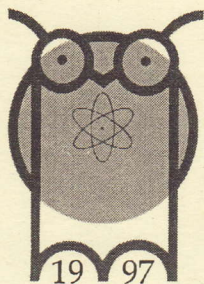


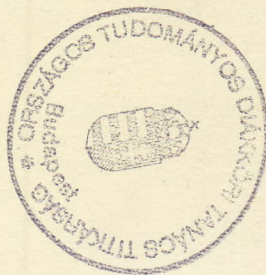
JANUS PANNONIUS TUDOMÁNYEGYETEM  
POLLACK MIHÁLY MŰSZAKI FŐISKOLAI  
KAR



**XXIII. ORSZÁGOS TUDOMÁNYOS  
DIÁKKÖRI KONFERENCIA  
MŰSZAKI TUDOMÁNYI SZEKCIÓ**

Pécs, 1997. április 2-4.

**REZÜMÉKÖTET**



## SZÁLLÍTÓCSIGÁK MÉRETEZÉSI ELJÁRÁSAI

*Berencsi István  
G506/a, Szilikátipari gépészeti Szak  
Miskolci Egyetem*

*Konzulens :Dr. Gömze A. László egyetemi docens*

A TDK dolgozatban az egyik legegyszerűbb anyagmozgató gép a szállítócsiga méretezési eljárásai közül két eljárással foglalkoztam. Az első eljárásban a tapasztalati adatok alapján felállított módszer kerül ismertetésre. Mechanikai modellnek az összenyomhatatlan ömlesztett anyagot vettük. Elhanyagoltuk viszont az anyagban fellépő belső súrlódás okozta erőket. Szeretnénk következtetni a méretezés során a gép legjellemzőbb geometriai méreteire és teljesítményigényére. Megpróbáljuk meghatározni a szállítócsiga bizonyos optimális méreteit (csigaemelkedési szög, opt. csigaátmérő), a maximális kerületi sebességet felhasználva. A szállítóképesség meghatározásánál figyelembe vesszük a töltési tényezőt. A gép teljesítményének kiszámításánál a szállítóképesség és a szállítási távolság van figyelembe véve.

A második módszer egy darab tömegpontot vizsgál, amelynek a méretei a csiga jellemző méreteihez képest elhanyagolhatóak. A tömegpont más tömegponttal nincs kapcsolatban, aminek következtében pl. a modell nem veszi figyelembe a belső súrlódásból keletkező erőket. A tömegpont mozgásegyenlete pontosan felírható. Ennek a differenciálegyenletnek a megoldása szolgáltatja számunkra a kívánt eredményeket. (A differenciálegyenletet a MATHCAD PLUS 5.0 programmal numerikusan oldottam meg.) A megoldások alapján lehetett felírni a csigatengely szögsebességére egy összefüggést. Az állandósult mozgásállapot vizsgálatával meghatározható a csigatengely szögének a szállításra gyakorolt hatása.

## MOBILE ROBOTS: MOTORLESS MOTION USING SHAPE MEMORY ALLOY (SMA) ACTUATORS

*Frank Edughom Ekar, 3<sup>rd</sup> Year  
Technical University of Budapest  
Faculty of Electrical Engineering and Informatics  
Electrical Engineering Branch*

*Consultant: Dr. László Dévényi Ass. Professor, Department of Electrical Materials*

The realization of truly humaniform robots has been hampered, among other things, by the very high levels of machine intelligence called for and the lack of suitable actuator mechanisms. The shape memory alloy possesses properties that make it suitable for use in the manufacture of actuator mechanisms operating in a manner very similar to the mode of operation of biological muscles and therefore opens up possibilities for humaniform robot design that were hitherto unrealizable. The SMA also has many advantages over conventional actuator mechanisms.

Shape memory alloys contract when heated electrically above a critical temperature depending on the composition and physical properties of the alloy. They possess a very high load to weight ratio and require very low power levels for operation. Additionally, SMA actuators can be designed as groups of parallel wires whose action and mode of operation closely resemble those of their biological counterparts.

My project is a demonstration of the practical application of SMA wires for the design of actuators for the legs of an electromechanical hexaped (six-legged walking machine). My six-legged robot is a set of three plastic modules, each of which supports a pair of legs with a pair of SMA wires straddling the structure to provide the lift for the legs. The middle module can rotate freely in a vertical plane while the other two modules are fixed to each other. By sending a controlled sequence of leg contraction and lift commands to the robot via either software written in the C programming language - in which case the robot is tethered to the parallel port of a standard personal computer, or from a remote wireless command module that sends coded instructions which are interpreted by an onboard stamp-sized microcomputer, it is possible to cause the robot to move forwards and backwards and to turn left and right.

As it is right now, my robot could find applications as a teaching aid on SMA actuator design and application and for entertainment. With the use of sensors and additional actuators such as grippers, the robot could be used for missions in remote or hazardous locations. By attaching a camera and video transmitter, it could be used for surveillance purposes.

## KÜLÖNBÖZŐ KARUSSZELES KOMISSIÓZÓ RAKTÁRAK ÖSSZEHASONLÍTÁSÁNAK MATEMATIKAI ALAPJAI

*Hajdú József*

*G-504, Anyagmozgatás és Logisztika Szak  
Miskolci Egyetem*

*Konzulens: Dr. Cselényi József egyetemi tanár*

A TDK dolgozatban a karusszeles komissiózó raktárak különböző rendszereinek az összehasonlító vizsgálatával foglalkoztam. Egy matematikai módszert dolgoztam ki arra, hogy az egymástól mind strukturálisan és mind funkcionálisan is jelentősen különböző rendszerek egymással összehasonlíthatóak legyenek. Erre azért van szükség, hogy megalapozottabb döntést hozzassunk arról, hogy melyik típus a jobb, és milyen szempontból, hogy meghatározható legyen a legoptimálisabb rendszer megoldás a feladatunkhoz.

Első lépésben meghatároztam a rendszer paramétereit (geometriai méretek, rendszerelemek sebességei, komissiók átlagos összetétele, ...), majd meghatároztam az ezektől függő rendszerteljesítmény paramétereit (tárlókapacitás, betárolás átlagos ideje, kitérés átlagos ideje, komissiózás átlagos ideje), és vizsgáltam azt, hogy ha változtatom a rendszer paramétereit az milyen hatással van a rendszer teljesítményére. Mind ez arra jó hogy következtetéseket vonhassunk le arra vonatkozólag, hogy a jobb teljesítmény érdekében milyen irányban kell változtatni a rendszer paramétereit.

## RECYCLING FOLYAMATOK GYŰJTŐ HELYEI TELEPÍTÉSÉNEK MEGHATÁROZÁSÁRA ALKALMAS SZÁMÍTÓGÉPI MODELL

*Murvai József*

*V. évf., Anyagmozgatás és Logisztika Szak  
Miskolci Egyetem Gépészmérnöki Kar  
Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék*

*Konzulens: Dr. Mang Béla egyetemi docens*

Dolgozatomban a hazai és külföldi ipar számára egyaránt kiemelkedő fontosságú, s gazdaságilag is igen hasznos témával foglalkoztam: a recycling folyamatok gyűjtő helyei telepítésének meghatározására alkalmas számítógépi modell kifejlesztésével. A gazdasági mutatók alátámasztják azt a tényt, hogy az elmúlt évek során felhalmozódott háztartási iparcikkek elhasználódása miatt, megnőtt az igény ezen termékek feldolgozása iránt. Ezért szükségeszerű egy olyan rendszer megtervezése, és kialakítása, amely integrálódik, mind a hazai ipari centrumokhoz, mivel ezek dolgozzák fel az elhasználódott termékeket, mind a hazai vásárlóközönséghez, hisz innen gyűjtik be az újrahasznosítható termékeket.

A dolgozatomban a recycling folyamatok jellegzetes gyűjtési modelljeit és folyamatait tekintettem át, amelyben fontos szerepet játszik a gyűjtőhely telepítés régióinak a kiválasztása, ezért ezt a problémát részletesen kifejtettem, s hazánkban lehatároltam a lehetséges régiókat. Ezt követően felállítottam azokat a modelleket és meghatároztam az anyagáramlás szempontjából fontos tényezőket, amelyek szerint az összegyűjtés és a feldolgozás történhet. A modellek közül megvizsgáltam a már meglévő rendszereket, és új rendszereket is megalkottam, amelyekben figyelembe vettem a meglévő rendszerek hátrányait. Az új modellek esetében az anyagáramlás matematikai leírásával is foglalkoztam, mivel erre a jövőbeni felhasználóknak szükségük lehet a saját rendszerük kialakítása során. A dolgozatomban a telepítési feladat megoldásánál alkalmazott modellezési eljárásokat dolgoztam ki, amelyek során a legkorszerűbb, többcélú matematikai optimalizálás módszereket alkalmaztam, majd a gyűjtőcentrum telepítésének meghatározására alkalmas számítógépi szoftvert mutattam be, mely a telepítési feladat megoldásánál alkalmazott modellezési eljárások alapján végzi a számításokat.

## FLEXIBILIS MIKROROBOT FEJLESZTÉSE MINIATÜRIZÁLT IPARI TECHNOLÓGIÁKHOZ

*Vajda Ferenc, Kleinheincz Gábor, 4. évf.  
Budapesti Műszaki Egyetem  
Villamosmérnöki és Informatikai Kar  
Villamosmérnöki Szak*

**Konzulens: Dr. Vajta László adjunktus, Folyamatszabályozási Tanszék**

Napjainkban - az orvosbiológiai technika ill. a mikroelektronikai technológia fejlődésének eredményeként - egyre fokozódik az igény olyan robotizált gyártórendszerek iránt, amelyek képesek a milli- és mikrométeres tartományban is precíz, reprodukálható gyártási műveletek elvégzésére. A Budapesti Műszaki Egyetem Folyamatszabályozási Tanszéke a Karlsruhei Egyetem „Prozeßrechttechnik und Robotik” intézetével évek óta szoros kooperációs kapcsolatban áll. Ennek keretében folyik az a kutatótevékenység, melyben egy mikro-manipulációs munkaállomás felépítése, illetve az irányításához szükséges algoritmusok kidolgozása a cél. A projekten belül feladatunk egy olyan mikrorobot rendszer felépítése, amely piezoelektromos mozgatót alkalmazva képes a pozícióját mikrométeres tartományban koordinálni.

Dolgozatunk első részében ennek az egyelőre kevésbé ismert interdiszciplináris témának irodalmát tekintjük át, mely alapján kísérletet teszünk az alapvető fogalmak definiálására is.

A dolgozat második fejezetében részletesen tárgyaljuk az általunk épített robot felépítését és specifikációját. A mikrorobot egyes részegységeit a már említett együttműködés keretében Karlsruhe-ban készítettük el, majd a berendezést a Folyamatszabályozási Tanszéken fejeztük be és helyeztük üzembe.

Egy olyan bonyolultan modellezhető szabályozási rendszer, mint az ismertett mikrorobot, csak szenzorcsatolt eljárásokkal irányítható kielégítő pontossággal. A harmadik fejezetet azon navigációs szenzorrendszer ismertetésének szenteljük, amely segítségével a robot mozgását irányíthatjuk.

Az utolsó fejezetben összefoglaljuk az eddig elért eredményeinket, és kitérünk munkánk továbbfejlesztési lehetőségeire. A folytatást döntően elősegíti az a tény, hogy a Volkswagen Alapítvány a projektben eddig elért eredmények alapján 1996 nyarán jelentős összeget szavazott meg a két egyetemen folyó kutatómunka támogatására.

