impregnálhatóságtól.

A vizsgálatok során a Magyarországon leggyakrabban alkalmazott üvegpaplanokat vettük szemügyre. Ezen termékeket alkotó szálak és rovingdarabok geometriai tulajdonságai alapján, a szálpaplan statisztikus szerkezeti modellje segítségével megbecsültük a szálkötegek közötti pórusok átlagértékét és eloszlásfüggvényét. A pórusméretek befolyásolják a kompozitgyártás közben még folyékony gyanta felvételi folyamatát és ezáltal az adott idő alatt felvett mennyiséget is. Ennek elemzésére és a geometriai modell alátámasztására kidolgoztunk egy reprodukálható mérési és kiértékelési eljárást, amely segítségével azonos fajlagos tömegű, de különböző módon kötött (poros és emulziós) üvegpaplanok gyantafelvételi tulajdonságai összehasonlíthatóak. Az elméleti összefüggések és a kísérleti eredmények felhasználásával elemeztük a gyantafelvételi folyamatok jellemzőit és a szálpaplanok szerkezeti tulajdonságai közötti kapcsolatot.

## KÖZLEKEDÉSÉPÍTÉS, KÖZLEKEDÉSÜZEM TAGOZAT

**Elnök:**

**Dr. Tóth János** egyetemi adjunktus, BME KSK

**Tagok:**

**Dr. Tóth-Szabó Zsuzsa** egyetemi adjunktus, SZE MTK  
**Dr. Kormos Gyula** tudományos munkatárs, BME ÉÖK

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Kovács Ákos</b> (ME MAK) .....	213.
Aszfaltkeverékek mechanikai (és fizikai) tulajdonságainak összehasonlító vizsgálata	
<b>Lengyel Dávid</b> (BME KSK) .....	214.
Új balesetelemzési módszer felhasználásának gyakorlati tapasztalatai	
<b>Seres Gábor, Jónás Viktor Zoltán, Czibalmos Péter</b> (BMF NIK) .....	215.
Traffic Assistance – BiKER	
<b>Fáy István</b> (BMF KVK).....	216.
Számítógép által vezérelt terepasztal bemutatása a híradástechnika szemszögéből	
<b>Szabó József</b> (BME ÉÖK) .....	217.
Aljavitási lehetőségek ismertetése, különös tekintettel a hézagnélküli pályák stabilitásának fenntartására	
<b>Friedl Ferenc</b> (BME ÉÖK).....	218.
A 4-es metróhoz kapcsolódó felszíni beruházások	
<b>Poromb Péter, Tóth Attila</b> (BME ÉÖK).....	219.
Online Közlekedési Infokommunikációs Rendszerek a Világon és Magyarországon	
<b>Gaebele Margit</b> (BME ÉÖK) .....	220.
A bp.-i Kelet-Nyugati földalatti gyorsvasút pályaszerkezetének felújítása során beépített Ortec Deltalager rendszerű sínleerősítés műszaki ismertetése	

## ASZFALTKEVERÉK MECHANIKAI (ÉS FIZIKAI) TULAJDONSÁGAINAK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

**Kovács Ákos**

Miskolci Egyetem

Műszaki Anyagtudományi Kar, ötödéves hallgató

Témavezetők: Dr. Gömze A. László egyetemi docens, Skovrankó Ernő főmérnök

A TDK dolgozat az aszfalt élettartammal kapcsolatos vizsgálataival foglalkozik. A TDK dolgozat három kísérlettypust mutat be.

A három vizsgálat:

### Hidrofil, vagy hidrofób tulajdonságok vizsgálata a fillereknél

Fillerek a kőzetek 0,09 mm alatti része.. A vizsgálat elve, hogy kiválasztunk kőzet típusokat, majd leválasztjuk azok 0,09 mm alatti részét. Minden mintához két kémcsövet készítünk elő, az egyikbe vizet (15ml), a másikba petróleumot (15ml) mérünk be, majd az adott kémcsövekbe bemérjük a fillereket (10g) is. 72 óra pihentetés után lemérjük az ülepedési magasságukat, majd ebből meghatározzuk, a fillerek tulajdonságait.

### Zúzalék, homok, fillerek olajadszorpciós képessége

A kőzet típusokat frakciókra választjuk szét (Zúzalék, homok, filler). Mindegyik frakcióból bemérünk egy-egy főzőpohárba 300g-ot, majd felöntjük olajjal. 24 órán át pihentetjük a mintákat szabad levegőn, majd 48 órára szárítókba helyezük az olajos keverékeket. Miután megtörtént az olajfelvétel, a mintákat felöntjük szűrőpapírra, és háromszor kloroformmal átmoszuk. A kloroformos mosással eltávolítjuk a szemcsék felületéről az olajréteget, így csak a kapillárisokban marad meg a felvett olaj. Végül lemérjük a felvett olaj tömegét, és ebből számítjuk az olajadszorpciós képességet.

### Duzzadás vizsgálata aszfaltkeverékeknél

A vizsgálat elvégzéséhez Marshall-mintákat kell készíteni. A minta kővázból, töltőanyagból és bitumenből áll. A vizsgálat során a töltőanyagok fajtáját kell változtatni, mindegyik fajtából három minta készül. A minták elkészítése után a mintákat pihentetni kell, majd meg kell állapítani a tömegüket is. A minták egy órás légtelenítése után, 72 órás duzzasztás következik 50°C-os vízfürdőben. A duzzasztás után a minták tömegét ismét meg kell állapítani, majd ebből meghatározni a felvett víz mennyiségét. A duzzadás mértéke a töltőanyag fajtájától függ.

## ÚJ BALESETELEMZÉSI MÓDSZER FELHASZNÁLÁSÁNAK GYAKORLATI TAPASZTALATAI

*Practicable experiences of using a new accident analyzer method*

**Lengyel Dávid**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Közlekedésmérnöki Kar, lengyel.david@auto.bme.hu

Témavezetők: Vida Gábor egyetemi adjunktus, Wahl István tudományos munkatárs

A dolgozat egy, a 2002/2003. tanévi Tudományos Diákköri Konferencián bemutatott munka folytatásának tekinthető. A „Közúti balesetekkel kapcsolatos adatok felhasználásának új lehetősége a közlekedésbiztonság javításának érdekében” című előadásban egy újszerűnek mondható balesetelemzési eljárás került bemutatásra. Bár az elemzési módszer folyamata teljesen kidolgozásra került, konklúzióként mégis azt kellett levonni, hogy a balesetelemzés (és a közlekedésbiztonság-növelés) ezen módszerének felhasználhatóságát gyakorlati alkalmazás tudná alátámasztani.

A dolgozat megírása óta eltelt egy év folyamán a hallgató számára lehetőség nyílt a balesetelemzési rendszer gyakorlatban történő kipróbálására. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépjárművek Tanszékén folyó kutatómunka során – melyet a tanszék a ThyssenKrupp céggel közösen folytat – a hallgató részt vett egy balesetelemzési tanulmány elkészítésében, kidolgozásában. E munka során a közúti közlekedési balesetek vizsgálatokor felhasználásra került a 2002. évi TDK dolgozatban bemutatott némiképpen módosított balesetkódoló rendszer, az idén elkészült dolgozatban a hallgató ennek gyakorlati alkalmazási tapasztalatairól számol be.

Egy reprezentatívnak tekinthető minta eseteinek feldolgozásával létrejött adatbázis. Az adatok kezelésére elkészült egy számítógépes program, mely nagyban növeli a rendszer baleset-megelőzésben, baleset-elemzésben történő felhasználhatóságának lehetőségét. A tapasztalatok és következtetések ismertetése után egy újabb kérdést kell megvizsgálni: hogyan lehet a módszert még szélesebb körben, még hatékonyabban felhasználni, ezzel is egy lépést téve a közúti balesetek számának és súlyosságának csökkentése felé.

## TRAFFIC ASSISTANCE – BIKER

**Seres Gábor, Jónás Viktor, Czimbalmos Péter**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Neumann János Informatikai Főiskolai Kar, III. évfolyam  
Témavezető: Vámosy Zoltán főiskolai docens

A dolgozat címe a Biztonságos Közlekedést Elősegítő Rendszer kifejezést takarja. A dolgozat témája egy olyan rendszer megtervezése és kiépítése, amely csökkentheti, kiküszöbölheti az emberi figyelmetlenségből adódó baleseteket.

A rendszer elsődleges célja, az autót saját sávjában tartani, valamint a követési távolságot úgy betartatni, hogy ne legyen ráfutásos baleset.

A rendszer működése (kamera) képfeldolgozáson alapszik. A kamera lehet web (CMOS, CCD) vagy hagyományos kamera. A kapott képeket a rendszer feldolgozza, és ez alapján kap információt arról, hogy a járműhöz (kamerához) képest hol vannak az útfelfestések. A kamerát segíti egy távolságmérő lézerszenzor, mellyel pontosan meghatározható a jármű előtt lévő legközelebbi objektum távolsága.

## SZÁMÍTÓGÉP ÁLTAL VEZÉRELT TEREPASZTAL BEMUTATÁSA A HÍRADÁSTECHNIKA SZEMSZÖGÉBŐL

Fáy István

Budapesti Műszaki Főiskola

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar, II. évfolyam

Témavezető: Dr. Lukács György főiskolai docens

A vasútmodellezés évtizedek óta méltán népszerű és látványos, de ugyanakkor gyakorlatot és vasútismeretet is igénylő hobby. Kezdetben a lelkes modellezők megelégedtek azzal, hogy ha egy kis „villanygőzös” pár kocsival körbe körbe zakatol a terepasztalon, ám a technika és lehetőségek bővülésével egész vágányhálózatok, kis vasútállomások, vagy éppen rendező pályaudvarok lemodellezése lett a cél. A vasúti pálya bonyolultsága mellett megnőtt az igény a környezet (hegyek folyók, tavak, városok) kiépítésére is. Igen, de a modellezők a környezet szépségét teszik első helyre, a vonatok irányítása megmaradt a játék szintjén. Léteznek ugyan digitális vezérlésű vonatok, amik tulajdonképpen távirányításúak, és közlekedtetésük minden vasúti szabályt nélkülöz.

Az emberben mindig benne van a törekvés a tökéletesítésre. Tudományos alapra helyeztem a modellvasúttal való foglalkozást. Elláttam a terepasztalt a MÁV F1, F2 szabályainak megfelelően ki, és bejáratú jelzőkkel, úgy ahogy ez a valóságban is van. A MÁV a jelzők használatával oldja meg az információátadást, ugyanúgy, mint én is. 8 évvel ezelőtt valósítottam meg a számítógéppel vezérelt modellvasutat, melyet számos kiállításon mutattam be, és nemzetközi első díjakat nyertem. A modellvasút számítógéppel történő ilyetén vezérlését a világon elsőként oldottam meg, és a mai napig egyedül én publikáltam.

TDK dolgozatomban ezt a tudományos alapokra helyeztettem a MÁV vasúti szabályai szerint működő computerrel vezérelt modellvasút, terepasztal mutatom be.

## ALJJAVÍTÁSI LEHETŐSÉGEK ISMERTETÉSE, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A HÉZAGNÉLKÜLI PÁLYÁK STABILITÁSÁNAK FENNTARTÁSÁRA

Szabó József

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Építőmérnöki Kar, IV. évfolyam

Témavezetők: Dr. Kazinczy László egyetemi docens, Haraszti Gábor mérnök  
főtanácsos főmunkatárs, Szabó József műszaki igazgatóhelyettes

Mivel előnyei által a vasút nagy teret hódított magának a szárazföldi közlekedésben, fontossá váltak az apró részletek, a szerkezeti elemek precíz kidolgozása, a vasúti pályaszerkezet megfelelő tervezése és kialakítása.

A vasúti pálya felépítményének lényeges elemei a sínszálak és az aljak, melyek között a megfelelő kapcsolatot a sínleerősítések biztosítják. Kezdetben a vasúti pálya rövid szakaszokból épült, ezeket hívták rövidsínű vágányoknak, melyek előnytelenek voltak. Később a gyártási és hegesztési technológiák fejlődése lehetővé tette a hosszabb szakaszokból álló hosszúsínű pályák építését, majd megjelentek a több-kilométer hosszúságú hézagnélküli vágányok. Ennek a jelentős előnyököt tartalmazó megoldásnak a jó kialakításához és használatához rendkívül szükséges volt egyfajta műszaki fejlődés, melynek eredménye a nagyobb teherbírású sínek, a jobb szorítóhatású sínleerősítések, valamint a nagyobb élettartamú betonalkak megjelenése és elterjedése lett.

A dolgozat azon túl, hogy általános ismertetést ad a hézagnélküli pályák stabilitási sajátosságairól, a sínleerősítésekről és a vasúti aljakról, középpontba helyezi a betonalkak sínleerősítéseinek javítási módszereit, melyeknek ismertetése azért bír nagy jelentőséggel, mert a gazdasági helyzet már nem teszi lehetővé minden esetben az elhasználdott szerkezeti elemek cseréjét, hanem csak a javítását.

Vizsgálat alá kerülnek tehát a betonalkak javítási lehetőségei, részletezve azok technológiai lépéseit, alkalmazási területüket, előnyeiket és hátrányaikat, valamint azt, hogy mikor, hol, milyen esetben melyiket kell alkalmazni.

Mivel a sínleerősítések leszorító ereje a pályában eltöltött évek során csökken, így célszerű kísérleti vizsgálatokat végezni ezen leerősítések leszorító erő nagyságainak nyomon követése céljából. A méréseket síncsavar kihúzó készülék segítségével végzik, és az eredmények lehetőséget adnak a különböző kialakítások összehasonlítására, és egyes következtetések levonására, valamint újabb megválaszolandó kérdéseket hoznak felszínre.

## A 4-ES METRÓHOZ KAPCSOLÓDÓ FELSZÍNI BERUHÁZÁSOK

*Surface mounted investments related to the project of the planned metro  
(underground) line 4*

**Friedl Ferenc**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki Kar, V. évfolyam, friedlf@axelero.hu  
Témavezetők: Dr. Orosz Csaba okleveles építőmérnök, egyetemi docens  
Nyíri Szabolcs okleveles építőmérnök, doktorandusz

Dolgozatomban a tervezett 4-es számú budapesti metróvonalhoz kapcsolódó felszíni beruházásokat szeretném bemutatni.

A 4-es metróvonal első üteme az Etele tér (Kelenföldi pályaudvar) és a Baross tér (Keleti pályaudvar) között fog megvalósulni a jelenlegi elképzelések szerint 2008. december 1-i átadással. Az építkezéshez kapcsolódóan a felszíni közlekedésben is változások fognak bekövetkezni, melyek jelentős minőségi változást hoznak főleg a budai oldalon. Rendezettebbé, kultúraltabbá változnak a terek, utcák és a tömegközlekedés színvonala is jelentős átalakuláson fog keresztül menni.

A dolgozat első részében a 4-es metró történetét mutatom be a jelenlegi metróhálózat kialakulását is figyelembe véve. Ezután az utóbbi évek legjelentősebb fővárosi beruházást írja le, ami a 2002-2003-as esztendőben zajlott le: ez a Bartók Béla út Szent Gellért tér és Tétényi út közötti, illetve a Fehérvári út Móricz Zsigmond körtér és a Bocskai út közötti teljes átépítése. Pár szóban írok az Etele tér 1998-as felújításáról és az elkövetkező években történő további fejlesztésekről. Foglalkozom az egyes helyszínek kialakulásának történetével, részletesen bemutatom az átépítések ütemét és néhány kifogást, megjegyzést is teszek valamint a saját elképzeléseimet is ismertetem. Természetesen az ábrák, és a többségében általam készített képek sem maradhatnak el.

## ONLINE KÖZLEKEDÉSI INFOKOMMUNIKÁCIÓS RENDSZEREK A VILÁGON ÉS MAGYARORSZÁGON

**Poromb Péter, Tóth Attila**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki kar, V. évfolyam, Email: ati@freemail.hu, por2000@freemail.hu  
Témavezető: Dr. Fi István egyetemi tanár, tanszékvezető, Út- és Vasútépítési Tanszék

A közúti forgalom robbanásszerű növekedésével, a gépjárművek egyre nagyobb elterjedésével valamint a közutak kapacitásának telítődésével az utazási idők csökkentésére egyre nagyobb igény mutatkozott, így egyre fontosabbá vált a járművezetők folyamatos, aktuális és útvonalhoz kötődő információkkal való ellátása.

A kilencvenes évek elején különálló, egyedi rendszerek terjedtek el, míg a mostani rendszerek lényeges tulajdonságai, hogy multimodális, intermodális rendszerként működnek. Ezek a rendszerek különböző kommunikációs csatornákon alapulnak, valamint más és más az információ gyűjtésének, kódolásának továbbításának módja.

A jövőbeli tervek pedig olyan integrált hálózatok, melyek mindenki számára, mindenhol, minden időben elérhető információkat nyújtanak a közlekedéshez kapcsolódóan, felhasználóbarát eszközök, ill. információk berendezések segítségével.

Ezeknek a rendszereknek valamilyen változata a világ minden táján, ha még kis mértékben is, de megtalálhatóak, természetesen a helyi igényeknek megfelelő fejlettségi szinten. Magyarországi és külföldi példákon keresztül a már sikeresen alkalmazott és még fejlesztések, próba üzemek alatt álló rendszerek, tervek bemutatása, ismertetése és összehasonlítása a célja ezen TDK dolgozatnak. A dolgozat külön részletezi a most fejlesztés alatt álló, kísérleti üzemben működő budapesti online forgalomfigyelő rendszer felépítését és a jövőbeli megvalósításának alternatíváit. Ezen kívül áttekintést próbál nyújtani a világban időről-időre megrendezésre kerülő hasonló témájú konferenciákról.



**A BP.-I KELET-NYUGATI FÖLDALATTI GYORSVASÚT  
PÁLYASZERKEZETÉNEK FELÚJÍTÁSA SORÁN  
BEÉPÍTETT ORTEC DELTALAGER RENDSZERŰ  
SÍNLEERŐSÍTÉS MŰSZAKI ISMERTETÉSE**

*Technical Description of the Ortec Deltalager type Rail Fastening System  
Installed during the Track Reconstruction Works for the Budapest East-West  
Underground Line*

**Gaebele Margit**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki Kar, Út- és Vasútépítési Tanszék, V. évfolyam, kicsigreti@freemail.hu  
Témavezető: Liegner Nándor okleveles építőmérnök, egyetemi adjunktus

Közlekedés – egy a napi események közül. Kényszerű, kellemetlen szükség vagy észrevétlen segítség?! Metro – nagyvárosok kelléke vagy mindannyiunk segítőtársa?!

A válasz a mozaikszerű részletek összeillesztésével megoldható. A TDK dolgozat egy a sok mozaikból. A témaválasztás oka a fentiekén kívül, az újszerűségben rejlik.

Miután a dolgozat bemutatja a budapesti METRO történetét, ismerteti azokat a műszaki követelményeket, melyeknek a metro-építés súlyponti szempontjaként a sínleerősítések tekintetében kötelező megfelelni. Néhány oldal a dolgozatban a METRO I típusú sínleerősítést vázolja, majd a METRO II. sínleerősítés kerül ismertetésre. A technika összehasonlítása során inkább az utóbbi módszer alkalmazásával kiküszöbölhető hiányosságokra helyeződött a hangsúlyt, így jobban lehet fókuszálni az újszerű megoldásból fakadó előnyökre. Ez természetesen nem csökkenti a közel három évtizeden át alkalmazott eljárás értékét. Kiváló szakemberek munkájának köszönhetően biztonságosan, gyorsan lehetett eddig is metróval közlekedni.

A tudomány azonban – így a műszaki tudomány is lép előre, próbálkozik, kísérletezik, ezt pedig időnként siker koronázza.

A TDK dolgozat által ismertetett, Magyarországon újszerű műszaki megoldásként alkalmazott sínleerősítéssel kapcsolatban az elmúlt néhány évben folyamatosan végeztek kísérleteket a BME-n Dr. Kazinczy László egyetemi docens vezetésével.

Az így kiépített pályaszakaszon a biztonsági szemponton túl jelentősen csökkent a zaj- és rezgés ártalom. A közlekedők, a metro közelében élők számára ez egyáltalán nem közömbös.

A fenntartók számára pedig megtakarítást jelent a kopóalkatrészek kiváltása, az amortizáció csökkenése.

A külső szemlélők számára szinte láthatatlan fejlesztések igazi értékét a mindennapi használók elégedettsége is minősíti.

**MÉRNÖKI PEDAGÓGIA TAGOZAT**

**Elnök:** **Bánhidyné Dr. Szlovák Éva** főiskolai tanár, BMF KVK

**Tagok:** **Dr. Kalocsa László** főiskolai tanár, DF  
**Dr. Balogh Andrásné** egyetemi docens, BME GTK



## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Frigy Éva Gyöngyi (DF)</b> .....	223.
A szülők megváltozott szerepének jelentősége az iskola életében	
<b>Futó Gabriella - Szöllösi László (DF)</b> .....	224.
A környezeti nevelés tanulmányozása	
<b>Major Sándor (DF)</b> .....	225.
Az informatikai kompetencia kialakításának lehetőségei a középiskolai oktatásban	
<b>Willinger László (DF)</b> .....	226.
Tesztfeladatos pedagógiai értékelési rendszer elektronikus megvalósítása	
<b>Szalay Dorina (BMF RKK)</b> .....	227.
Digitális segédlet a kabátgyártás című tantárgyhoz	
<b>Kopják József (BME VIK)</b> .....	228.
Mikrokontrolleres oktató-berendezés digitális technika tantárgyhoz	
<b>Sátori László (BMF KVK)</b> .....	229.
Interaktív 3D multimédia a robottechnika oktatásában	
<b>Szén István (BMF KVK)</b> .....	230.
Az erősáramú hallgatói társaság elmúlt egy évének szakmai tapasztalatai	

## A SZÜLŐK MEGVÁLTOZOTT SZEREPÉNEK JELENTŐSÉGE AZ ISKOLA ÉLETÉBEN

Frigy Éva Gyöngyi

Dunaújvárosi Főiskola  
Mérnökstanár, IV. évfolyam

Témavezető: Kelemen Gyula, intézetigazgató-helyettes, főiskolai docens

Az oktatás és annak elemeinek folyamatos változásai magával hozták a törvénykezés, illetve a különböző rendeletek megalkotását, bővítését és módosítását a közoktatás terén. Szabályozni kellett az oktatási intézmény ható- és jogkörét ebbe beleértve a szülők lehetőségeit is, hogy egységesebb oktatási feltételek, körülmények születhessenek a tanulói oldal figyelembevételével.

Időről-időre jöttek rá arra, hogy a szülő szerepe – főként, mint kiskorú gyermeke hivatalos képviselője – elengedhetetlenül fontos az iskola életében, de ez az érdeke a szülőnek és legfőképpen a gyermeknek is. A pedagógusok és a szülők hatékony együttműködése egy ideális oktatási-nevelési munkát tehetnének lehetővé, ahol minden fél érdeke érvényesülhetne.

A közoktatásban négy szereplő van: a fenntartó, a pedagógus, a diák és a szülő. Ez akár egy mérleg, melynek egyik serpenyőjén a diák és a szülő van, a másikon a pedagógus és közepén a tartóoszlop maga a fenntartó. Ideális esetben tökéletes az egyensúly.

Más az elrendezés a mérlegen, ha az egyik oldalán az iskolák megrendelője, a közoktatás finanszírozója: az állam és az önkormányzat helyezkedik el a szülővel és a diákkal vagy magával a fenntartóval, illetve iskolával szemben.

Az oktatás történelmében – mióta bevezették a szülői munkaközösség valamely formáját az oktatási intézményen belül – hullámokban jelenik meg a szülői aktivitás az iskolai ügyekben. Ezen a téren egy hatalmas felfelé ívelő fejlődési szakasz után, szemmel láthatóan ma ismét egy lefelé zuhanó periódusú korszak érkezett el, ahol egy inaktívabb hozzáállás figyelhető meg a szülői oldalról, amit okozhat a szülők tájékozatlansága az őket – mint jogilag megnevezett, hivatalos gyámokat – megillető jogaikról, kötelezettségeikről illetve esetleges felelősségeikről. Az erről való tájékoztatás lenne a feladata egyrészt az oktatási intézménynek, másfelől pedig az ezen belül működő szülői szervezeteknek. Viszont a szülő is utánajárhat, hogy milyen lehetőségei vannak, mielőtt gyermekét az iskolába beiratja. Ugyanakkor előfordulhat az is, hogy a szülő komolytalanul kezeli ezeket az ügyeket, nem tulajdonít nagy jelentőséget az iskolai ügyekben való tájékozódásnak. Ilyenkor a pedagógusnak figyelmeztetnie kell őt a gondatlanságára, de az állam feladata, hogy szankciókat rójon ki.

Ennek a problémának a feltérképezésére irányult a dunaújvárosi Lorántffy Zsuzsanna Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium nevezetű oktatási intézményben végzett felmérés is, amit e tanulmány hivatott boncolgatni, elemezni.

Ez azért nagy probléma, mert látható, hogy a szülők tudatlanul inkább beletörődnek abba, amit az oktatási intézmény meghatároz, holott nekik is megadatik az a jog, hogy beleszóljanak az iskola életébe, ha nem is személyesen, de képvisellel. A szülői jogok, kötelezettségek ismerte nagyon is fontos, sőt szükséges, és ez az iskolának is nagy segítséget nyújthat például a különféle rendezvények megszervezésétől kezdve a tanulók érdekében történő pedagógiai munkában való aktív részvételig.

## A KÖRNYEZETI NEVELÉS TANULMÁNYOZÁSA

**Futó Gabriella, Szöllösi László**

Dunaújvárosi Főiskola  
Mérnökstanár

Témavezető: Kelemen Gyula főiskolai docens

A környezeti nevelés gondolata néhány évtizeddel ezelőtt a fejlett nyugati társadalmakban született meg először, ott, ahol a városiasodással és a megnövekedett népsűrűséggel járó gondok már-már elviselhetetlenné váltak a lakosság számára. Ezért a környezeti nevelés az oktatás integrált része kell, hogy legyen, főleg ebben az időszakban, amikor a természeti katasztrófákról adott híradások mindennaposak. Csak ezáltal érhető el, hogy a felnövekvő generáció jobban óvja a környezetet.

A környezeti nevelés célja és feladata a környezettudatos magatartás, a környezetért felelős életvitel elősegítése. Ez egy életen át tartó tanulási folyamat, melyben fontos szerepe van a családnak, mint a szociális értékek legfőbb közvetítőjének. Mi kísérletet tettünk arra, hogy megvizsgáljuk, mennyire érvényesülnek ezek, a család és az iskola által közvetített értékek a természettudatos magatartás kialakításában.

Kutatásunk kiterjed az óvodás és az iskolás korosztályokra is egyaránt. Ez a tanulmány egy hosszabb folyamat eredményeképpen készülhetett el. Ennek folyamán rengeteg új tapasztalatra és tudásra tettünk szert. Felmértük a gyermekek ismereteit és azt is, hogy hogyan viszonyulnak az egyes környezeti problémákhoz. A vizsgálat egyikét nem várt eredményt is mutatott, mellyel érdemes foglalkozni.

Vizsgálódásaink során a környezeti nevelés elméleti háttérével is mélyrehatóan foglalkozunk, ezáltal könnyebb megérthetjük, és megoldást találhatunk a felmerülő problémák kezelésére. Az is kiderült, hogy mi a szerepe a művészeti nevelésnek a gyermekek környezettudatos magatartásának kialakításában.

## AZ INFORMATIKAI KOMPETENCIA KIALAKÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI A KÖZÉPISKOLAI OKTATÁSBAN

**Major Sándor**

Dunaújvárosi Főiskola, IV. évfolyam

Témavezető: Kelemen Gyula intézetigazgató-helyettes, tanszékvezető főiskolai docens

Napjainkban a számítógépek széleskörű elterjedése tapasztalható az élet minden területén. Ez a robbanásszerű elterjedés teremtette meg azt a lehetőséget, hogy a társadalom legszélesebb rétegei munkaeszközként használják az emberi elme termékét. A harmadik évezredben az ipar, a mezőgazdaság, a kereskedelem és az államigazgatás hatékony, zavartalan működése elképzelhetetlen lenne számítógépek nélkül. A téma fontosságát a XXI. század jellemzésére szolgáló jelmondat hűen tükrözi. Ebben a században az emberiség az informatikai javak birtoklását tekinti fő célnak.

A TDK dolgozat fő témája az informatika az iskola jelenlegi helyzetében. A cél, hogy a jövőbeni fejlődést alapvetően meghatározó, korszerű ismereteket igénylő témakör legyen.

Az attitűdök fontos szerepet játszanak a tanulásban, hiszen sokkal egyszerűbb, ha a diákok megszeretik a tanulást és egy életen át igényük lesz az ismereteik naprakészen tartására.

A befejező rész bemutatja az empirikus vizsgálatot és az eredményeket. Az előadásban szó lesz a vizsgálat elméleti alapjairól és a kapott eredményekről.

## TESZTFELADATOS PEDAGÓGIAI ÉRTÉKELÉSI RENDSZER ELEKTRONIKUS MEGVALÓSÍTÁSA

**Willinger László**

Dunaújvárosi Főiskola

Mérnökstanár Műszaki Informatika, IV. évfolyam

Témavezetők: Kadocsa László főiskolai tanár, Ludik Péter főiskolai adjunktus

A dolgozat témája a pedagógiai értékelési rendszerekre épül. Bemutatja a pedagógiai értékelési rendszerek elméleti alapjait, különös tekintettel a többválasztásos értékelési rendszerekre (multiple choice).

Másik fő eleme egy tesztfeladatos értékelési rendszer elektronikus megvalósítása. Webes felületen készült el a program, a használatához szükséges környezetet, működését és menürendszerét is bemutatom. A működést példákkal illusztrálom.