## IPARI TERMÉK- ÉS RAKOMÁNY-AZONOSÍTÓ RENDSZEREK ÖSSZEHAJONLÍTÓ ELEMZÉSE

*Végh Katalin  
Kossuth Lajos Tudományegyetem Műszaki Főiskolai Kar*

Világszerte az a törekvés, hogy a nagy költségráfordítást igénylő készleteket olyan optimális szintre csökkentsek, amely még biztosítja a folyamatok zavartalan működését, azaz a felhasználó minden pillanatban megtalálja a keresett félkész- vagy készterméket, részegységet stb. Ennek megvalósítása céljából terjednek a korszerű technológiával és eszközökkel kiegészített számítógépes nyilvántartási és irányítási rendszerek.

Ennek hatékony és biztonságos működéséhez szükséges a gépi azonosítás és adatbevitel megoldása.

A dolgozat tartalmazza a következőket:

1. Logisztikai folyamatok feladat-megoldásához szükséges értelmezése.
2. Az egységmozgatás, az áruazonosítás és a nyomonkövethetőség problematikája.
3. Információ áramlás és irányítási rendszerek, azok elemzése.
4. Különböző azonosító rendszerek (vonalkód, optikai olvasható jelek, mágneses olvasható jelek, mágneskártyás technika, nagyfrekvenciás adóvevőn alapuló azonosítás, kamerás alakfelismerés) rendszerek, azok elemzése.
5. A „Hajdú” Hajdúsági Iparművek Rt. termékazonosító rendszere, és annak elemzése.

A dolgozat elsősorban elméleti jellegű, összehasonlítja és elemzi az ipari- és rakomány-azonosító rendszereket. Azok a gyakorlati szakemberek azonban, akik a termékazonosítást saját területükön szeretnék megvalósítani, minden bizonnyal hasznosan alkalmazhatják a dolgozatban leírtakat.

## A KRISTÁLYOSÍTÁSI FOLYAMAT NYOMONKÖVETÉSE A SZILÁRD-OLVADÉK HATÁRFELÜLET MARKERÉZÉSÉVEL

*Babcsán Norbert*  
*K504-Mérnök-fizikus szak*  
*Miskolci Egyetem*

*Konzulens:*  
*Dr Bárczy Pál egyetemi docens*  
*Balázs Csaba doktorandusz*

A kristályosítás fő paraméterei közé tartozik a szilárd-olvadék határfelület mozgási sebessége (frontsebesség). A hagyományos eljárások az olvadáspont és a termoelemekkel mért vagy a test termikus sugárzásából számolt hőmérsékletmező ismeretében következtetnek a sebességre. Egy a félvezetők irányított kristályosításánál kidolgozott technika (határfelületi markerézés vagy Peltier pulzálás) úgymond előhívja a különböző időpillanatokhoz tartozó határfelületeket, ezáltal pontosabb és részletesebb adatokat szolgáltatva.

A jelenség mechanizmusa még nem teljesen ismert ezért nehézkes sikeres kísérleteket produkálni, azonban a technikában rejlő lehetőségek miatt készíttést éreztünk a kipróbált anyagokon kívül más rendszereket (félvezetők, fémek és ötvözetek) is markerézni.

A most kezdődött kísérletek szervesen kapcsolódnak a Miskolci Egyetem Anyagtudományi Intézetében folyó kutatásokhoz. A TDK dolgozat beadása óta sikeres markerézési kísérleteket végeztem a NASA Marshall Űrközpontban Ga dópolt Ge félvezető anyagon, ami bizonyította a módszer hatékonyságát ezáltal referenciaadatokat szolgáltatott az úgy nevezett Univerzális Sokzónás Kristályosító (USK) űrkemence teszteléséhez. A későbbiekben a markerézés fontos segédeszközként szolgál a készülő Bremsat II műhold kristályosítási, az Univerzális Sokzónás Kristályosító Ipari változatának (USKI) tesztelési, illetve a Bremai Ejtőtoronyban tervezett mikrogravitációs kísérletekhez.

## SZEMCSEORIENTÁCIÓ MEGHATÁROZÁSA SZÁMÍTÓGÉPES KÉPELEMZÉSSEL

*Bánhidi Viktor, IV. évf., Anyagmérnöki szak, Anyagismeret szakirány*  
*Pataki Tibor, II. évf., Anyagmérnöki szak*  
*Miskolci Egyetem, Anyagtudományi Intézet, Fémten tanszék*

*Konzulens:*  
*Dr. Gácsi Zoltán egyetemi docens*  
*Mertinger Valéria egyetemi tanársegéd*

A Miskolci Egyetem Fémteni Tanszékén levő Quantimet 570C típusú képelemző készülék számos paraméter meghatározása mellett alkalmas cellaalak-orientáció mérésére is. Ilyen típusú vizsgálatokat már évek óta végeznek, azonban a kapott eredmények néha meglepőek, értelmezhetetlenek voltak. Ezért TDK dolgozatunkban azt a célt tűztük ki, hogy a berendezés mérési metodikáját jobban megismerjük.

Azért, hogy információt szerezzünk a gép mérési hibáiról, egy etalon-képsort készítettünk. Az etalon képsor elemei egy ellipszis, egy téglalap és egy egyenes voltak. Ezeket az etalon képeket diszkrét értékekkel elforgattuk, majd a képelemzővel lemértük. A képelemző által adott eredményeket összehasonlítottuk a saját számított eredményeinkkel.

Miután megismertük a gép mérési metodikáját és a mérések pontosságát, egy konkrét anyag, az irányítottan kristályosított Al-Al<sub>3</sub>Ni eutektikum vizsgálatát tűztük ki célul. Ez az anyag rendkívül jó tulajdonságokkal rendelkezik: kicsi a sűrűsége, szilárdsága azonban nagy, és nagy lehetőségeket rejt magában a további kutatások reményében. A fénymikroszkópos képek elemzéséhez írtunk egy segédprogramot, melynek segítségével az eredeti képből elemzésre alkalmas bináris képeket kaptunk. A program futtatásával jelentősen lerövidítettük a képfeldolgozás idejét.

Tapasztalatainkat felhasználva a feldolgozott képeken elvégeztük a méréseket, eredményképpen feldolgozható és értelmezhető adatokat kaptunk az Al-Al<sub>3</sub>Ni anyag szemcsealak-orientációjáról.

## MŰANYAGOK VISZKOZITÁS-GÖRBÉINEK MEGHATÁROZÁSA

*Dézsy Zoltán, Karacs Gábor, Makay Zoltán  
Gépészmérnöki Kar Géptervező szak V. évf.*

*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Konzulens:*

*Dr. Nagy Péter egyetemi adjunktus*

*Sors László*

Világszerte több műanyag technológiákat vizsgáló szoftver látott napvilágot, amelyeket elsősorban a fröccsöntés technológiájának tervezésekor hasznosítják, ezek közül több már Magyarországon is hozzáférhető (pl. C-MOLD, MOLDFLOW stb.). A szimulációk elvégzéséhez nagyon fontos, hogy a tervező tisztában legyen a felhasználandó műanyagok anyagjellemzőivel. A paramétereket meg kell adni a számítógépnek, ezáltal a vizsgálat elvégezhető. Sok műanyag anyagjellemzője már megtalálható, ezekben a szoftverekben, azonban a hazai műanyaggyártás volumene nincs még olyan mértékű, hogy anyagjellemzői bekerülhessenek ezekbe az adattárakba. Ez hátrányosan érinti a hazai műanyaggyártókat (pl. BorsodChem, TVK...). Célunk egy olyan eljárás kifejlesztése hazai viszonylatok között, melyek gyorsan, kis költséggel és egyszerűen elvégezhetőek, mégis jól használhatók műanyag fröccsöntéshez. Ezáltal növelve a magyar műanyag alpanyaggyártók versenyképességét.

Dolgozatunk a viszkozitás- és folyásgörbe meghatározására irányul. Nem célunk a viszkozitás görbe teljes kimérése, mert egyrészt kis nyírósebesség értékeknél a mérés nehézkes és nagyon eszközigényes, másrészt a fröccsöntőgép általában  $\gamma = 300-3000$  1/s nyírósebességek között dolgozik. A mérések után kerül sor a Rabinowitsch- és Bagley-féle korrekciókra majd a görbék WLF-Carreau konstansainak meghatározására. A módszer máris érdeklődést keltett a magyar alpanyaggyártó vállalatok körében.

## INSTACIONER HŰTÉSI FOLYAMATOK SZIMULÁCIÓJA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A HŐKEZELÉSI TECHNOLÓGIÁK SZÁMÍTÓGÉPES TERVEZÉSÉRE

*Gulyás Zsolt Sándor*

*IV. évf., Műszaki tanár szak*

*Bánki Donát Műszaki Főiskola*

*Konzulens: Dr. Réti Tamás főiskolai tanár*

A szimulációs módszerek alkalmazása a fémötvözetek hőkezelése területén a 80-as évek elején vette kezdetét. A témakörben folytatott kutató és fejlesztő munka egyaránt szolgálja az alpanyaggyártó metallurgusok, az anyagválasztással és méretezéssel foglalkozó konstruktőrök, valamint a hőkezelési eljárások tervezését végző technológusok igényeinek kielégítését. Jelen dolgozat az acélok ipari hőkezelése területén az egyik legfontosabb hőkezelési művelet az ún. edzés hőtechnikai modellezésével és szimulációjával foglalkozik. Az ismertetett szimulációs eljárás alapvető sajátossága, hogy a munkadarab lehülése során kialakuló instacioner hőmérsékletmező számítása nem a helykoordináta ekvidisztans felosztásán alapuló klasszikus numerikus módszerrel történik, hanem a feladat megoldásához a véges differencia módszer egy különleges változata szolgál alapul. Ez utóbbi eljárás – amelyet nem ekvidisztans véges differencia módszer (NEVD-módszer) néven szokás emlegetni –, kevésbé ismert és a gyakorlatban igen ritkán alkalmazott, mivel algoritmusa bonyolultabb mint a hagyományos módszereké.

Az elkészített számítógépes programmal a NEVD-eljárás alkalmazásában rejlő előnyöket kívántuk demonstrálni. A szimulációs vizsgálatok eredménye alapján arra következtethetünk, hogy amennyiben hűtés során a hőátadási tényező értéke széles tartományban és időben rendkívül gyorsan változik, a NEVD-módszerrel a hőmérséklet mező számítása lényegesen pontosabban valósítható meg mint az +egyenközű helykoordináta-feloszlást alkalmazó módszerekkel. Ennek a körülménynek fontos gyakorlati jelentősége van: mivel az acél edződések a kritikus átalakulási folyamatok a gyorsan hűtött felület közvetlen környezetében játszódnak le legintenzívebben, következésképpen ezen szövetváltozások előrejelzésének megbízhatósága döntő mértékben determinált a hőmérsékletmező számításai pontosságától.

## HULLADÉKÉGETŐ KEMENCE TŰZÁLLÓ BÉLÉSÉNEK VIZSGÁLATA

*Kovács István*

*V. évf., Kohómérnöki szak (K-501)*

*Miskolci Egyetem, Tüzeléstani Tanszék*

*Konzulens:*

*Dr. Szűcs István egyetemi docens*

*Dr. Mikó József tanszékvezető egyetemi docens*

Tudományos Diákköri tevékenységem témája a MOL Rt. Tiszai Finomítójában üzemelő olajiszap égető kemence tűzálló bélése gyors tönkremeneteli okának vizsgálatához kapcsolódik.

Dolgozatom első részében röviden áttekintettem a hulladék égetésére leggyakrabban alkalmazott berendezések fajtáit. Részletesebben is ismertettem a forgódobos kemencék szerkezetét és legfontosabb jellemzőit, külön kitérve a MOL Rt. TIFO olajiszapégető berendezésére.

Vizsgálataink célja annak kiderítése, hogy mi okozhatta a falazat élettartamának a szokásos 36-48 hónappal szembeni 7 hónaposra történő rendkívüli mértékű lecsökkenését. A tűzálló bélés gyors tönkremeneteli okainak megállapításához a következőket végeztük el:

a kemence túlfűtési lehetőségeinek megvizsgálása az üzemeltetési adatok alapján;

az elégetett hulladékok legfontosabb tüzeléstani jellemzőinek (égésmeleg, salak lágyulási hőmérséklete) laboratóriumi meghatározása.