## DIGITÁLIS SEGÉDLET A KABÁTGYÁRTÁS CÍMŰ TANTÁRGYHOZ

**Szalay Dorina**

Budapesti Műszaki Főiskola, Rejtő Sándor Könnyűipari Főiskolai Kar

III. Ruhaipari terméktervező mérnök, II. Mérnökstanár

Témavezetők: Cselótei Éva tanszéki mérnök, Estu Klára főiskolai docens,  
Szűcs Ágnes főiskolai docens

A dolgozat egy olyan kísérleti kutatási programról számol be, amely a tervezés és a technológiai modellezés folyamatát mutatja be a kabátgyártás témakörében, képi és szöveges formában, pedagógiai, oktatási célra.

A szakmai ismeretek bővítése mellett, fontos célként fogalmazódott meg a tananyag prezentációjának hallgatói érdeklődést fenntartó, korszerű és látványos módja.

A végső cél egy olyan segédlet létrehozása lett, amely a hallgatók számára érdekes, teljesíthető tananyagot mutat be digitális formában, lehetővé téve az önálló, saját tempó szerinti tanulást, időt engedve a személyes konzultációnak.

## MIKROKONTROLLERES OKTATÓ-BERENDEZÉS DIGITÁLIS TECHNIKA TANTÁRGYHOZ

*Microcontroller based tool for education of digital engineering*

**Kopják József**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Villamosmérnöki és Informatikai Kar, V. évfolyam

Témavezetők: Dr. Veszprémi Károly egyetemi docens,

Lamár Krisztián főiskolai adjunktus, Vig Zoltán egyetemi tanársegéd

A főiskolai szintű villamosmérnöki képzésben egyre nagyobb szerepet kap a digitális technika oktatása, azon belül is a mikrokontrolleres eszközök programozása, termelési folyamatok irányítására történő felhasználása.

A magas fokú hardver megbízhatóság mellett egyre komolyabb probléma a szoftver megbízhatóság garantálása. A felhasználók által teremtett egyre magasabb igényeknek eleget téve egyre komolyabb programok megírására kényszerülnek a villamosmérnökök, így magas szintű programozói tudásra van szükségük. Villamosmérnöki hallgatókat e követelményekre történő felkészítésében komoly feladatot kap a digitális technika laboratóriumi oktatása.

A dolgozat egy olyan gyakorló és oktató berendezést mutat be, mely segítségével a hallgatót könnyen sajátíthatják el a mikrokontrollere történő programozás alapjait.

A dolgozat ismerteti a gyakorló eszköz fizikai kialakítását, és az eszközre írt program működését. Az eszköznek az oktatásban betöltött helyét és szerepét a laboratóriumi mérések rövid áttekintésével mutatja be a dolgozat. Dolgozat a gyakorló berendezés az oktatásban történő használatával kapcsolatos kutatási eredmények, és a belőle levonható következtetések összegzésével fejeződik be.

## INTERKATÍV 3D MULTIMÉDIA A ROBOTTECHNIKA OKTATÁSÁBAN

**Sátori László**

Budapesti Műszaki Főiskola

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar, IV. évfolyam

Témavezető: Dr. Hassan Elsayed, főiskolai tanár

Napjainkban egyre jobban elterjedt a multimédia az élet minden területén. A kifejezés maga is jelzi, hogy egy olyan jelenségről van szó, amely több médiumban egyszerre jelentkezik, így egyidejűleg az ember több érzékszervére hat. A multimédia ezen tulajdonságát nagyon jól ki lehet használni az oktatásban, hiszen minél többféle inger éri a diákot, a bevésoedés annál mélyebb lesz. Ha a tanulási folyamat egy háromdimenziós virtuális valóságban történik, akkor a megtanult folyamatok előhívása is egyszerűsödik, hiszen azok "valós" élményekhez kapcsolódnak, anélkül hogy tényleges események történnének, így időt, pénzt, energiát takarítva meg, nem beszélve az esetleges kockázati tényezőkről. A multimédia másik nagy előnye az interaktivitás, melynek segítségével a tanuló aktív részesévé válik a virtuális eseményeknek, és lehetősége nyílik a folyamatok gyakorlására. A szakdolgozatot azoknak ajánlom, akik szeretnék elsajátítani egy kiváló háromdimenziós multimédia készítő program használatát, és szeretnének megismerkedni egy ipari robot szimulátorral, amivel kiválóan lehet oktatni annak mozgását.

A dolgozat tartalma:

- A multimédia jelentése és kialakulása
- A számítógépes és háromdimenziós grafika fogalma
- A Blender szoftver ismertetése, előnyei, felhasználási területei
- 3d modellek készítése Blenderrel
- Interaktív programok készítése a Blender szoftver segítségével
- KUKA robot-szimulátor program bemutatása

## AZ ERŐSÁRAMÚ HALLGATÓI TÁRSASÁG ELMÚLT EGY ÉVÉNEK SZAKMAI TAPASZTALATAI

*Experience in the Recent One Year of the Power-current Student Society*

**Szén István**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar, III. évfolyam  
szen.istvan@mail.kvk.hu

Témavezető: Dr. Novothny Ferenc, főiskolai tanár

A TDK dolgozat fő témája a 2004. február 11-én megalakult Budapesti Műszaki Főiskola Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar Erősáramú Hallgatói Társaság - (BMF-KVK EHT) elmúlt egy évének szakmai tapasztalati. A dolgozat első fejezete, az EHT megalakulásának történetét vázolja fel, bemutatja céljait, meghatározó személyiségeit.

A dolgozat törzsét képező fejezet részletesen elemzi a társaság szakmai életbe történő bekapcsolódását, mely egyrészt szakmai fórumok, rendezvények szervezését, és azon való aktív részvételt jelent – előadások, üzemlátogatások színvonalas szervezése és lebonyolítása -, valamint kitér a szakmai kapcsolatok kialakítására és ápolására is. A dolgozatban helyet kap a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem - Energetikai Szakkollégium, továbbá a Magyar Elektrotechnikai Egyesület szervezetének és jelentőségének elemző bemutatása is.

A feldolgozott téma szerves részét képezik az EHT „sajtókapcsolatai” – honlap, levelező lista, 120 dB és az Elektrotechnika című lapok szerepe a szakmai ismeretterjesztésben, a szakemberek közötti kapcsolattartásban, továbbá a főiskolai hallgatói élet szemléletváltozásában.

Természetesen a jelen tudományos munkában helyet kapnak azok a nehézségek és problémák is, melyekkel szembe kell néznie a társaságnak. A dolgozat alternatív megoldási lehetőséget keres ezen problémák feloldására, enyhítésére.

A dolgozat záró részét képezi az EHT szakmai tapasztalatinak elemzése alapján egy lehetséges jövőkép, és távlati tervek kialakítása is.

## MINŐSÉGTERVEZÉS, MINŐSÉGELLENŐRZÉS, MÉRÉSTECHNIKA SZEKCIÓ

**Elnök:** **Dr. Tevesz Gábor** egyetemi docens, BME VIK

**Tagok:** **Dr. Nagy Lóránt** főiskolai docens, BMF KVK  
**Dr. Horváth László** főiskolai tanár, BMF NIK

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Bónác Regina, Csali-Kovács Krisztina, Csege Orsolya</b> (BMF RKK) .....	233.
Hallgatói elégedettségmérés kollégiumi környezetben	
<b>Ispán Laura</b> (BMF RKK) .....	234.
A mérési hibák terjedése játszóterei hinták ütőcsillapító tulajdonságának vizsgálatánál	
<b>Balogh Veronika</b> (BMF RKK) .....	235.
FMEA kockázatértékelés előkészítése kerámia szigetelők gyártásánál	
<b>Krajnyik Károly</b> (NYF MMK) .....	236.
Teljesítménymérő mutatószám-rendszer kidolgozása minőségirányítási rendszer hatékonyságának értékelésére a Carmo Suzukinál.	
<b>Szőnyegi József</b> (SZIE GÉK) .....	237.
Földbefektetett csövek meghibásodásának jelzése akusztikus emissziós módszerrel	
<b>Hahn András</b> (BMF KVK) .....	238.
Felharmonikusok hatása a kis- és középfeszültségű elosztóhálózaton	
<b>Városi Zsolt</b> (BMF KVK) .....	239.
Kétkörös relévizsgáló kifejlesztése	
<b>Gilicz Péter</b> (BMF KVK) .....	240.
Benzinmotorok teljesítményének növelése elektronikus irányítással	
<b>Bézi Zoltán</b> (ME GÉK) .....	241.
Kistűlőlámpák termokamerás vizsgálata	
<b>Sinkovics Bálint</b> (BME VIK) .....	242.
Ampelometrikus elven működő enzimikus bioszenzor számítógépes modellezése és szimulációja	

HALLGATÓI ELÉGEDETTSÉGMÉRÉS KOLLÉGIUMI  
KÖRNYEZETBEN

**Bónác Regina, Csali-Kovács Krisztina, Csege Orsolya**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Rejtő Sándor Könnyűipari Mérnöki Főiskolai Kar  
Témavezetők: Némethné Dr. Erdődi Katalin főiskolai docens,  
Tóth Tímea főiskolai tanársegéd

A kollégiumi élet nem más, mint sok főiskolás korú fiatal társas együttélése a főiskolai évek alatt. Ezek a 18-22 éves fiatalok e néhány év alatt jelentős lelki, értelmi és érzelmi fejlődésen mennek keresztül, ezért fontos, hogy a kollégium számukra olyan légkört teremtsen, melyben fejlődésük mind teljesebben megvalósulhat.

Hallgatói elégedettségmérés célja

A felmérések célja, hogy megtudjuk, mennyire vannak a hallgatói igények kielégítve, a hallgatók mennyire elégedettek az általuk igénybevetett szolgáltatás színvonalával, valamint a szolgáltatás mely területei szorulnak fejlesztésre. Továbbá cél az, hogy a Terminus Kollégiumban lakóknak olyan környezetet teremtsünk, mely otthonukként szolgál főiskolai éveik alatt, valamint, hogy feltárjuk azokat a lehetőségeket, melyek a kollégium beruházási költségkeretének optimális felhasználására vonatkoznak.

Az elégedettségmérés módszertana

A Terminus Kollégiumban élő hallgatók elégedettségét kérdőív segítségével mértük. A kérdőív a Kollégiumi Hallgatói Önkormányzat által került kiosztásra, szobánként egy, mely a szobákban élők együttes véleményét tükrözi. A kérdőív kitöltésére egy hét állt rendelkezésre, mely idő alatt lehetőségük volt a hallgatóknak szubjektív véleményt alkotni.

Az adatokat korrelációanalízis segítségével dolgoztuk fel, a kapott eredményeket Fontosság-Elégedettség diagramok szemléltetik.

## A MÉRÉSI HIBÁK TERJEDÉSE JÁTSZÓTÉRI HINTÁK ÜTÉSCSILLAPÍTÓ TULAJDONSÁGÁNAK VIZSGÁLATÁNÁL

Ispán Laura

Budapesti Műszaki Főiskola  
Rejtő Sándor Könnyűipari Főiskolai Kar, III.  
Témavezető: Gregász Tibor, főiskolai adjunktus

A termékfelelősségi törvény szellemében hazánkban is kötelezővé vált a játszótéri eszközök biztonságos kialakítása és fenntartása. A lengő hinták komoly sérüléseket tudnak okozni a hatósugárba kerülő gyermekeken. A fejet ért ütésekre kialakított mérési eredmény meghatározása viszont közvetett, több paraméterrel adott mérési eljárás során történik. A dolgozatban a mérési eljárás pontos modelljének definiálása után az egyes paraméterek okozta „zaj” hatásokat kell felmérnem, amelyek a valós mérési megoldásoknál a hibák kiinduló forrásai. Ezt követően a mérési végeredmény és a zajhatások összefüggéseit elemzem.

Bár a vizsgálatok jelenleg is folynak a hatóságoknál, a hibaterjedés modelljével és az egyes paraméterek befolyásoló hatásával újszerű kutatási terület mutatkozik.

A dolgozat célja:

- A lengő hinták ütécscsillapító tulajdonságának vizsgálatára kialakított mérések rendszer szemléletű felmérése; valamint a mérési modell kialakítása
- A mérési eredményt terhelő zajhatások minél teljesebb körű minőségi és mennyiségi megismerése;
- A hibák továbbterjedési mechanizmusának elemzése;
- A kapott eredmények és megállapítások alapján a mérési bizonytalanság meghatározásához vezető „kezdeti lépések” definiálása

## FMEA KOCKÁZATÉRTÉKELÉS ELŐKÉSZÍTÉSE KERÁMIA SZIGETELŐK GYÁRTÁSÁNÁL

Balogh Veronika

Budapesti Műszaki Főiskola  
Rejtő Sándor Könnyűipari Mérnöki Főiskolai Kar  
Minőségirányítási Szakirány III. évfolyam  
Témavezető: Gregász Tibor, főiskolai adjunktus

A TDK dolgozat aktualitását az a szakmai érdeklődés adta, hogy egy növekvő volumenű – többek közt autóiipari beszállításra készülő – cégnél hogyan lehetne meghonosítani az ismert FMEA technika alkalmazását, és kivülállóként segíteni a bevezetés értelmezési problémáit. A kezdetben csak a nagy veszteségekkel járó folyamatoknál alkalmazott kockázatelemzések egyre nagyobb teret hódítanak. Egy ipari kerámiákat előállító kft-nél – amely a gáztűzhelyben is megtalálható szigetelőcsöveket gyártja – végzett megfigyelés alapján alkalom nyílt egy lehetséges probléma megismerésére és ösztönöz a téma feldolgozására.

- Néhány kerámia alkatrész tönkremenetele előidézheti azt a – köznapi embernek rendkívüli veszteséget jelentő helyzetet –, miszerint nem készül el a vasárnapi ebéd a gáztűzhely meghibásodása miatt.
- Valós probléma, hogy a cégnél még nem sikerült megvalósítani kockázatelemzést (FMEA-t), amely pl. autóiipari beszállítóktól elvárt, tehát a későbbiek során hasznos lenne.

A TDK dolgozat fő témája a felhasználási szempontból végzett FMEA kockázatelemzés „tapasztalatszerző” elvégzése alapján a bevezetés előkészítése, majd a gyakorlati alkalmazhatóság alapjainak megteremtése.

A dolgozat kezdetben részletesen ismerteti a termék funkcionális és műszaki jellemzőit.

Megismertet a kockázat fogalmával, az FMEA lényegével és gyakorlati lépéseivel, végigkötve egy valós elemzést a kiválasztott termék felhasználója szemszögéből.

A gyártási folyamat felmérése után kijelöli a beavatkozási és visszacsatolási pontokat, a folyamat FMEA előkészítését és a módszertan kritikai elemzését.

A befejező rész ismerteti a jövőbeni terveket és elképzeléseket, a cégnél javasolt folyamat FMEA módszertanának bevezetésére.

## TELJESÍTMÉNYMÉRŐ MUTATÓSZÁM-RENDSZER KIDOLGOZÁSA MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI RENDSZER HATÉKONYSÁGÁNAK ÉRTÉKELESÉRE A CARMO SUZUKINÁL

*Development of Performance Indices for Examining the Quality Management  
System of Carmo SuzukiLtd.*

**Krajnyik Károly**

NYF MMFK,

Műszaki Alapozó és Gépgyártástechnológiai Tanszék, III. évfolyam

e-mail: kra\_nyf@freemail.hu

Témavezető: Dr. Szigeti Ferenc, főiskolai tanár

Az ISO 9001: 2000-es szabvány igen fontos követelménye, hogy gazdálkodó szervezet nem létezhet célok, célkitűzések, jövőkép nélkül. A gyorsan változó világ, a tőke gyors mozgása, a vevői igények változása megköveteli olyan, tervezett és figyelemmel kísért rendszer meglétét, melyben a vezetőség valóban csak tényadatokra épített stratégiában gondolkozhat, amelyre folyamatos fejlesztési koncepciót kell kidolgoznia, munkáját pedig ennek párhuzamos figyelésével és elemzésével kell végeznie.

A mutatószámok használata nélkül a célok vagy a fejlődés mérése elképzelhetetlen. A célok kitűzésének alapját a megfelelő tartalmú mutatószámok képezik, s e mutatókat nem csupán alkalmilag, hanem hosszabb időszakon keresztül célszerű figyelemmel kísérni. Csupán így, a mért adatsorokon keresztül állapíthatjuk meg a vizsgált folyamatok tendenciáit. A mutatószámrendszer feladata az, hogy a szervezet különféle tevékenységi területeit áttekinthetővé tegye.

A TDK dolgozat célkitűzése, hogy a Carmo Suzuki Márkakereskedés és Szerviz minőségügyi rendszerének továbbfejlesztéséhez hozzájáruljon olyan mutatószámok, számrendszerek kidolgozásával, amelyeket eddig a Carmo Kft. vezetése egyáltalán nem, vagy csak részben alkalmazott. A Kft. 2000-ben vezette be a minőségirányítási rendszerét. A kidolgozott mutatószámok egy része a tanúsítást követő években gyűjtött és rögzített adatokat, információkat dolgozza fel, amelyek kiértékeléséből megállapítható a fejlődés mértéke és iránya. A mutatószámok másik része fejlesztésként kerül bevezetésre, és csak néhány év múlva szolgálat használható információkat.

A feldolgozott adatok, információk alapján megállapítható, hogy a Kft. által bevezetett minőségirányítási rendszer folyamatosan fejlődik

## FÖLDBEFEKTETETT CSÖVEK MEGHIBÁSODÁSÁNAK JELZÉSE AKUSZTIKUS EMISSZIÓS MÓDSZERREL

**Szönyegi József**

Szent István Egyetem

Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam

Témavezető: Dr. Kaifás Ferenc, egyetemi tanár

Dolgozat bemutatja az akusztikus emissziós eljárás alapjait, főbb alkalmazási területeit, kiemelve közülük a földbefektetett csővezetékek meghibásodásának feltárására alkalmazható módszert.

Biztonsági, környezetvédelmi, valamint gazdasági szempontból nyilvánvalóan jogos igény, hogy a talajba fektetett csővezetékek meghibásodását megbízhatóan és gyorsan érzékeljük, valamint a szivárgások helyeit lokalizáljuk. Sajnos a hagyományosnak mondott szivárgásérzékelési módszerek itt nem alkalmazhatóak kielégítően. Szemrevételezésre nincsen mód, gázvezetékek esetén a környezeti-gázanalízis már csak akkor mutatja ki a meghibásodásokat, amikor a gáz a takaró földrétegen átszivárgott, ez az idővesztés pedig – robbanásveszélyes gáz esetén – fokozza a robbanás kockázatát.

Amikor akusztikus emissziós jelenségről beszélünk, elsősorban arra a hangkeletkezésre gondolunk, amely az anyagban történő mikroszkopikus vagy makroszkopikus változásokat kíséri. Ettől eltérő jelenségeket, mint pl. a szivárgás, szintén hangkibocsátás kíséri, amelyet akusztikus emissziós módszerekkel, berendezésekkel érzékelni, mérni, lokalizálni lehet. Ez a roncsolásmentes vizsgálati módszer nem egy olyan eljárás, mely négyzetcentiméterről négyzetcentiméterre tapogatja le a felületet lokális vizsgálatot végezve, hanem globálisan vizsgál, melynek során kiválasztódnak az adott feszültség szinten „élő” hibák, és a módszer kijelöli a potenciális hibás helyeket a jel idő-amplitúdó rögzítése révén. Az akusztikus emissziós módszer gyorsasága, érzékenysége, a szivárgás lokalizálhatósága miatt egyre jobban terjed.

Laboratóriumi kísérletek alapján a dolgozat bemutatja a csőanyag repedésekor kialakuló amplitúdó-időjel számítógépes kiértékelési módszerének elveit.



## FELHARMONIKUSOK HATÁSA A KIS- ÉS KÖZÉPFESZÜLTSGŰ ELOSZTÓHÁLÓZATON

*The Effect of Harmonics on the Low- and Medium-Voltage Distribution Network*

**Hahn András**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar, III. évfolyam  
Hahn.Andras@vei.obuda.kando.hu

Témavezetők: Dr. Novothny Ferenc főiskolai tanár,  
Horváth Miklós címzetes főiskolai docens, Dr. Morva György főiskolai tanár

A TDK dolgozat a villamos elosztói hálózaton, a nem „hálózatbarát” fogyasztók által keltett felharmonikusok káros hatásairól értekezik.

Ismerteti a vonatkozó műszaki jogszabályozást, hazai és nemzetközi szabványok előírásait.

A dolgozat röviden kitér a felharmonikusok keletkezésének okairól, tárgyalja a következményeit mind a villamos hálózatra, mind a fogyasztóra való tekintettel.

Ismerteti az egyes zavarítások mérési jellemzőit, a felharmonikusok matematikai, fizikai jellemzését, mérési módjait, eszközeit.

Megoldásmódokat nyújt az egyes káros hatások elleni védekezésről.

Végül a dolgozat megvizsgálja fogyasztásmérők viselkedését „szennyezet környezetben”, és az áramszolgáltatókra, illetve a fogyasztókra gyakorolt gazdasági hatásokat.

## KÉTKÖRÖS RELÉVIZSGÁLÓ KIFEJLESZTÉSE

*Development of a Two-loops Relay Examiner*

**Városi Zsolt**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar, II. évfolyam  
varosizs@freemail.hu

Témavezető: Dr. Morva György, főiskolai tanár

A TDK dolgozat először ismerteti a villamos védelemtechnika diagnosztikai igényeit. Specifikálja az impedancia alapú és az energiai irányú védelmek bevizsgálására szolgáló relényomató paramétereit.

A dolgozat készítője elvégzi a szükséges teljesítmény erősítők méretezését és taglalja annak kiválasztását, illetve ismerteti a felhasznált komparátor, szűrő áramkör, feszültség- és áramgenerátor működésének elvét.

Részletezi a beépítésre került optocsatoló előnyeit.

Megtervezi a fázistoló egységet.

Elvégzi a készülék kivitelezését és elkészíti a DTV digitális távolsági mérési útmutatóját.

## BENZINMOTOROK TELJESÍTMÉNYÉNEK NÖVELESE ELEKTRONIKUS IRÁNYÍTÁSSAL

*Performance Enhancement of Petrol Engines by Electronic Control*

**Gilicz Péter**

Budapesti Műszaki Főiskola  
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar, IV. évfolyam  
ptrgilicz@freemail.hu

Témavezetők: Hevesi György főiskolai docens, Dr. Frank Tibor főiskolai docens

Minden motor terhelhetőségének megvannak a fizikai korlátai. Hogy ebből mennyit használunk ki, az a motor beállításaitól, szabályozásának minőségétől függ. Az utcai motorok vezérlőegységeit teljesen más szempontok alapján (hosszú élettartam, kedvező fogyasztás, kis károsanyag kibocsátás) állítják be, mint egy versenymotort, ezért az előbbieket teljesítménye jelentősen kisebb.

Ha egy motort versenycélokra szeretnénk alkalmazni, akkor a gyári vezérlőegység eltávolítása után egy új – például szabadon programozható versenyelektronikát kell beépítenünk.

Ez lehetővé teszi a befecskendezés és gyújtás jellegzőinek a korábinál jóval szélesebb tartományú változtatását. A motor szabályozásának minősége is javul, mert a szokásosnál több és más elven működő – pontosabb, drágább) érzékelőt és beavatkozót helyezhetünk el a motoron, illetve annak környezetében.

Ezáltal több információt kapunk a motorról, melyeket akár folyamatosan rögzíthetünk. Később ezeket kiértékelhetjük, illetve sokkal precízebben avatkozhatunk be a motor működésébe. Mindez azért fontos, mert ilyen eszközökkel jobban megközelíthetjük a motor kihasználtságának határait, ellenőrizni tudjuk a korábban elvégzett beállítások helyességét, illetve hatásait.

Egy versenyautó motorjának programozása (a befecskendezési idő és az előgyújtás változtatása) tehát más szempontok alapján történik. A csendes, nyugodt motorüzem abszolút elhanyagolható, a fogyasztás és élettartam csak korlátozottan fontos.

A TDK dolgozat egy ilyen szabadon programozható motorvezérlő elektronika működési elvét, telepítését, majd a remélt és megvalósított jellemzőket mutatja be.

## KISŰLŐLÁMPÁK TERMOKAMERÁS VIZSGÁLATA

**Bézi Zoltán**

Miskolci Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, IV. évfolyam

Témavezetők: Dr. Tolvaj Béla egyetemi docens, Dr. Dóbé Zoltán GE

A hőkamerás mérések ipari felhasználása sok olyan hőátviteli probléma megoldását segítheti, amelyek más eljárásokkal csak nehezen oldhatók meg. Könnyen belátható, hogy a termográfia univerzális mérési módszer, amely egyaránt alkalmas épületek, csővezetékek, hűtőházak hőszigetelésének minősítésére, ugyanakkor használható gyártásközben minőségellenőrzésre, folyamatellenőrzésre, valamint orvosi mérésekre és kísérletekre.

TDK-dolgozat először röviden összefoglalja a hőkamerás mérések fizikai alapjait, bemutatja a hőképfelvételek kiértékelésének módszerét, illetve a mérés során felmerülő problémákat, buktatókat is. Ezután ismerteti a VarioTherm hőkamera kezelését, bemutatja a hozzá tartozó IRBIS hőképképtételező PC-szoftver használatát

A szerző ezt követően beszámol a GE budapesti gyárában elvégzett kísérleteiről, amelyekkel a D2S xenon autólámpák eddig nem ismert paramétereit vizsgálta és tapasztalatait e dolgozaton keresztül mutatja be. A D2S lámpákon végzett mérései során kívülről-befelé haladva számos eddig nem ismert hőmérsékleti jellemzőt sikerült feltárni.

A kísérletek során igazolhatóvá vált, hogy a lámpa élettartamát igen nagymértékben befolyásolja az árambevezető fém fólia hőmérséklete, amelynek kidolgozta a hőkamerás hőmérsékletmérését.

Az elvégzett vizsgálatok bizonyították, hogy amíg az üveg emissziós tényezőjének az értéke a hőmérsékletétől csak csekély mértékben függ, és ezért korrekció nélkül elemezhetők a mért hőmérséklet-idő görbék, addig a fólia (mint általában a fémek) emissziós tényezőjének a nagysága a hőmérséklet függvényében jelentősen megváltozik, így közvetlen elemzésre nem alkalmas, csak az állandósult állapotban mért hőmérsékletek értékek a mérévadók.

Jelenleg egy olyan szoftver kifejlesztését tűzte ki, amely képes a hőmérséklet változásával együtt megváltozó fólia emissziós tényező miatt bekövetkező mérési hibát kiküszöbölni.

## AMPEROMETRIKUS ELVEN MŰKÖDŐ ENZIMATIKUS BIOSZENZOR SZÁMÍTÓGÉPES MODELLEZÉSE ÉS SZIMULÁCIÓJA

**Sinkovics Bálint**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Elektronikai Technológia Tanszék  
Villamosmérnöki és Informatikai kar, V. évfolyam  
Témavezető: Dr. Sántha Hunor egyetemi tanársegéd

Napjainkban az érzékelők kutatásában kiemelt helyen állnak az úgynevezett bioérzékelők. Ezen érzékelőtípussal kémiai mintákban lehet koncentrációméréseket végrehajtani, ezért felhasználják őket például az analitikai kémiában vagy a biológiában, de felhasználásuknak legkiemeltebb területe az orvosbiológia. A bioérzékelőknek más érzékelőkkel összehasonlítva igen speciális, egyes esetekben különleges tulajdonságai vannak. Az előnyök közé tartozik az igen nagy érzékenység és a nagy szelektivitás. Ez utóbbi nagyon fontos azokban az esetekben, amikor a zavaró tényezők száma nagy, az orvosbiológiai alkalmazás pedig ilyen. A hátrányok között meg kell említeni a rövid élettartamot, továbbá azt, hogy az enzimatis elven működő érzékelők működési és építési szabályai sokkal bonyolultabbak a már régen elterjedt, hagyományos elveken működő érzékelőkhöz képest.

Annak ellenére, hogy működésük és alkalmazásuk kutatása az egész világon intenzíven folyik már évtizedek óta, a konstrukciós elvekkel foglalkozó kutatási eredmények még ma is nagy érdeklődésre tarthatnak számot.

A dolgozat célja az, hogy az amperometrikus érzékelőtípus esetén összefoglalja az érzékelő működésében résztvevő jelenségeket, szemléletesen leírja a működést, szimulációval vizsgálja egyes paraméterek befolyását. A működés leírása a matematikai egyenletek felállítását követően számítógép segítségével történt a Matlab programmal. Mivel az érzékelő működése elektrokémiai jellegű, nagyon fontos meghatározni a cellában az elektródok által kialakított erőteret. Az erőter vektorfüggvényének számítása rácsmódszerrel történt. A működés másik meghatározó jelensége a cellában jelenlévő részecskék diffúziója, mely jelenség – annak érdekében, hogy a leírás egységes legyen – szintén rácsmódszer segítségével lett leírva. A számítások végső célja az egyes részecskék koncentrációjának meghatározása időben és térben, mely eredmények ismeretében meghatározható az érzékelő kimeneti jele is. Mindezen számítások ki lettek terjesztve az úgynevezett multiszenzorokra, melyek egyszerre több paraméter érzékelésére képesek.

A számítások helyességének ellenőrzéséhez és kísérleti mérések elvégzéséhez a tanszéken megépítésre került egy enzimatis érzékelő platform. A dolgozat bemutatja e platformot, annak tervezését és megépítésének folyamatát, valamint felhasználásának lehetőségeit is.

## MŰSZAKI MECHANIKA, MATEMATIKA, FIZIKA, MÉRNÖKI SZERKEZETEK I. TAGOZAT

**Elnök:** Dr. Gáspár Zsolt egyetemi tanár, BME ÉÖK

**Tagok:** Dr. Bertóti Edgár egyetemi docens, ME GÉK  
Dr. Csizmadia Béla egyetemi tanár, SZIE GÉK

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Kozák Gergely</b> (ME GEK).....	245.
Futómű- kialakítások a MÁV mozdonyainál	
<b>Hantos Zoltán</b> (NYME FMK).....	246.
Diagonálisan terhelt anizotróp fakorong feszültségállapota	
<b>Kercsó Bertalan</b> (ME MAK).....	247.
A súrlódási erő sebességfüggése	
<b>Kovács András</b> (KDOSZ) .....	248.
Gondolatok a semleges áramról	
<b>Tar Ákos Sándor, Veres József</b> (PPKE ITK).....	249.
Programozható robot	
<b>Csire Szabina, Csomor Laura, Nagy Klaudia</b> (BME GÉK) .....	250.
A nyaki gerincszakasz helyzetének és mozgásviszonyainak vizsgálata	
<b>Bachrathy Dániel</b> (BME GÉK).....	251.
Térbeli gördülések numerikus szimulációja	
<b>Dombovári Zoltán</b> (BME GÉK) .....	252.
Kemény lengésfójtó dinamikai vizsgálata	
<b>Horváth Balázs, Majzik Richárd</b> (BME GÉK) .....	253.
A Cometarium mechanizmus	
<b>Vítál Veronika</b> (SZIE GÉK).....	254.
Konvektív hőcsere vizsgálata áramló viszkózus folyadékokba helyezett szilárd testeknél	
<b>Molnár László Milán</b> (BME TTK) .....	255.
Nagynyomású kistűlőlámpák hőmérséklet-eloszlásának modellezése	
<b>Balázs Béla</b> (BME ÉSZK).....	256.
Változó magasságú kéttámaszú tartó geometriai paramétereinek optimalizálása	
<b>Balázs Márta Luca, Balázs Géza, Szabolcsi András, Bartke Judit</b> (BME ÉSZK, BME VIK, BME VIK, BME ÉSZK).....	257.
Rugalmas kábelek nagy elmozdulásai függesztett teher hatására	

## FUTÓMŰ-KIALAKÍTÁSOK A MÁV MOZDONYAINÁL

Kozák Gergely

Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki Kar, IV. évfolyam

Témavezető: Jálics Károly, főiskolai docens

Ebben a dolgozatban 27 különböző mozdony, motorvonat, és motorkocsi futóművével ismerkedhet meg az olvasó. Minden gép futóműve azonos mélységig kerül bemutatásra. A dolgozatban szerepel az összes olyan vontatójármű, melyről elegendő információt sikerült összegyűjteni, függetlenül attól, hogy az jelenleg üzemel vagy sem.

A leírás nem egy összefüggő egység, a 27 vontatójármű összesen 21 különböző forgóvázzal rendelkezik. Egy forgóváz bemutatása képez egy egységet, ami 2, ritkán 3 oldalas. Meglehetősen tömören megfogalmazott, de – remélhetőleg - az ábrával érthető ismertetését adja egy futóműnek a leírás.

A mozdonyokat kevésbé ismerők számára hasznos lehet a képes tartalomjegyzék, ahol a vontatójármű képén kívül a típuszáma, és feladatkörének rövid leírása is megtalálható.

A dolgozat három fő részből áll az alábbiak szerint:

- a mozdony önsúlyának a kerékpárra történő átadása, rugózás;
- a kerékpár kerületén ébredő vonóerő főkeretre való átadása;
- a tengelyág, a forgóvázközet, és a főkeret (ill. egyéb közvetítőelemek) egymáshoz viszonyított keresztirányú elmozdulásának korlátozása;

A szöveges leírással szerves egységet képez a futómű vázlatos, számozott rajza, mely alatt – néhány gép kivételével – mindig megtalálható a forgóváz fényképe is, hiszen a rajz kifejezetten a kapcsolódások bemutatására lett kiélezve, ezért sokszor eltűzött, aránytalan; a szövegben leírt kapcsolódások viszont a fényképen nehezen vagy egyáltalán nem követhetők.

A szöveg elején a mozdonyok egy vonalas vázlata látható, ezen csak a forgóváz és/vagy a kerékpárok lettek feltüntetve, mint a futómű legfontosabb elemei.

## DIAGONÁLISAN TERHELT ANIZOTRÓP FAKORONG FESZÜLTSGÁLLAPOTA

**Hantos Zoltán**

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Faipari Mérnöki Kar  
V. évfolyam, OFMH

Témavezető: Dr. Szalai József intézetigazgató NYME FMK MMTI

A reflexiós optikai feszültségvizsgálat, amit rétegbevonatos feszültségoptikának is nevezhetünk, a fémiparból ismert eljárás. Mivel a bevonat teljességében a bevont anyag felületének alakváltozásait jeleníti meg, elvileg nincs akadálya, hogy anizotróp anyagok viselkedését vizsgáljuk vele. A kutatás arra az eddig még fel nem dolgozott témára irányul, hogy miként lehet meghatározni egy tetszőleges irányból terhelt anizotróp tárcsa (jelen esetben egy fakorong) feszültségállapotát reflexiós feszültségoptika segítségével. Az eredmények értelmezésében segítséget nyújt a feladat Végeselem-módszerrel történő megoldása.

## A SÚRLÓDÁSI ERŐ SEBESSÉGFÜGGÉSE

**Kercsó Bertalan**

Miskolci Egyetem  
Műszaki Anyagtudományi Kar, II. évfolyam  
Témavezető: Nguyen Quang Chinh, egyetemi docens

A dolgozat azzal foglalkozik, hogy az egymással érintkező anyagi felületek között fellépő súrlódási erő függ-e a felületek relatív sebességétől. A problémát elméleti és gyakorlati úton közelíti, vizsgálva a felületek egymáson történő megcsúszásakor megfigyelhető tapadási-csúszási súrlódás átmenetét, továbbá a csúszási súrlódás sebességfüggését.

A kísérleti rész egy futószalagra helyezett test mozgását vizsgálja, amely egy egyik végén rögzített rugóval ki van kötve. A mérési eredményekből következtet a súrlódási együttható változására a sebesség függvényében. A kapott eredményeket fizikai-kémiai ismeretekkel magyarázza, illetve kapcsolatba hozza más ilyen jellegű kísérletekkel is.

Az összefoglaló rész kitér rá, hogy a jelenség további vizsgálata a gyakorlati élet mely területein lehet hasznos, és milyen egyéb, a természetben is előforduló jelenségek leírásában segíthet.

## GONDOLATOK A SEMLEGES ÁRAMRÓL

**Kovács András**

Puskás Tivadar Távközlési Technikum  
XIV. évfolyam, bandi99999@freemail.hu  
Témavezető: Härtlein Károly, tanszéki mérnök

2004. január 9. Péntek. Az MTI egy rövid cikkben beszámol egy korszakalkotó magyar találmányról, a semleges áramról "ami új megvilágításba helyezi az elektromágnesességről és az alapvető fizikai kölcsönhatásokról szerzett eddigi ismereteket, és sok más előnye mellett jelentős árammegtakarítást tesz lehetővé".

Ez a hír futótűzként terjedt a televíziókban, rádiókban, újságokban és az Interneten. Az MTI hírért szakmailag senki nem ellenőrizte le, pedig a hír szakmailag megalapozatlan.

A dolgozat célja, hogy bemutassa a hírben szereplő felfedezéseket és berendezéseket, elemezze működésüket, rámutatva arra, hogy ezek az eszközök és a felhasznált, félremagyarázott effektusok már régóta ismertek. *"Annyit azonban sikerült megtudnunk, hogy köze van a titokzatosan hangzó Cserenkö fényhez, a neutrínóhoz, a fénycsőgyűjtőhöz, sőt mindenféle gamma sugarakhoz is. Vagyis olyan dolgokhoz, amit egy átlagos ember soha meg nem ért."* - állította az egyik televízió műsorvezetője. A dolgozat nem kevesebbet állít, hogy szilárd középiskolás ismeret elégséges mindezek megértéséhez.

**A dolgozat a mindennapjainkban használt eszközöket mutatja be és állítja szembe a feltalálók készülékeivel. A dolgozatban felhasználok a szeptember 28-án közzétett szabadalmi leírást, a feltalálók által az Interneten közzétett információkat.**

## PROGRAMOZHATÓ ROBOT

*Programmable Robot*

**Tar Ákos Sándor, Veres József**

Pázmány Péter Katolikus Egyetem  
Információs Technológiai Kar, III. évfolyam  
e-mail: tarak@digitus.itk.ppke.hu, verjo@digitus.itk.ppke.hu  
Témavezető: Dr. Takács György, egyetemi docens

A dolgozat témája az általunk létrehozott programozható humanoid robot ismertetése, mellyel az emberi járást szeretnénk szimulálni.

Az első részben a téma rövid történelmi áttekintése és aktualitása olvasható. A következő rész bemutatja a robot részletes felépítését, és összehasonlítást tartalmaz más robotokkal, s párhuzamot von a mechanikai kialakításban az emberrel, ahol ez lehetséges. A hatékony programozhatóság érdekében a főbb hardver elemek specifikációja is bemutatásra kerül. Majd a vezérlés alacsony és magas szintű leírása következik, ahol az ide vonatkozó elmélet matematikai alapjai is megtalálhatóak.

A dolgozat végén összefoglalás található a megvalósított, és néhány szóban a jövőbeli célokról

## A NYAKI GERINCZAKASZ HELYZETÉNEK ÉS MOZGÁSVISZONYAINAK VIZSGÁLATA

**Csire Szabina, Csomor Laura, Nagy Klaudia**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam

Témavezetők: Dr. Kocsis László egyetemi docens, Zsidai Attila Ph D. hallgató

TDK munkánkban egy olyan eljárást készítettünk, amely a teljes gerincszakasz már meglévő és jól bevált vizsgálatának alapjait felhasználva a nyaki gerincszakasz problémáinak felmérésére ad lehetőséget.

Dolgozatunk elkészítése során megismerkedtünk a nyaki-gerincszakasz anatómiájával és biomechanikájával. Bemutattuk a nyak felépítését és izomzatát, a helyes és kóros fej-nyak tartást. Ezt követően a WinSpine programot, melyet a háti, ill. az ágyéki gerincszakasz vizsgálatára fejlesztett ki a Zebris cég, más mérőpontok felvételével alkalmassá tettük a nyaki gerinc tartásának és stabilitásának különböző testhelyzetekben történő vizsgálatára. Így meghatározható lett a nyaki gerinc mobilitása, mozgékonyága, akár az alaptesthelyzetből elmozdulva is – pl. előre és hátra hajlás közben –, a fej és a nyak tartási jellemzői, valamint a nyaki gerinc terhelhetősége és EMG használatával az izomaktivitás mérése is. Befejezésül összeállítottunk egy mérési tervet, melyet nyomon követve egyszerűen elvégezhető a vizsgálat.

Az így elkészített eljárás alapján a vizsgálatokat 3D-ben ultrahangbázisú rendszerrel végezhetjük, a markereket, valamint a különféle érzékelőket fájdalommentesen felhelyezhetjük, a mérési körülmények életszerűek, így a tényleges, valós mozgásokat, testhelyzeteket tudjuk analizálni. Az ultrahangbázisú rendszerek előnye a hagyományos vizsgálatokkal (röntgen, CT, MRI) szemben, hogy nem terhelik káros sugárzással az emberi szervezetet, a mérések tetszőleges időközönként megismételhetők, a rendszer nyomon követésre (a betegség folyamatos figyelésére), diagnosztizálásra egyaránt alkalmas. A mérés eredményei a páciens részére sokkal illusztratívabb és informatívabb módon mutathatók be, mint a korábbi megoldások esetén. Ezzel jobban befolyásolhatók a betegek, hogy rehabilitációs kezelésbe kezdjenek saját egészségük érdekében.

A gerincbetegség nemzetközi probléma. Külföldön és nálunk is folynak ezek vizsgálati módszerére vonatkozó kísérletek, de világviszonylatban gyerekcipőben járnak. Nagyon örültünk, hogy részt vehettünk és segíthettünk abban, hogy Magyarországon kifejlesszünk egy olyan, a nyaki gerinc mérésére folytatott eljárást, amit a klinikai gyakorlatban ma már alkalmaznak. A Budai Gyermekkorházban folynak az általunk elkészített mérési tervek alapján vizsgálatok, ahol 2003 őszétől hetente 4-5 gyermek vizsgálatát végzik el.

## TÉRBELI GÖRDÜLÉSEK NUMERIKUS SZIMULÁCIÓJA

**Bachrathy Dániel**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, IV. évfolyam, bachrathyd@freemail.hu  
Konzulens: Dr. Stépán Gábor egyetemi tanár, tanszékvezető

A járműtervezésnél gyakran előfordul, hogy térbeli gördülési feladatokkal kell foglalkozni. Leggyakrabban a hengersizmetrikus kerekek mozgását kell megoldani és szimulálni, mint például a motorkerékpár kormányzott kerekének stabilitási vizsgálatát, amelyhez térbeli modellre van szükség. A vizsgálatokhoz szükség van egy jó matematikai módszerre, amelynek megalkotása dolgozat fő témája.

A kerék síkbeli (2D-s) gördülése már régóta ismert, jól kidolgozott, viszonylag egyszerű feladat, felhasználásával azonban csak igen alapvető vizsgálatokat tudunk elvégezni. Sok lényegi kérdés, mint a stabilitás és a lengések vizsgálata e modell felhasználásával nem végezhető el.

A térbeli (3D-s) gördülésnél már megjelennek giroszkópikus hatások (pl.: pörgettyűhatás) és ebből adódóan lengéseket is végez a rendszer. Ilyen gördülési modellnél már vizsgálni lehet a stabilitás feltételeit.

A dolgozat elsődleges feladata a gördülő kerék mozgásegyenleteinek felírása, amelyhez többféle modellt is használ. Elsőként a kerék geometriáját egy koronggal közelíti.

Második lépésként tórusz alakú kerékmodellt alkalmaz. A tórusz geometria jól használható motorkerékpárok kerekeinek szimulálásához, hisz a motorok gumiköpenye is ilyen geometriájú.

Harmadik lépésként egy teljesen általános geometriájú test gördülésének leírási módját határozza meg, majd ezt a módszert alkalmazza az indiánkőre.

A fentiekon kívül, a kapott mozgásegyenletek stacionárius megoldásait vizsgálja, amelyeket a kerekeknél meg lehet határozni. A stabil mozgások a pörgetés, gördülés függőleges síkban és a dőlt korong gurulása. Az egyes stacionárius mozgások stabilitási feltételeit is vizsgálja.

Végül a kapott mozgásegyenleteket numerikusan integrálja, és megadja a grafikus megjelenítéshez szükséges további feladatokat és egyenleteket.

## KÉMÉNY LENGÉSFOJTÓ DINAMIKAI VIZSGÁLATA

**Dombóvári Zoltán**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki, IV évfolyam, ddombo@freemail.hu  
Témavezető: Dr. Stépán Gábor, egyetemi tanár, tanszékvezető

A dolgozat egy, ipari problémának mechanikai modellezésével és elemzésével foglalkozik. Az eset a hazai erőműben merült fel, amikor a létesítmény egyik újonnan épített kéményénél lengések jelentek meg. A kémény kilengése – viharos időjárási viszonyok között – a tervezettnél nagyobbak bizonyultak. A hiba kijavításának módjára nem szerkezeti változtatásokat alkalmaztak, hanem egy ennél jóval kevésbé költségigényes megoldást választottak.

A kéményre szerelt dinamikus lengéscsillapító rendszer egy kardántengelyekkel felfüggesztett, csillapító elemekkel ellátott, nagytömegű szegmensekből álló acélgyűrű. Ez arra szolgál, hogy a kilengés során létrejövő súlypont eltolódást mintegy kompenzálja. A terv megvalósult, azonban a gyakorlati használat során mégsem vált be bizonyos alkatrészek túlterheltségéből fakadó meghibásodása nyomán.

A dolgozat ezeknek a túlterheléseknek az okait vizsgálja. Meghatározza a lengő rendszer szabadságfokainak számát, és a kényszeregyenletek segítségével felépíti a nem ideálisan szerelt rendszer általános kinematikai modelljét. A modellben lévő nem-linearitások miatt bizonyos feltételezésekkel egyszerűsítésre kerül az általános kinematikai modell, melyből – első lépésként, konzervatív rendszert feltételezve – már levezethetőek a szerkezetet közelítőleg leíró mozgásegyenletek. Második lépés a rendszer leírásának kibővítése a csillapító elemekkel. A tönkremenetel szempontjából fontos dinamikai vizsgálat során a kényszererők a newtoni egyenletekkel meghatározhatóak, és ebből következtetni lehet a lengésfojtó rendszer tönkremeneteli okaira.

A rendszer által végzett mozgások szemléltetésére egy egyéni fejlesztésű háromdimenziós képszintézisen alapuló szoftver kerül bemutatásra. A dolgozatban szerepel a szoftver által használt diszkrétizációs és közelítő eljárások leírása is, amit elsősorban az általános modellből származó nemlineáris, implicit kényszeregyenletek miatt kell használni, mivel ebben az esetben a mozgásegyenlet nem fejezhető ki zárt alakban. A dolgozatban szerepel a dinamika két meghatározó egyenletének (Lagrange – és Hamilton – egyenletek) diszkrétizálása. A numerikus módszer ellenőrzésére – konzervatív rendszer esetén – is megjelenik egy eljárás.

## A COMETARIUM MECHANIZMUS

*The Cometarium Mechanism*

**Horváth Balázs, Majzik Richárd**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam, maci\_hb@freemail.hu, richee@ktk.bme.hu  
Témavezető: Dr. Laczik Bálint egyetemi adjunktus

A cometarium - a technikatörténet méltatlanul feledett mechanizmusa - egy zárt pályán keringő tüstökös mozgását szemlélteti. A XVIII-XIX századi cometariumok az általában erősen lapult ellipszisen - Nap-közelből Nap-távolba, majd visszafelé – lassuló-gyorsuló égi objektum Kepler II. törvénye szerint változó pályasebességét periodikusan változó áttételű fogaskerék rendszerekkel valósították meg.

A tudomány történetjének különlegesen sokoldalú, színes életű egyénisége volt Jean Theophile Desaguliers (1683-1744). A maga korában igen híres cometariuma elliptikus fogaskerékekkel állította elő a változó mozgássebességet. A közelmúltban megjelent kutatás<sup>1</sup> igazolta, hogy a szerkezet elvileg hibás: a készülék bár változó szögsebességgel, de nem a Kepler törvénynek megfelelően működik.

A dolgozat az egyetlen fogaskerék párral hajtott, szabatos cometarium tervezését és létrehozását mutatja be.

Az első fejezet a tudomány-és technikatörténeti háttérrel, a második a változó áttételű fogaskerékek tervezésének alapelveit ismerteti. A Maple V.8 szimbolikus computeralgebrai rendszerrel támogatott formális levezetések nyomán igazolódott, hogy a Kepler II. törvénye szerint változó áttételű fogaskerékpár egyik elemének gördülő görbéje önmagát átmetsző alakzat – tehát az elem nem állítható elő szokványos síkbeli fogaskerék gyanánt. Az xy síkban önmetsző gördülő görbét egy alkalmas periodikus függvényrel a síkra merőleges z irányba „kihúzza” bár különlegesen bonyolult, de geometriailag reálisnak tűnő alakzat adódott. A folyamatos kapcsolódáshoz a műszaki gyakorlatban kevésbé alkalmazott, ehelyett azonban egyszerűbben megvalósítható epicyclois fogazatot terveztünk.

A dolgozat legerjedelmesebb központi fejezetei a teljes szerkezet, valamint a különleges gyártásgeometriai problémákat felvető hajtáspár számítógépes tervezését, végül az ún. 3D-s printerrel (Rapid Prototyping technológia) megvalósult gyártásának tapasztalatait ismertetik.

Az eredmények összefoglalása és a közreműködőknek tolmácsolt illő köszönet után a felhasznált szakirodalom jegyzéke zárja a pályamunkát.

<sup>1</sup> M. Beech: The Mechanics and Origin of Cometaria, Journal of Astronomical History and Heritage, 5(2): 155-163, 2002, ill. <http://hyperion.cc.uregina.ca>



## KONVEKTÍV HŐCSERE VIZSGÁLATA ÁRAMLÓ FOLYADÉKOKBA HELYEZETT SZILÁRD TESTEKNÉL

*Examination of the convective heat exchange at solid bodies placed into flowing viscous fluids*

**Vitál Veronika**

Szent István Egyetem, Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam, levelező tagozat  
Témavezető: Dr. Mészáros Csaba egyetemi adjunktus

A bemutatásra kerülő munkában részletesen foglalkozom a konvekció létrejöttének feltételeivel és a konkrét példák sorozatán keresztül illusztrálom a jelenség elterjedtségét és fontosságát a legváltozatosabb módon megnyilvánuló természeti folyamatokban és konkrét műszaki problémákban. Az illusztratív példák felsorolása és tárgyalása után behatóan foglalkozom a korszerű hidrodinamika követelményeit messzemenően kielégítő matematikai formalizmus felállításával, külön kitérve a szokásos levezetéseknel alkalmazott közelítések érvényességi tartományaira. A jelenség kísérleti vizsgálatánál alkalmazott módszerek rövid ismertetése után rátérek az általam vizsgálni kívánt konvektív áramlási feladat matematikai modelljének felállítására és a modell alapján végrehajtott számítógépes szimulációs eljárás eredményeinek részletes bemutatására. Munkámban a ... feladatánál a MAPLE 8 számítógépes szoftvercsomagot alkalmaztam. Sikerült megmutatnom, hogy az áramló folyadékba helyezett gömb alakú szilárd testeknél ...Végül az elért eredmények diszkussziója következik, különös tekintettel a vonatkozó szakirodalomban fellelhető legújabb eredményekre.

## NAGNYOMÁSÚ KISÜLŐLÁMPÁK HŐMÉRSÉKLET-ELOSZLÁSÁNAK MODELLEZÉSE

**Molnár László Milán**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
TTK, V. évf.

Témavezető: Dr. Varga Gábor egyetemi docens

A TDK dolgozat témája az ún. nagynyomású kisülőlámpákban kialakuló hőmérséklet-eloszlás vizsgálata. A munka célja egy olyan modell megalkotása volt, amellyel kvantitatív módon meghatározható az autópárhuzamban használt ún. D2 típusú nagynyomású kisülőlámpa katódregiójában kialakuló hőmérséklet-eloszlás a lámpa bekapcsolásakor, és stacionárius működési állapotában. A D2 típusú lámpák élettartam végi fő meghibásodási oka az elektródák üvegbe ágyazott végéhez csatlakozó molibdén fólia korróziója. A tapasztalat azt mutatja, hogy a korrózió sebessége exponenciálisan növekszik a fólia működés közbeni hőmérsékletével. A modellezés egyik célja meghatározni azokat a katód és üveggeometriához kötődő konstrukciós paramétereket, amelyek leginkább befolyásolják a molibdén fólia hőmérsékletét, és ezáltal elvezethetnek egy olyan optimalizált konstrukcióhoz, amellyel csökkenthető ez a hőmérséklet, és ezáltal növelhető a lámpa élettartama.

A dolgozat ismerteti a nagynyomású kisülőlámpák felépítését (különös tekintettel a vizsgált katódregióra, ahol a dolgozatban vizsgált hőtani folyamatok játszódnak le), valamint fénytani, és elektromos paramétereit. Áttekinti továbbá a katód környékén lejátszódó hőtani folyamatokat (hőterjedés, hőátadás és hőmérsékleti sugárzás), a numerikus szimulációhoz felhasznált egyenleteket, a modell számítógépes megvalósításának lépéseit, valamint az elvégzett szimulációk eredményeit, és az azokból levont következtetéseket. A dolgozat melléklete tartalmazza a szimulációk során használt fizikai paraméterek hőmérsékletfüggő értékeit, és a számításokhoz használt, Matlab programnyelven írt forráskódját.

## VÁLTOZÓ MAGASSÁGÚ KÉTTÁMASZÚ TARTÓK GEOMETRIAI PARAMÉTEREINEK OPTIMALIZÁLÁSA

*Geometric optimization of beams with altering height supported at its ends*

**Balázs Béla**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építészmérnöki kar, V. évfolyam, sunchase@freemail.hu  
Témavezető: Dr. Sajtos István, egyetemi docens

Dolgozatomban a változó magasságú tartók közül a tetőidom alakúval foglalkoztam. Az életben látható példák (ragasztott fa tartók stb.) gondolkoztattak el a kérdésen, hogy milyen magasság-szélesség viszonyok esetén lesz a legjobban kihasználva a tartó, mikor lesz a leggazdaságosabb.

Az első részben hajlításra méreteztem a gerendát, megadtam egy  $W_0$  (véglap keresztmetszeti modulus) és  $H$  (legnagyobb magasság) értéket, amiket használva hajlításra legjobban igénybe van véve a tartó.

Ez azonban nem veszi figyelembe a tartó szélességét, így a második, nyírási fejezetben ez is bele került a számításba. Foglalkozik a dolgozat továbbá azzal, hogy milyen geometriai adatok esetén lesz gazdaságosabb a változó magasságú gerenda a hagyományosnál.

A harmadik fejezetben lehajlásra ellenőriztem a tartót  $\frac{L}{200}$  maximális értékre.

Így olyan tartómagasság-arányokat lehet találni, amiket használva a leggazdaságosabb, az igénybevételeknek megfelelő gerenda elérhető.

Dolgozatom igazi eredményének azt tartom, hogy egy öt perces számítási algoritmus után egyszerű képletekkel megkapható a véglap magassága, szélessége illetve a maximális magasság úgy, hogy a tartó teherbírás és lehajlás szempontjából megfelelő. Így a tervezés első fázisában igen hasznosan lehet a képleteket alkalmazni.

## RUGALMAS KÁBELEK NAGY ELMOZDULÁSAI FÜGGESZTETT TEHER HATÁSÁRA

*Large Movements of Elastic Cables under Suspended Loads*

**Balázs Márta Luca<sup>1</sup>, Balázs Géza<sup>2</sup>, Szabolcsi András<sup>3</sup>, Bartke Judit<sup>4</sup>**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

<sup>1</sup>Építészmérnöki Kar, II. évfolyam

<sup>2</sup>Villamosmérnöki és Informatikai Kar, IV. évfolyam

<sup>3</sup>Villamosmérnöki és Informatikai Kar, V. évfolyam

<sup>4</sup>Építészmérnöki Kar, III. évfolyam

Témavezető: Dr. Domokos Gábor egyetemi tanár, tanszékvezető

Köteleket, kábeleket az ember már évszázadok óta alkalmaz szállításra, közlekedésre. Napjainkban leggyakrabban függesztőpályaként (csillepályák, síliftek, libegők) illetve kábelhidaknál alkalmazzák őket, de mélytengeri kábelként és orvosi műszerekben is előfordulnak.

A széleskörű alkalmazás szükségessé teszi ezen szerkezetek erőjátékának

pontos megismerését. Ehhez elengedhetetlen az alakváltozás, ez esetben a rugalmas kábel pontos megnyúlásának ismerete. Utóbbit lineáris számításokkal nem lehet meghatározni, így egy számítógépes közelítő programmal kezeltük a problémát.

A cél mindenképpen egy, a felhasználók által könnyen kezelhető program

kifejlesztése volt. Ennek megfelelően grafikus felülettel, könnyen áttekinthető adatbeviteli és végeredmény-megjelenítő ablakkal rendelkezik, használata egyszerű és sokoldalú. A meghatározott fizikai adatokkal rendelkező kötélen alakját ki lehet rajzoltatni, azt tetszőleges helyeken tetszőleges súlyokkal lehet terhelni, lehet változtatni a felfüggesztési pontok helyzetét, sőt animációval a súlyok végigfutnak a kötélén, mint például egy libegőn az ülések. Egy-egy fontos állapotot el lehet menteni.

A dolgozat röviden ismerteti a kábelek alkalmazását, a felvetődött problémákat, a rugalmas kábelek fizikai modelljét és a program működését. Végül a lehetséges továbbfejlesztési irányokról tesz említést, mint például a program 3 dimenziós megfelelője, vagy egy egész kötélpálya együttes vizsgálatára.

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Kenyeres Gyöngyi, Bohák András</b> (BME ÉSZK, BME GTK-BME VIK).....	261.
Gerinclemezek főfeszültségeinek modellezése lokális igénybevételek esetén	
<b>Takács Dénes</b> (BME GÉK).....	262.
Gördülő kerék szitáló mozgásának kísérleti és elméleti vizsgálata	
<b>Bertalan Csaba, Törincsi Szabolcs</b> (BME ÉÖK).....	263.
Táguló vírusok egyszerűsített mechanikai modellezése	
<b>Kovács Dániel</b> (BME ÉÖK) .....	264.
Vékonyfalú keretek stabilitásvizsgálata fejlett numerikus modellel	
<b>Szabó Gergely</b> (BME ÉÖK) .....	265.
Geometriai imperfekciók hatása vékonyfalú hegesztett gerendák viselkedésére	
<b>Szabó Gergely</b> (BME ÉÖK) .....	266.
Ötszög keresztmetszetű vékonyfalú zártszelvény teherbírásának vizsgálata	
<b>Szűcs Nóra</b> (ME GÉK) .....	267.
Megoldások és Green függvény saját síkjukban is terhelt körlemezekre	
<b>Kavalyecz Péter, Lipták István</b> (ME GÉK).....	268.
Peremelem módszer a rugalmasságtan síkfeladataira - külső tartomány végtelenbeli feszültségekkel	
<b>Szűcs Nóra, Tóth Balázs</b> (ME GÉK) .....	269.
Megoldások saját síkjukban is terhelt körlemezekre	
<b>Füvesi Viktor</b> (ME GÉK) .....	270.
Talajban álló oszlop mozgásai különböző terhelések esetén	
<b>Kocsán Lajos György</b> (ME GÉK).....	271.
Centrikusan nyomott karsú rudak rezgései: Egyenletek Green függvényekkel	
<b>Kocsán Lajos György</b> (ME GÉK).....	272.
Centrikusan nyomott karsú rudak rezgései	
<b>Mozsolics Tamás</b> (BME VIK).....	273.
Mozgó hangsugárzó hangterének számítása MatLab környezetben	

GERINCLEMEZEK FŐFESZÜLTSGEINEK  
MODELLEZÉSE LOKÁLIS IGÉNYBEVÉTELEK ESETÉN<sup>1</sup>Kenyeres Gyöngyi, <sup>2</sup>Bohák András

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

<sup>1</sup>Építésmérnöki Kar IV. évfolyam, angyalka5@freemail.hu<sup>2</sup>Gazdaság és Társadalomtudományi Kar, Műszaki Menedzser Szak, IV. évfolyam  
és VIK Műszaki Informatikus Szak, III. évfolyam, andras@bohak.hu

Témavezető: Dr. Domokos Gábor egyetemi tanár

Munkák során azzal foglalkoztunk, hogy egy homogén tartóban ébredő főfeszültségeket hogyan lehet modellezni.