Mind az üzemi adatok, mind a laboratóriumi mérések eredményei arra utalnak, hogy a szilárd salakolásra tervezett és épített kemence munkaterét a hulladék égetésekor olyan mértékben túlfűtötték, hogy a megolvadt salak a tűzálló bélés anyagába hatolt és azt megfolyósította.

A kemence bélését a kis olvadáspontú salakok roncsolják legerősebben. Ebből a szempontból az olajosüvegek, valamint a sűrű és a híg paszta égetésekor kell különösen ügyelni arra, hogy a kemence tüztérben a hőmérséklet ne haladja meg az 1000 °C-ot.

## NEM-IZOTERM ÁTALAKULÁSI FOLYAMATOK ELŐREJELZÉSE AZ ADDITIVITÁSI ELV FELHASZNÁLÁSÁVAL

*Kónya Balázs*

*III. évf., Műszaki informatika szak*

*Bánki Donát Műszaki Főiskola*

*Konzulens: Dr. Réti Tamás főiskolai tanár*

Az ún. „additivitási elvet” eredetileg Scheil javasolta a nemizoterm ausztenit bomlás kezdeti időpontjára (az inkubációs időnek) becslésére. Az additivitási elv Cahn és Christian munkássága nyomán csakhamar szélesebb körű hasznosításra talált, és egyfajta kiindulási alapját képezte a folyamatos átalakulási diagramoknak az izoterm C-görbék előzetes ismertetében történő meghatározásának. Napjainkban az additivitási elvet mindenek előtt a szimulációs modellekben és szoftverekben alkalmazzák előszeretettel. A szakértők véleményéből kitűnik, hogy a becslés megbízhatósága sok esetben nem kielégítő, azaz a additivitási elv nem mindig elégti ki a pontossággal szemben támasztott gyakorlati követelményeket.

Jelen dolgozat alapvető célkitűzése az additivitási elv alkalmazhatóságának kritikai elemzése különös tekintettel annak lehetséges általánosítására. E feladat megoldása végett számítógépes szimulációra támaszkodva, egy eutektodidos összetételű acél austenit-perlites átalakulását vizsgáltam, lineáris és exponenciális típusú hűlési görbék felhasználásával. A szimulációs vizsgálatokból kitűnt, hogy - az eredeti integrál-formulának egy nem-lineáris kiterjesztésével - a hagyományos additivitási elv messzemenően általánosítható, ami lehetőséget nyújt a nemizoterm átalakulási folyamatok előrejelzési pontosságának számottevő mértékű javítására.

## ALKALMAZOTT DIGITÁLIS KÉPFELDOLGOZÁS

*Kunos Róbert, Palotás Péter*

*III. évf., gépészmérnök*

*Miskolci Egyetem Dunaiújvárosi Főiskolai Kar*

*Konzulens:*

*Dr. Koppány Imre főiskolai docens*

*Dr. Tóth Tamás főiskolai tanár*

A képi információ számítógépes feldolgozásának mintegy 30 éves múltja van. Főként az 50-es években nyilvánvalóvá vált, hogy az analóg és kézi módszerekkel bizonyos esetekben (rádiócsillagászati, atomfizikai felvételek kiértékelése) a feladatokat nem lehet egyszerűen megoldani egyrészt a megkövetelt pontosság, másrészt a képanyag hatalmas mennyisége miatt. A számítógépes képfeldolgozás tárgyát a természetes képek alkotják, melyek a valóságos tárgyak síkbeli leképezései.

A digitális képfeldolgozás során arra törekszünk, hogy a természetes képek elemzése révén fokozatosan megértsük, helyesen értelmezzük a képben tárolt vizuális információt.

A digitális szövetszerkezetvizsgálat jelentősen megkönnyítette az anyagvizsgálók, minőségellenőrök munkáját. A digitális szövetszerkezetvizsgálat előnyeinek lényege a gyorsaságban és a pontosságban rejlik, továbbá abban, hogy az eredmények közvetlenül leolvashatók, illetve nyomtathatók, kiküszöbölve ezzel a legtöbb hibalehetőséget, legfőképp a szubjektív hibákat. A sorozatmérések lehetőségét adnak igen nagy számú minták gyors és szakszerű vizsgálatára.

A mai korszerű morfometriai berendezések a mikroszkópos felvételtől egészen a felvett kép kiértékeléséig szinte mindent elvégeznek.

A dolgozatban bemutatott módszerek jól alkalmazhatók nemcsak csiszolatok elemzésénél, hanem hegesztési varratok röntgenképeinek vizsgálatakor, valamint feszültségoptikai képek elemzésekor.

## MÉRÉS ÉS ADATGYŰJTÉS AZ MTS-TESTSTAR RENDSZERREL.

*Magyar Zoltán*

*V. évf., anyagtudományi szak*

*Miskolci Egyetem, Mechanikai Technológia Tanszék*

*Konzulens:*

*Dr. Gál István egyetemi adjunktus*

*Rózsashegyi Péter tanszéki mérnök*

Az MTS cég berendezései magas szintet képviselnek az anyagvizsgálati berendezések gyártásában. A dolgozat az egyik legújabb típusú berendezésüket, az MTS-TestStar márkanévű elektrohidraulikus szakítógépet elemzi a számítógépi vezérelhetősége és adatgyűjtési lehetőségei vonatkozásában. A szakítóvizsgálaton keresztül bemutatja a vizsgálatok tervezésének és kivitelezésének lépéseit az adatgyűjtéstől a kiértékelésig.

A dolgozat leírást ad a mérés irányításához szükséges programnyelv utasításairól, illetve a szakítóvizsgálat elvégzésére és a vizsgálati adatok gyűjtésére alkalmas programról. Bemutatja a vizsgálat során gyűjtött adatok szűrésének, kiértékelésének lehetőségeit.

Ismertetésre kerül egy Windows alatt futtatható kiértékelő program, amely alkalmas a szakítóvizsgálati mérőszámok szolgáltatására és dokumentálására. Kiegészítő funkcióival a nagy mennyiségű vizsgálati adatok feldolgozására és archiválására módszert mutat.



## CALCULATION OF BINARY EUTECTIC PHASE DIAGRAMS ON THE EXAMPLE OF Pb-Sn SYSTEM

*Maziar S. Yaghmaee*

*third year student of the Mechanical Engineering Faculty  
University of Miskolc*

*Consultant: Dr. György Kaptay, Ph.D., Assoc.Prof.  
Head of Department of Physical-Chemistry*

Pascal compiler was used for writing the software, which calculates the equilibrium between binary liquid and solid metallic solutions at given temperature, and combines data obtained at different temperatures to construct binary phase diagrams. The software uses a file with the whole thermodynamic description of pure metals. The user should type in as input parameters the interaction parameters (or alternatively the excess free energy parameters) between the components for all phases existing in the system.

Cooling curves were measured in Pb-Sn (Lead-Tin) system at eight different compositions. The phase diagram based on the results of the experiments was constructed. The lot of runs were performed for Pb-Sn system, and as a result, parameters of the excess free energy functions of the Pb-Sn system were optimized in order to fit the calculated phase diagram to the experimental one.

### Acknowledgment

The author and his adviser wish to thank Dr Ferenc Nagy, Dr. Gyöngyvér B. Lenkey and Emil Buzinkay (all of the University of Miskolc) for their help.

## PRODUCTION OF INSB BASED TERNARY ALLOYS

*Márton Krisztián*

*IV. évf., Anyagmérnöki szak*

*Miskolci Egyetem, Anyagtudományi Intézet, Fémten Tanszék  
Konzulens:*

*Mertinger Valéria egyetemi tanársegéd, ME  
Prof.Frohberg, Dr.Kraatz, Dr.Griesche, TU Berlin*

The aim of my experiments was to develop a procedure for the production of ternary InSb based alloys, which will be used in space flights with Russian FOTON-satellite in 1998.

It was wished to find out, how to make a homogenous InSb compound and which third components with which small concentrations dissolve in InSb homogeneously. The idea was to apply a chemically similar element as a third component.

The binary diagrams had been used to estimate the right element and the appropriate concentrations.

Different compounds had been made and investigated with light microscopy and SEM if the compound is homogeneous enough or not.

Production of InSb phase is possible if the masses of the components are determined exactly and there is no material loss during handling and by evaporation.

The InSb with Bi impurity is not homogeneous, hence this material is not suitable for application.

InSb with Ga impurity is suitable for further applications, if the composition is: 48 atomic-% In + 50 atomic-% Sb + 2 atomic-% Ga .

For producing of samples with diameter 1.3x60 is essential to apply pressure. Without this only little pieces can be found in the cartridge after melting.

## ZF 7B TÍPUSÚ ACÉL TÖRÉSEL SZEMBENI ELLENÁLLÁSÁNAK VIZSGÁLATA BETÉTEDEZÉS UTÁN.

*Sisári László*

*V., Gépgyártástechnológiai szak  
Miskolci Egyetem*

*Konzulens:*

*Dr. Lizák József, egyetemi adjunktus  
Dr. Schüffer József, egyetemi adjunktus*

A fent említett dolgozat ZF 7B típusú betétedzett acélt vizsgált műszerezett ütőmű segítségével. A vizsgálat célja annak megállapítása, hogy a Charpy-V próbatestek különböző cementált és betétedzett oldalai hogyan hatnak többek között az acél ütőmunkájára (KV), a repedés keletkezésére fordított munkára ( $W_i$ ), a repedés terjesztésére fordított munkára ( $W_r$ ) és a szívósfőret arányra.

A cementált próbák négy csoportot alkotnak a lemunkált oldalak függvényében. Az 53. jelű próbacsoportnál az összes cementált oldal meg lett hagyva, míg az 51. jelű próbacsoportnál a V-bemetszést tartalmazó oldal kivételével az összes cementált oldal le lett munkálva. A cementált oldalak hatásának elkülönítése érdekében további két csoport lett kialakítva, az 54. jelű csoportnál a próbatest V-bemetszéssel szembeni oldala, az 52. jelű próbacsoportnál a két, V-bemetszésre merőleges oldal lett legyalulva. A megfelelő oldalak lemunkálása után a próbatesteket hőkezelték.

Az elemzés elvégzéséhez szükséges adatokat a PSD 300/150 típusú műszerezett ütőmű szolgáltatta. Az adatokból nyert eredményeket két csoportosításban vizsgálva arra a következtetésre lehet jutni, hogy a próbatest V-bemetszésre merőleges cementált és betétedzett oldala és a V-bemetszéssel szembeni betétedzett oldal eltérő hatást fejt ki a vizsgált jellemzőkre. Míg a V-bemetszésre merőleges oldal csökkenti a jellemzők nagyságát (pl. az ütőmunka és a repedés keletkezésére fordított munka értékét), addig a V-bemetszéssel szembeni oldal többek között az instabil repedésterjedéshez tartozó erőt, a repedés keletkezésére fordított munkát megnöveli. E jelenség egyik oka az, hogy a próbatest a V-bemetszéssel szembeni réteggel egy inhomogén keresztmetszetű rúdnak tekinthető. A nagyobb rugalmassági modulusú réteg a V-bemetszés mentén csökkenti a hajlítás hatására létrejövő feszültséget.

## A HIDROGÉN ABSZORBENS ÖTVÖZETEK ÉS ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEIK A MŰSZAKI GYAKORLATBAN, VALAMINT A KÖZLEKEDÉSBEN

*Szilasi János*

*V. évf., Közlekedésmérnöki Kar  
Budapesti Műszaki Egyetem*

*Konzulens:*

*Garaguly József doktorandusz, BME Gépipari Technológia Tsz.  
Dr. Lovas Antal KFKI SZFKI*

Léteznek olyan ötvözetek, amelyeknek fizikai tulajdonságaik lehetővé teszik a hidrogén tárolását reverzibilis módon. Alkalmazás tekintetében már korábbról ismert volt a hidrogén mint kémiai energiaforrás és motor hajtóanyag. Ezeket az anyagokat, melyeket a szakirodalom fém-hibrideknek nevez, fel lehet használni Ni-MH villamos akkumulátorokban, hőszivattyúkban, termikus energiátárolókban.