A főfeszültségek alakulásának szemléltetésére a trajektóriavonalas ábrázolás bizonyult a legmegfelelőbbnek. Ehhez egy saját számítógépes program nyújtott segítséget. Vizsgálódásunk során arra a következtetésre jutottunk, hogy bizonyos esetekben ezek számításához nem elhanyagolható a lokális terhelés hatására keletkező függőleges irányú feszültségek ( $\sigma_y$ ) értéke. Ezt ugyanis a gyakorlatban a főfeszültségek meghatározásakor zérusnak tekintjük. Programunkban azonban  $\sigma_y$  hatását is figyelembe vettük, és gyanúnk beigazolódtott: a tartón jelentkező koncentrált terhelések helyén a trajektóriavonalak eltorzultak.

A következő lépés  $\sigma_y$  modelljének pontosítása volt, mivel az addigi számításokhoz egy egyszerű (inkább csak szemléltető, mint pontos) modellt alkalmaztunk. Az új EuroCode szabvány viszonylag jó közelítést adott  $\sigma_y$  értékére, véges elemes módszerrel leellenőrizve azonban kiderült, hogy a feszültségek lefutására nem ad számításainkhoz kellően pontos és megfelelő képet. Egy kevésbé közelítő és pontosabb modell után kutatva azt találtuk, hogy a lokálisan terhelt gerinclemezes tartó viselkedésére a Winkler gerenda pontosabb és jobb képet ad, mint a szabvány. A modellben szereplő csillapított rezgés képletét alapul véve  $\sigma_y$  számításához egy olyan függvényt sikerült generálni, ami a véges elemes program által készített függvényt alakhelyesen és igen nagy pontossággal követi.

Új modellünket a trajektóriákat ábrázoló programunkba beültetve azt tapasztaltuk, hogy valóban tévesen és a pontosság rovására jártunk el akkor, amikor a számolásakor  $\sigma_y$  hatását figyelmen kívül hagytuk.

## GÖRDÜLŐ KERÉK SZITÁLÓ MOZGÁSÁNAK KÍSÉRLETI ÉS ELMÉLETI VIZSGÁLATA

**Takács Dénes**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam, e-mail: denestakacs@yahoo.co.uk  
Témavezetők: Dr. Stépán Gábor, egyetemi tanár, tanszékvezető  
Gáspár Tibor, tanszéki mérnök

A dolgozat által ismertetett problémával vontatott kerekeknél találkozhatunk. Egy ideálisan merev kerék, vontatórúd és vontatórúd-csapágyazás esetén elméletileg egyenes vonalú mozgás jönne létre, ám a gyakorlatban ez nem igazolódik. A kerekek bizonyos sebességeknél úgynevezett simmiző mozgást végeznek, hétköznapi szóval „szitálnak”. Ezt a mozgást jól ismerheti mindenki, hiszen szinte mindenki tolt olyan bevásárlókocsit, amelynek egyik kereke ilyen rendhagyóan viselkedett.

A szitáló mozgást két különböző okra vezethetjük vissza. Egyrészt számolhatunk a vontatórúd csapágyazásának lágyságával, erre az okra vezethető például vissza a bevásárló kocsik kerekének mozgása. A másik lehetséges ok a kerék rugalmas deformációja. Figyelembe véve a gumikerekek széleskörű alkalmazását, ezzel az okkal lényegesen gyakrabban találkozhatunk, például repülőgépek orrfutójánál, gépkocsiknál illetve motorkerékpárnál, stb.

A dolgozat egy speciális rugalmas kerék modellt mutat be. A gördülő kerék talajjal érintkező részén oldalirányú deformáció jön létre, amely mint egy hullám halad végig a kerék kerületén. Ennek a hullámnak a terjedése a mozgásegyenletben időkéssleltettként jelentkezik. Az így modellezett vontatott kerék stabilitási térképét már egy korábbi dolgozatom ismerteti. Mostani dolgozatom egy pontosabb, arányos csillapítással ellátott gumimodellhez tartozó stabilitási térképet tartalmaz.

A dolgozat részét képezi az elmélet bizonyításául szolgáló kísérleti berendezés tervezési folyamata, ide értve a megelőző méréseket illetve a szükséges átépítéseket. Az utolsó fejezetben már néhány mérési eredmény is ismertetésre került.

## TÁGULÓ VÍRUSOK EGYSZERŰSÍTETT MECHANIKAI MODELLEZÉSE

**Bertalan Csaba, Tórincsi Szabolcs**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki kar, V. évfolyam  
Témavezetők: Dr. Tanai Tibor, egyetemi tanár, Hortobágyi Zsolt, egyetemi adjunktus  
Kovács Flórián, tudományos munkatárs

E dolgozat a táguló vírusok mechanikai modellezéséről szól. A vizsgált vírus a Cowpea Chlorotic Mottle Virus, s egy egyszerűsített modell alapján a vírus mozgásának és mechanikai szabadságfokának tanulmányozását mutatja be a dolgozat.

A vírus mozgása hasonlítható az úgynevezett hajtogatható szerkezetekhez, ezért az első részben ilyen szerkezetekről van szó, melyek a természetben és a mérnöki életben jelennek meg.

A vírus mozgását már többen próbálták modellezni egyszerűbb geometriájú szerkezetekkel, síkban és térben egyaránt. Ezeknél egy jóval pontosabb, a szerzők által készített térbeli modell felépítését, mozgásának leírását, tanulmányozását és mechanikai jellemzését dolgozza fel a TDK dolgozat.

A fizikai modell tanulmányozása során kiderül, hogy a modell kétféle mozgást végezhet. Ennek a kétfajta mozgásnak geometriai szerkesztéssel és matematikai számítással való igazolása is megtörténik.

A befejező részben található a mechanikai modell leírása, vizsgálata és az eredmények kiértékelése.

A vizsgálat azért szükséges, mert a vírus felhasználható gyógyászati célokra, de ez csak akkor lehetséges, ha ismerjük minden olyan tulajdonságát, ami befolyásolhatja azt.

## VÉKONYFALÚ KERETEK STABILITÁSVIZSGÁLATA FEJLETT NUMERIKUS MODELLEL

*Instability analysis of thin-walled steel frames on advanced numerical models*

**Kovács Dániel**

Budapesti Műszaki Egyetem  
Építőmérnöki Kar, 8dani8@freestart.hu  
Témavezetők: Dr. Dunai László, egyetemi tanár  
Joó Attila László, egyetemi tanársegéd

Napjaink acélsarnok építésében elterjedten alkalmaznak nagy gerincmagasság / gerincvastagság arányú I-szelvényeket. Gyakori szerkezeti sajátosság a változó gerincmagasságú gerendák, illetve oszlopok alkalmazása. Ebben az esetben egy-egy szerkezeti elem nem párhuzamos övekkel készül, hanem kiékelést vagy folyamatosan változó keresztmetszetet alkalmaznak. További jellemzője ezeknek az acélsarnokoknak, hogy a külső héjazatot tartó szelemenek megtámasztják a főtartót.

Mіндеzen szerkezeti kialakítások hatással vannak a szerkezet viselkedésére, a lehetséges tönkremeneteli módokra, amelyek gerendaelmélet alapján már nem számíthatók. Azokra a tönkremeneteli módokra, melyekre létezik szabványos méretezési eljárás (pl.: az Eurocode-ban) bonyolultak, közelítők és nagy részben tapasztalati képleteken alapulnak. Vannak azonban olyan tönkremeneteli módok, melyekre a szabályok egyáltalán nem is adnak méretezési eljárást, csak a megújult, most megjelent Eurocode 3 tér ki ezen módok általános méretezési elvére.

A fenti szerkezeti kialakításból eredő jellegzetes viselkedések a lokális horpadás, melyet az Eurocode acélszerkezeti szabvány úgynevezett hatékony keresztmetszetek számításával vesz figyelembe, továbbá a kényszertengely körüli – általában nem alaktartó – kifordulás és kihajlás interakciója.

Tudományos Diákköri Dolgozatomban a méretezési eljárással nehezen követhető problémákra keresek megoldást, egy fejlettebb, felületszerkezeti végeselemes modellel végzett vizsgálatokkal. Kidolgoztam egy paramétereázható eljárást, melynek segítségével gyorsan és egyszerűen fel tudok építeni egy felületszerkezeti végeselemes modellt a teljes keretszerkezetre az Ansys általános célú végeselem programban. A modellezésen túlmenően lineáris és stabilitás vizsgálatokat végeztem.

Végrehajtottam egy olyan paraméteres vizsgálatot, ahol a szerkezet megtámasztási viszonyainak hatását vizsgáltam a kifordulásra. Többek között megvizsgáltam a szelemen megtámasztó hatását is.

A bemutatott kutatás egy hosszabb vizsgálat sorozat első két fázisát mutatja be (modellezés, és kifordulási sajátalakok vizsgálata). A folytatásban a méretezésben a kritikus tehereszorzon alapuló vizsgálatot és a nemlineáris analízis alapján történő teherbírás számítását kívánom végrehajtani.

## GEOMETRIAI IMPERFEKCIÓK HATÁSA VÉKONYFALÚ HEGESZTETT GERENDÁK VISELKEZÉSÉRE

**Szabó Gergely**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki Kar,  
Témavezetők: Dr. Dunai László egyetemi tanár, Jakab Gábor doktorandusz

A TDK dolgozat fő témája a vékonyfalú hegesztett I-keresztmetszetű gerendák alaki pontatlanságaikból származó teherbírás változások.

Az első részben a gerendák lokális és globális stabilitásvesztési módok bemutatása történik, amelyek a későbbiekben a vizsgálatok tárgyai lesznek.

Ezután a dolgozat témájának alapjául szolgáló, a félév folyamán a BME Építőmérnöki Kar Szerkezetvizsgáló Laboratóriumában végzett kísérletek bemutatása következik, melyek témája szintén vékonyfalú I-keresztmetszetű szelvények vizsgálata volt. A TDK dolgozat első részében a laboratóriumban végzett kísérletsorozat van összefoglalva, néhány kísérletet pedig részletesebben is bemutatásra kerül.

TDK dolgozat célja ezen kísérletek numerikus modellezése. Nemlineáris anyagmodellt és imperfekciókat alkalmazva a vizsgálatok során. A második rész a numerikus modell fejlesztéséről szól. Lineáris, instabilitási és nemlineáris számítások és azok eredményeit, valamint a következtetések bemutatása. Bemutatásra kerül az alkalmazott végeselemes program, az ANSYS, valamint a programban használt modell tulajdonságai.

Az utolsó rész a numerikus modell és a valós kísérletek eredményeinek összevetéséből, valamint az imperfekciók teherbírásra gyakorolt hatásairól szól. Valamint a TDK dolgozat folytatásának lehetséges irányait adja meg.

A dolgozat mellékleteke az alkalmazott ANSYS makró.

## ÖTSZÖG KERESZTMETSZETŰ VÉKONYFALÚ ZÁRTSZELVÉNY TEHERBÍRÁSÁNAK VIZSGÁLATA

Szabó Gergely

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki kar,

Témavezetők: Dr. Tarnai Tibor egyetemi tanár, Dr. Dunai László egyetemi tanár,  
Joó Attila László egyetemi tanársegéd

Jelen dolgozat a vékonyfalú, zártszelvényű oszlopokkal foglalkozik. A dolgozat alapját egy Japánban elvégzett modellkísérlet adta, ahol szabályos sokszög keresztmetszetű zártszelvényű oszlopok próbaterhelését végezték különböző oldalszámra. A terhelés során meghatározták az erő-elmozdulás diagrammot központos nyomásra, valamint megállapították a teherbírást. A tönkremenetelt minden esetben az alkotólemezek horpadása okozta. Páros oldalszám esetére megfigyelhető volt, hogy a lemezek ki- be horpadása periodikusan ismétlődik és egy szabályos struktúra rajzolódik ki. Páratlan oldalszámnál azonban a ki-be horpadások nem érhetnek körbe, így egy igen sajátos, komplex horpadási tönkremenetel alakul ki, mintegy hélix-szerű felcsavarodást produkálva.

A dolgozat többféle modell alkalmazásával próbálja nyomon követni a jelenséget. Elsőként egy merev-képlékeny modellel végzett számítások kerülnek ismertetésre. Ennél a modellnél síklapokból álló horpadási mechanizmussal modellezzük a tönkremenetelt, nyúlásmentesség feltételezésével. A modell alkalmazásának sarkalatos pontja a geometriai modell helyes felvétele és alkalmazása. A számításnál a Maple program került alkalmazásra. Ilyen számítások már készültek korábban, de páros oldalszám esetére, ahol a geometria lényegesen egyszerűbb volt. A dolgozat rámutat az ehhez képesti nehézségekre, bonyolódásokra a geometriai modellt illetően.

A dolgozat másik felében végelelemes programmal készült számítások kerülnek ismertetésre. A dolgozat egyik fő vizsgálati pontja a kétféle modell összehasonlítása, az előnyök-hátrányok ismertetésével. Mivel rendelkezésre állnak kísérleti adatok, számszerű és vizuális összehasonlítás is tehető a dolgozat segítségével. Vizuális összehasonlítás során a horpadási alakokat vetjük össze, hasonlóságokat, eltéréseket keresve. Számszerű összehasonlítás során a teherbírás kerül vizsgálat alá. Végelelemes programmal lehetőség nyílt paraméteres vizsgálatra is, ahol különböző falvastagság, imperfekció esetére lett meghatározva a mechanikai viselkedés.

## MEGOLDÁSOK ÉS GREEN FÜGGVÉNY SAJÁT SÍKJÁBAN IS TERHELTE KÖRLEMEZRE

Szűcs Nóra

Miskolci Egyetem

Gépészmérnöki Kar IV. évfolyam

Témavezető: Szeidl György egyetemi tanár

A lemezek, többek között szélén befogott körlemez, stabilitási kérdésével foglalkozó dolgozatok közül külön kiemelésre kívánkozik Bickley cikke [1], amely görgökkel peremén megtámasztott körlemez esetén vizsgálja a lemez sajátfrekvenciáit tengelyszimmetrikus viszonyok feltételezése mellett, ha a lemez saját síkjában konstans sugárirányú húzófeszültség működik. Ami a további eredményeket illeti a teljesség igénye nélkül említjük a [2,3] tanulmányokat.

A jelen dolgozat célja saját síkjában nyomásra terhelte és köralakú kivágással gyengített körlemez különböző megtámasztásai esetén zárt alakú megoldások előállítását egy egyszerű terhelésre, majd a Green függvény előállítását egy megtámasztásra. A Green függvények ismeretének ugyanis az az előnye, hogy a révükön más statikai feladatok is megoldhatók egyszerű kvadratúrával az adott megtámasztásra.

A dolgozat saját síkjában sugárirányú megoszló terhelésnek (nyomásnak) kitett közepén köralakú lyukkal gyengített körlemez négy megtámasztása esetén meghatározta zárt alakban a lehajlásfüggvényt ha a lemezen konstans megoszló terhelés működik.

A dolgozat meghatározta a két peremén befogott lemez esetén a Green függvényt is. A Green függvény eleget tesz a vele kapcsolatos feltételeknek. (Szimmetriafeltétel etc.)

A dolgozat megadta a két peremén befogott lemez esetén azt az integrálegyenletet, amelynek a sajátrezgések amplitúdófüggvénye köteles eleget tenni.

### Irodalom

- Bickley, W.G.: Deflexions and vibrations of a circular elastic plate under tension, *Phil. Mag.*, S.7., 15(100), (1933), 777-797.
- Pardoen, G.: Vibration and buckling analysis of axisymmetric polar orthotropic circular plates. *Computers and Structures*, 4, (1974), 951-960.
- Lien-When Chen, Ji-Liang Dong: Vibrations of an initially stressed transversely isotropic circular thick plate. *International Journal of Mechanical Sciences*, 26(4), (1984) 253-263.

## PEREMELEM MÓDSZER A RUGALMASSÁGTAN SÍKFELADATAIRA – KÜLSŐ TARTOMÁNY VÉGTENBELI FESZÜLTSEGEKKEL

**Kavalyecz Péter, Lipták István**

Miskolci Egyetem  
Gépészmérnöki Kar IV. évfolyam  
Témavezető: Szeidl György egyetemi tanár

A peremelem-módszer előzményei a 60-as évek elejére nyúlnak vissza amikor Hess és Smith [1,2] másodfajú Fredholm típusú integrálegyenletekre vezette vissza az egyszerű forráseloszlás forgásfelületen történő meghatározásának feladatát.

Az első olyan tanulmány amely tudatosan kihasználta a peremgörbén tekintett Green féle képletet Jaswon és Ponter tollából ered [3].

A peremintegrál-egyenlet módszer elnevezés Cruse és Rizzo leleménye [4]. Ebből alakult ki az általánosan elfogadott peremelem-módszer kifejezés.

A rugalmasságtan síkfadatai esetén hiányzik a külső tartományokra vonatkozó peremelemes formalizmusból a végtelenbeli konstans feszültségi állapot figyelembevétele. Ezt a kérdést elviekben a [6] tanulmány oldja meg, számpéldát azonban nem közöl ez a dolgozat.

Az utóbbi körülményre tekintettel a jelen diákköri dolgozat fő célja a létező numerikus algoritmus módosítása illetve kiegészítése és számítások végzése egy egyszerű analitikus megoldással rendelkező feladat esetén végtelenbeli konstans feszültségi állapot figyelembevétele mellett.

A dolgozat második szakasza röviden ismerteti irodalmi adatok alapján a matematikai formalizmust. A harmadik szakasz végtelenbeli konstans feszültségi állapot esete mellett tekinti át a numerikus algoritmust. A negyedik szakasz számpéldák eredményeit közli. Az ötödik szakasz a dolgozat rövid összefoglalója. A függelék a program listája.

### Irodalom

- Hess, J.L.-Smith, R.M.O.: Calculation of potential flow about three dimensional bodies}, Report No. E.S.40622, Douglas Aircraft Co., Long Beach, 1962.
- Hess, J.L.-Smith, R.M.O.: Calculation of potential flow about arbitrary bodies in Progress in Aeronautical Sciences, Vol.8. Edited by D.Kuchemann, Pergamon Press, London, 1967.
- Jaswon, M.-Ponter, A.R.: An integral equation solution of the torsion problem, Proc. Roy. Soc. Ser. A., 273 (1963) 237-246.
- Cruse, T.A.-Rizzo, F.J.(eds): Boundary-integral equation method: Computational applications in applied mechanics, AMD -- Vol. 11, A.S.M.E., New-York, 1975.
- Szeidl, G.: Boundary integral equations for plane problems -- remark to the formulation for exterior regions, Pub. Univ. of Miskolc, Series D. Natural Sciences, Vol. (40), Mathematics, (1999), 79-88.

## MEGOLDÁSOK SAJÁT SÍKJUKBAN IS TERHELT KÖRLEMEZEKRE

**Szücs Nóra, Tóth Balázs**

Miskolci Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, III évfolyam  
Témavezető: Szeidl György egyetemi tanár

A körlemez saját síkjában működő feszültségek sajátfrekvenciákra gyakorolt hatásával számosan foglalkoztak. Külön kiemelésre kívánkozik Bickley cikke [1,1933], amely görgőkkel peremén megtámasztott körlemez esetén vizsgálja a lemez sajátfrekvenciáit tengelyszimmetrikus viszonyok feltételezése mellett, ha a lemez saját síkjában konstans sugárirányú húzófeszültség működik. A teljesség igénye nélkül emeljük ki emellett a [2,1974], és [3,1984] dolgozatokat, melyekben további hivatkozások is találhatók.

A jelen dolgozat fő céljait az alábbiak ismertetik:

1. A feladat egyenleteinek bemutatása, ha a körlemez síkjában is működik valamilyen terhelés
2. Négy statikai feladat zárt alakban történő megoldása, ha a lemez síkjában sugárirányú konstans nyomóterhelés működik, a lemez síkjára merőleges terhelés pedig koncentrált függőleges erő a lemez közepén illetve konstans megoszló terhelés.
3. A Green függvények fizikai alapon történő megkonstruálása, ha a lemez pereme befogott illetve görgővel van megtámasztva.

A dolgozat második szakasza áttekinti a lemezelemélet néhány alapösszefüggését. A harmadik szakasz a kétnéretű feladatra történő redukálás kérdésével foglalkozik. A negyedik szakasz a saját síkjában terhelte lemezek egyensúlyi egyenleteinek levezetését ismerteti. Az ötödik szakasz a lehajlásfüggvényre vonatkozó differenciál-egyenletet mutatja be. A hatodik szakasz a sajátrezgésekkel kapcsolatos sajátértékfeladat tárgyalása. A hetedik szakasz a négy statikai feladat megoldásának leírását adja. A nyolcadik szakasz Green függvények megkonstruálásával foglalkozik. Az utóbbi két szakasz tartalmazza a szerzők saját eredményeit. A dolgozatot összefoglaló és rövid függelék zárja.

### Irodalom

- Bickley, W.G.: Deflexions and vibrations of a circular elastic plate under tension, Phil. Mag., S.7., 15(100), (1933), 777-797.
- Pardoen, G.: Vibration and buckling analysis of axisymmetric polar orthotropic circular plates, Computers & Structures, 4, (1974), 951-960.
- Lien-When Chen, Ji-Liang Dong: Vibrations of an initially stressed transversely isotropic circular thick plate, International Journal of Mechanical Sciences, 26(4), (1984) 253-263.



## TALAJBAN ÁLLÓ OSZLOP MOZGÁSAI KÜLÖNBÖZŐ TERHELÉSEK ESETÉN

Füvesi Viktor

Miskolci Egyetem

Gépészmérnöki Kar, III. évfolyam

Témavezető: Szeidl György egyetemi tanár

A jelen diákköri dolgozat célja függőlegesen álló és részben a földbe ágyazott karcsú rúd vizsgálata, ha a rúd földből kiálló felső végén koncentrált erő és nyomaték működik.

Feltételezzük, hogy

1. a rúd vékony a hosszához képest, azaz elhanyagolható a nyírás alakváltozásra gyakorolt hatása;
2. a rúd szabadon lévő részén alkalmazhatók az egyenes rudak elméletének eredményei és egyenletei;
3. a rúd földbe ágyazott részén Winkler típusú rúgóként viselkedik a talaj, azaz kétoldalú a kapcsolat.

Megjegyezzük, hogy az utóbbi feltevés a modell linearitását biztosítja.

A dolgozat második szakasza bemutatja [1,2] alapján a feladat differenciálegyenleteit. A harmadik a perem és illesztési feltételeket tekinti át és megadja a zárt alakú megoldásokat. A negyedik szakasz grafikusán szemlélteti a megoldásokat. Az utolsó ötödik szakasz a dolgozat összefoglalása.

Megjegyezzük, hogy a dolgozatban közölt megoldások, csak az első lépést jelentik egy nemlineáris, és a valóságos helyzethez közelebb álló, azaz egyoldalú kapcsolat feltételezése mellett kidolgozandó modell felé.

Irodalom:

Égert János: Statika, Miskolci Egyetem, 2002.

KOZÁK Imre: Szilárdságtan I., Egyetemi jegyzet, Tankönyvkiadó Budapest, 1978.

## CENTRIKUSAN NYOMOTT KARCSÚ RUDAK REZGÉSEI: EGYENLETEK GREEN FÜGGVÉNYEKEL

Kocsán Lajos György

Miskolci Egyetem

Gépészmérnöki Kar, IV. évfolyam

Témavezető: Szeidl György egyetemi tanár

A jelen diákköri dolgozat célja a szerző korábbi diákköri dolgozatához kötődően a karcsú rudak rezgéseinek vizsgálata, ha a rudat centrikusan (a rúd középvonala mentén működő) tengelyirányú erő terheli. Ismeretes, hogy egyik végén csuklóval, másik végén pedig görgővel megtámasztott rúd esetén a sajátkörfrekvenciák négyzete lineáris függvénye a tengelyirányú erőnek [1].

A fentiek fényében felmerül a kérdés, hogy milyen az összefüggés a sajátkörfrekvenciák négyzete és a tengelyirányú erő között az egyenes rudak más megtámasztásai esetén. Megmarad-e a kapcsolat lineáris jellege mint pl a [2]-ben. Az idézett diákköri dolgozat [2] három megtámasztási esetben (a) a Raileigh hányados felhasználásával valószínűsítette (b) majd a frekvenciadetermináns zérushelyeinek numerikus megkeresésével igazolta hogy megmarad a kapcsolat lineáris jellege.

A jelen dolgozat célja, hogy meghatározza egyes megtámasztási esetekben a tengelyirányú erővel terhelt rúdhhoz tartozó Green függvényeket. A Green függvények ismeretében mód nyílik a tengelyirányú erővel terhelt rúd lehajlásainak zárt alakban történő számítására tetszőleges terhelés esetén, továbbá szimmetrikus magú másodfajú integrálegyenlettel kapcsolatos sajátértékfeladatra vezethető vissza a rúdírányú erőtől is függő sajátfrekvenciák meghatározása.

A dolgozat második szakasza bemutatja röviden a feladat differenciálegyenleteit. A harmadik szakasz a vizsgálni kívánt támaszelrendezések esetére ismerteti a Green függvények számítását, és a számítás eredményeit. A negyedik szakasz néhány statikai alkalmazást mutat be a Green függvényekre. A dolgozat utolsó szakasza a következtetéseket ismerteti.

Irodalom

SÁLYI István: Rudak rezgései, Előadásvázlat az alkalmazott mechanikai ágazat hallgatói részére, Miskolci Egyetem, 1992..

KELEMEN Katalin: Vibrations of circular arches subjected to hydrostatic follower loads - computations by the use of Green functions. Journal of Computational and Applied Mechanics, 1(2), (2000), 167-178.

KOCSÁN Lajos György: Centrikusan nyomott karcsú rudak rezgései, Tudományos diákköri dolgozat, Miskolci Egyetem, 2003.



## CENTRIKUSAN NYOMOTT KARCSÚ RUDAK REZGÉSEI

**Kocsán Lajos György**

Miskolci Egyetem

Gépészmérnöki Kar, III. évfolyam

Témavezető: Szeidl György egyetemi tanár

A jelen diákköri dolgozat célja karcsú rudak rezgéseinek vizsgálata ha a rudat centrikusan (a rúd középvonala mentén működő) tengelyirányú erő terheli. Ismeretes, hogy egyik végén csuklóval, másik végén pedig görgővel megtámasztott rúd esetén a sajátkőrfrekvenciák négyzete lineáris függvénye a tengelyirányú erőnek.

A fentiek fényében felmerül a kérdés, hogy milyen az összefüggés a sajátkőrfrekvenciák négyzete és a tengelyirányú erő között az egyenes rudak más megtámasztásai esetén. Megmarad-e a kapcsolat lineáris jellege?

A dolgozat második szakasza a mozgásegyenlet előállítását és annak általános megoldását mutatja be. A harmadik szakasz a vizsgálni kívánt támaszelrendezések tára. A negyedik szakasz röviden ismerteti az analitikus megoldást az egyik végén csuklóval, másik végén pedig görgővel megtámasztott rúd esetére. Az ötödik szakasz további három megtámasztásra ismerteti a frekvencia egyenlet implicit alakját. A hatodik szakasz a sajátfrekvenciák becslésével, a hetedik a numerikus számítások eredményeinek áttekintésével foglalkozik. A dolgozat utolsó szakasza a következtetéseket ismerteti.

A vizsgált három megtámasztási esetben (a) a Raileigh hányados felhasználásával valószínűsítjük (b) majd a frekvenciadetermináns zérushelyeinek numerikus megkeresésével igazoljuk, hogy megmarad a kapcsolat lineáris jellege.

Irodalom

SÁLYI István: Rudak rezgése, Előadásvázlat az alkalmazott mechanikai ágazat hallgatói részére, Miskolci Egyetem, 1992..

KOCSÁN Lajos György: Centrikusan nyomott karcsú rudak rezgése, Tudományos diákköri dolgozat, Miskolci Egyetem, 2003.

## MOZGÓ HANGSUGÁRZÓ HANGTERÉNEK SZÁMÍTÁSA MATLAB KÖRNYEZETBEN

**Mozsolics Tamás**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Villamosmérnöki és Informatikai Kar,

Témavezető: Fiala Péter, doktorandusz

Korunkban a számítástechnika rohamos fejlődésével a személyi számítógépek számítási kapacitásuknál fogva alkalmassá válnak egyre bonyolultabb numerikus térszámítási feladatok elvégzésére, amihez természetesen szükség van az egyetemi szoftverpark folyamatos frissítésére, bővítésére.

Tudományos diákköri munkám során én is ehhez a folyamathoz járultam hozzá egy saját fejlesztésű, MatLab környezetben futó szoftver elkészítésével, melynek létrejöttét követi nyomon a dolgozatom, a felhasznált elméleti háttér megismerésétől az elkészült kód konkrét gyakorlati alkalmazásáig.

A program alapját az akusztikai peremelem módszer ún. 2.5 dimenziós változata adja, melynek segítségével lehetőségünk nyílik bizonyos speciális geometriai feltételnek eleget tevő mozgó hangsugárzók által gerjesztett hangtér számítására. A dolgozat részletesen tárgyalja e módszer elméleti alapjait, valamint a gyakorlati megvalósításához használt eszközrendszert, továbbá dokumentálja a hitelesítés során kapott eredményeket. A dolgozatban bemutatásra kerül még a szoftverhez készített felhasználóbarát kezelőfelület, mely a modellezők kényelmét hivatott elősegíteni.