Az első rész tárgyalja a fizikai tulajdonságuk alapján megfelelő anyagcsoportokat, azoknak kiválasztására és ötvözésére vonatkozó általános elveket. Leírja a hidrogén és a fémek közötti kölcsönhatások folyamatát, a hibridképződést, a felszíni reakciótól egészen a térfogati diffúzióig. A fizikai jellemzők változását, illetve a hibridképződés alatt változó mennyiségeket. Említést tesz a jelenleg alkalmazott elvekről és rendszerekről melyekkel a fémek nagy mennyiségű hidrogén elnyelésére kényszeríthetők, illetve a hidrogén visszanyerését reverzibilis módon lehetővé teszi.

Részletesen foglalkozik a konkrét és elméleti alkalmazásokról, illetve a hozzájuk kapcsolódó segédberendezésekről. Említi az eddigi legnagyobb teszt sorozatot, mely közlekedési alkalmazáshoz kapcsolódik. Számos elvi és megvalósított eszköz kerül ismertetésre, gazdaságossági szempontokat is figyelembe véve. Tárgyalásra kerül a fém-hibridek alkalmazásakor szükségszerűen fellépő anyagszennyezési folyamat is. Szám adatokat közöl a hidrogén elnyelési kapacitásra, a feltöltési-ürítési karakterisztikákra és energiasűrűségekre, melyeket gyakorlati alkalmazás, üzemi körülmények alatt rögzítettek.

A kísérleti munkát leíró rész a KFKI Szilárdtest Fizika Kutató Intézetben eltöltött idő eredményeit tartalmazza. Az azóta elkészített mérőtartály terveinek vázlatos leírásán túl a KFKI-SZFKI-ban folytatott mérések elvét és eredményeit tárgyalja. Ehhez felhasználta Garaguly József készülő doktori értekezésének egyes részeit is.

Összefoglalta a fém-hibridekkel kapcsolatos kísérleti és gyakorlati eredményeket, és azokat rendszerezve, technikai eszközökben energiaforrásként, energia-tárolóként való felhasználás szempontjából vizsgálta.

### KORLÁTOZOTT EGYENSÚLYI FÁZISDIAGRAMOK SEBESSÉGFÜGGŐ VONALAINAK MEGHATÁROZÁSA

*Tokaji Zsolt*

*IV. évf. Kohómérnök szak*

*Miskolci Egyetem, Anyagtudományi Intézet, Fémteni Tanszék*

*konzulens:*

*Szőke János doktorandusz*

*Dr. Roósz András egyetemi tanár*

A Miskolci Egyetem Fémten Tanszékén készül egy kristályosodást modellező program, amelyhez egy kiértékelő modult készítettem.

Programom segítségével lehetővé válik, hogy a hosszadalmas számításokat elkerülve, adott összetételű ötvözetre és egy adott lehülési sebességhez megbecsülhessük a szekunder dendritágtávolságot. Ezt a már előzőleg négy, különböző lehülési sebességhez tartozó diszkrét pontokban kiszámított adatok feldolgozásával végzi.

Ezekből meghatározza a szekunder dendritágtávolság izovastagságvonalait, amely gyakorlatban jól felhasználható, szemléletes jellemzése az előállított adatoknak.

A kapott eredmények később méréssel igazolhatóak, így a modell helyessége, és a számítási módszerek megbízhatósága ellenőrizhető.

A továbbiakban a célom Al-Cu-Si ternér ötvözetrendszer további sebességfüggő felületeinek meghatározása, majd az itt szerzett tapasztalatok után a vizsgálatok kiterjesztése más ternér rendszerekre (pl.: Al-Mg-Si -ra).

### BF<sub>3</sub> VESZTSÉG MEGAKADÁLYOZÁSA A TiB<sub>2</sub> ELEKTROKÉMIAI SZINTÉZISE ALATT

*Tury Barbara*

*IV. évf., Anyagmérnöki szak*

*Kohómérnöki Kar,*

*Miskolci Egyetem*

*Konzulens:*

*Dr. Kaptay György tanszékvezető egyetemi docens, intézetigazgató*

*Dr. Mihalik Árpád ny. egyetemi adjunktus*

TDK-dolgozat sorozatom első részében kifejtett gazdasági és környezetvédelmi szempontok miatt célszerű egy új katód alkalmazását bevezetni az alumínium nagyipari elektrolízise során. Ez az új katódanyag a TiB<sub>2</sub>, amelyet az elektrolizáló kádban in-situ állítunk elő. (A keletkezett TiB<sub>2</sub> réteg igen vékony (kb. 10 μm) zárt réteget alkot.) Az így létrehozott TiB<sub>2</sub> bevonatú elektróda előnyei a következők:

Az előállítás költségei kisebbé válnak, mert az elektródtávot csökkenteni lehet.

Szintén az előállítás költségeit csökkenti, hogy a kádban, in-situ módszerrel lehet előállítani.

A TiB<sub>2</sub>-réteg kialakításához szükséges kiindulási anyagok relative olcsók.

A mai technológia erősen környezetszennyező, mert a katód blokkban cianid keletkezik, ami a környezetbe kerülve megmérgezi a környező élővilágot.

Az előállítás során az egyik alkotóelem, a bór elpárolog BF<sub>3</sub> formában. A bórvesztés megállapító és a bór megkötéséhez szükséges vizsgálatokat a Fémkohászat Tanszék derivatográf műszerén végeztem Mihalik Árpád vezetésével. Vizsgálatot végeztünk tiszta krioliton, bórsavon és α- valamint γ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-on, kriolit+B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-on, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5,4B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-on és végül kriolit+komplex (ahol a komplex = (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>m</sub>(B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>n</sub>) keveréken. Több mérés elvégezte után arra az eredményre jutottunk, hogy a bórt (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>m</sub>(B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>n</sub> komplex formájában tudjuk megkötni. Így a TiB<sub>2</sub> réteg előállításához szükséges bór megvédhető a kriolítból való elpárolgástól.

## NAGYFELBONTÁSÚ MIKROSKÓPIA LEHETŐSÉGEI A KÜLÖNLEGES KRISTÁLYOS STRUKTÚRÁK VIZSGÁLATÁBAN

*Ungi Sándor*

*IV. évf., Közlekedésmérnöki Kar  
Budapesti Műszaki Egyetem*

*Konzulens:*

*Dr. habil. Takács János tanszékvezető, egyetemi docens, BME Gépipari  
Technológia Tsz.*

*Balázs Jánosné dr. BME Kísérleti Fizika Tan.  
Karsten Walzer TU-Chemnitz Institut für Physik*

Az STM (Scanning Tunneling Microscopy) amellet, hogy atomi méretű laterális és mélységi felbontást lehet segítségével elérni, vákuumban, levegőn és elektrolitban egyaránt használható.

Mikrokristályos struktúrák az eddigi mikroszkópi eljárásokkal nem vizsgálhatók atomi felbontásban, a kvantummechanikai számítások eredményeként kapott kristályos struktúrák modelljei ezen alagútmikroszkópos eljárással megfigyelhetők.

A vizsgálatok végzésének alapfeltétele, az STM mérési módszereinek megismerése ezért, a mérési elveket bemutatva, a tú-minta előkészítését leírva, valamint a képképzés problematikájára kitérve kerül bemutatásra az algútmikroszkópia. Ez a technika kiválóan használható kristályos struktúrák vizsgálatára, segítségével megfigyelhető a HOPG grafitról készített STM-es felvételeken, a kis szórást mutató rácsállandó, ami lehetővé tette a berendezésben kalibrációs mintaként való felhasználásra. A jóminőségű grafit sokoldalú felhasználhatóságáról győződhetünk meg; a HOPG mint atomosan sima hordozó használható DPA szerves molekula vizsgálatára; melynek során közel azonos körülmények között más-más kristályos struktúra található, amiről az eddigi publikációk nagyon szűkszavúak. Ezeknek jobb feltárása további vizsgálatokat követel.

## NEM EGYENSÚLYI ÖTVÖZETEKBE LEJÁTSZÓDÓ TERMOMÁGNESES ÁTALAKULÁSOK VIZSGÁLATA

*Varga Béla*

*V. évf., Közlekedésmérnöki Kar  
Budapesti Műszaki Egyetem*

*Konzulens:*

*Berzy János egyetemi adjunktus, BME Gépipari Technológia Tsz.  
Dr. Lovas Antal KFKI SZFKI*

A közlekedésben alkalmazott szerkezeti anyagok nagy része vasalapú ötvözet. Ezek meghatározott tulajdonságait az összetétellel és megfelelő termikus, termomechanikus eljárásokkal alakítják ki. A tulajdonságok alakítása az anyag szerkezeti jellemzőinek változásával jár együtt. A vasalapú ötvözetekben lejátszódó fázisátalakulásokat gyakran a mágneses jellemzők (mágnesszegettség, permeabilitás, koercitív erő, Curie-hőmérséklet) változása kíséri. Ezeknek a mérése lehetőséget nyújt a szerkezeti változások többoldalú vizsgálatára és a magas hőmérsékleten lezajló folyamatok jobb megértésére.

Különösen érdekesek a nem egyensúlyi ötvözetekben végbemenő folyamatok (pl. amorf-kristályos, amorf-nanokristályos átalakulások) mágneses kísérőjelenségei. Ezen a területen ma is kiterjedt kutatások folynak.

Diákköri dolgozatom feladata vasalapú ötvözetekben lejátszódó mágneses fázisátalakulások vizsgálatára alkalmas ún. termomágneses mérőrendszer beüzemlése és hitelesítése volt. A berendezéssel meghatározható termomágneses görbék (a pillanatnyi mágnesszegettség ábrázolása a hőfok függvényében) lehetővé teszik a szerkezeti átalakulások mágneses nyomon követését. Így lehetőséget kínálnak az átalakulások folyamatának jobb megértésére és a kapott eredmények más mérési módszerekkel -pl. termikus (DSC)- szerzett adatokkal való összehasonlítására. Ismert mágneses átalakulások reprodukálásával (Ni és Fe Curie-pontjának mérésével), valamint ismert összetételű Fe-B fémüvegek termikus bomlásának vizsgálatával sikerült az új mérőrendszert hitelesíteni és annak tulajdonságait megismerni. A berendezés beüzemelésén túl néhány olyan fémüveg termomágneses görbéjét is meghatároztam, amely alapötvözetként használható egyes nanokristályos lágymágneses anyagok előállításához.

## HÁROMALKOTÓS ALUMÍNÍUM ÖTVÖZETEK MEGOSZLÁSI HÁNYADOSAINAK MEGHATÁROZÁSA

*Vaspál Gábor*

*III. évf. Mérnök-fizikus szak*

*Miskolci Egyetem, Anyagtudományi Intézet, Fémtani Tanszék*

*Konzulens:*

*Dr. Roósz András egyetemi tanár*

*Boros Ferenc doktorandusz*

Az ötvözetekben lezajló kristályosodási folyamatok vizsgálatához és a különféle kristályosodási modellek megalkotásához, valamint ezek helyességének ellenőrzéséhez szükséges az egymással egyensúlyt tartó szilárd-olvadék fázisok koncentrációjának, illetve ezek arányának, az úgynevezett megoszlási hányadosnak az ismerete. Kétalkotós ötvözetekben, a megoszlási hányadost, az egyensúlyi fázisdiagram ismeretében könnyű meghatározni. Egyszerű számítással, a konóda két végpontjához tartozó koncentrációk hányadosaként adódik.