A szoftver alkalmazásának komoly előnyei lehetnek olyan, mérés technikailag nehezen megvalósítható szituációkban, ahol pl.: egy mozgó jármű hangterét szeretnénk megmérni nagysebességű mozgás közben, mivel képes közelítő eredmények meghatározására az álló helyzetben mért értékek alapján, de hatékony eszköz lehet olyan esetekben is, amikor nagyméretű, s ezért 3 dimenziós modellezéssel nehezen kezelhető, álló objektumok (pl.: hidak) hangterét szeretnénk számítani.

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Jombach Sándor</b> (BCE TÁJK) .....	277.
Távérzékelés alkalmazási lehetőségei a tájépítészetben	
<b>Horváth Tamás, Kocsis Tamás</b> (SZIE YMMFK).....	278.
Vasbeton előregyártó üzemek számítástechnikával támogatott integrált menedzsmentje	
<b>Császár László</b> (BME KSK).....	279.
Diagnosztikai célú járműdinamikai szimuláció	
<b>Kiss Norbert</b> (BME KSK) .....	280.
Soros állványos, targoncás kiszolgálású darabárú raktár számítógépes tervezése Borland Delphi fejlesztőkörnyezetben	
<b>Bense István Ákos</b> (BME GTK).....	281.
Az emberi test egyszerűsített parametrikus modellje	
<b>Magyari Gábor</b> (BME GTK) .....	282.
Segédmarkolat (Segédeszköz a tenyér és az ujjak nagyobb terhelés elleni védelmének érdekében)	
<b>Kiglics Roland</b> (SZIE GÉK).....	283.
Fogaskerek hajtóművek számítógépes elemzése, rekonstrukciós újatervezése 3D CAD alkalmazás segítségével	
<b>Vursner Attila, Tóth Zoltán</b> (SZIE GÉK).....	284.
Genetikai algoritmus felhasználása mechanikai és matematikai feladatok megoldására	
<b>Sachinger Attila, Tóth Sándor</b> (KF GAMFK).....	285.
Szoborszerű alakzat Reverse Engineering módszerrel történő reprodukálása	
<b>Baráth Géza, Tóth Szabolcs</b> (BME ÉSZK).....	286.
Építészeti tervező és látványtervező programok szoftverergonómiai elemzése	
<b>Takács Ágnes</b> (ME GÉK) .....	287.
Számítógépre adaptált tervezési módszer szobai futógép koncepcionális tervezésére	
<b>Farkas Viktor</b> (BME VIK).....	288.
Hardver-Szoftver particionálás a Kernighan-Lin heurisztika alkalmazásával	
<b>Németh Ákos Ferenc</b> (BME VIK) .....	289.
Adaptív antennák antennacsatlásokon alapuló hibáinak kompenzálása	

TÁVÉRZÉKELÉS ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI A  
TÁJÉPÍTÉSZETBEN**Jombach Sándor**

Budapesti Corvinus Egyetem

Tájépítészeti Kar

Témavezetők: Dr. Kollányi László, egyetemi adjunktus, Kákonyi Gábor, Bekes Kft.

A TDK dolgozat témája a számítógéppel segített tájépítészet, tervezési folyamatát öleli fel, a távérzékelés nyújtotta lehetőségek keretein belül. A dolgozat foglalkozik a távérzékelés tudományterületével, a jelenlegi alkalmazási gyakorlattal, információnyerési módszerekkel, és informatikai szoftverekkel. A tervezési folyamat lépésein keresztül részletesen bemutatja a kutatás során kidolgozott módszerekkel elérhető eredményeket is.

A dolgozat első része ismerteti a távérzékelési alapfogalmakat és lehatárolja azokat a részterületeket (légifelvelelek, űrfelvelelek), melyeken a tájépítészet vonatkozásában az alkalmazási lehetőségek kutatása indokolt. Áttekintést ad a tájépítészeti gyakorlatban napjainkig elterjedt alkalmazásokról. Csoportosítja a felvételekkel szerezhető információkat az adatok tulajdonságai alapján. Bemutatja és rendszerezi azokat a szoftvereket, melyekkel a felvételek alkalmazása megvalósítható a tájépítészeti tervezési folyamat során.

A dolgozat második részében bemutatásra kerülnek a szerző által kidolgozott számítógéppel támogatott alkalmazási módszerek, és a segítségükkel elérhető eredmények is. A tájépítészeti tervezési folyamat egyes lépései (információszerzés, vizsgálat, értékelés, javaslat) során részletesen bemutatja a felvételek alkalmazásának módszereit. A módszerek kidolgozása és alkalmazása során célirányosan hasznosít tájépítészeti gyakorlatban szerzett tapasztalatokat, és térinformatikai szoftvereket. A kidolgozott módszerek szöveges ismertetését munkaközi képriportokkal szemlélteti.

A dolgozat befejező részében bemutatásra kerülnek a kidolgozott módszerek által elérhető eredmények egy konkrét mintaterület példáján. A Dél-Budakörnyéki Kistérség területén a módszerek, és eredmények több mintaprojekt készítésével tesztelésre kerültek és térképek, látványtervek, képek, táblázatok, diagramok formájában szerepelnek a dolgozat mellékletében.

## VASBETON ELŐREGYÁRTÓ ÜZEMEK SZÁMÍTÁSTECHNIKÁVAL TÁMOGATOTT INTEGRÁLT MENEDZSMENTJE

*Computer Aided Management for Reinforced Concrete Preconstruction Plants*

**Horváth Tamás, Kocsis Tamás**

Szent István Egyetem, Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Kar  
Műszaki Menedzser Szak, III. évfolyam  
Témavezetők: Polgár László, BME Mémők Kar tiszteletbeli docense  
Dr. Hajdu Miklós PhD., SZIE-YMMFK  
Építésszervezés és Menedzsment Tanszék vezetője

A vasbeton előregyártó üzemek sajátos átmeneti helyzetet jelentenek a helyszínhez kötött egyedi építőipari kivitelezés és a raktárra termelő sorozatgyártással foglalkozó üzemek között. A termelés ugyan telepített üzemekben történik, de a termékek általában egyediek, még akkor is, ha valamilyen rendszerelmélet mindig érvényesül. Az Európai Unió korábbi tagországaiban az ilyen üzemek irányítására széleskörű információtechnológiát alkalmazó módszerek ismertek, ugyanakkor a hazai üzemek irányítási módszerei jelentős mértékben elmaradnak az Európai Unió üzemének átlagszínvonalától.

A hazai építőipari vállalatok szoftverellátottsága sok esetben hasonlóságot mutat. Mégis minden vállalatnál más-más vállaltirányítási rendszerek kerültek bevezetésre. Ezek a szoftverek egyediek, az adott vállalat, üzem szükségleteit minél szélesebb körben próbálják kielégíteni. Ezen oknál fogva a vállalatban belüli kommunikáció és a más vállalatokkal való adatcsere rendkívül nehézkessé válik számos esetben. Az egyes szoftverek közti adatcsere kompatibilitási problémák miatt többletmunkát kíván meg. A létező probléma kiküszöbölésére jó néhány megoldási kísérlet született több-kevesebb sikerrel. A megoldást az integrált rendszerek jelentik.

Dolgozatunk elemzi az építőiparban jelenleg fennálló állapotokat az információtechnológia alkalmazása terén. Bemutatja az építőipari szoftverek megjelenésének történetét. Kitér a vállalat-, illetve az ezzel szoros kapcsolatban álló üzemirányítási szoftverek felépítésére és azok alkalmazásának szükségességére. Javaslatot tesz egy magas színvonalú irányítási rendszer alkalmazására, bemutatja egy az Európai Unióban használatos integrált üzemirányítási szoftver (BETSY – Beton Fertigteil System) bevezetésének folyamatát, annak nehézségeit egy hazai építőipari vállalatnál.

## DIAGNOSZTIKAI CÉLÚ JÁRMŰDINAMIKAI SZIMULÁCIÓ

*Dynamical Simulation for Applications in Vehicle Diagnostics*

**Császár László**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Közlekedésmérnöki Kar, V. évfolyam  
Témavezető: Dr. Zobory István, egyetemi tanár

Ma, a számítógépek korában a járművek tervezésében, gyártásában és üzemeltetésében egyaránt fontos szerep jut a különböző szimulációknak, így a dinamikai szimulációknak is. A tervezés fázisában sokszor csak ez áll rendelkezésünkre; de egy, már üzembe helyezett jármű(típus) esetében is hasznos segítség: adott üzemi körülményeket – pl. pályaföldalati gerjesztés, terhelésegység stb. – feltételezve megbecsülhető a jármű várható élettartamát, a meghibásodás valószínűsége, vagy egy hiba bekövetkezésének gyakorisága.

A hallgató által végzett vizsgálat alapját a síkbeli MIMO (=Multiple Input Multiple Output) járműmodell képezi, mely a rázás és a bólintás szimulációjára alkalmas. Gerjesztését a pályageometria változása jelenti. A lineáris időinvariáns rendszer vizsgálata Newton II. axiómájából kiindulva a rendszeranalízis módszerével történik. A felírt mozgásegyenletekből (inhomogén lineáris differenciálegyenletek) és a felvett kezdeti értékekből létrehozott kezdetiérték-probléma (=K.É.P.) időtartománybeli numerikus megoldásával határozható meg a függőleges irányú elmozdulás, sebesség és gyorsulás; valamint a bólintás szögkitérésének, szögsebességének, szöggyorsulásának időfüggvényei.

A diagnosztikai vizsgálatot ezek segítségével végezte el a hallgató a következők szerint. A gerjesztő függvények generálásához a dinamikai folyamatot másodrendben gyengén stacionárius sztochasztikus folyamatnak tekintette, és ennek egy-egy azonos spektrumból kiinduló realizációjaként kapta a konkrét gerjesztéseket. Kritériumokat definiált (pl. gyorsulás, kerékerő), majd meghatározta ezek megengedett tartományát, mellyel elhatárolta a kritériumtér egy részét. Ezek után elvégezte a dinamikai szimulációk sorozatát úgy, hogy közben a jármű „öregedését” a paramétereinek lassú változtatásával modellezte. Eközben a kritériumnak választott mennyiségek is folyamatosan változtak, miközben egyes paraméterértékeknél kiléptek a megengedhető tartományból. Ezek ismeretében megvizsgálható, hogy milyen mértékű ez a kritériumsértés. Ebben az esetben kérdés, hogy vállalja-e ezt a kockázatot a jármű üzemeltetője. Ha kritériumsértés nem történt, akkor azt lehet mondani, hogy a jármű  $p=1$  valószínűséggel megfelel az előírt követelményeknek.

Mivel a jármű paramétereinek nagy része mérésrel meghatározható, az eljárás alkalmas adott (új vagy használt) jármű állapotának felmérésére, hiszen megmutatja, hogy a várható üzemi viszonyok mellett mekkora valószínűséggel teljesíti a rá vonatkozó előírásokat.

## SOROS ÁLLVÁNYOS, TARGONCÁS KISZOLGÁLÁSÚ DARABÁRU RAKTÁR SZÁMÍTÓGÉPES TERVEZÉSE BORLAND DELPHI FEJLESZTŐKÖRNYEZETBEN

*Computer Aided Warehouse Planning With Borland Delphi*

**Kiss Norbert**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Közlekedésmérnöki Kar, V. évfolyam, kn333@freemail.hu  
Témavezető: Dr. Molnár László, egyetemi docens

A soros állványos, emelőtargoncás kiszolgálású darabáru raktárak fő előnyei közé sorolják, hogy közvetlenül elérhető minden egyes tárolási egység, a készletösszetétel változásaihoz rugalmasan alkalmazkodik, univerzálisan alkalmazható és kiszolgálása könnyen automatizálható. Ezért az ilyen típusú tárolási technológiákat alkalmazzák a rakodólapos egységgrakományok tárolására is.

A dolgozatban bemutatásra kerülő számítógépes program az ilyen tárolási technológiájú raktárak tároló terének tervezéséhez nyújt segítséget.

A program Borland Delphi 7.0 fejlesztőkörnyezetben készült, segítségével könnyen meghatározhatók a raktár tárolóterének főbb paraméterei és az állványok célszerű elrendezése. Nemcsak új raktárak tervezésére alkalmas, mivel a meglévő épületadottságok figyelembevételével, az épület oszloposztásához igazodóan is meg tudja határozni az optimális állványelrendezést.

A program szerkezete három fő részre tagolható. A központi magja a többszörös iterációs eljárás alapuló algoritmus, amely többféle elrendezéshez (hossz, keresztirányú állványsor, illetve a ki- és betárolás helye is változhat) meghatározza a tárolótér méreteit és az állványok célszerű elrendezését. A bemenő adatok pontos átadása a feladata a második modulnak, az ehhez kapcsolódó egy adatbázis, a tervezés során számításba vehető kiszolgáló targoncák és az állványok paramétereit tárolja. A harmadik rész a megjelenítő modul, amely mérethelyesen képes megjeleníteni és kinyomtatni a tervezett raktári elrendezést.

Kiegészítő szolgáltatásként az árulőkészítő tér elrendezése is megválasztható a tárolt sémákból, illetve lehetőség nyílik a fajlagos költségek megadására, és ezáltal a tervezett raktár beruházási költségeinek meghatározására is.

## AZ EMBERI TEST EGYSZERŰ SÍTETT PARAMETRIKUS MODELLJE

**Bense István Ákos**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Ipari termék és formatervező, végzett hallgató

Témavezető: Mischinger Gábor, laborvezető mérnök, ergonómiai szakmérnök

Egy használati tárgy vagy gép terveinek készítésekor elmaradhatatlan igény, hogy a felhasználót is hozzáillesszük, beleillesszük a kész tervbe. A tervezők ehhez - mára már a 3D-s világot igen jó visszaadó - CAD rendszereket alkalmaznak. Az illesztéshez antropometriai szoftverek állnak rendelkezésre. A tervező egy gépészeti megoldásokra kiélezett és paraméterek alkalmazásával egyszerű en módosítható rendszerben tervez. Ezzel ellentétben az embermodellező programok csak rendezetlen pontthalmazként (felületmodellként) állítják elő az emberi formákat. A szerkezetet és a virtuális felhasználót egy térben kell tanulmányozni, ehhez adatkonverziót kell végrehajtani, amely után modell mozgatására, módosítására már nincs lehetőség. Céлом ennek a rendszernek a megváltoztatása, mert az alkalmazott „kényszermegoldás” a antropometriai tervezés szemszögéből „elpazarolja” a CAD parametrikus tervező rendszer lehetőségeit.

Lehetséges megoldásként egy gépészeti tervező rendszerben készítettem el egyemberszerű modellt, amely így átvette a parametrikus tervező rendszer tulajdonságait. A modell egyszerű téglatestekből áll, lekerekítések segítségével, embert formáz, de az egyszerű séget megtartja. A test - antropometriailag meghatározható - részekből (a rendszer szempontjából alkatrészeiből) áll. Így a modell úgy mozoghat, mint egy valóságos ember és ami újszerű, hogy együtt a megtervezett szerkezettel. A testrészek elkülönítéséhez már ismert embermodelleket vettem alapul. A hibákat mérésekkel határoztam meg. Mértékük a mérnöki gyakorlatban elfogadott 5% alatt maradt. A létrehozott modell formailag, antropometriailag és mozgásában jól reprezentálja az emberi testet, így eredményesen alkalmazható a gyakorlatban. A fejlesztési lehető ségek között megemlíthető a további részletek kidolgozása (a kéz esetében), statikus terheléses modell kialakítás (anyagtulajdonságok hozzáadásával), vagy a koncepció módosításával végelelemes modell kialakítás és így ortopédiai felhasználás.

## SEGÉDMARKOLAT (SEGÉDESZKÖZ A TENYÉR ÉS AZ UJJAK NAGYOBB TERHELÉS ELLENI VÉDELMÉNEK ÉRDEKÉBEN)

**Magyari Gábor**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Ipari termék- és formatervező  
Témavezető: Dr. Szabó Gyula egyetemi adjunktus

A termék ismertetése:

A segédmarkolat egy olyan használati eszköz, melynek segítségével az emelt teher fogantyúja nem közvetlenül a tenyeret és az ujjakat terheli, hanem a segédmarkolat felületével érintkezik. Így a nem megfelelő ergonómiájú fogantyúk (pl.: nylon szatyrok, festékes vödörök) nem keltenek fájdalmas, vágó érzést a terhet cipelő számára.

A technika ismertetése:

A segédmarkolat gyakorlatilag egy kis felületnek kölcsönöz nagyobb felületet azonos nagyságú erő hatása esetén, a nyomás csökkentésének érdekében.

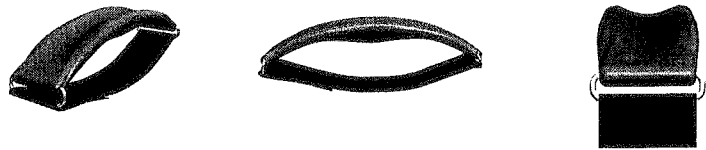
$$p = F/A \text{ (p: nyomás, F: erő, A: felület)}$$

A felületnövelő markolatot szíj (tépőzár) segítségével lehet a kézhez rögzíteni. Felismertem azt, hogy a kereskedelmi forgalomban lévő legtöbb nylon táska, vödör és egyéb keskeny füllel, fogantyúval ellátott termékcsoomagolás közben történő szállítása igen kellemetlen, fájó érzést kelt a kézben. Ezen szállítóeszközök fogantyúja ergonómiailag nem alkalmazkodik a szállítóeszközök teherbírásához. A kézben keletkező fájdalom legtöbbször abból adódik, hogy a terhelés nagyon kicsi felületen oszlik el, ez által egy adott pontra eső terhelés mértéke túlságosan nagy.

A nem megfelelő ergonómiai gondossággal kialakított fogantyúk kézbevételekor azok a II-III-IV-V. ujj első és második ujjperc közötti területére fekszenek fel. Az ujjpercek közötti terület, az a terület a kézben, ahol az ereket, idegeket és innhüvelyeket védelme a legkisebb. Tehát nagyobb terhelés esetén a fogantyú ezeket a bőségeket károsíthatja (fellephet pangás, zsibbadás stb.). A probléma kiküszöbölésére, egy olyan eszközt kell kialakítani, melynek segítségével a kézben található teherhordó felület megnagyobbítható, az ujjpercek közti terület koncentrált terhelése csökkenthető.

Erre a problémára született megoldásként a segédmarkolat. A segédmarkolat használatakor a kis felülettel rendelkező fogantyúk felfekszenek a segédmarkolat felületére, így a terhelés közvetve oszlik el a kézen, az eredeténél sokkal nagyobb felületen, ami meglehetősen nagyobb kényelmet nyújt.

A teher megfogása előtt kell felvenni a segédmarkolatot. A rögzítő szíjat (vagy tépőzáras pánt) meglazítva a kézfejet átbújtatjuk a szíj és a markolat között úgy, hogy a markolat a tenyér felőli oldalon helyezkedjen el. A markolatot elhelyezzük az első és a második ujjperc közé, majd a szíj meghúzásával rögzítjük. Ezután kézbe lehet venni a terhet és megkezdeni a szállítást.



## FOGASKERÉK HAJTÓMŰVEK SZÁMÍTÓGÉPES ELEMZÉSE, REKONSTRUKCIÓS ÚJRATERVEZÉSE 3D CAD ALKALMAZÁS SEGÍTSÉGÉVEL

*Computer Aided Analysis and Redesign of Gear Drives by the Help of 3d-Cad Application*

**Kiglics Roland**

Szent István Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, IV. évfolyam  
Témavezető: Nagy István, tanszéki mérnök

A fogaskerék hajtóművek széleskörű alkalmazhatósága teszi lehetővé, hogy napjainkban is számos helyen alkalmazásra kerüljön az ipar minden területén, mint az egyik legoptimálisabb teljesítmény átviteli megoldás. Az ipari fejlesztések központjában az erő és nyomatékátadó elemek (pl. fogaskerék, tengely) állnak. A ház, mely az egész szerkezetet magában foglalja, kiesik az ipari vizsgálatok alól.

A dolgozat fő témája a hajtómű házak elemzése. Egy alkalmazásban lévő ház összehasonlító, fejlesztő vizsgálata a VEM - módszer és a számítástechnika eszközeinek felhasználásával.

Az alábbi kérdésekre keresem a választ:

Különböző kialakítású fogaskerék hajtómű házak igénybevételei azonos terhelés mellett.

A szerkezetek megváltoztatásával az igénybevételek változásai.

Célom, hogy az így nyert eredmények alapján készítsék egy optimalizált szerkezetet, amely megfelel a gyártás és alkalmazás során megkövetelt széleskörű feltételeknek, valamint biztonsági előírásoknak.

## GENETIKAI ALGORITMUSOK FELHASZNÁLÁSA MECHANIKAI ÉS MATEMATIKAI FELADATOK MEGOLDÁSÁRA

*Utilization of Genetic Algorithm to Solve Mechanical and Mathematical Problems*

**Vursner Attila, Tóth Zoltán**

Szent István Egyetem, Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam

Témavezetők: Dr. Szabó István egyetemi docens, Dr. Kátai László egyetemi docens

Kezdetben a feladatok megoldására komplett, egyszerűbb megoldások, algoritmusok akadtak, ezek a megoldások kielégítőek voltak. Egy idő után azonban a feladatok összetettsége nőtt, bonyolulttá váltak. Az esetleges többváltozós modellek, a többváltozós függvények optimumának keresése már nem volt egyszerű matematikai feladat. A meglévő programoknak egyre bonyolultabbá vált a peremfeltétel rendszere. Egy idő után kiderült az addigi programok nem eléggé rugalmasak a dinamikus problémamegoldáshoz.

Ez a meglévő műveleteken kívüli területre irányította a figyelmet. Így számos új algoritmus és módszer merült fel. Ezek között volt a Genetika alapjait felhasználó Egyedfejlődésen Alapuló algoritmus. Ez a lényegében véletlen felfedezett módszer lehetővé teszi számos amúgy bonyolult feladat kielégítő megoldását.

A tudományos diákköri munkánkban számítógép segítségével az általunk írt algoritmusok működését vizsgáltuk. A hatásmechanizmusukban bekövetkező változásokat elemeztük a peremfeltétel rendszer különböző változtatásai mellett.

Maga az algoritmust háromféle probléma megoldására használtuk fel.

Az első program egy matematikai gráfszínezési problémát optimalizál, melyben egy szabad kétdimenziós gráf végpontjainak színezetét vizsgálja adott feltétel szerint, és ehhez kapcsolódóan változtatja meg azokat.

A második egy egyenszilárdságú tartó egy geometriai méretét optimalizálja, előre megadott terhelésre, és maximálisan ébredő feszültségre.

A harmadik program egy négycsuklós mechanizmus mozgását elemzi, melynek feltétele, hogy a szabad mozgást végző rúdhoz kapcsolt pont valamilyen feltételek szerint meghatározott pályát írjon le.

Ezeknek az általunk készített programoknak a bemutatása, ismertetése, az eredmények összefoglalása a dolgozatunk témája.

## SZOBORSZERŰ ALAKZAT REVERSE ENGINEERING MÓDSZERREL TÖRTÉNŐ REPRODUKÁLÁSA

*Free Form Shapes Reconstruction by Reverse Engineering Method*

**Sachinger Attila, Tóth Sándor**

Kecskeméti Főiskola

GAMF Kar, Gépészmérnöki Szak, smartbuy@freemail.hu

Témavezetők: Pokriva Péter tanszéki mérnök,

Nagné Pintér Zsuzsanna főiskolai adjunktus

A dolgozat bemutatja egy szoborszerű test digitalizálásának folyamatát Reverse Engineering módszer segítségével, valamint rávilágít egy most még kevésbé ismert módszer jelentőségére és a benne rejlő lehetőségekre.

A Reverse Engineering folyamat során a már fizikailag létező tárgy digitalizálásra kerül, megtörténik az utófeldolgozása és így alkalmassá válik további felhasználásra. A felhasználási módok közül bemutatásra kerül néhány lehetőség, de a felhasználási területek számának csak a tervezőmérnökök fantáziája szab határt.

A folyamat lényege, hogy egy 3D-s koordináta-mérőgép segítségével, a feladat tárgyát képező velencei porcelán maszkról, digitalizált pontfelhő létrehozása után, analitikus módszerrel CAD-modell készül. A módszer alapja, hogy a pontfelhőre megadott tőrésel háromszöghálót állítanak elő. Az így kapott virtuális modellt felhasználva CNC-program kerül generálásra, és a Gépgyártástechnológia Tanszék Szerszám gép Laboratóriumában rendelkezésre álló 3 tengelyes marógéppel elkészítésre kerül az eredeti modellt felére kicsinyített másolata.

Ezt követően elkészül egy negatív próbamodell vákuumformázás segítségével. Az öntőformával szemben nincs előírva nagy méretpontosság, mivel édességipari öntőforma létrehozása a feladat. Erre a célra az analitikus módszer segítségével elkészített modell is megfelelő.

A különböző módszerek és lehetőségek előnyei és hátrányai összehasonlításra kerülnek. A dolgozat bemutatja a feladat végzése során felmerülő problémákat és azok megoldását a rendelkezésre álló eszközök segítségével.

## ÉPÍTÉSZETI TERVEZŐ ÉS LÁTVÁNYTERVEZŐ PROGRAMOK SZOFTVERERGONOMIAI ELEMZÉSE

**Baráth Géza, Tóth Szabolcs**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építész-mérnöki Kar, II. évfolyam  
Témavezető: Dr. Szoboszlai Mihály egyetemi docens

Dolgozatunkban vizsgáltuk, hogy a különböző építészeti tervező programok (ArchLINE XP HUN és ArchiCAD 8.1 HUN) mennyire felel meg az építész logikának, mennyire kézre állóak a funkcióik. Ehhez modelleztük a sajákeresztúri református templomot, majd összegeztük a tapasztalatainkat.

A modellezés során kitértünk a falak modellezésére, egyedi ajtók, ablakok, tető, ácsszerkezet, lépcső, valamint bútorok készítésére. Sok esetben megfelelték a programok nyújtotta közvetlen megoldások, azonban többször a felhasználói logikai által diktált új módszereket kellett kidolgoznunk.

Az összehasonlítás eredménye: a programok hatékony használatához komoly programismeret szükséges. Az ArchLINE esetében jóval több parancs érhető el közvetlenül, azonban míg ezek egy darabig segítik a tervezést, később annál jobban hátráltatják. Ezzel szemben az ArchiCAD kevesebb paranccsal dolgozik, ezek jóval elemibbek, így nehezkesebbnek tűnhet a tervezés rutin része, azonban az egyedi elemek készítésekor hatékonyabban használható.

## SZÁMÍTÓGÉPRE ADAPTÁLT TERVEZÉSI MÓDSZER SZOBAI FUTÓGÉP KONCEPCIONÁLIS TERVEZÉSÉRE

**Takács Ágnes**

Miskolci Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, V. évfolyam  
Témavezető: Dr. Kamondi László, egyetemi docens

Egy termék megszületésének legizgalmasabb és legnehezebb szakasza a koncepcionális tervezés. A fogyasztók nem is sejtik, hogy az általuk használt termék megtervezése során a konstruktőr-mérnök milyen gondolatsoron keresztül jut el a végleges megoldásig, és hány változatot dolgoz ki, vizsgál meg, annak érdekében, hogy a termék tulajdonságai minél jobbak legyenek (olcsó, gazdaságos, stb.). Ugyanakkor a tervezőmérnök is bizonytalan amiatt, hogy valóban számításba vett-e minden lehetséges alternatívát. A módszeres géptervezés egyik legnagyobb előnye, hogy adott peremfeltételek mellett valamennyi változatot megmutatja. A terméktervező biztonságát növeli, és a terv minőségét javítja, ha a variálható funkciók száma nő, azonban bizonyos funkció-szám elérése után a változatok már csak számítógéppel állíthatók elő.

A dolgozat tématerülete a számítógéppel segített módszeres géptervezés, mely szobai futógép példáján keresztül mutat be egy számítógéppel segített koncepcionális tervezési módszert. A dolgozat első része szabadalomkutatást és elemzést mutat be, mely egyben a futógépek technikatörténeti fejlődését is szemlélteti. A szabadalomkutatás illetve a piackutatás során fellelt funkciók Roth-féle tudásmátrix segítségével lettek rendszerezve.

Külön fejezet foglalkozik a futófelület anyagának lehetséges változataival. A lehetőségek vizsgálata, és összevetése közben a mai korszerű anyagok vizsgálatán túl, az ergonómiai szempontok is előtérbe kerültek.

A dolgozat célja az volt, hogy a módszeres géptervezés eszközrendszerét felhasználva, számítógéppel segített tervezési módszert mutasson be a szabadalomkutatás és az ismert megoldások elemzése során feltárt funkciókból való funkcióstruktúrák (megoldások) automatikus generálására. A kombinatorikus robbanás kezelése és elkerülése, a rossz és javíthatatlan változatok kiszűrése a program ciklusmagjában működő szabálykészlet segítségével valósult meg. A kidolgozott funkcióstruktúra-generáló program Microsoft Visual Basic.NET környezetben lett fejlesztve. A generáló program „script” fájl hoz létre, mely segítségével az AutoDesk Mechanical Desktop 6.0 program automatikusan megjeleníti az adott funkcióstruktúrával jellemzett szerkezetek 3D-s modelljét.



## HARDVER-SZOFTVER PARTÍCIONÁLÁS A KERNIGHAN-LIN HEURISZTIKA ALKALMAZÁSÁVAL

Farkas Viktor

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Villamosmérnöki és Informatikai kar, III. évfolyam

Témavezetők: Mann Zoltán Ádám és Orbán András doktoranduszok

A mai beágyazott számítógépes rendszerek jellemző tulajdonsága, hogy egyaránt tartalmaznak hardver és szoftver részeket. Általános, hogy a rendszer kritikus feladatait a gyors, de drága alkalmazás-specifikus hardver, míg a kevésbé fontosakat az olcsó, könnyen elkészíthető, de lényegesen lassabb szoftver rész végzi el. A tervezés egyik kulcsfontosságú feladata, hogy eldöntsük, a rendszer mely részeit valósítjuk meg hardverrel illetve szoftverrel, mivel ez nagymértékben meghatározza az elkészült rendszer olyan fontos paramétereit, mint a futási idő, az ár vagy az energiaszükséglet.

A feladat matematikailag egy gráf csúcshalmazának optimális partícionálásával modellezhető. Ez a probléma bizonyítottan NP-nehéz, ezért a publikált megoldások legnagyobb része heurisztikus algoritmusokon alapul. A dolgozat - egy áramkör partícionáló algoritmus - a Kernighan-Lin heurisztika ilyen célú felhasználását vizsgálja, célja, egy az eddigieknél gyorsabb és az optimálishoz közelebb álló eredményeket nyújtó algoritmust kialakítani.

A dolgozat három fő részre osztható. Az első rész azt kutatja, milyen változtatásokat kell végrehajtani az eredeti heurisztikán, hogy az alkalmazható legyen ebben az új problémakörben. A második rész megvizsgálja, hogy az irodalomban fellelhető módosítások közül, melyek alkalmazhatók eredményesen hardver-szoftver partícionálásra. A záró rész empirikus tesztek segítségével elemzi az elkészült változatok teljesítményét, majd a legjobbakat más hardver-szoftver partícionáló algoritmusokkal is összehasonlítja.

A Kernighan-Lin algoritmus rendkívül biztató eredményeket produkált. Legnagyobb erőssége, hogy hihetetlenül jól közelíti az optimumot, de figyelemreméltó viszonylag alacsony futási ideje is. Ennek a két tulajdonságának köszönhetően kiválóan alkalmas hardver-szoftver partícionálási feladatok elvégzésére.

## ADAPTÍVANTENNÁK ANTENNACSATOLÁSOKON ALAPULÓ HIBÁINAK KOMPENZÁLÁSA

*Mutual Coupling Compensation in Adaptive Antennas*

Németh Ákos Ferenc

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Villamosmérnöki és Informatikai Kar, V. évfolyam, nemethakos@linux.bmrg.hu  
Témavezető: Dr. Nagy Lajos egyetemi docens

Napjaink korszerű vívmánya az adaptív antennarendszer. Ezen antennarendszerek előnye, hogy iránykarakterisztikájuk elektronikusan állítható. Bár az elméletből már régóta ismertek az antennarendszerekben rejlő lehetőségek, a technika csak manapság képes kiszolgálni a felmerülő igényeket. Éppen ezért a felmerülő problémák jelentős részével ezidáig nem, vagy csak érintőlegesen foglalkoztak. Az adaptívantennák tulajdonságaik következtében jól hasznosíthatóak a radartechnikában és a cellás mobil távközlés területén. Jelentősen növelhető ilyen antennákkal a radarok pontossága és sebessége. Cellás mobil hálózatok esetén fontos, hogy ily módon növelhető a rendszerek spektrális hatásfoka, illetve javítható a cellák közötti jel-interferencia arány.

Az adaptívantennák – általában azonos antennaelemekből felépített – antennarendszerek. Működésük alapja, hogy ismerjük az antennarendszer elemeinek geometriai elrendezését. A beeső elektromágneses tér az egyes elemeken a térbeli elrendezésnek megfelelően amplitúdóban és fázisban különböző jeleket hoz létre. Ezen amplitúdó- és fáziskülönbségek alapján lehetőségünk van a beeső elektromágneses tér forrásának irányát megbecsülni. Adóantenna esetén az egyes elemeket amplitúdóban és fázisban különböző módon táplálva az eredő elektromágneses tér kívánságunk szerint alakítható. (Ezt nevezzük digitális nyalábformálásnak – digital beamforming; DBF.)

Az adaptívantennák elemei fizikailag közel vannak egymáshoz. Minden antenna (vevő- és adóantenna egyaránt) elektromágneses teret hoz létre környezetében. Ez az elektromágneses tér csatolásba hozza egymással az adaptívantennák elemeit. Az így létrejövő kölcsönös csatolás jelentősen meghamisíthatja az iránybecslés pontosságát.

A TDK dolgozat célja, hogy az előbb vázolt kölcsönös csatolást meghatározza. Emellett hatékony módszert kíván bemutatni a kölcsönös csatolás kompenzálására. Ezáltal lehetőség nyílik arra, hogy iránybecslésünket pontosabbá tegyük.

Irodalom:

D. Segovia-Vargas, R. Martin-Cuerdo, M. Sierra-Pérez: Mutual coupling effects correction in microstrip arrays for direction-of-arrival (DOA) estimation IEE Antennas Propag., april 2002., pp. 113-118.

P. F. Wahid, T. Voor: Mutual impedance between skewed patch antennas IEEE Antennas and propagation, may 1994., pp. 754-756.

Kapil R. Dandekar: Experimental study of mutual coupling compensation in smart antenna application IEEE Transaction on wireless communications, 3. july 2002., pp. 480-486.



## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Rédey Ákos (DF)</b> .....	293.
Akkumulátorokban és szárazelemekben lévő fémtartalom káros hatásainak, kinyerési lehetőségeinek vizsgálata	
<b>Soósné Tajcs Veronika (EJF M)</b> .....	294.
A Tisza-tó természeti értékei és környezetvédelmi problémái	
<b>Antóny Gábor (ME MAK)</b> .....	295.
Légköri ózon mennyiségének alakulása Borsod-Abaúj-Zemplén megyében	
<b>Fodor Emese (BCE TÁJK)</b> .....	296.
Híd Miskolc és a Bükk között - Vízfolyások tájökológiai lehetőségeinek elemzése	
<b>Sütő Barnabás (BMF RKK)</b> .....	297.
Cseppfolyós szennyezőanyagok által okozott szennyeződések kármentesítésére alkalmas textilanyag vizsgálata	
<b>Surman Péter Pál (SZIE YMMFK)</b> .....	298.
Csapadékvíz tározás és újrafelhasználás	
<b>Kótai Béla (ME MFK)</b> .....	299.
CaCl <sub>2</sub> elektrolit jelenlétében történő alumínium flotálhatóságának flotálaskinetikai értékelése	
<b>Lakatos József (ME MFK)</b> .....	300.
Glükóz anaerób fermentációjának kísérleti vizsgálata	
<b>Lakatos József (ME MFK)</b> .....	301.
Biohulladékok hasznosítása anaerób fermentációval	
<b>Gombás Károly (BME ÉÖK)</b> .....	302.
A robbantási technológia árvízvédelmi felhasználásának jelene és jövője Magyarországon	
<b>Sokoray-Varga Béla (BME ÉÖK)</b> .....	303.
Szabadszínű áramlások térbeli jellemzőinek és turbulencia paramétereinek vizsgálata akusztikus doppler elvű méréssel	
<b>Németh Balázs Ákos (BME ÉÖK)</b> .....	304.
Az esztergom-kertvárosi Palatinus-tó hasznosítási tervét megalapozó vizsgálatok	

## AKKUMULÁTOROKBAN ÉS SZÁRAZELEMekben LEVŐ FÉMTARTALOM KÁROS HATÁSAINAK, KINYERÉSI LEHETŐSÉGEINEK VIZSGÁLATA

**Rédey Ákos**

Dunajvárosi Főiskola

III. évfolyam

Témavezető: Dr. Hári László főiskolai tanár

Napjainkban – a felgyorsult elektronikai fejlődés következtében – több millió darab akkumulátor és szárazelem kerül forgalomba. Az elemekben levő nehézfém-tartalom, még napjainkban is, szinte teljes mennyiségben a kommunális hulladéklerakóban köt ki, és onnan a szigetelés minőségétől függően, a talajba és a talajvízbe szivárog.

A dolgozatban áttekintettem az elemkibocsátás-növekedési okait, megvizsgáltam azok típusait, szerkezetét, tartósságát, megadtam a szokásos nehézfém-tartalmukat. Áttekintettem az elemekben levő nehézfémeknek az emberi szervezetre gyakorolt káros hatásait. Megvizsgáltam a nehézfém-kibocsátás elvi csökkentési lehetőségeit. Áttekintést végeztem a szoba jöhető nehézfém-kinyerési lehetőségekről. Saját kísérleteket végeztem különféle elemek vegyi összetételének meghatározására.

## A TISZA-TÓ TERMÉSZETI ÉRTÉKEI ÉS KÖRNYEZETVÉDELMI PROBLÉMÁI

*Natural Values and Environmental Problems of Tisza-Reservoir*

**Soósné Tajcs Veronika**

Eötvös József Főiskola Műszaki Fakultás  
Környezetmérnök, IV. évfolyam  
Témavezető: Kolláth Mária főiskolai docens

A Tisza szabályozása szükséges, és halasztást nem tűrő lépés volt az 1800-as években. A megregulázott folyó teret engedett a mezőgazdaság és az ipar fejlődésének, javultak a térségben élők életfeltételei. A változásokhoz a természet medervízszintjeinek nagyfokú átalakítására volt szükség, s ezzel visszafordíthatatlanul beleavatkoztak a természet évezredek alatt kialakult rendjébe. Az őshonos fajok közti egyensúly felborult. A természet nem várt átalakulással reagált az emberi beavatkozásra. A mocsaras, lápos területek helyén egy színes, faj gazdag vízi paradicsom alakult ki pár száz év alatt. Védett növények és állatok találtak itt otthonra, sokáig háborítatlanul, élhettek és szaporodhattak az elhagyottabb részekben.

Több mintavételi helyet jelöltem ki és vizsgáltam a jellemző vízminőségi paramétereket, javaslataimat részben ezek figyelembe vételével tettem meg.

Napjainkban, mikor a környezetvédelem egyre inkább előtérbe kerül, és divattá válik az ökoturizmus, az idegenforgalom egyre nagyobb teret követel magának a térség gazdasági életében. Ez egyrészt kedvező az itt lakók számára, hiszen fejlődik a gazdaság és az infrastruktúra, ha csak szezonálisan is, de csökken a munkanélküliség. Más részről viszont nagy hangsúlyt kellene engedni a környezetvédelmi szempontok érvényesülésének is, nehogy átessünk a ló túlsó oldalára, és pont azokat a természeti értékeket tegyük tönkre, melyekre az idegenforgalom alapoz.

Ésszerű látogatási renddel és megfelelő környezetgazdálkodással, illetve a tó eutrofizációjának kordában tartásával megfelelően összehangolhatók a gazdasági és a környezetvédelmi érdekek.

Bár sok kritika érte a tó megálmodóit, elődeink jó szándékkal, átgondolt vízgazdálkodási politikával készítették el a terveket. A kor technikai színvonala nem tette lehetővé napjaink problémáinak előre látását, ezért a miénk a feladat, hogy a kialakult természeti értékeket megőrizzük az utókoraknak

## LÉGKÖRI ÓZON MENNYISÉGÉNEK ALAKULÁSA BORSOD-ABAÚJ-ZEMPLÉN MEGYÉBEN

**Antóny Gábor**

Miskolci Egyetem  
Műszaki Földtudományi Kar, IV. évfolyam  
Tüzeléstan és Hőenergia Tanszék  
Témavezetők: Woperáné dr. Serédi Ágnes egyetemi docens,  
Uramné Lantai Katalin osztályvezető, EMIKÖFE

Napjainkban az ózonkibocsátással és az ózonréteg vékonyodásával kapcsolatos problémák egyre inkább előtérbe kerülnek. A különféle tüzelőanyagok elégetéséből származó légszennyezők (ipari, közlekedési) csökkentését nemzetközi környezetvédelmi egyezményekben is vállalta Magyarország.

Ennek okán a légköri szennyezők károsító hatását csökkenteni próbálják törekvések nagy reneszánszukat élik. Jogszabályokkal és a kibocsátásra vonatkozó határértékek folyamatos szigorításával próbálnak érvényt szerezni a szennyezés mértéke csökkentésének.

Dolgozatom első részében, hazai és nemzetközi szakirodalom alapján áttekintettem az ózon keletkezésének, bomlásának elméleti kérdéseit, kitérve az alacsonyléggköri ózon koncentrációjának változására is, mivel mért értékeink erre vonatkoznak.

Az Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Felügyelőségnél az e tárgyban rendelkezésre álló adatokat dolgoztam fel. Az elemzések eredményeit, diagramok és táblázatok segítségével ismertetem. A napi, havi és éves értékek, átlagértékek figyelembevételével bemutatom és szemléltetem a problémás időszakokat, a határértékek vizsgálatával jelzem, hogy mely területeken mely időben szükséges a légszennyezés csökkentése.

## HÍD MISKOLC ÉS A BÜKK KÖZÖTT-VÍZFOLYÁSOK TÁJÖKOLÓGIAI LEHETŐSÉGEINEK ELEMZÉSE

Fodor Emese

Budapesti Corvinus Egyetem,  
Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék  
Témavezető: Dr. Kollányi László egyetemi adjunktus, F. Nagy Zsuzsanna

Kutatási témám vizsgálati területének szülővárosomat, Miskolcot választottam. A város Rendezési Tervének zöldfelületi munkarészét készítő helyi tervezőt – Dobos Sárát – kérdeztem meg, hogy szerinte mi az, ami kimaradt ebből a tervből, de fontos a zöldfelületek tekintetében. Gondolkodás nélküli válasz volt, hogy Miskolcon a zöldfelületi koncepció elsődleges célja a zöldfolyosók rendbetétele, ám ezekről éppen úgy nincsenek a városnak részletes információi, mint az egyéb zöldterületekről. A dolgozatom témája így leszűkült a város vízfolyásainak, mint a városi ökológiai hálózat gerincének, tárgyalására, ezek közül is kiemelt jelentőséggel vizsgálom a Szinvát, ami keresztül folyik hosszirányban a városban.

A város vízfolyásainak ökológiai és szabadidős fejlesztésével a helyi lakosoknak nyújtunk jobb életfeltételeket. Az ökológikus közlekedéshálózat kialakításával nem csak a helyieknek nyújtunk összeköttetést a zöldfelületekkel, de a ma oly népszerű ökoturizmust is sokkal vonzóbbá tehetjük mind a célközönség, mind a befektetők számára. Ezek Miskolc jelenlegi gazdasági és szociális helyzetében nem elhanyagolható tények. Az önkormányzat a minőségi zöldfelületet úgy is tekintheti, mint befektetést, hiszen az életminőség javulásán keresztül komoly értéknövelő tényező gazdasági értelemben is.

A vízfolyások vizsgálati szempontjait úgy határoztam meg, hogy azok az értékelés során minél egyszerűbbé tegyék a tájökölógiai fejlesztésre alkalmas területek meghatározását. Fontos szempont volt a vízfolyás megközelíthetősége, és hogy milyen mértékű emberi beavatkozás történt eddig az adott szakaszon. A patak közvetlen környezetét vizsgálva megállapítottam hogy már beépített-e, vagy ha nem, milyen vegetáció a jellemző. A gondozatlan, illetve hulladékot tartalmazó patakmedret a vízfolyás állapota címszó alatt vizsgáltam. A vizuális megjelenés vizsgálatát az eddig már felsorolt szempontok erősen befolyásolták.

Miskolc, az "acélváros", megfelelő zöldfelületi stratégiával, és annak következetes megvalósításával a "Bükk kapuja" lehet. Nem elég hangsúlyozni a város peremén elhelyezkedő turisztikai szempontból értékes zöldfelületeket, és ezeket csupán közigazgatásilag a városhoz csatolni. A patakok által meghatározott zöldfolyosók remek lehetőséget nyújtanak arra, hogy az említett területek már vizuálisan és ökológiaillal is a város részét képezzék. Ennek megteremtéséhez a vízfolyások komplex fejlesztésére van szükség, amibe a turisztikai hasznosíthatóság is beletartozik. A dolgozatom célja, hogy felhívja a figyelmet a fent említett adottságok tudatos kihasználására a város tájökölógiai szempontú fejlődéséhez.

## CSEPPFOLYÓS SZENNYEZŐANYAGOK ÁLTAL OKOZOTT SZENNYEZŐDÉSEK KÁRMENTESÍTÉSÉRE ALKALMAS TEXTILANYAG VIZSGÁLATA

Sütő Barnabás

Budapesti Műszaki Főiskola  
Rejtő Sándor Könyvnyomai Mérnöki Főiskolai Kar, III. évfolyam  
Témavezető: Soósné Berecz Márta főiskolai adjunktus

Környezetünkben gyakran előfordul, a felszíni vizeknek cseppfolyós szennyező anyagok történő szennyeződése. Dolgozatom célja, egy új olajfelszívó anyag alkalmazásának vizsgálata.

A TDK dolgozat első részében ismertetésre kerül a Magyarországon alkalmazott kármentesítési olajfelszívó technológiákat, kiemelve azok előnyeit és hátrányait, melyek az alkalmazásuk során megjelenhetnek.

A következő fejezetben az általunk felhasznált gyapjú megismertetése történik, részletesen tárgyalva tulajdonságait, előnyeit és hátrányait.

A harmadik fejezetben található az anyag viselkedésével kapcsolatos elvégzett kísérletek leírása:

- Tiszta vízben
- Olajos felszínű vízben
- Olajban
- Bizonyos mennyiségű olaj felitatásához szükséges anyag mennyiségének meghatározása
- A szennyező felitató anyag ártalmatlanításának lehetőségei

A kísérleti eredményeket grafikus megjelenítése is megtalálható a dolgozatban, az egyes vizsgálatok eredményeinek kiértékelésével együtt.

A tapasztalat végül, hogy a kezelt gyapjú alkalmas kármentesítésre, megfelelő műszakilag, gazdaságilag egyaránt.

## CSAPADÉKVÍZ TÁROZÁS ÉS ÚJRA FELHASZNÁLÁS

*Deposit Water Storage and Recycling*

**Surman Péter Pál**

Szent István Egyetem, Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Kar  
Építőmérnök Szak, III. évfolyam  
Közmű és Mélyépítés Tanszék

Témavezető: Dima András SZIE – YMMFK, főiskolai docens

Ma Magyarországon sajnos nincs megfelelő módon megoldva a csapadékvíz tározás, pedig véleményem szerint igen nagy lehetőség rejlik ebben, ezért is tartottam fontosnak, hogy írjak egy dolgozatot erről a kérdéstről.

Megpróbáltam bemutatni dolgozatomban, hogy milyen alkalmazások történtek eddig Magyarországon, majd kitértem a lakossági felhasználási módszerekre. Ez utóbbi kérdést azért tartom fontosnak, mert igen nagy mennyiségű ivóvizet tudunk megtakarítani. Ez utóbbi felhasználási módszer miatt kitértem a tározás, tisztítás és a különböző felhasználási lehetőségek részletezésére is. Dolgozatom végén kitértem a térségi vízgazdálkodásra is az utóbbi időszakban előforduló belvizes időszakok miatt.

## CACL<sub>2</sub> ELEKTROLIT JELENLÉTÉBEN TÖRTÉNŐ ALUMÍNÍUM FLOTÁLHATÓSÁGÁNAK FLOTÁLÁSKINETIKAI ÉRTÉKELÉSE

*Flotation Kinetic Evaluation of Aluminum Flotability in Presence of CaCl<sub>2</sub> Electrolyte*

**Kótai Béla**

Miskolci Egyetem  
Műszaki Földtudományi Kar, V. évfolyam,

Témavezető: Dr. Bokányi Ljudmilla, egyetemi docens

A Miskolci Egyetem Eljárástechnikai Tanszékén folyó „Finomdiszperz fémek visszanyerése flotációs eljárással” témájú kutatáshoz kapcsolódóan, az alumínium részecskék flotálhatóságának vizsgálatával foglalkozik.

A hulladék-fémek visszanyerése mind a környezetvédelmi, mind a nyersanyaggazdálkodási szempontból rendkívül fontos. A durvadiszperz fémek visszanyerésére több hatásos és gazdaságos mechanikai szétválasztási eljárás kínálkozik. A finomdiszperz fémek azonban ezekkel az eljárásokkal nem nyerhetők ki. A flotálás a kémiai eljárásokkal összehasonlítva, sokkal olcsóbb fizikai-kémiai alapú, mechanikai szétválasztási eljárás. A finomdiszperz fémek visszanyerése flotálással megoldható, ehhez szükséges a fémek flotálhatóságának pontos ismerete, amely kísérleti úton szerezhető meg.

A dolgozat a CaCl<sub>2</sub> elektrolit hatásának vizsgálatát a korábbi, Kaszvínszki Szilviával készített dolgozat kísérleti eredményeinek alapján flotáláskinetikai értékelés segítségével szemlélteti, a Huber – Panu flotáláskinetikai egyenlet alapján a flotálódási hajlam vizsgálatával.

Majd a dolgozat ismerteti az adszorpció vonatkozásában általános érvényű Tóth – izoterma illeszkedését a kísérletileg meghatározott flotáláskinetikai görbékre, a flotálás kinetikájának egy általánosabb mérvű, pontosabb leírására szolgáló modell meghatározásának érdekében.

A dolgozat alapján megállapítható, hogy

a CaCl<sub>2</sub> többnyire aktiváló hatást gyakorolt az alumínium flotálhatóságára,

a flotálódási hajlam szerinti értékelés pontosabb képet ad a flotálhatóságról, mint az egyensúlyi kihozatal szerinti kiértékelés.

a Tóth – modell jobb közelítéssel írja le az alumínium flotáláskinetikáját, mint a Huber – Panu egyenlet.

## GLÜKÓZ ANAEROB FERMENTÁCIÓJÁNAK KÍSÉRLETI VIZSGÁLATA

*Experimental study of anaerobic fermentation of glucose*

**Lakatos József**

Miskolci Egyetem

Műszaki Földtudományi Kar, V. évfolyam, lakatos\_j@freemail.hu

Témavezetők: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens, Antal Gábor tanszéki mérnök

Az Európai Unió energia politikájának egyik fontos eleme az energetikai függetlenség és a természeti környezet megkímélésének érdekében a megújuló energiaforrások alkalmazásának növelése. A továbbfejlesztés egyik legfontosabb kérdése, hogy a rendelkezésre álló megújuló energiaforrásokat hogyan lehet minél jobb hatással hasznosítani a gazdasági versenyképesség javítása érdekében.

TDK dolgozatom szorosan kapcsolódik a 2003-ban készített „Biohulladékok hasznosítása anaerob fermentációval” című dolgozatomhoz. A dolgozatban ismertetem az anaerob biodegradáció elméleti és gyakorlati jelentőségét, valamint az Miskolci Egyetem Eljárástechnikai Tanszékén elvégzett kísérleteket.

## BIOHULLADÉKOK HASZNOSÍTÁSA ANAEROB FERMENTÁCIÓVAL

*Utilizing of Biowastes by Anaerobic Fermentation*

**Lakatos József**

Miskolci Egyetem

Műszaki Földtudományi Kar, V. évfolyam, lakatos\_j@freemail.hu

Témavezetők: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens, Antal Gábor tanszéki mérnök,  
Sajben Anikó Ph.D. hallgató

A magyarországi hulladéktörvény előírja, hogy 2005-re a hulladéklerakókra kerülő szerves anyag mennyisége minimálisra kell, hogy lecsökkenjen. A törvényi előírás megvalósítása a biohulladékok mechanikai-biológiai vagy biológiai kezelésével lehetséges. A biológiai kezelés egyik fajtája az anaerob fermentáció. Az anaerob fermentáció során biogáz keletkezik, amely megújuló energiahordozó.

TDK dolgozatomban foglalkoztam az anaerob rothasztás alapelveinek bemutatásával, ismertettem a biogázt előállító savképző illetve metanogén mikroorganizmusok tevékenységét, az anaerob biodegradáció biológiai feltételeit valamint a termelés technológiai folyamatát. Továbbá áttekintést nyújtottam a biogáztermelési eljárásokról, ezek környezeti hatásairól. Végül ismertettem az Eljárástechnikai Tanszéken végzett biogáz előállítási kísérleteimet és azok eredményeit.

## A ROBBANTÁSI TECHNOLÓGIA ÁRVÍZVÉDELMI FELHASZNÁLÁSÁNAK JELENE ÉS JÖVŐJE MAGYARORSZÁGON

*The Presence and the Future of Demolition Technology Using in the Hungarian  
Flood Protection*

**Gombás Károly**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki Kar, V. évfolyam  
Témavezető: Dr. Józsa János

A műtárgyemegszakítás és eltávolítás leggyorsabb és egyben legkockázatosabb ágazata a robbanószerekkel végzett bontás. A technológia vegyészeti háttére rendkívül alaposan körbejárt területe a tudománynak, köszönhető ez a hadügyi fejlesztések polgári felhasználásra való átadásának. Az árvízvédelemben való felhasználása a pirotechnikának nem újkeletű, mégis alaposabb vizsgálatra szorul az elmélet és gyakorlat miként fed egymást egy éles helyzetben, rendkívüli körülmények és vízszintek esetén.

A dolgozat általánosan kívánja ismertetni a robbantás, mint eszközt vészirtó megnyitáshoz. Ezen természetes terepviszonyok között kijelölt, kis értékű területhasználatú „medencék” megnyitása általában az utolsó pillanatig kétséges, így amikor muszáj cselekedni, a leggyorsabb megnyitási mód ipari robbanótöltetek használata. Előnyeként említhető az is, hogy gyakorlatilag bármely időjárási körülmények között alkalmazható.

A robbantás természetesen csak alapos előkészületek és tervek alapján kivitelezhető biztonságosan és hatékonyan. Magyarországon mindössze három helyszínen találunk beépített robbantási helyeket töltésben: Rába jobbpartján, Mályvádön és a Kis-Deltában. Bemutatásra kerül ezen létesítmények gyakorlati kivitelezése és a helyi sajátosságok figyelembe vételének módja és korlátai.

A jövőre tekintve vizsgálat alá kerül az Új Vásárhelyi Tervben kijelölt vészirtó megnyitásának módja, illetve a robbantásos technológia lehetőségeinek, következményeinek és annak alkalmasságának mérlegelése konkrét példákra vonatkoztatva.

Irodalom:

ÁBKSZ – Árvízvédelmi töltések robbantásos megnyitása 2003.

OVH - Árvízvédelem

Az Új Vásárhelyi-terv előkészületi munkái

## SZABADFELSZÍNŰ ÁRAMLÁSOK TÉRBELI JELLEMZŐINEK ÉS TURBULENCIA PARAMÉTEREINEK VIZSGÁLATA AKUSZTIKUS DOPPLER ELVŰ MÉRÉSEL

**Sokoray-Varga Béla**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki Kar, végzett, ifjsvb@yahoo.fr  
Témavezető: Dr. Józsa János, egyetemi tanár

Egy vízfolyás ökológiai jellemzői közé napjainkban egyre kívánatosabb, hogy beletartozzék a folyó folytonossága, ami feltétele annak, hogy a vízi fauna egyedei a folyón hosszirányban vándorolhassanak, azaz a víztest ökológiailag átjárható legyen. A folyók teljes keresztmetszelyébe épített műtárgyak azonban rendszerint megszakíthatják a hosszirányú kontinuitást. A halak számára ennek visszaállítására különféle kialakítású hallépcsőket létesítenek, azonban ezek tervezése mind hidrodinamikai, mind ökológiai szempontból nagyrészt ökológiailag szabályos elveken nyugszik, holott egy hallépcsőben a ténylegesen uralkodó áramlási viszonyok, ezen belül jelentős mértékben a turbulencia-jellemzők határozzák meg annak átbocsátott halfajtákban és hozamban értelmezett hatékonyságát.

A dolgozat a Szigetközben létesített Denkpáli hallépcső egyik medencéjében elvégzett részletes áramlásmérésekkel, és mérési adatokból számítható turbulencia-jellemzők elemzésével foglalkozik. A mérés fő célja a hallépcső egy jellemző szakaszán a turbulencia-viszonyok számszerűsítése volt. Az elvégzett mérések és elemzés kiemelt jelentősége, hogy hallépcsőben az általunk vizsgálathoz hasonló nagysodrású, összetett áramlási viszonyok között ismereteink szerint ilyen részletességű turbulencia-feltárást még nem végeztek. A méréseket korszerű ADV-vel (Acoustic Doppler Velocimeter) végeztük el, amely időben finomfelbontású, a medence méreteihez viszonyítva pontbeli sebességmérésre alkalmas műszer. A műszer mérési elvének ismertetése is részét képezi a dolgozatnak. A nagyszámú pontban mért sebességvektor-idősorok feldolgozásával nyílt alkalom az áramlás turbulencia-paramétereinek számszerű megismerésére, keresztmetszely menti eloszlásuk feltáráására

A meglévő állapot feltárása mérésekkel elvégezhető, de a műtárgyak kedvező kialakításának megtervezéséhez már térbeli numerikus áramlásmoделlre van szükség. Mivel csak egy jól dokumentált mérési adatokra kalibrált, sőt további mérési adatokra igazolt modellel lehet a tervezésben kellő megbízhatóságot feltételezni, a mérések felhasználhatók numerikus modellek kalibrálására. A mérések adatainak elemzésekor az ilyen célra való előkészítést is szem előtt kell tartani. Az eddigi eredmények, a turbulencia-paraméterek nagyságrendjének és térbeli változékonyságának első feltárása alapot ad további a későbbi, pontosító jellegű mérési programok, illetve más jellemző üzemmódok feltárási programjainak hatékony kialakításához.

## AZ ESZTERGOM-KERTVÁROSI PALATINUS-TÓ HASZNOSÍTÁSI TERVÉT MEGALAPZÓ VIZSGÁLATOK

*Development Project of Lake Palatinus: Basic Examinations*

**Németh Balázs Ákos**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Vegyészmérnöki Kar, IV. évfolyam, nba@ch.bme.hu  
Témavezető: Dr. Szilágyi Ferenc, egyetemi docens

A TDK dolgozat az esztergom-kertvárosi Palatinus-tó vízminőségével, fejlesztési lehetőségeivel foglalkozik. A tó homokbányászat következtében keletkezett az 1950-es években, területe közel 30 hektár. A tavat a környék lakói intenzíven használják strandolásra, horgászatra, de a különböző vízhasználatok összehangolása és a fenntartható fejlesztés jellemző a területre.