Kettőnél több alkotót tartalmazó ötvözetekben a megoszlási hányados ilyen módon történő kiszámítása már nem lehetséges. Háromalkotós ötvözetben a likvidus és szolidus felületen, egy síkgörbe az izoterma. Ezen a felületen a konóda helye bizonytalan. A szolidus izoterma egy pontjából, a likvidus izoterma bármely pontjába behúzzhatjuk.

A méréssel meghatározott háromalkotós egyensúlyi fázisdiagramok nem tartalmazzák a konódákat. A konódák ismeretéhez ugyanis az volna szükséges, hogy meg tudjuk mérni a kristályosodás közben a szilárd és olvadék fázis koncentrációját, igen sok eltérő összetétel esetében. Ez, nehezen megvalósítható, de a mikroszondák megjelenése óta mégis alkalmazott módszer.

Munkám során, síkfrontos kristályosítási technikával meghatároztam az Al-Si<sub>4,79</sub>-Cu<sub>1,97</sub> ötvözetben a megoszlási hányadosokat. A kezdeti tranziensek után, a hányadosok reális, értékelhető eredményt adtak.

## ALUMÍNÍUM MÁTRIXÚ KERÁMIA SZEMCSÉS KOMPOZIT ELŐÁLLÍTÁSA

*Végh Renáta, Kádár Balázs*

*II. évf., Anyagmérnöki szak*

*Miskolci Egyetem, Anyagtudományi Intézet, Fémtan Tanszék*

*Konzulens:*

*Mertinger Valéria egyetemi tanársegéd, ME*

*Dr. Gácsi Zoltán egyetemi docens*

A Tudományos Diákköri Dolgozatunkban irodalmi áttekintést adtunk a kompozit anyagok csoportosítási, felhasználási és előállítási lehetőségeiről. Részletesen ismertettük a szemcsés kompozitok és az alumínium mátrixú kompozitok előállítási lehetőségeit.

A TDK feladatunk célja az volt, hogy egy viszonylag olcsó kompozit előállítási technológiát találjunk, amellyel szemcseerősítésű kompozitokat lehet gyártani. Az általunk használt módszerek és az így gyártott próbadarab alapján a szintereléses eljárással értük el a legjobb eredményeket. Főbb megállapításaink a következők:

- Az alumínium olvadékba a SiC és a WC szemcsék bekeverése nem szolgáltatott megfelelő eredményeket a nem megfelelő nedvesítés és a sűrűség különbség miatt egyenlőtlenül, kisebb szigetekben összetapadva helyezkednek el a szemcsék.
- Az olvadék felületének Argon gázzal való védelme nem adott megfelelő eredményt, mert hűtötte az olvadékot
- A porkohászati módszerrel előállított kompozitban az erősítőszemcsék egyenletesen helyezkedtek el.
- A porkohászati módszer alkalmazásakor azt tapasztaltuk, hogy a szerszám paraffin olajjal való kenése, illetve 500-600mpa körüli sajtoló nyomás biztosította az optimális sűrűséget.
- Az erősítő szemcsék homogén eloszlását a mágneses keverés idejének helyes megválasztása nagyban befolyásolta.
- Az erősítő komponens arányának és a szinterelés paramétereinek szisztematikus változtatásával a kompozit szerkezeti és mechanikai tulajdonságai optimalizálhatók.

## VÍZSZINTES KÚTFÚRÁSI TECHNOLÓGIA ALKALMAZÁSA A SZEGHALOM MEZŐBEN

*Fábry László*  
*Miskolci Egyetem Bányamérnöki Kar*  
*IV. éves olajmérnök hallgató*

*Konzulens:*

*Dr Szepesi József egyetemi docens, Miskolci Egyetem Olajmérnöki Tanszék*  
*Keresztes N. Tiborné csoport vezető, Geoinform, Szolnok*  
*Kovács Zoltán mérnök, MOL RT., Szolnok*

A dolgozat a különleges vízszintes kútfúrási technológiával mélyített olajtermelő kutak műszaki kivitelezésének kritikus pontjait vizsgálja.

Érdeklődésem, e ma még magyarországon nem publikált technikai kérdések felé orientálódott. A tanulmány, a nyaranként termelői munkában töltött hónapok tapasztalata alapján, egy konkrét kivitelezésen vizsgálja a béléscsömarás technológiai és tudományos kérdéseit. Dolgozatom összefoglalja a Szeghalom mezőben található Szeghalom 48-as függőleges olajtermelő kút vízszintes kiferdítésének rezervoár-geológiai okait és vizsgálja a régi béléscsőszlopból való kilépés technikai megvalósításának folyamatát.

Ezen kívül a kilépés különböző technikai lehetőségeinek magyarországi alkalmazásának feltételeit.

## A BALATON PARTVONALVÁLTOZÁSAI, KÜLÖNÖS FIGYELEMMEL A KESZTHELYI-ÖBÖL FELISZAPOLÓDÁSÁRA

*Kiss Réka*  
*V. évf. Építőmérnök hallgató*  
*Budapesti Műszaki Egyetem, Építőmérnöki Kar*

*Konzulens:*

*Dr. Kleb Béla egyetemi docens*  
*Dr. Török Ákos egyetemi docens*

A Balaton hazánk egyik legkiemelkedőbb területe. Ennél a tónál is az előregedés folyamata a természetből adódóan fokozatosan végbemenő, lassú - csak geológiai időmértékkel mérhető - változás. A kedvezőtlen emberi beavatkozás (sűrűn lakott, legnagyobb üdülőforgalmat bonyolító tó, intenzív mezőgazdasági művelés alatt áll stb.) nagymértékben elősegíti és gyorsítja ezt a változást.

Ezzel a dolgozattal szeretném bemutatni a tavat (irodalmi feldolgozás alapján a kialakulását, térképek alapján az évszázados partvonalváltozásait, a mai állapotát), a Keszthelyi-öböl helyzetét (külső, belső terhelés), az újabb kutatásokban (fotogrammetria, távérzékelés) rejlő lehetőségeket (mivel fotogrammetriai eszközökkel sokrétű vizsgálatok végezhetőek, pl: víztükör területe, parti növényzet változása, parti képződmények, környező táj, vízminőség analízisa stb.) és ami a legfontosabb, beavatkozási és megoldási javaslatokat.

A Balaton legkedvezőtlenebb helyzetében a Keszthelyi-medence van (külső terhelések és a belső adottságok miatt), ezért úgy érzem, hogy külön ezzel a résszel nagyon fontos foglalkozni, nehogy a Kis-Balaton sorsára jusson. Úgy érzem, nagyon fontos feladat lenne olyan hathatós eszközöket találni, melyekkel a tó vízminőségén lehetne javítani és az eredeti állapotára lehetne visszaállítani (ami talán csak évszázadokkal ezelőtt volt).

## A GEOPRO 3D PROGRAM BEMUTATÁSA

*Magyari Zsolt*

*II. évf., Földmérő és Térinformatika szak  
Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Kar  
Konzulens: Deák Ottó tudományos munkatárs*

A GeoPro 3D című dolgozat a képfeldolgozás, a digitalizálás és a terepmodellezés problémájával foglalkozik.

Ezt a gyakorlatban egy GeoPro 3D nevű programban valósítottam meg. Pascal nyelvben íródott és személyi számítógépen futtatható. A program moduláris, bottom up struktúrával rendelkezik.

A GeoPro 3D felhasználóbarát grafikus felülettel rendelkezik és lehetővé teszi akár házi atlaszunkból scannerrel digitalizált domborzati térképek feldolgozását és megjelenítését három dimenzióban.

A térkép több szűrő algoritmus segítségével előfeldolgozáson megy keresztül, amelyek statisztikai, matematikai, manuális korrekciós és tisztítási lehetőségeket nyújtanak. Az előfeldolgozott térkép szintvonalai alapján interpoláció segítségével a program létrehoz egy térhálót, amely a domborzat felületmodellje. Ezt a felületet a program különböző opciók és megjelenítési módszerek segítségével 3 dimenzióban jeleníti meg.

A program felhasználói dokumentációval és több megvalósított felület-modell ábrával van ellátva.

Ebben a formában a programot egy tudományos dolgozatnak szántam, mely oktatási célokra is alkalmazható. Tervezem a jelenleg használt interpolációs lehetőségek kibővítését és a szintvonalas valamint a térbeli megjelenítés továbbfejlesztését.

## A SÓSKÚTI MOZGÁSVIZSGÁLATI MIKROHÁLÓZAT MÉRÉSE GPS-TECHNIKÁVAL

*Szabó Miklós*

*okleveles mérnök, Földmérőmérnöki szak  
Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Kar  
Konzulens: Dr. Varga Márta egyetemi adjunktus, Szűcs László tudományos  
segédmunkatárs*

Dolgozatomban a recens kéregmozgások vizsgálatával foglalkozom. A recens földkéregmozgásokat a törésvonalak mentén létesített mikrohálózatok ismételt mérésével határozzuk meg. Az eredményekből a mozgás nagyságára, valamint időbeli lefolyására vagyunk elsősorban kíváncsiak.

A sóskúti mikrohálózatot ez év tavaszán mértem meg első alkalommal statikus módszerrel. A vizsgálathoz geodéziai pontosságú mérések elvégzésére alkalmas Trimble 4000SE típusú egyfrekvenciás, fázismérésre alkalmas vevőpárt alkalmaztunk.

A hálózat második alkalommal való megméréséhez öt darab Trimble műszert és egy Sokkia GSS1A vevőt használtunk, azaz összesen hat vevőt, tehát minden egyes vizsgálati ponton egyet-egyet. Ettől azt vártuk, hogy a mozgásvizsgálati pontok egyidejű mérésével a hálózat meghatározás pontosságában javulást érünk el.

A dolgozat témája a két mérés, illetve a korábbi GPS és egyéb mérési eljárással végzett mérések közötti összehasonlítás és elemzés az esetleges mozgások kimutatására, illetve a hálózatmeghatározás pontosságára.

A mérési adatok feldolgozása során sikerült azt a feltételezést alátámasztani, hogy a hálózat legjobb meghatározását az egyidőben használt lehető legtöbb vevő alkalmazása adja. Tapasztalatot szereztünk azzal kapcsolatban, hogy ez a meghatározás igazából csak teljesen azonos típusú vevőknél és antennáknál ad tökéletes megoldást.

## FTB MINI-OTDR ÁLTAL NYÚJTOTT LEHETŐSÉGEK AZ OPTIKAI SZÁLAK VIZSGÁLATÁBAN

*Borbára Ferenc, Gergelyi Róbert*  
III. évf.

*Kandó Kálmán Műszaki Főiskola*  
Konzulens: *Dr. Gyárfás András docens*

Az optikai összeköttetések egyik alapvető eleme a fényvezető szál. Ennek két fajtáját alkalmazzák: egymódusú és többmódusú szálakat. A többmódusú szálak mérése nehézségekbe ütközik, mivel a sok módus egyedi különbségeket mutat. Ezek olyan mérési eredményekhez vezethetnek, amelyek nem reprodukálhatók. Egymódusú szálaknál mivel csak egy módus terjed, módusdiszperzióval nem kell számolni, csak a kromatikus (anyag- és hullámvezető diszperzióval).

A csillapítási tényező a szálba belépő és kilépő teljesítmény viszonyából határozható meg.

A csillapításmérésnél problémát jelent, hogy nehéz megállapítani a szálba csatolt teljesítményt a csatlakozási veszteségek miatt.

Az OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) a műszer generátor segítségével egy impulzus sorozatot állít elő, melyet az elektromos-átalakító fényimpulzusokká alakít. Ez az optikai csatlakozáson keresztül csatlakozik a fényvezető szálra. A Rayleigh szóródás miatt az optikai szakasz minden egyes pontjáról verődik vissza fény. A visszaérkező fényimpulzusokat az optikai csatlakozó a detektorba irányítja, ahol megtörténik az optikai jelek elektromos jellé való alakítása. Erősítés után ezt a jelet ki kell értékelnünk, majd megfelelő formában azt kijeleznünk.

Az OTDR bekapcsolás után automatikusan betölti a TOOL BOX szoftvert, amely alapértelmezés szerint NOVICE módban indul. A mód megváltoztatásához az EXPERT gombot használhatjuk. NOVICE módban automatikus paraméter beállítás esetén a műszer mindent a megfelelő értékre állít be, az analízist a START gombbal kezdhetjük.

-Távolságmérés

-Kétpontos csillapítás mérés

-Hegesztett kötés csillapításának meghatározása.

## AZ EDUCOPTIC MÉRŐRENDSZER MŰKÖDÉSÉNEK VIZSGÁLATA

*Cziczka Zsolt, Király Levente*  
III. évfolyam

*Kandó Kálmán Műszaki Főiskola*  
Konzulens: *Dr. Gyárfás András docens*

Az EDUCOPTIC mérőműszerrel különböző optikai szálak, kábelek jellemzői mérhetők. A rendszer magába foglalja:

- LED fényadót
- LASER fényadót
- iránycsatolót
- csatlakozókat
- mérendő szálakat.

Tehát ezen mérőegységekkel minden száljellemző meghatározható.

A mérések során az optikai kábelek, szálak jellemzőit határozzuk meg, különböző mérési elvek segítségével.

### 1. Visszaszórás technika /Backscattering-technika/.

- szálhossz meghatározása
- csillapításmérés
- összeköttetések, hibahelyek meghatározása
- csatlakozás okozta veszteségek mérése.

### 2. Csatlakozás okozta veszteségek.

- intrinsic csillapítás
  - különböző átmérőjű szálak esetén
  - különböző numerikus apertúrájú szálak összeköttése
  - különböző törésmutatójú szálak összeköttése
- csillapítás
- két szál excentrikus csatlakoztatásának vizsgálata
- két szál közti légrés hatásának vizsgálata
- különböző szögben való csatlakoztatás
- törésmutatóillesztő - folyadék hatásának vizsgálata

### 3. Beiktatási csillapítás mérése.

### 4. Numerikus apertúra mérése.

- fényterjedés folyamatosan változó törésmutatójú szálban
- terjedés ugrásszerűen változó törésmutatójú szálban

### 5. Szálpárok mérése.

- elágazások vizsgálata

### 6. LED fényerősségkibocsátás-ingadozásának vizsgálata.

### 7. LASER dióda fényerősségkibocsátás-ingadozásának vizsgálata.



## MIKROKONTROLLERES VEZÉRLŐ MŰKÖDÉSÉT DEMONSTRÁLÓ MODELLHEZ PROGRAM KÉSZÍTÉSE

*Csábi Zsolt, Király Levente*

*III. évfolyam*

*Kandó Kálmán Műszaki Főiskola*

*Konzulens:*

*Varga József adjunktus*

*Dr. Gyárfás András docens*

Az MCS51-es mikrovezérlő család tagjai 1980-ban születtek, és jelenleg az egyik legelterjedtebb típusokká váltak. A 8051-es mikrokontrollerre alapozva továbbfejlesztett változatok egész sora jelent meg. E munka a 80C552-es mikrokontrollerre alapuló mikrogép lehetőségeit mutatja be.

A 80C552-es típus a 83C552 belső ROM nélküli változata, ezért külső programtároló csatlakoztatása elkerülhetetlen. Az alaplapon található 32Kbyte-os EPROM (27256) és RAM (62256) egyaránt lehet program és/vagy adat tárolója. Ezeken kívül még megtalálható az alappanelen egy 8 bites kimeneti, és egy 8 bites kétirányú I/O port, egy nyolc csatornás 10 bites A/D, két nyolc bites felbontású impulzus szélesség modulált (PWM) kimeneti D/A átalakító, többprocesszoros kommunikációt biztosító I2C busz, valamint a PC-MIKRO kapcsolatot támogató RS232 interface. Az alappanelre LED vagy intelligens LCD kijelző is csatlakozhat.

A software rendszer az IBM PC-n futó terminál, és a mikrogépen futó monitor programokból áll. Magát a fejlesztendő assembly programot az IBM PC- RS<sup>+</sup>-es porton keresztül küldjük a mikrogép memóriájába. A tárolómemória felosztását, valamint a perifériák engedélyező jeleinek előállítását az A11- A15 címvonalak, valamint a RD, WR, és PSEN felhasználásával egy GAL állítja elő. A soros adatátvitel optocsatolókon keresztül valósul meg. Az optók egyrészt galvanikusan leválasztják a mikrogépet a IBM PC-ről, másrészt a soros átvitelhez használt plussz-mínusz 12 volt-os feszültség és az 5 volt-os TTL szintek közti szintátvitelt is megoldják mindkét irányban.

A mikrogéphez - amelyen a programok írónak - csatlakozik egy intelligens, programozható LCD kijelző, és egy mátrix billentyűzet. Ezek egy plexi lapra lettek rögzítve. Ezeken kívül a plexin található még a (PWM) D/A átalakító kimenetei, három analóg bemenet, egy reset gomb, az egyik kimeneti port állapotát figyelő nyolc darab LED, és az LCD kijelző fényerőszabályzó potenciométere.

A TDK munkánkban példaprogramokon keresztül szeretnénk bemutatni, hogy hogyan programozható ez a mikrovezérlő, szeretnénk bemutatni a benne rejlő lehetőségeket.

## TOUCH MEMORY ADATÓRZÓ KAPSZULA, MINT ELEKTRONIKUS AZONOSÍTÓ KEZELÉSE PIC MIKROVEZÉRLŐVEL

*Gálfi Károly*

*III. évf., Gépészmérnök szak*

*Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola*

*Konzulens:*

*Dr. Madarász László tanszékvezető főiskolai docens*

A különféle szerelősorokon, gyárakban, raktárakban, az áruházakban a szervezett működéshez elengedhetetlen feltétel a személyek, tárgyak azonosíthatósága. Az azonosítás elvégzésére kezdetben emberek által feldolgozható jeleket, később gépek által-, legújabbban pedig számítógép által kiértékelhető jeleket alkalmaznak. Az egyik ilyen számítógép által feldolgozható azonosítót a DALLAS semiconductor cég (Dallas, Texas állam) fejlesztette ki illetve TOUCH MEMORY néven hozta forgalomba.

A TOUCH MEMORY lelke egy MicroChip, amely egy gomelem jellegű tokban helyezkedik el. A chip tárolja az azonosításra szolgáló kódokat, illetve alkalmas egyéb információk korlátozott mértékű tárolására is. A tok sav- és korrózióálló acélból készül, így alkalmazási területét a környezeti viszonyok gyakorlatilag nem korlátozzák. Mivel alkalmazása galvanikus érintkezést igényel, a gyártó elsődleges szempontja a kevés csatlakozási pont felhasználásával létrehozott gyors információcsere létrehozása volt. Az adatátvitelhez gyakorlatilag két érintkezési pontot szükséges az egy vezetékes busz (1-wire bus) rendszer alkalmazásával.

Az eszköz kiolvasása általában PC segítségével történik, de egy mikrovezérlő (pl. PIC) felhasználásával szintén megvalósítható a működtetés. Ebben az esetben viszont már egy olyan ellenőrzőrendszerrel állunk szemben, amely kis helyigénye, egyszerű és gyors kezelhetősége, alacsony árfekvése és biztonságos adatátvitel miatt igen széles körben alkalmazható.

A feladat tehát: egy olyan, PIC mikrovezérlőre épülő áramkör tervezése, és programjának megírása, amely ezeknek a feltételeknek eleget tesz.

## MIKRORENDSZER STRUKTÚRÁK TERMIKUS SZIMULÁCIÓJA

*Hajder Szabolcs*  
*V. évf, Villamosmérnöki Szak*  
*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Villamosmérnöki és Informatikai Kar*

*Konzulens: Csendes Alpár tudományos munkatárs, Elektronikus Eszközök Tanszék*

A Thermanal szimulációs program integrált áramkörök termikus szimulációját tette lehetővé. Algoritmusai azonban olyan peremfeltételeken alapultak, amelyekkel nem lehetett az új mikroelektronikai eszközök termikus szimulációját elvégezni. Ezért szükségessé vált az új peremfeltételeknek is eleget tevő algoritmust találni, és azt a programba beépíteni.

Az új mikroelektronikai eszközök (itt elsősorban a híd, cantilever és membrán struktúrára gondolok) peremfeltételei részben megegyeznek a hagyományos struktúrák peremfeltételeivel (pl. forrásmentesség), azonban a felfüggesztésből adódóan egyes oldalak mentén a hőáram 0 kell, hogy legyen (adiabatikus határfeltétel), míg más oldalak mentén a hőmérséklet értéke 0 (izotermikus határfeltétel). Feladatom ezeknek a peremfeltételeknek megfelelő algoritmus kidolgozása, és a kód megírása volt.

A feladat megoldását a szinusz transzformáció kidolgozása jelentette, mely eleget tett az új határfeltételeknek, és a Thermanal program struktúrájába megfelelően illeszkedett. A szinusz transzformáció lényege, hogy a gerjesztést a felületen mintavételezzük, és a mintavételezett jelet  $SIN(k*x)$  függvények szerinti sorba fejtjük. Mivel a szimulációs eredményt (érthető okból) nem ilyen formában szeretnénk megkapni, szükség van az inverz szinusz transzformáció kidolgozására is.

A szimuláció így a következő lépésekre bontható:

- A szinusz transzformáció elvégzése
- Szűrés a szinuszos térben (ezáltal megkapjuk a megoldást, de még a szinusz függvények terében)
- Inverz szinusz transzformáció (így megkapjuk az eredményt a három dimenziós térben)
- Az eredmények megjelenítése (ez már nem tartozik szorosan a szimuláció algoritmusához)

A módszer érdekessége, hogy ez az algoritmus nem igényel a két transzformáción kívül jelentős módosítást a Thermanal kódjában (a szűrő algoritmushoz közvetlenül illeszkedik a transzformáció kimenete, illetve az inverz transzformáció bemenete a szűrőalgoritmus kimenetéhez illeszkedik). ...

## MIKROPROCESSZOROS LÉPTETŐMOTOR VEZÉRLÉSE

*Illyés Zsolt*

*Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola*

Napjainkban a műszaki élet szinte valamennyi területére betör a számítástechnika. Az újabb ipari berendezések többsége vagy tartalmaz mikroszámítógépet, vagy valamilyen interface útján kommunikálni képes egy computerrel. Ezek a törekvések az ipari folyamatok egyszerűbb, jobb automatizálhatóságát, irányíthatóságát, ellenőrizhetőségét, és ezen keresztül a gazdaságos, jó minőségű termelést támogatják.

Ezen gondolatok jegyében történt a dolgozatban szereplő mikroprocesszoros pozícionáló hajtás tervezése is.

A cél az volt, hogy a gyakorlatban általában végrehajtó-beavatkozó szervként használt szervomechanizmusokat önálló „mikroprocesszoros intelligenciával” lássuk el.

Az ipari folyamatok egy jelentős részében a végrehajtó, beavatkozó szerveknek konkrét mechanikai változást, elmozdulást vagy szögelfordulást kell produkálniuk.

Ilyen feladata lehet például (kezdvé az egyszerűbb feladatokról) egy áramlásszabályozó szelep tolattyújának, vagy egy osztószerkezet tárcsájának, egészen a bonyolult mozgásfolyamatokig, mint például egy NC eszterga szánjainak mozgatása, vagy egy robot izületeinek megfelelően programozott forgatása.