A dolgozat egy átfogó tóhasznosítási terv már elvégzett munkálatait és részeredményeit mutatja be, mely a fenntartható fejlesztést részesíti előnyben. A munka alkalmazza az EU Víz Keretirányelv egyes elemeit is. A tóval kapcsolatban már voltak ugyan korábbi mérések, de az adatok hiányosak. A meglévő adatok kiegészítésére újabb vizsgálatokat kellett végezni.

A munka során nyílt tervezési folyamatot alkalmaztak: lakossági fórum keretein belül az érintettek elmondhatták javaslataikat, szándékaikat a tóval kapcsolatban.

A tó közelében egy salakdepó található, ahol az egykori dorogi hőerőműmű salakját és a Richter Gedeon Gyógyszergyár szennyvíziszapját keverik össze és deponálják. Ez a körülmény lényeges kockázati tényező a tó jövőbeni hasznosítása során, ezért részletes vizsgálata elengedhetetlen. Feltételezhető, hogy a területről a tó irányába tartó talajvíz veszélyes anyagokat juttat a tóba. Ennek alátámasztására ujjenyomat (fingerprint) vizsgálatot kellett végezteni. A felszíni és felszín alatti vízminták laboratóriumi elemzését a VITUKI RT. végezte. A vizsgálat eredményeit értékelve megállapítható, hogy a salakdepó alatti talajvízben és a tóban olyan szerves mikroszennyezők vannak, amelyek bizonyosan antropogén eredetűek. Több közülük erősen toxikus, bioakkumulációt is mutató vegyület, melyek elképzelhető, hogy a salakdepóból jutnak a tóvízbe, de ennek bizonyítása további méréseket igényel.

A dolgozat bemutatja a tó jelenlegi állapotának felméréséhez szükséges helyszíni műszeres mérések eredményeit is. A mérések során területi és mélységi szelvények mentén fizikai-kémiai mutatókat vizsgáltak. A műszeres mérés során kapott nagyszámú adat segítségével a tó homogenitása viszonylag pontosan jellemezhető a vizsgált komponensek tekintetében.

Az eddig kapott eredmények fontos részét fogják képezni a tó hasznosítási tervének, amely a következő időszak feladata lesz.

## VÍZÉPÍTÉS ÉS KÖRNYEZETVÉDELEM II. TAGOZAT

**Elnök:** Dr. Fekete Jenő György egyetemi docens, PTE PMMK

**Tagok:** Dr. Szűcs Péter egyetemi docens, ME MFK  
Dr. Licskó István egyetemi docens, BME ÉÖK



## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Fajger János</b> (ME MAK) .....	307.
Galvánfürdők ártalmatlanítása - Cu(II), Cr(III) és Cr(IV) szorpciójának vizsgálata	
<b>Polgár Péter</b> (ME MAK) .....	308.
Meddőhányókból mobilizálódó fémionok megkötése ásványi szén típusú szorbenseken	
<b>Eplényi Anna</b> (BCE TÁJK) .....	309.
Vasúti zöldfolyosók kialakítása Budapesten	
<b>Mészáros Renáta</b> (ME MFK) .....	310.
Agyagásvány szuszpenziójának flokkuláltatása polimerekkel	
<b>Szabó Szilvia</b> (ME MFK) .....	311.
Az alumínium kohóban keletkező salakhulladék eljárástechnikai vizsgálata és flottálása	
<b>Tóth Adrienn, Téglási Attila</b> (ME MFK) .....	312.
A réz és alumínium fémek nedvesíthetőségének vizsgálata	
<b>Kaszvinszki Szilvia, Kótai Béla</b> (ME MFK) .....	313.
Az alumínium flotálhatóságának vizsgálata CaCl <sub>2</sub> jelenlétében	
<b>Czél Gergely</b> (BME GÉK) .....	314.
Tojásszelvényű üvegszál erősítésű homoktöltésű poliészter csatornacsövek szilárdsági vizsgálati módszerének kidolgozása	
<b>Harangozó Gábor</b> (BME ÉÖK) .....	315.
Vízterhelési díj csökkentésének lehetősége kémiai előkezelés bevezetésével	
<b>Kövessi Péter</b> (BME ÉÖK) .....	316.
A medergeometriához illesztés vizsgálata kétdimenziós áramlásmodellezésben	
<b>Kövessi Péter</b> (BME ÉÖK) .....	317.
Órvényes síkáramlások vizsgálata pontörvények módszerével	
<b>Budai Péter</b> (BME ÉÖK) .....	318.
Regionális szennyvíztisztítási stratégiák fejlesztése költségoptimalizálással	

## GALVÁNFÜRDŐK ÁRTALMATLANÍTÁSA CU(II), CR(III) ÉS CR(VI) SZORPCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA

**Fajger János**

V. évfolyam, Kohómérnöki Szak, Anyaginformatika Ágazat, Metallurgia Szakirány  
Témavezető: Dr. Lakatos János, egyetemi docens

A vizek tisztítására használt klasszikus módszerek némelyike (hidroxidos leválasztás) bár hatékony és olcsó módszer nem képes a megkívánt alacsony toxikus ion koncentráció biztosítására.

Vizsgálataink azt a célt szolgálta, hogy hatékony és gazdaságosan alkalmazható anyagokat találjunk az elsődleges műveletek során keletkezett részlegesen tisztított vizet tovább tisztítására. Célunk az is, hogy a tisztítási művelethez olyan anyagokat válasszunk, amelyek olcsók és a kimerült, szennyezetté váló anyagok olyan technológiai folyamatba integrálhatók, amelyek révén használatukkal veszélyes hulladék nem termelődik nagy volumenben. Az ásványi szenek, biomasszák képesek a fenti kívánalmak teljesítésére.

Kísérleti munkám során megvizsgáltam különböző szorbensek Cu(II), Cr(III) és Cr(VI) ionmegkötő tulajdonságát. A használt szorbensek szervesek (ásványi szenek és aktív szenek) és szervetlenek (agyagásványok, és egy zeolit), természetesek és mesterségesek voltak.

Megvizsgáltuk az ionmegkötés sebességét arra keresve a választ, hogy van-e lényeges különbség a különböző szorbensek ionmegkötésének sebessége, a különböző ionok megkötődésének sebessége között, valamint mennyi idő kell az egyensúly beállításához. Megállapítottuk, hogy a szorpció egy gyors és egy lassú folyamatból áll. A gyors folyamat egy nap alatt befejeződik, míg a lassú a vizsgált kilenc nap alatt nem ért véget. Az ionmegkötés sebességében lényeges különbséget sem a szorbensek sem az ionok esetében nem találtunk.

A szorbensek ionmegkötő képességét összehasonlítva megállapítottuk, hogy a szerves szorbensek lényegesen több iont képesek megkötni, mint a szervetlenek. Különösen előnyösnek mutatkoznak az ásványi szenek. A Cr(VI) megkötése a szerves szorbenseken sajátos redukcióval összekapcsolt megkötődési mechanizmust követ. A szerves szorbensek redukciós képessége nagyobb volt, mint a króm megkötő képessége. Ennek eredménye az, hogy az oldatból a Cr(VI) eltűnik, egy része Cr(III) formában marad vissza. Ez önmagában is értékes tulajdonsága ezeknek a szorbenseknek ugyanis a toxikus Cr(VI) helyett egy nem toxikus Cr(III) keletkezik. Ezáltal a környezeti kockázat jelentősen lecsökken. A szorpciós izotermák vizsgálata megmutatta, hogy az ionok szorpciója különböző aktív centrumokon játszódik le. Ezért többkomponensű rendszerben a vizsgált három ion megkötődésében számottevő kompetitív hatás nem volt tapasztalható. Bár a további kutatások során a vizsgálatoknak az ionok szélesebb körére ki kell terjedni, a fenti kísérletek igazolják, hogy a természetes szenek a többlépcsős tisztító rendszerekben hatékony tisztítást képesek biztosítani.



## MEDDŐHÁNYÓKBÓL MOBILIZÁLÓDÓ FÉMIONOK MEGKÖTÉSE ÁSVÁNYI SZÉN TÍPUSÚ SZORBENSEKEN

**Polgár Péter**

Miskolci Egyetem  
Műszaki Anyagtudományi Kar, IV. évfolyam  
Témavezető: Dr. Lakatos János, egyetemi docens

A környezet szempontjából veszélyes komponensek csökkentésének kényszere miatt kerül sor a meddőhányók értékes komponenseinek önmagában gazdaságtalan kinyerésére. Mindaddig míg nincs elfogadott megoldás a szennyező forrás felszámolására olyan megoldásokat kell kifejleszteni, amelyek a szennyezők szétáramlását képesek meggátolni.

Ilyen megoldást jelenthet az ásványi szén reaktív gátanyagként történő alkalmazása.

Munkánk során elsőként azt vizsgáltuk, hogy milyen sorrendiség érvényesül az ionok megkötődésében a különböző típusú szorbenseken.

Az alábbi megkötődési sorrendeket állapítottuk meg:

Agyagásványnál (kaolinit):  $Pb > Zn \gg Cd \sim Cu$

Ásványi szén (bükkábrányi lignit, putnoki barnaszén):  $Pb \gg Cu > Zn \sim Cd$

Aktív szén (Fisher gas, Fisher decolor):  $Pb > Cu > Cd > Zn, Pb \gg Cu \sim Zn > Cd$

Megvizsgáltuk, hogy az egyes ionok milyen mértékben adszorbeálódtak a szerves, ásványi és aktív szén szorbenseken és a szerves, agyagásvány szorbensen. Az eredmények azt mutatták, hogy a bükkábrányi lignit, és a putnoki barnaszén jobban adszorbeálták az egyes fémionokat (pl.  $Pb$  és  $Cu$ ) mint az aktív szén.

Az ásványi széneket az aktív szénekhez hasonlítva megállapítható az a szerencsés sajátosság, hogy az ásványi szén az aktív szénekkel azonos mértékű vagy nagyobb ionmegkötésre ( $Pb, Cu, Cd, Zn$ ) képesek.

A szorpciót egy- és többkomponensű rendszerben vizsgálva arra a megállapításra jutottunk, hogy kompetitív jelenség nem mutatkozik, aminek oka jelenleg nem tisztázott, lehet hogy a felület csak kis mértékben fedett a vizsgált esetben, a másik lehetőség az, hogy a különböző fémionok más más csoportokat használnak a szorpció során.

Ezen kérdések megválaszolása a további munkánk célja.

## VASÚTI ZÖLDFOLYOSÓK KIALAKÍTÁSA BUDAPESTEN

**Eplényi Anna**

Budapesti Corvinus Egyetem  
Tájépítészeti Kar, V. évfolyam  
Témavezető: Dr. Kollányi László, egyetemi adjunktus

A vasúti nyomvonalak elhanyagoltsága és rendezetlensége ma is súlyos gondokat jelent a városi környezetben. A vasúti közlekedés egész Európában újabb virágkorát fogja élni, illetve folyamatosan erősödik szerepe az elővárosi közlekedésben is. A fejlesztések, illetve a vasutak környezetének rendezése, és zöldfolyosóvá alakítása, ha hosszú távol lesz is csak jövedelmező befektetés, mégis egy korszerű és egészséges városban elengedhetetlen feltétel lesz. A zöldfolyosó-rendszer kialakítása a zsúfolt városban jobb közérzetet teremt, és a település-klíma kedvezőbb alakulásához is hozzájárul.

E vasúti területek jelentősége sokkal összetettebb és szerteágzóbb. A beépített városi szövetben e szabad területek nem csak településökológiai szempontból jelentősek, hanem a városi ruderalis vegetáció különösen izgalmas mozgásterei is. Rendezett környezetével mindezeket túl a vasút mellett élők számára is új funkciókkal ellátott, átmeneti területek nyílnak meg, melyek áldozatkész munka és befektetés után rendezettségükkel a városkép értékes részeivé válhatnak. Mindezekre bizonyítékot a múlt századforduló vasút-fásítás, és vasút-kertészet irodalmába éppúgy találunk, mint a kortárs nyugati, angol és német tájépítészetben, városrendezésben.

A TDK javaslattevő munkarésze lenne a jövőben is gyakorlati módon felhasználható része, ahol különféle kialakítású, budapesti vasútvonalakra dolgoznék ki komplex, ökológia szemléletű javaslatokat, a környezetvédelem és területrendezési témakörökben tárgyalva. Bemutatva a vasúti táj egyedi értékeit, és növényalkalmazási lehetőségeket. A dolgozatomban megfogalmazottak ideáknak tűnhetnek, ha arra gondolunk, milyen gazdasági nehézségekkel küzd ma a MÁV: Látni kell azonban, hogy egyre égetőbb szükség, hogy biztonságos, egészséges és esztétikus környezet övezze a város legnagyobb földtulajdonosának területeit. Mindezekhez szeretnék ötletekkel, kialakítási lehetőségekkel hozzájárulni, hogy ne újabb száz év teljen majd el, hogy a vasúti kocsik ablakaiból gyönyörködhesünk a tájban.

## AGYAGÁSVÁNY SZUSZPENZIÓK FLOKKULÁLTATÁSA POLIMEREKKEL

*Flocculation of clay mineral suspensions by polymers*

**Mészáros Renáta**

Miskolci Egyetem

Műszaki Földtudományi Kar, IV. évfolyam, E-mail: mreny@vipmail.hu

Témavezető: Dr. Bárány Sándor, egyetemi tanár

Napjaink tudományos kérdései között a környezetvédelem, ezen belül a víztisztaság- védelem, a csökkenő víztartalékok miatt egyre inkább központi szerephez jutott. Fontos tehát az adott vízforrásra, üzemre, településre alkalmas leggazdaságosabb tisztítási módszer kidolgozása. A vízben előforduló lebegő részecskék, emulziók és részben oldott szennyezők eltávolításának egyik igen hatékony módszere a polimerek általi flokkuláltatás, amely jelentősen meggyorsítja és hatékonyabbá teszi a fázis-szétválasztás folyamatait.

Az utóbbi évtizedekben egyre gyakrabban használnak polimereket diszperz rendszerek stabilitásának szabályozására.

A dolgozat célja különböző felépítésű anionos és kationos polimerek flokkuláló hatásának, a folyamatot befolyásoló különböző tényezőknek, kinetikájának és elsősorban a flokkuláltatás során képződő aggregátumok (flokulumok) stabilitásának vizsgálata. A kapott eredményeket összehasonlítja más szerzők kutatási eredményeivel a hozzáférhető irodalmi források felhasználásával.

A dolgozatban megállapítást nyert, hogy mind kationos, mind anionos polimerek a bentonit és illit-szuszpenzió hatékony flokkuláló szereit. A vizsgált polimerek flokkuláló hatása az alábbi sorrendben növekszik: SNFH 527(an) < C-jelzésű kopolimer < F jelzésű kopolimer < Zetag 8660 < Zetag 89. A polimer általi flokkuláció mértéke nagymértékben függ a szilárd fázis tartalmától: híg rendszerben a polimer dózis növekedésével aggregáció, majd dezaggregáció, míg töményben csak flokkuláció figyelhető meg. Az utóbbi kinetikai tényezők hatásával magyarázható. Elektrolitok hozzáadása nagymértékben elősegíti a flokkulációt, ami a részecskék közötti elektrostatikus taszítás csökkenésével és makromolekula felületen felvett konformációjának megváltozásával van összefüggésben. Mechanikai keverés alkalmazása minden esetben elősegíti a flokkulumok képződését és 500 ford/perc intenzitásig nem vezet a képződött aggregátumok roncsolásához. Különböző polimerek alkalmazása különböző stabilitású flokkulumok képződését idézi elő. A változó intenzitású keverésnél megfigyelt változásokat nem az aggregátumok roncsolása és újbóli képződése, hanem ezeknek a mechanikai erők által előidézett összenyomódása, az adszorbeált polimer-molekulák átrendeződése okozza.

## AZ ALUMÍNÍUM KOHÓBAN KELETKEZŐ SALAKHULLADÉK ELJÁRÁSTECHNIKAI VIZSGÁLATA ÉS FLOTÁLÁSA

*Processing Testing and Flotation of Waste Slag Arising in Aluminum Smelter*

**Szabó Szilvia**

Miskolci Egyetem

Műszaki Földtudományi Kar, sziszy24@freemail.hu

Témavezetők: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens,  
Dr. Márai Ferenc egyetemi docens, Sajben Anikó Ph.D. hallgató

A TDK dolgozat MAL RT. Inotai alumínium-kohóból származó veszélyes hulladéknak minősülő salak eljárástechnikai vizsgálatával és szelektív szétválasztásával (flotálásával) foglalkozik. A komponensei az alumínium olvadáspontját csökkentő kriolit, az elektródaanyag maradványai (szén) és a visszamaradt fémes alumínium. Mind a három komponens szelektíven kinyerve hasznos terméként értékesíthető.

A dolgozat bemutatja a szemcseeloszlást, az optikai és a scanning elektronmikroszkóppal meghatározott ásványos összetételt, valamint összenövési vizsgálatok alapján megállapítja a komponensek szoba jöhető visszanyerési eljárásait és az eljárástechnikai stratégiát. Ismerteti az eddig elvégzett flotálási kísérletek eredményeit és kijelöli a további laboratóriumi vizsgálatok irányát.

## A RÉZ ÉS ALUMÍNIUM FÉMEK NEDVESÍTHETŐSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

*Investigation of wettability of Cu and Al metallic surfaces*

**Tóth Adrienn, Téglási Attila**

Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar, V. évfolyam

E-mail cím: adriennto@freemail.hu, teglasia@freemail.hu

Témavezetők: Dr. Bokányi Ljudmilla, egyetemi docens; Antal Gábor tanszéki mérnök

A dolgozat, mely az Eljárástechnika Tanszéken folyó "Finomdiszperz fémek visszanyerése flotációs eljárással" című kutatáshoz kapcsolódik, a tiszta réz (99,99 %) és a tiszta alumínium (99,5 %) nedvesíthetőségével foglalkozik.

A nedvesíthetőség vizsgálata digitális kamerával megvalósított mérési berendezés segítségével történt és kiterjedt a határszög mérésére teljes pH-tartományban, valamint különböző tenzides kezeléseket követően. Az alkalmazott felületkezelő anyagok Armoflote 64 kationaktív, Flotinor SM-35 oxhidril anionaktív valamint kálium-etilxantát (KEX) szulfhidril, szintén anionaktív tenzidek voltak, melyek töménysége minden esetben 10 mg/l volt.

A dolgozat összeveti a kapott kísérleti eredményeket a vizsgált fémek illetve rendszerek zéta-potenciál kialakulásával, valamint flotálódási hajlamukkal. Összegezve levonja a következtetéseket a megvizsgált fémek nedvesíthetőségére vonatkozóan, rámutat a határszög és a zéta-potenciál illetve flotálódási hajlam közötti kapcsolatra.

## AZ ALUMÍNIUM FLOTÁLHATÓSÁGÁNAK VIZSGÁLATA $\text{CaCl}_2$ JELENLÉTÉBEN

*Investigation of aluminium flotability in presence of  $\text{CaCl}_2$*

**Kaszvinszki Szilvia, Kótai Béla**

Miskolci Egyetem

Műszaki Földtudományi Kar, V. évfolyam, maneremo@freemail.hu

Témavezetők: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens,

Sajben Anikó doktorandusz

A hulladék-fémek visszanyerése mind a környezetvédelmi, mind a nyersanyag-gazdálkodási szempontból rendkívül fontos. A szekunder nyersanyagból történő fém előállítás révén elkerülhető a bányászati termeléshez szükséges anyagi és energia ráfordítás, jelentősen csökkenthető a környezeti terhelés, valamint megtakaríthatók a jövő generációja számára az ásványi kincsek. Ezért célunk a hulladék fémek visszanyerése és újrahasznosítása.

A durvaszperz fémek visszanyerésére több hatásos és gazdaságos mechanikai szétválasztási eljárás kínálkozik. A finomdiszperz fémek, amelyek számos iparágban, de pl. a hulladékok aprításánál, shredderezésénél is keletkeznek, ezekkel az eljárásokkal nem nyerhetők ki. A flotálás a kémiai eljárásokkal összehasonlítva, sokkal olcsóbb fizikai-kémiai alapú, mechanikai szétválasztási eljárás. A finomdiszperz fémek visszanyerése flotálással megoldható, ehhez szükséges a fémek flotálhatóságának pontos ismerete, amely kísérleti úton szerezhető meg.

A Miskolci Egyetem Eljárástechnika Tanszékén folyó „Finomdiszperz fémek visszanyerése flotációs eljárással” témájú kutatáshoz kapcsolódóan a TDK dolgozat az alumínium részecskék flotálhatóságának vizsgálatával foglalkozik  $\text{CaCl}_2$  elektrolit jelenlétében. A flotálhatóság kísérleti vizsgálata flotálaskinetikai mérések segítségével történt, változó paraméterek az idő, a pH és a hidrofobizáló tenzid kémiai összetétele (szulfhidril anionaktív, oxhidril anionaktív és kationaktív.)

A kapott kísérleti eredmények elemzésre kerülnek a dolgozatban összehasonlítva az elektrolit nélküli alumínium flotálhatóságával, valamint a zeta-potenciál alakulásával.

A dolgozat összegezve következtetéseket von le a  $\text{CaCl}_2$  alumínium flotálhatóságára gyakorolt hatásának vonatkozásában.

## TOJÁSSZELVÉNYŰ ÜVEGSZÁL ERŐSÍTÉSŰ HOMOKTÖLTÉSŰ POLIÉSZTER CSATORNACSÖVEK SZILÁRDSÁGI VIZSGÁLATI MÓDSZERÉNEK KIDOLGOZÁSA

*Development of a static examination method for glassfiber reinforced sand filled  
polyester egg shape profile sewer pipes*

**Czél Gergely**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Gépészmérnöki Kar, végzett, czel@pt.bme.hu  
Témavezető: Dr. Gaál János egyetemi adjunktus

A dolgozat ismerteti a tojásszelvényű homoktöltésű üvegszál erősítésű poliészter csatornacsövek teherbírásának megállapítására kifejlesztett használható és megbízható vizsgálati módszert, melynek során a vizsgált csatornacsöveket a működésük során fellépő igénybevételekhez hasonló hatások érik. Tervezésre került egy egyedülálló nyomáspróbázó berendezés, amelynek segítségével teljes szerkezeteket, három méter hosszú csatornacső szakaszokat vetettünk alá külső nyomás hatásának. A vizsgálatok korai szakaszában kritikusként vélt felhajtóerő kiküszöbölésére kidolgoztunk egy megoldást. A vizsgált csövek két végét lezárva, és feltöltve belső térfogatukat vízzel, megszüntettük a csöveket függőlegesen felfelé mutató járulékos terhelésnek kitévő felhajtóerőt. Még tovább finomítottuk a vizsgáló berendezést azzal, hogy a korábbi verzióhoz képest rugalmasabbá tettük a vizsgált csövek befogási helyeit.

A próbatest szintű mérésekkel az volt a célunk, hogy összefüggést találjunk a csatornacsövek anyagösszetétele, felfelépítése és mechanikai tulajdonságai között. A vizsgálatok során mértük a csövek anyagának hajlítószilárdságát és hajlító rugalmassági modulusát. Megállapítottuk, hogy a vizsgált csövek anyaga nagyon erős anizotrópiát mutat. A csövek anyagának axiális irányú hajlítószilárdsága egy nagyságrenddel kisebb volt mint a kerületi irányú.

A csövek anyagának homoktartalmával kapcsolatban a szerkezeti és a próbatest szintű vizsgálatok során egyaránt többször megállapítottuk, hogy a mérések során tapasztalt legmagasabb, 45 tömegszázalék körüli homoktartalom sem rontotta a csövek mechanikai tulajdonságait. Ennek a megállapításnak a csövek anyagköltségének csökkentésében van döntő szerepe. A homok azon kívül, hogy csökkenti a csövek anyagköltségét növeli merevségüket is, mivel a mátrixként alkalmazott telítetlen poliészter gyantánál, amivel keveredik, jelentősen merevebb. A homok kettős pozitív hatása miatt véleményem szerint indokolt lenne további vizsgálatokat végezni a csőfalhoz adható homok maximális mennyiségének megállapítása érdekében.

## VÍZTERHELÉSI DÍJ CSÖKKENTÉSÉNEK LEHETŐSÉGE KÉMIAI ELŐKEZELÉS BEVEZETÉSÉVEL

**Harangzó Gábor**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Vegyészmérnöki Kar, II. évfolyam  
Témavezetők: Dr. Licskó István, egyetemi docens,  
Szabó Anita, tudományos segédmunkatárs

A hazánkban hatályban levő vízügyi szabályozások értelmében arra kell törekednünk, hogy megtaláljuk azokat a megoldásokat, amelyekkel leghatékonyabban fejleszthetjük a szennyvíztisztítást. Továbbá olyan technológiát kellene alkalmazni, amely nem csak a befogadót védi, hanem költséghatékony megoldást is jelent.

A kutatások a kémiai előkezelés hazai alkalmazhatóságát vizsgálják, amelyeknek eredményességét laboratóriumi kísérletek támasztják alá. A dolgozatban bemutatásra kerülnek egy hazai szennyvíztisztító telepen végzett kísérletek eredményei, amelyek alapján elmondható, hogy kémiai előkezelés bevezetésével jelentős költségmegtakarítás érhető el.

A koagulációs kísérletek három különböző vegyszer felhasználásával (vas(III)-szulfát, poli-alumínium-klorid, alumínium-szulfát) és a KEMIRA cég mini-flokkulátor berendezésével folytatók. A vizsgált paraméterek a következők: pH, kémiai oxigénigény, ötnapos biokémiai oxigénigény, ortofoszfát-foszfór, összes foszfór, összes lebegő anyag.

Az adagolt oldott fém ionok hidrolízise miatt a pH csökkenni fog. Ennek mértéke a koagulálószer típusától és koncentrációjától függ. Mindhárom vegyszertípus jelentősen csökkenti az összes lebegő anyag koncentrációt.

A felsorolt vegyszerek adagolásával alumínium- és vas(III)-hidroxidok képződnek, melyek elsősorban a szennyvizek lebegőanyagainak víztől való egyszerű elválasztását (például hatékony üleptetését) teszik lehetővé.

A vegyszeradagolás elsősorban a biológiailag nehezen lebontható szerves anyag tartalmat csökkenti, így a biológiai tisztítási fázisra a könnyen oxidálható szerves vegyületek kerülnek át. Ezáltal csökkenni fognak a levegőztetés költségei is.

A fém ionok reakcióba lépnek a foszfátionokkal, oldhatatlan vas-, és alumínium-foszfát vegyületeket képeznek, melyek jól üleptíthetőek. Így a vegyszerrel kezelt szennyvízben a kívánt foszfát koncentráció már kis vegyszeradagokkal elérhető. A poli-alumínium-klorid kevésbé hatékonyan távolítja el az oldott foszfórtartalmat. Mindhárom vegyszer hatékonyan csökkenti a szilárd foszfór koncentrációját.

A vízkémiai paraméterek javítása mellett követelmény az is, hogy a beruházás gazdaságos legyen. Egy közepes méretű dunántúli szennyvíztelepen végzett kísérletek és a jelenleg működő technológia adatai alapján kiszámítható, hogy 80 g/m<sup>3</sup> vas-szulfát adagolása esetén a 2003. évi 89. törvény szerint fizetendő vízterhelési díjből 30 millió Ft/év takarítható meg, ami 10,5 millió Ft/év vegyszerköltséggel számolva mintegy 20 millió Ft megtakarítást jelent évente.

Összefoglalva, a hazai szennyvíztisztító telepek költséghatékonyan intenzifikálhatóak kémiai előkezeléssel, jól megválasztott koagulálószerekkel, és megfelelő szabályozással.

## A MEDERGEOMETRIÁHOZ ILLESZTÉS VIZSGÁLATA KÉTDIMENZIÓS ÁRAMLÁSMODELLEZÉSBN

**Kövessi Péter**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki Kar, V. évfolyam, kovessipeter@freemail.hu  
Témavezetők: Dr. Józsa János egyetemi tanár, Krámer Tamás egyetemi tanársegéd

A felszíni vizek mozgásának vizsgálatára ma már széles körben alkalmaznak numerikus modelleket. Ez összefüggésben van a felhasználói felületek fejlődésével, melyek elfedik a megoldási módszer részleteit, ennek köszönhetően a modellek egyre hozzáférhetőbbé válnak. A modellek többsége a számítási tartományt a területre fektetett rácshálóval diszkrétizálja, és ennek rácspontjaiban keresi a megoldást. Általánosan ismert, hogy a rácsháló kialakítása meghatározó a számítás pontosságában.

A dolgozatban az eredmények rácsháló megválasztására való érzékenységét vizsgálom. Általában javasolt, hogy a rácsháló elemei (cellái) legyenek közel szabályosak, a szomszédos cellák területe fokozatos átmenettel változzon. Emellett ügyelni kell arra is, hogy a rácsháló összhangban legyen a meder alakjával: kívánatos, hogy a cellaoldalak illeszkedjenek a szintvonalakra és a szinguláris mederalakzatokra (gerincek, árkok, műtárgyak). Sőt, az általános és a domborzati szabályok mellett fontos még a jellegzőnák határaihoz és a peremekhez való illesztés.

A vizsgálatokat egy kétdimenziós, végeelem alapú modellel végzem el, mely egy windowsos környezetbe van beágyazva, lehetővé téve a rácsháló grafikus szerkesztését és az eredmények megjelenítését. Jól dokumentált laborkísérleteket reprodukálók a modellben: áramlás U-alakú folyókanyarban, meanderező folyószakaszon és egy sarkantyú környezetében. A rácsháló kiosztásának hatását a sebességmező és a vízfelszín összevetésével elemzem.

Az eredmények várhatóan rámutatnak a pontos számítást lehetővé tevő rácshálók tulajdonságaira és fontossági sorrendet rendelnek a rácsháló-szerkesztési szabályokhoz.