A fent vázolt követelményeknek a léptetőmotoros rendszerek eleget tesznek. Viszonylag könnyen illeszthetők digitális, számítógépes környezetbe és felhasználhatók különböző mechanizmusok építésére

A fejlesztés során egy Z80  $\mu$ P-on alapuló és egy IBM vagy vele kompatibilis számítógép bővítőkártya-helyére csatlakoztatható rendszer tervei készültek el. A Z80-as rendszer alkalmas egy szabványos (RS 232-es) soros porton keresztül a személyi számítógéppel való kommunikációra. A berendezés saját 64K-os memóriájába a PC-n fejlesztett programokat letöltve lehetővé válik az irányító számítógéppel ellátott léptetőmotoros hajtás autonóm működése.

A másik megoldást, tehát a PC-be dugható bővítőkártyát alkalmazva szükséges a PC állandó szoftverfelügyelete a működtetéshez.

Egy külön kártyán kapott helyet a teljesítmény illesztést és galvanikus leválasztást végző elektronika. Az áramkörök nyolc kétállapotú teljesítmény kimenettel, nyolc kétállapotú bemenettel, és egy analóg bemenettel rendelkeznek.

Ez a felépítés lehetővé teszi hogy egy kétfázisú unipoláris léptetőmotort és négy különálló terhelést (pl. mágnesszelepet), vagy egy négyfázisú unipoláris léptetőmotort, vagy nyolc független terhelést vezérelhessünk. ...

**KARNAUGH. MÓDSZER ÉS SZÁMÍTÓGÉPES MEGVALÓSÍTÁSA***Kasuba Viktor**III. évf., Villamosmérnök szak**Kandó Kálmán Műszaki Főiskola**Konzulens: Grosz Imre főiskolai adjunktus*

Gyakori probléma az oktatásban az elméleti és gyakorlati anyag szemléltetése. Az általam készített program ehhez nyújt segítséget. A program digitális technikában használt grafikus egyszerűsítési módot a Karnaugh- módszert dolgozta fel. Egy feladat kiírását többféle módon tehetjük meg:

1. karakterisztikus szám megadásával,
2. kanonikus alak megadásával,
3. direkt módszerrel,

emellett kódkonverzióra és feladat generálásra is van lehetőség. A program Windows-os környezetben dolgozik, használatát egy help file teszi könnyebbé, amely tartalmazza a kezelési útmutatót és a témakör legfontosabb definícióit is.

**ELEKTRONIKAI KÖRNYEZET SZIMULÁLÁSA PLC RÉSZÉRE  
PIC MIKROVEZÉRLŐVEL***Király Soma, Safranka Tamás**III. évf., Gépészmérnök szak**Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola**Konzulens: Dr. Madarász László tanszékvezető főiskolai docens*

A fejlesztés során az alapvető célkitűzés az volt, hogy egy olyan eszközt hozzunk létre, amelyet az oktatásban, illetve a napi munka során lehet felhasználni különböző típusú PLC -k programfejlesztésének támogatására. Az eszköz alkalmas arra, hogy a PLC számára szükséges jelszinten bemeneti jeleket szolgáltatson, illetve a válaszreakciókat kezelni tudja. Kialakítását tekintve egy standard IBM kompatibilis PC -ből, és egy soros vonalon kommunikáló kiegészítő hardware -ből áll. A számítógépen futó intelligens keretprogram segítségével látványosan és könnyen valósíthatóak meg a fenti funkciók, kiváltva pl. egy teljes elektro-pneumatikus laboratórium felszerelését, jóval alacsonyabb költséggel. A jelenlegi formában a megtervezett rendszer 16 bemeneti és 8 kimeneti jelet kezel digitálisan, illetve 1 analóg be- és kimenettel rendelkezik változtatható jelszint melletti 8 bites felbontással. Mivel mind a PLC mind a PC felé szabványos illesztő felületekkel valósítottuk meg a kapcsolatot, így többféle PLC tesztelése vált lehetővé.

## SZÍNHÁZI ÜGYELŐ RENDSZER SZÁMÍTÓGÉPESÍTÉSE

*Kmetti Oszkár*

*III. évf., Műszaki informatika szak*

*Széchenyi István Főiskola*

*Konzulens: Puklus Zoltán*

TDK dolgozatom témája a Győri Nemzeti Színház ügyelő rendszerének számítógépesítése volt. Ez a dolgozat a feladat szoftver megvalósításáról szól.

A program Pascal nyelven a Turbo Vision fejlesztői könyvtár felhasználásával készült. Futtatásához szükséges egy SB hangkártyával felszerelt IBM kompatibilis PC.

A program alkalmas a színházi ügyelő munkájának teljes körű segítésére, nevezetesen:

- szövegek felvételére és karbantartására,
- a szövegek szükség szerinti szerkesztésére,
- a szövegekben akciók elhelyezésére,
- az akciókhoz figyelmeztető szöveg, hang és célhely kapcsolására,
- az akciók közötti mozgásra, három módon:
  - az aktuális hang lejátszása után a következő akcióra lép,
  - hang nélkül a következő akcióra lép (előre ugrik),
  - hang nélkül az előző akcióra lép (vissza ugrik),
- az akciók szerkeszthetőségére, és sorba rendezésére.

A program mindezeket a funkciókat könnyen kezelhetően és egyszerűen biztosítja, megtoldva néhány egyéb a felhasználást segítő, könnyítő funkcióval.

A program könnyen installálható a mellékelt telepítővel.

## A TMS320C25 JELPROCESSZOR ALKALMAZÁSA KONVOLÚCIÓS KÓDOK VITERBI ALGORITMUSÁVAL VALÓ DEKÓDOLÁSÁBAN.

*Kovács Tünde Csilla*

*Kolozsvári Műszaki Egyetem*

*Konzulens: Borbély Endre adjunktus*

A dolgozat bemutatja a TMS320C25 jelprocesszor alkalmazását a konvolúciós kódok Viterbi algoritmusával való dekódolásában. Kimutatjuk a jelprocesszor alkalmazásának előnyeit a reál időben (real time) való feldolgozás követelményeinek elérése érdekében.

A jelprocesszoros lemez főbb paraméterei: 16 kszó adat tár, 16 kszó utasítás tár, 18 MHz-es oszcillátor és egy adatválasztó (multiplexer). A számítógép a memória expandálás technikáját használja fel azért, hogy hozzáférjen a lemez tárolóihoz. A lemez ellenőrzését a számítógép az ellenőrző porton keresztül végzi.

A dekódolás sebességének növelése érdekében, a jelprocesszoros lemez és a számítógép párhuzamosan dolgoznak. A számítógép feladata, hogy a vett adatokat kétbites csoportokra ossza és eljuttassa a jelprocesszoros lemezhez, a dekódolt biteket leolvassa a lemeztől és bytok formájába rendezze, a jelprocesszor csak a dekódolással foglalkozik.

**KISFESZÜLTSGŰ TÚLFESZÜLTSG-VÉDELEM ELEMEINEK  
SZÁMÍTÓGÉPES MODELLEZÉSE SPICE PROGRAM  
SEGÍTSÉGÉVEL.**

*Kukoricza Orsolya  
Villamosmérnök szak  
Kandó Kálmán Műszaki Főiskola*

*Konzulens:  
Dr. Kemény József adjunktus  
Dr. Novothny Ferenc docens*

A környezetünkben megtalálható elektromos berendezéseink, mint a számítógépek, távközlési eszközök és más elektromos készülékek valamint az ezekből kialakított hálózatok nagyon sebezhetőek a villamos eredetű tranziens jelenségekkel szemben. A villámcsapás másodlagos hatásaiból származó árok megelőzésére, és az így keletkező feszültségek elleni védelemre szolgál a kisfeszültségű túlfeszültség-védelem. A dolgozat célja olyan számítógépes áramkörmodellek tervezése volt, amelyek a valóságos túlfeszültség-védelmi eszközökhöz (varisztor, szikraköz, szupresszordióda) és az ezekből kialakított többszintű védelmekhez hasonló működést produkálnak. Az áramköri rajzok a Spice Eval analóg és digitális áramkör-szimulátor program segítségével készültek. A dolgozat rövid irodalmi áttekintés után lökőgenerátorok, védelmi eszközök és az ezekből összeállított áramkörök megvalósítását tartalmazza. A lökőgenerátorok a szabvány és más irodalomban előforduló függvények felhasználásával lettek kialakítva. A varisztor-modellhez, szintén irodalom nyomán, kisebb átalakításokkal jutottam el. A dolgozat teljesen önálló része a szikraköz és a szupresszordióda modellje, valamint az ezekből összeállított komplex védelmek. Az eredmények ismeretében elmondható, hogy a túlfeszültség-védelem tárgyköre jól modellezhető számítógép segítségével, értve ez alatt magát a túlfeszültség-védelmi eszközöket, és a különböző hálózatok leképezését. A számítógépes szimuláció jó közelítéssel fedi a valóságot, így alkalmas lehet egy olyan fejlesztői környezet létrehozására, amely túlfeszültség-védelmi rendszerek tervezésénél segítséget nyújthat.

**FÉNYÉRZÉKELŐ INTEGRÁLT ÁRAMKÖRI CELLA TERVEZÉSE  
CMOS TECHNOLÓGIÁRA**

*Lipták-Fegő László  
V.évf., Villamosmérnöki Szak  
Budapesti Műszaki Egyetem  
Villamosmérnöki és Informatikai Kar*

*Konzulens:  
Poppe András egyetemi adjunktus, Elektronikus Eszközök Tanszék  
Benedek Zsolt egyetemi tanársegéd, Elektronikus Eszközök Tanszék*

A korszerű félvezető technológiában napjainkban egyre nagyobb szerephez jutnak az integrált mikrorendszerek. Ezek olyan eszközök, amelyek az elektromos hatásokon kívül egyéb - mechanikai, hőmérsékleti és legtöbb esetben optikai - jelenségeknek az áramkör működésére gyakorolt hatását is kihasználják. Mivel a BME Elektronikus Eszközök Tanszéke is végez ezen a területen jelentős fejlesztéseket, ez adta az ötletet, hogy a jelenlegi tervezőrendszerhez illeszkedve egy optikai érzékelőt készítsünk.

A feladat arra irányult, hogy az alkalmazott szokványos CMOS technológiával is gyártható legyen az eszköz (ez nagyban elősegíti az alkalmazhatóságát), illetve fontosnak tartottuk a standard cellás kivitelezést, hiszen ebben az esetben igen könnyen illeszthető a már meglévő gyári, illetve saját tervezésű könyvtári elemekhez. Jelen esetben az OPUS tervezőrendszert, valamint az ES2 ccpd10-es technológiát használtam fel.

Külön elvárás volt az áramkörrel szemben, hogy az érzékelő az emberi szem karakterisztikájának megfelelő válasszal rendelkezzen. Későbbi alkalmazások szempontjából szükséges volt, hogy a cellák illeszthetők legyenek neurális hálózathoz is, mivel ez tovább bővíti a felhasználási területet. Az erősítés digitális, illetve analóg módon történő beállítása, valamint az áramkimenet mind ez utóbbit segítik elő (áramkimenet esetén az érzékelők mátrixba kapcsolása és jeleik súlyozása jóval egyszerűbben oldható meg).

A tesztelést az elterjedt Hspice szimulátorprogrammal, illetve a THERMANAL termikus szimulációs eszközzel végeztem, ugyanis az integrált áramkör alapvetően analóg működésű. Az áramkör a TDK konferencia óta elkészült, a kapott mérési eredmények elősegítik a későbbi fejlesztéseket, melyek során célként szerepel, hogy az áramkörből fényérzékelő cellamátrixot alakítsunk ki, amelynek jeleit egy - szintén integrált áramköri megvalósítású - neurális hálózat értékelné ki.

## A VISSZHANG KOMPENZÁLÁSA A TELEFONOS TÁVKÖZLÉSBEN, MESTERSÉGES NEURONHÁLÓZATOK SEGÍTSÉGÉVEL.

*Molnár Zoltán IV. évf., Zagura Horea III. évf.  
Kolozsvári Műszaki Egyetem  
Konzulens: Borbély Endre adjunktus*

A telefonos távközlés egyik alapvető problémája a visszhang megjelenése (különösen távolsági vonalak esetében) és e jelenség kiküszöbölése. A visszhang az impedancia különbségek hatására jelentkezik, főleg a távközlési rendszer csomópontjaiban. A visszhangkompenzáló egy mesterséges választ gerjeszt melyet kivon a visszhangból, így csökkentvén ezt.