Felhasznált irodalom:

- Hardy RJ, Bates PD and Anderson MG (1999): The importance of spatial resolution in hydraulic models for floodplain environments, *Journal of Hydrology*, no. 216, pp. 124-136.
- Jia, Yafei and Sam Wang, S.Y. (1997): CCHE2D Model Verification Test Documentation. CCHE Technical Report, CCHE-TR-97-4.
- Wan, Qing; Wan, Hongtao; Zhou, Chenghu; Wu, Yingxiang (2002): Simulating the hydraulic characteristics of the lower Yellow River by the finite-volume technique. *Hydrological Processes*, vol. 16, no. 14, pp. 2767-2779.
- Hinkelmann, Reinhard (2003): Efficient numerical methods and information-processing techniques in environment water. *Universität Stuttgart*.

## ÖRVÉNYES SÍKÁRAMLÁSOK VIZSGÁLATA PONTÖRVÉNYEK MÓDSZERÉVEL

**Kövessi Péter**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki Kar, V. évfolyam, kovessipeter@freemail.hu  
Témavezetők: Dr. Józsa János egyetemi tanár, Krámer Tamás egyetemi tanársegéd

Vízfolyásokban lezajló örvénymozgások leírására és szemléltetésére a számítógépes szimulációs és megjelenítési módszerek előnyösen használhatók. A vízmozgás örvényfüggvénnyel való leírása, és pontörvények módszerével való közelítő megoldása egy lehetséges jó megközelítés az örvények jelentőségének kidomborítására.

Természetbeni és laboratóriumi megfigyelések bizonyítják, hogy vízfolyások (pl. a Duna) fenekéről tóruszos örvénycsővek ill. örvény dipólusok válnak el. Ezeket jellegükben leginkább az atombombák gombatólcséréséhez hasonlíthatjuk. A mederfenékről indulnak, és a gombájukkal törnek fel a felszínre. Főleg műtárgyak környékén (pl. hídpilléreknél) észlelhetők. Ezek erőteljes szívóhatást jelentenek a mederre. Kifejlődésükkor jelentős mennyiségű mederanyagot mozdítanak meg és helyeznek át. Ezeknek a diszkrét eseményeknek nagy a jelentősége a mederalakulásban, vagy pl. a műtárgyak utáni kimosódásokban. Ezeket a jelenségeket első megközelítésben kétdimenziós síkáramlásban vizsgáltam, és a szimulációt Lagrange-rendszerű megközelítéssel végeztem el, az örvénymezőt diszkrét pontörvényekkel helyettesítve.

A tórusz alakú örvénynél pl. két ellentétes irányba forgó pontörvénnyel reprezentálom az örvénycső függőleges metszetét, és vizsgálom különböző elhelyezkedések esetén a víztest viselkedését. A medret, illetve a vízfelszín ellentétes tükrökép-örvényekkel szimulálom, ezzel biztosítva azt, hogy ezen felületek mentén csak a felülettel párhuzamos áramlás jöjjön létre.

A pontörvények módszere alkalmas lehet még elkeveredések szimulációjára. Egy többfázisú folyadékban megfelelő elrendezésben keltett örvények hatására, a fázisok határfelületei nagy mértékben megnúlhathatnak, ezzel elősegítve pl. egy felületi vegyi reakció lezajlását.

Irodalom:

- Józsa János: *Transzportfolyamatok részecskeszemléletű szimulálása. Doktori Értekezés* (1991).
- Dr. Németh Endre: *Hidromechanika*. Tankönyvkiadó, Budapest 1963.

## REGIONÁLIS SZENNYVÍZTISZTÍTÁSI STRATÉGIÁK FEJLESZTÉSE KÖLTSÉGOPTIMALIZÁLÁSSAL

*Developing Least-cost Regional Wastewater Treatment Strategies*

**Budai Péter**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Vegyészmérnöki Kar, V. évfolyam, peterbud@freemail.hu  
Témavezető: Dr. Somlyódy László, egyetemi tanár

Az EU Víz Keretirányelv célkitűzése - a vizek „jó ökológiai állapotának” helyreállítása - miatt a csatornázással összegyűjtött kommunális (és ipari) szennyvizek valamilyen fokú tisztítása Európában, így hazánkban is egyre inkább alapkövetelménnyé válik. A természetes vízfolyásokat érő terhelés (melynek az ilyen - pontszerű - források csak egy részét képezik) sokszor meghaladja azok öntisztuló képességét, ezáltal rövidebb-hosszabb távú vízminőség-romlást okoz (legyen szó akár ökológiai, akár emberi használat szempontjából megítélt vízminőségről), illetve beavatkozás híján nem teszi lehetővé a fenti cél teljesítését.

A dolgozat célja olyan - számítógépes programmá szervezhető - eljárás alapjainak ismertetése, amely vízgyűjtő-szemléletű megközelítésben törekszik több, egymástól független szennyvízkibocsátás tisztítási lehetőségei közül kiválasztani a költségoptimális kombinációt (azaz azt a megoldást, amely alkalmazásával a legkisebb ráfordítással teljesíthető az adott regionális vízminőségi célkitűzés), szabályozási politika tekintetében pedig lehetőséget hagy mind elfolyóvíz koncentráció, mind befogadó határértékek figyelembevételére. Ilyen eljárások már léteznek ugyan, számítási sémájukban azonban különböznek a dolgozatban alkalmazott módszertől.

A kérdés jelentőségét tárgyaló rövid bevezetést követően a dolgozat bemutatja a feladat megoldásához választott modellt és annak előnyeit. Ezután ismerteti a folyórendszer szakaszokra bontásának szükségességét és az így keletkezett csomópontok azonosításának egyik lehetséges módszerét, továbbá a csomópontok egymáshoz képesti elhelyekedését egyszerű formában megjelenítő kapcsolati mátrix elkészítésének módját és használatának előnyét. A modell leíró egyenleteinek tetszőleges csomópontra történő kiterjesztése és az optimalizációs feladat megfogalmazása után a dolgozat ismerteti az egyenletek végső formáját, az anaerobitász problémájának kezelésére pedig egy iteratív optimalizációs algoritmust javasol. Az optimalizációs modell formális összefoglalását követően a befejező rész kitér néhány további kérdésre is, végül a módszer gyakorlati alkalmazásának szemléltetéseképpen bemutat egy hipotetikus példát.

## VÍZÉPÍTÉS ÉS KÖRNYEZETVÉDELEM III. TAGOZAT

**Elnök:** Dr. Ábrahám Ferenc főiskolai tanár, EJFM

**Tagok:** Dr. Gyulai István egyetemi adjunktus, SZE  
Dr. Palotás Á. Bence egyetemi docens, ME MAK

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Varga István</b> (DF) .....	321.
A PET palackok hasznosítása	
<b>Rigó Roland</b> (PTE PMMK) .....	322.
Biológiai Szennyvíztisztítás és Iszapkezelés	
<b>Balogh Tamás</b> (PTE PMMK) .....	323.
Korszerű csőanyagok a közműves ivóvízellátásban	
<b>Domján Adél</b> (ME MFK) .....	324.
A recski érc bioszolubilizációjának vizsgálata az arany kinyerése érdekében	
<b>Ferencz Tímea</b> (ME MFK) .....	325.
A Pálházi perlit adszorpciós tulajdonságainak vizsgálata	
<b>Kaszvinszki Szilvia</b> (ME MFK) .....	326.
Kloridok hatásának kísérleti vizsgálata az alumínium flotálhatóságára	
<b>Bazsika Emőke</b> (BME ÉÖK) .....	327.
A Kőröshegyi völgyhíd vízelvezetésének hidraulikai vizsgálata	
<b>Jakab Roland Ákos, Lovász Gábor, Mihics Henrik</b> (BME ÉÖK) .....	328.
Dél-Pest felszíni vízhálózatának vízminőségi vizsgálata (A Gyáli-patak 7-es ágának vízgyűjtő területén)	
<b>Szilágyi Eszter</b> (BME ÉÖK) .....	329.
A kis-Balaton Védőrendszer vízminőségének térbeni változása: adatok és összefüggések	
<b>Szilágyi Eszter</b> (BME ÉÖK) .....	330.
A hazai kisvízfolyások kémiai monitoring rendszerének kidolgozása: Nagy-patak esettanulmány	
<b>Fehér Beáta, Horváth Ágnes</b> (BME ÉÖK) .....	331.
Komplex monitoring rendszer szerepe az ökológiai vízigény meghatározásában a Kis-Rába vízpótló rendszer területén	

## A PET PALACKOK HASZNOSÍTÁSA

Varga István

Dunaújvárosi Főiskola

IV. évfolyam

Témavezető: Dr. Hári László főiskolai tanár

A magyar tájak, utak szomorú jellemzője az eldobott italos palackok látványa. A használt italos dobozok sorsa napjainkban látszik rendeződni. Országszerte – főleg a nagyobb városokban – az évtized elején megkezdődött a hulladékok szelektív gyűjtése.

A dolgozat áttekinti az italos csomagolások történetét. A II. világháború utáni években indult el a műanyagok térhódítása, mely azóta is töretlenül tart. Ma már a műanyagok az élet minden területén megjelentek, és az egyik legnagyobb felhasználási arányt a csomagolási anyagok területén érték el.

A műanyagok növekvő felhasználása egyre nagyobb terhet ró környezetünkre ezért a fenntartható fejlődés, valamint a természetes nyersanyagok megóvása érdekében egyre fontosabb az értékes műanyagtermékek – különösen a rövid élettartammal rendelkezők – reciklálása. A műanyagok családjába tartozik a polietilén – tereftalát – közismert nevén a PET – is. Kiváló tulajdonságai miatt egyre növekszik a PET felhasználása, ez pedig növekvő hulladék begyűjtési arányhoz vezet. Az európai átlagot tekintve a PET mennyisége az összes hulladékban mára már elérte a 2,5 – 3,5 %-ot.

A dolgozat célja a PET piac elemzése, a PET tulajdonságainak bemutatása, a már bevált hulladékhasznosítási rendszerek, valamint az újrahasznosítási eljárások ismertetése.



**BIOLÓGIAI SZENNYVÍZTISZTÍTÁS ÉS ISZAPKEZELÉS****Rigó Roland**

Pécsi Tudományegyetem  
Pollack Mihály Műszaki Kar, III. évfolyam  
Témavezető: Lenti József főiskolai docens

A dolgozat kisebb áttekintést ad a szennyvizek mechanikai tisztításáról és részletesen ismerteti a biológiai szennyvíztisztítás menetét és az ott lejátszódó biológiai és kémiai folyamatokat. Ezen felül ismerteti néhányat az országban kevésbé elterjedt szennyvíztisztító műtárgyak közül.

A dolgozatban részletesen bemutatásra kerül a biológiai tisztítás során lejátszódó biokémiai folyamatok. A dolgozat fő témája az iszapkezelés és a keletkezett szennyvíziszap elhelyezési lehetőségeinek bemutatása. Ismerteti néhány megoldást a szennyvíztelepeken keletkező veszélyes és mérsékelten veszélyes iszap tárolási megoldásairól és a tároló helyek követelményeiről.

A dolgozat összességében a szennyvíztisztítás egyes fázisairól kíván összefoglalót bemutatni.

**KORSZERŰ CSŐANYAGOK A KÖZMŰVES VÍZELLÁTÁSBAN****Balogh Tamás**

Pécsi Tudományegyetem  
Pollack Mihály Műszaki Kar,  
Egyetemi Építőmérnök szak, III. évfolyam  
Témavezető: Pálné Schreiner Judit, egyetemi adjunktus

A beadásra kerülő dolgozat ismerteti a hazai ivóvízhálózatok építésénél használt csőanyagfajtákat.

Ismertetésre kerülnek az egyes csőanyagfajták jellemzői. Először a tradicionális öntöttvas csövek új generációja (gömbgrafitos) és a nagy teherbírású acélcső kerül bemutatásra. Majd a leggyakrabban használt műanyag csövek közül a PVC és a KPE cső előnyei és hátrányai lesznek taglalva.

A téma befejezéseként a csövek összehasonlítása történik, az egyik fontos szempont, a húzószilárdság alapján.



## A RECSKI ÉRC BIOSZOLUBILIZÁCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA AZ ARANY KINYERÉSE ÉRDEKÉBEN

*Investigation of Biosolubilization of Reesk Ore to Enhance Gold Recovery*

**Domján Adél**

Miskolci Egyetem

Műszaki Földtudományi Kar, V. évfolyam, kiskavo@yahoo.co.uk

Témavezetők: Dr. Bokányi Ljudmilla, egyetemi docens,

Dr. Földessy János egyetemi docens, Sajben Anikó doktorandusz

A korszerű nyersanyag gazdálkodás a bányászat vonatkozásában a hasznos nyersanyagok minél teljesebb mérvű kitermelését, a kibányászott anyagok minél hatékonyabb kinyerését és hasznosítását jelenti.

A bioeljárások alkalmazása mind bányászatban, mind nyersanyag-előkészítésben nagyon hatásos módja a korszerű anyaggazdálkodásnak. Ugyanis a mikroorganizmusok alkalmazása lerövidíti a kémiai reakcióra szükséges időt, ami a beruházási és üzemeltetési költségek csökkentését jelenti, valamint megtakarítják a természeti erőforrásokat a kisebb vegyszerigény révén.

A dolgozatban vizsgálom a bioszolubilizáció alkalmazhatóságát az aranytartalmú recski ércből való hatékonyabb arany kinyerése érdekében. A recski mintában az arany a pirittel finom- és ultrafinom összenövésben van jelen. A bioszolubilizáció eljárástechnikai célja tehát a pirít kristályrácsának feloldása, így módon az arany kinyerésének megkönnyítése.

## A PÁLHÁZI PERLIT ADSZORPCIÓS TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA

*Investigation of adsorption properties of Pálháza perlite*

**Ferencz Tímea**

Miskolci Egyetem

Műszaki-Földtudományi Kar, V. évfolyam

Témavezetők: Dr. Bokányi Ljudmilla, egyetemi docens, Sajben Anikó, PhD hallgató

A fogyasztói társadalom növekvő igényeinek következtében évről-évre nő a szennyező anyagok mennyisége környezetünkben. A probléma az, hogy ezen szennyezők bizonyos része hosszú idő eltelte után sem bomlik le, ezért a nehézfémionok felhalmozódnak a levegőben, a talajban, és a vizekben, veszélyt jelentve minden élő szervezetre. A szennyezett talajokból, illetve vizekből számos fizikai-kémiai, kémiai és biológiai eljárással a szennyeződést okozó nehézfémionok eltávolíthatók. Az egyik hatékony eljárás a bioszorpció, amely jó hatásfokkal alkalmazható híg oldatok esetén és gazdaságilag sokkal előnyösebb, mint más fizikai-kémiai vagy kémiai eljárás.

Jelen dolgozat fő témája a Miskolci Egyetem Eljárástechnikai Tanszékén folyó bioszorpció kutatáshoz kapcsolódóan a "C" típusú pálházi perlit nehézfém-ionokkal szembeni adszorpció megkötőképességének vizsgálata kloridos-, nitrátos- és szulfátos-anionos környezetben. Az azonos kezdeti fémkoncentrációjú - 10 g/dm<sup>3</sup> - törzsoldatok készítése minden egyes vizsgált analitikai tisztaságú nehézfém (Zn, Ni, Cd, Pb) 1 g-jából savval előállított sójának (ZnCl<sub>2</sub>, ZnSO<sub>4</sub>, NiCl<sub>2</sub>, NiSO<sub>4</sub>, CdCl<sub>2</sub>, CdSO<sub>4</sub>, PbCl<sub>2</sub>, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) felhasználásával történt. A törzsoldatok térfogata 100 cm<sup>3</sup> volt. Minden törzsoldatból hat különböző fémkoncentrációjú oldat készítése (50; 100; 200; 400; 600, 800 mg/dm<sup>3</sup>) és a perlit bemérése után keverés, majd szűrés következett. A szűrletek nehézfémion koncentrációjának meghatározása atomabszorpció spektrofotometriás mérésrel történt.

A kutatás célja olyan adszorbenst felkutatni, amely nemcsak nagy adszorpciósi képességgel rendelkezik, hanem mindenféle szempontból tökéletesen megfelelő hordozó anyagnak a mikroorganizmusok számára, és hatékony bioszorpciót biztosít.

## KLORIDOK HATÁSÁNAK KÍSÉRLETI VIZSGÁLATA AZ ALUMÍNÍUM FLOTÁLHATÓSÁGÁRA

*Experimental Investigation of the Effect of Chlorides on Aluminum Flotability*

**Kaszvinszki Szilvia**

Miskolci Egyetem

Műszaki Földtudományi Kar, V. évfolyam, szili9@freemail.hu

Témavezetők: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens,

Sajben Anikó doktorandusz

A hulladék-fémek visszanyerése mind a környezetvédelmi, mind a nyersanyag-gazdálkodási szempontból rendkívül fontos. A durvadiszperz fémek visszanyerésére több hatásos és gazdaságos mechanikai szétválasztási eljárás kínálkozik. A finomdiszperz fémek, amelyek számos iparágban, de pl. a hulladékok aprításánál, shrederezésénél is keletkeznek, ezekkel az eljárásokkal nem nyerhetők ki. A flotálás a kémiai eljárásokkal összehasonlítva, sokkal olcsóbb fizikai-kémiai alapú, mechanikai szétválasztási eljárás. A finomdiszperz fémek visszanyerése flotálással megoldható, ehhez szükséges a fémek flotálhatóságának pontos ismerete, amely kísérleti úton szerezhető meg.

A Miskolci Egyetem Eljárástechnika Tanszékén folyó „Finomdiszperz fémek visszanyerése flotációs eljárással” témájú kutatáshoz kapcsolódóan a TDK dolgozat az alumínium részecskék flotálhatóságának vizsgálatával foglalkozik  $\text{CaCl}_2$  és  $\text{KCl}$  elektrolitok jelenlétében. Vizsgálja az alumínium nedvesíthetőségét és az elektrolitok hatását az alumínium flotálhatóságára a pH, illetve a koncentráció függvényében. A flotálhatóság kísérleti vizsgálata flotálaskinetikai mérések segítségével történt, változó paraméterek az idő, a pH és a hidrofobizáló tenzid kémiai összetétele (szulfhidril anionaktív, oxhidril anionaktív és kationaktív.)

A kapott kísérleti eredményeket elemzésre kerülnek a dolgozatban, összehasonlítva az elektrolit nélküli alumínium flotálhatóságával. A dolgozat kísérleti eredményei alapján megállapítható:

- az alumínium felülete hidrofób
- a  $\text{CaCl}_2$  aktiváló hatása az alumínium flotálhatóságára
- a  $\text{CaCl}_2$  módosító hatása a koncentrációjától csak kis mértékben függ

- a  $\text{KCl}$  módosító reagens 10 mg/l-es koncentrációban az anionos gyűjtőreagenssel nyomó hatású, a kationos gyűjtővel aktiváló hatású.

## A KÖRÖSHEGYI VÖLGYHÍD VÍZELVEZETÉSÉNEK HIDRAULIKAI VIZSGÁLATA

**Bazsika Emőke**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Építőmérnöki Kar, bazsika@freemail.hu

Témavezető: Dr. Csoma Rózsa egyetemi adjunktus

A magyar autópálya építési törekvések egyik célja, hogy az M7-es autópálya a jövőben a szlovén határig tartson. Az építés egyik legvitatottabb szakasza a Zamárdi - Balatonszárszó közötti 14 kilométer hosszú szakasz, melynek része a Köröshegynél létesítendő Séd patak völgyét átívelő közel 2 km hosszú híd is.

A köröshegyi völgyhíd csapadékvíz elvezetése több problémát is felvet. A híd rendkívül hosszú, (1770 m), esése egyirányú, és végig ívben helyezkedik el, ezért esőzések esetén nagy vízhozamok elvezetése válik szükségessé. Mivel az összes vízhozam egy irányban, az egyik hídfőnél gyűlik össze, itt nagy a kimosódás veszélye. Különleges problémát vet fel a hídszerkezet is, hiszen a szekrénytartón belül kicsi a hely, így korlátozza az esésváltoztatás, és a kanyarulatok energiátörés lehetőségeit.

A csapadékvíz-elvezető rendszert a tervezés során három alrendszerre bontották, úgy mint a híd szerkezetében kialakított belső csapadékvíz-gyűjtő és elvezető; a terepen kialakított külső elvezető és tisztító; valamint az öblítővíz rendszer. A dolgozatban az első szakasz részletes elemzésével foglalkoztam, hiszen a hídpályaszerkezeten belül legfontosabb a csapadékvíz elvezetése, a híd állagának megtartása érdekében.

A TDK dolgozatom célja a már megtervezett, hídpályaszerkezeten belüli vízelvezető rendszer hidraulikai problémáinak feltárása, felszingörbék, kritikus sebességek meghatározása, és javaslat tétele egy másik lehetséges elvezetési megoldására.

## DÉL-PEST FELSZÍNI VÍZHÁLÓZATÁNAK VÍZMINŐSÉGI VIZSGÁLATA (A GYÁLI-PATAK 7-ES ÁGÁNAK VÍZGYŰJTŐ TERÜLETÉN)

*Quality of the surface water on the drainage area of South-Pest (examined on  
the area of the 7th branch of the brook Gyáli)*

**Jakab Roland Ákos, Lovász Gábor, Mihics Henrik**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Vegyésszmérnöki Kar, Környezetmérnök Szak, V. évfolyam, jra@freemail.hu  
Témavezető: Dr. Clement Adrienne, egyetemi adjunktus

A tanulmány során a Soroksári Dunába ömlő Gyáli-patak 7-es ágának és az abba csatlakozó mellékágak vízminőségének időbeli és térbeli alakulása képezte a vizsgálat tárgyát.

A kutatási folyamat során felmérésre került a mellékágak és a vízgyűjtőterület kiterjedése, környezeti állapota. Helyszíni műszeres mérések segítségével megállapításra kerültek a szennyvízbevezetések helyei. A vízminőség változása szempontjából mértékadó helyeken, a szennyvízbevezetések alatt és a főág minőségét jelentősen módosító mellékágak becsatlakozásánál mérések történtek a vízhozam megállapítására, valamint vízminták vételezése történt a laboratóriumi elemzéshez.

Meghatározásra került a víz pH-ja, vezetőképessége, oldott oxigén tartalma, mérések történtek a KOI, NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N, PO<sub>4</sub>-P és összes P koncentrációk kimutatására. Az elemzés több időpontban, a tavaszi, csapadékosabb és az őszi elejei, szárazabb időszakban is megismétlésre került.

A dolgozat fő célja volt: a mérési eredmények figyelembe vételével képet alkotni az érintett vízfolyások minőségbeli változásairól és az emberi tevékenység hatásairól.

## A KIS-BALATON VÉDŐRENDSZER VÍZMINŐSÉGÉNEK TÉRBELI VÁLTOZÁSA: ADATOK ÉS ÖSSZEFÜGGÉSEK

*The Spatial Changes in Water Quality of the Kis-Balaton Reservoir: Survey  
Data and Relationships*

**Szilágyi Eszter**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Vegyésszmérnöki Kar, V. évfolyam, szilagyst@freemail.hu  
Témavezetők: Dr. Szilágyi Ferenc, egyetemi docens

A Kis-Balaton Védőrendszer (KBVR) célja a Balaton és elsősorban a Keszthelyi-medence tápanyagterhelésének és feliszapolódásának csökkentése. A növényi tápelemek közül a hangsúly a foszforterhelés csökkentésén van, mivel az eutrofizáció szabályozásának ez az egyik legfontosabb módszere. A dolgozat keretében végzett munka célja volt a vízminőség térbeli változásának felmérése a KBVR területén, illetve statisztikai összefüggések megállapítása a mért vízminőségi jellemzők között.

A nagy sűrűségű expedíció jellegű helyszíni mérésekre 2002. augusztusában került sor. Összesen 140 ponton történt mérés és 94 ponton mintavételezés a KBVR területén (Hídvégi-tó, Fenéki-tó) és a Zala folyásán. A „HydroLab Surveyor A” vízminőségmérő szondával a következő paramétereket mérték: pH, vízmélység, összes oldott anyag, redox potenciál, vezetőképesség, vízhőmérséklet, oldott oxigén koncentráció és telítettség. A vízmintákat a Nyugat-Dunántúli Vízügyi Igazgatóság Kis-Balaton Üzemeltetésének akkreditált laboratóriuma végezte PO<sub>4</sub>-P koncentráció, összes oldott foszfor koncentráció, valamint összes oldott vas) és mangán koncentráció komponensekre. Az egyes vízminőségi jellemzők közötti összefüggések diagrammok segítségével kerültek bemutatásra (hossz-szelvények, kereszt-szelvények és vízmélység szerint). Az összefüggések szignifikánsak voltak, ha a korrelációs együttható értéke 0,6-nál; szorosnak, ha az együttható 0,9-nél nagyobb volt. A szignifikánsnak, vagy szorosnak talált összefüggések magyarázatára felhasználásra kerültek a területen korábban mért adatsorok is.

Mindkét tónál jelentős területi változások figyelhetők meg a vízminőség vizsgálatokor. A Zala vízminősége folyamatosan átalakul a rendszerben, folyásirány mentén csökken a tápanyagok és a lebegőanyagok koncentrációja. A két tározó vízminőségében lényeges különbségek tapasztalhatók. Néhány vízminőségi jellemző között összefüggés mutatkozott. A tavak ökoszisztémája folyamatosan átalakuláson megy keresztül, ez kihat a tápanyag eltávolítási képességre.

## A HAZAI KISVÍZFOLYÁSOK KÉMIAI MONITORING RENDSZERÉNEK KIDOLGOZÁSA: NAGY-PATAK ESETTANULMÁNY

*Development of chemical monitoring system on small water-courses in Hungary*

**Szilágyi Eszter**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Vegyészmérnöki Kar, V. évfolyam, szilagyst@freemail.hu  
Témavezetők: Dr. Szilágyi Ferenc, egyetemi docens,  
László Balázs, tudományos segédmunkatárs

A dolgozat témája az EU Víz Keretirányelvének (VKI) hazai bevezetéséhez kapcsolódik, mely egyebek mellett előírja a felszíni vizek állapotának új szempontok szerinti monitorozását. Mintegy ezer folyó víztest monitorozását kell országos szinten megoldani. Ezek jelentős hányada kisvízfolyás, melyekről alig van információ. A kisvízfolyások monitorozási módszertanának kidolgozását egy OMFB projekt tűzte ki célul, három eltérő környezetterhelésű modell vízrendszeren végzett részletes vizsgálatok eredményeire alapozva (Galga-patak, Rákos-patak, Nagy-patak vízrendszere).

A dolgozat arra irányult, hogy e projekten belül a Nagy-patak vízrendszerén (melynek része az Aranybánya-patak, a Csórréti-tározó) végzett kémiai vizsgálatok eredményei alapján költséghatékony, és a VKI-nek megfelelő kémiai monitorozási rendszer kerüljön kidolgozásra erre a vízfolyásra. A dolgozat összehasonlította a jelenlegi és a VKI szerinti monitoring rendszer főbb jellemzőit. Bemutatásra került a Nagy-patak vízrendszere (vízháztartás, éghajlat, geológia, hidrogeológia, emberi hatások a vízgyűjtőn, stb.), valamint a vizsgált komponensek, a mintavételi hálózat, a mérési gyakoriság és -módszerek. A felhasznált adatok túlnyomó része saját mérésekből származott (rendszeresen és a havi gyakorisággal történt mintavételezések, illetve az egyes víztestek expedíció jellegű részletes felméréseinek adatai). Elemzésre került a Csórréti-tározó vízrendszerén a vízminőségi paraméterek folyásirány, keresztmetszvény, illetve mélység szerinti változékonysága, azok múltbeli és szezonális változásai.

A mérések elemzése alapján javaslat készült a Nagy-patak vízrendszerének mérési pontjainak és gyakoriságának optimális megvalósítására.

## KOMPLEX MONITORING RENDSZER SZEREPE AZ ÖKOLÓGIAI VÍZIGÉNY MEGHATÁROZÁSÁBAN A KIS-RÁBA VÍZPÓTLÓ RENDSZER TERÜLETÉN

*Monitoring for the Identification of the Ecological Water Demand in the Kis-Rába Supplementary Watering System*

**<sup>1</sup>Fehér Beáta, <sup>2</sup>Horváth Ágnes**

<sup>1</sup>Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki Kar, derdriu@freemail.hu  
<sup>2</sup>Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki Kar, agihor@freemail.hu  
Témavezető: Dr. Mészáros Csaba, egyetemi adjunktus

A TDK dolgozat témája a vízgazdálkodási monitoring rendszer elképzelhető lehetőségeit tárja fel. A monitoring ma egy nagyon aktuális téma, hiszen az Európai Unió Víz Keretirányelvének bevezetésével minden víztestet monitorozni kell annak érdekében, hogy a víztestek ökológiailag jó állapota folyamatosan biztosítható és ellenőrizhető legyen.

Az Országos Vízügyi Főigazgatóság 2003-ban két mintaterületet jelölt ki Magyarországon, hogy az ún. nagymintavizsgálat keretében a monitoring rendszerre alkalmazható módszertant dolgozzon ki. Az egyik mintaterületnek a Kis-Rába vízrendszerét választották. A vizsgálatokat az illetékes vízügyi és környezetvédelmi hatóságok végzik el.

A dolgozat az ide vonatkozó jogszabályok ismertetésével párhuzamban bemutatja a Kis-Rába vízrendszerét, a rendszer működését és az ökológiai kockázati pontokat. A monitorozást, mint eljárást ismertet, leginkább a vízügyi monitorozás komplexitására koncentrálna, a biológiai minőségi elemekre, a hidrológiai-morfológiai elemekre és a fizikai-kémiai elemekre vonatkozóan.

2004 nyarán zajlott a különböző szakterületek szakembereinek mérésekkel, mintavételekkel egybekötött terepbejárása és egyeztetése arról, hogy melyik szakterületnek mi lenne az ideális vízigénye. A feladat nem könnyű, hiszen nagyon nehéz összhangba hozni a természetvédelmet, a vízügyet, és az államigazgatást.

A dolgozat bemutatja a tapasztalatokat, a megvalósítandó monitoring rendszerről kialakult gondolatokat, ötleteket is.

A befejező részben értékelésre, összefoglalásra kerül a monitoring rendszer szerepe az ökológiai vízigény meghatározásában, és a célállapotként kialakuló jó ökológiai állapotok ellenőrzésében.