Dolgozatunk témája, hogy egy ilyen adaptív szűrőt egy mesterséges neuronhálózattal helyettesítve, létrehozuk a visszhang minél teljesebb elnyomását. Mint a kísérleti eredmények mutatták ez a megoldás sikeresen felveszi a versenyt a tradicionális megoldásokkal, nagyságrendekkel javítva a visszhang elnyomásán.

A visszhangelnyomó helyettesítésére használt mesterséges neuronhálózat ADALINE néven ismert a szakirodalomban. Szerkezetéről, tanulási algoritmusáról szintén található leírás. Röviden, az ADALINE szerkezet, tulajdonképpen egy több bemenetes neuron, mely a kimeneten a bemenetek súlyozott összegét adja. Be lehet tanítani, hogy egy bizonyos bemeneti jelre, milyen kimenettel válaszoljon, s így alkalmazkodni képes a bemeneti csatornához, mintegy „megtanulva” azt, így minél tovább hagyjuk hogy „tanuljon”, a kimenetén annál pontosabb megközelítést fogja nyújtani a rendszerben keletkezett visszhangnak.

Ha a távközlési rendszer alapzajjal rendelkezik (az impedanciák toleranciája nem 0), kitűnik, hogy a hagyományos megoldás nem tud egy bizonyos hibánál jobban alkalmazkodni, míg ADALINE-os rendszer ebben az esetben is nagyságrendekkel jobban képes alkalmazkodni, hála azon tulajdonságának, hogy bármely távközlési rendszert képes „megtanulni”.

A DSP (Digital Signal Processor)-ék elterjedésével, ez a megoldás is egy járható út lett, a visszhang kompenzálásában, nagyságrendekkel javítva az eredményeket.

## ANALÓG DIGITÁLIS ÁTALAKÍTÁS LEHETŐSÉGEI MIKROKONTROLLERREL

*Péntek Zoltán  
III. évf., Műszaki informatika szak  
Széchenyi István Főiskola, Győr  
Konzulens: Dr. Gombás Lajos főiskolai docens*

A dolgozatban elsőként az analóg és digitális jelek fogalmát definiálom. Ezután a ma a gyakorlatban használatos analóg - digitális átalakítók fajtáit és ezek működését ismertetem.

A következőkben a kereskedelemben kapható mikrokontrollerek fajtáit és ezek főbb jellemzőit tekintem át; majd a kiválasztási szempontokat ismertetem. A megemlített szempontoknak a legjobban megfelelő mikrokontroller a Siemens SAB80C535 típusjelű áramkör. A SAB80C535 áramkör felépítésének ismertetése, beépített egységek (soros kommunikáció lehetőségei; időzítő/számláló egységek) felhasználásának lehetőségei és az egységek korlátai.

A 80515/80535 beépített analóg - digitális átalakítójának felépítése, az egységek felépítése, ezek működésének ismertetése. Az analóg - digitális átalakító felbontásából adódó korlátozott feldolgozási pontosság. A 8 bites digitális felbontás megnövelése 10 bitesre az úgynevezett kettős mérési eljárással. Az analóg - digitális átalakítás időbeni lefolyása, a sebességből adódó maximális mintavételezési frekvencia meghatározása a mintavételi törvény alapján. A 80515/80535 analóg - digitális átalakítójának hibái. A karakterisztika eltérése az ideálistól, a hibalehetőségek (kvantálási-, ofset-, linearitási-, erősítési-, monotonitási és kódcsereleési hibák). A hibák a gyártó által specifikált értékei; kompenzáció elvi és gyakorlati lehetőségei.

**ÁLTALÁNOS CÉLÚ ESEMÉNYORIENTÁLT ADATGYŰJTŐ  
BERENDEZÉS TERVEZÉSE MIKROKONTROLLER  
FELHASZNÁLÁSÁVAL**

*Pongrácz István*  
*III. évf., Műszaki informatika szak*  
*Széchenyi István Főiskola*  
*Konzulens: Dr. Gombás Lajos főiskolai docens*

A kutatás célja egy általánosan használható adatgyűjtő berendezés tervezése, amelyet széleskörűen lehet használni számottevő módosítás nélkül. A berendezés legyen könnyen módosítható a kívánt helyzetnek megfelelően. Szempont a tervezés során, hogy lehetőleg olcsón előállítható legyen.

Első lépés a megfelelő központi egység kiválasztása. Az adottságait figyelembevéve megfelelő hardverkörnyezet kialakítása, majd az alkalmazási és a továbbfejlesztési lehetőségek feltérképezése.

A hardver tervezésében – a PC-k felépítését és az abban rejlő lehetőségeket figyelembevéve – a moduláris architektúrát követtem. Így sikerült egy olyan alaphardvert tervezni, amely köré tetszőleges környezet építhető az ellátandó funkcióknak megfelelően. Ezek a funkciók lehetnek adatgyűjtési (digitális csatornák: egy bites vagy több bites csatornánként), vezérlési vagy akár oktatási is.

Az alaptervezés felhasználását tulajdonképpen a működtető szoftver határozza meg, bizonyos korlátok között. A berendezés képes a PC-vel kommunikálni egy fenntartott csatornán keresztül.

A hardver kialakítása lehetővé teszi, hogy multiprocesszoros rendszert alakítsunk ki, vagy továbbfejlesztve a rendszert több PC-s szoftverrel, oktatási célokat is kielégíthet (főként automatizálással kapcsolatban).

**HÁROMFÁZISÚ INVERTER VEZÉRLÉSE  
NAGYINTEGRÁLTSAGÚ PROGRAMOZHATÓ LOGIKAI  
ÁRAMKÖRREL**

*Revisnyei Marcell*  
*V. évf., Villamosmérnöki Szak*  
*Budapesti Műszaki Egyetem*  
*Villamosmérnöki és Informatikai Kar*  
*Konzulens: Dr. Varjasi István, Automatizálási Tanszék*

Korunkban a megtermelt villamos energia növekvő hányadát használják fel valamilyen teljesítményelektronikai átalakító segítségével szabályozott hajtások megvalósítására.

Jelenleg a leggyakrabban alkalmazott teljesítményelektronikai kapcsolás a feszültséginverterrel táplált aszinkron motor. Sokféle inverter vezérlési elvet dolgoztak ki, ezek közül a legmodernebb az általunk is alkalmazott impulzusszélesség-moduláció.

E célra sokféle, a kereskedelemben is kapható integrált céláramkör létezik, de ezek közös nagy hibája, hogy nem veszik figyelembe a kapcsoló elemeken (MOS tranzisztor vagy IGBT) fellépő be- és kikapcsolási késleltetéseket, amelyek a kimeneti feszültségben és áramban nemlineáris torzítást okoznak. Emiatt a kialakuló áram különösen a kisfrekvenciás, alacsony feszültségű tartományban a kívánatos szinusztól durván eltérő lesz.

Az általunk megépített áramkör jelentősen csökkenti az átkapcsolási késleltetések okozta járulékos hibát. A három inverterhídágban egy-egy kapacitív feszültségosztóval figyeljük a tényleges átkapcsolási időpontot. Az osztók a hídágak minden átkapcsolásakor egy-egy feszültség impulzust adnak, ezek felhasználásával egy kapcsolási perióduson belül kompenzálható a kapcsolási elemek késleltetése.

Az áramkör megvalósítására egy XILINX gyártmányú programozható logikai áramkört (FPGA-t) választottunk, amely perifériaként kapcsolódik egy mikroprocesszorhoz. A kimeneti feszültségvektor amplitudóját és fázisát a processzor minden egyes kapcsolási periódusban kiszámítja és beírja az FPGA-ba.

A dolgozat tartalmazza a kapcsolás 1kW-os aszinkron morotos hajtáson végzett vizsgálatok eredményeit.

## KÉPFELDOLGOZÁSI ELJÁRÁSOK A KOTTAKÉP ÉRTELMEZÉSÉBEN

*Solymos Andrea, Filetóth Attila, Nárai Gábor*

*Villamosmérnök*

*Kandó Kálmán Műszaki Főiskola*

*Konzulens: Takáts András*

Azokat az alapelveket keressük a dolgozatban, amelyek a legjobb képfelismerő algoritmusok kiválasztását segítik, miközben teszteljük azok hatékonyságát is. A felismerés feladataként a fekete-fehér nyomtatott kották értelmezését választottuk, mert szöveges és grafikus jelzéseket is tartalmaznak, alapvetően kötött szimbólumkészletet használnak, ugyanakkor vonalakból szabadon felépíthető ritmuscsoportok is találhatóak bennük. Ezáltal összefoglalhatjuk a szöveg, a számjegy, a kapcsolási rajz és más hasonló felismerési feladatok kulcskérdéseit.

A szakirodalom tanulmányozása során szembeötlő volt, hogy egy-egy kisebb problémával részletesen foglalkoznak, míg egy felismerőrendszer szerkezetére, az adatbázisok célszerű felépítésére nem, vagy túlságosan nagyvonalú megoldást adnak. A gyakorlatban használható programok több száz apró szabályt foglalnak magukban, hogy a zajok által okozott vagy az írási változatosságra reagálni tudjanak. A dolgozat első része azt vizsgálja, hogyan lehetne ekkora szabályhalmazt áttekinthetően és könnyen bővíthetően kialakítani.

A kotta jeleinek értelmezése során az általunk elkészített szoftver két egymástól alapelvében különböző eljárást használ. Az egyik a vonalas jelek értelmezésében hatékony, az egyenes vonalak szegmentálását végzi, azokat elgoritmikusan próbálja kiértékelni, a másik a foltjellegű szimbólumok felismerésében használható, kontúranalízist és neurális hálózattal támogatott felismerést használ. A legtöbb szimbólum mindkét módszer túlságosan érzékeny - ez a képfeldolgozási feladatok alapvető problémája. Ez a kettős felismerés amellet, hogy párhuzamos futtathatóságra ad lehetőséget, igen hatékonynak bizonyult.

Ez a módszer - a maga egyszerű módján - az emberi látás dinamikáját tükrözi, a vonalak és a foltok automatikus keresése által. Mivel mindkét eljárásnak mások a gyengéi, egymást képesek sikeresen kiegészíteni. Ugyanakkor ez a technika a két eljárás összehangolásának kérdéseit is felveti, azaz miként oldjuk föl az ellentmondásokat, és találjuk meg az eredmények összefűtésének leghatékonyabb módját. A felismerés hatásfoka alapvetően ezen múlik, mert a kettős felismerés nagyon kevés információt veszít.

A felismerőrendszerek másik alapvető kérdése a kész program használat közbeni tanulásának képessége. Elemezzük a tanítható neurális hálózatok és az „adatbázisban tárolt új esetek” megvalósításának hatásosságát. ...

## RISC PROCESSZOR TERVEZÉSE VHDL NYELV FELHASZNÁLÁSÁVAL.

*Szucsics Attila*

*Villamosmérnök Szak, Műszer-automatizálási szakirány*

*Kandó Kálmán Műszaki Főiskola*

*Konzulens: Dr. Tuzson Tibor docens*

A projekt célkitűzése: egy top-down módszerrel definiált eredeti struktúrájú RISC processzor specifikálása VHDL hardware leíró nyelven, és esetleg szintetizálása egy elérhető CAD rendszeren például AMS CAE CMOS Cella Könyvtáras technológiára. A jelen előadás az alábbi témákkal foglalkozik:

- digitális rendszereket és IC-eket fejlesztő CAD szoftver csomagok áttekintése, előnyeinek-hátrányainak, valamint a tervezési módszereknek összefoglalása, (VHDL, SpeedChart, Synopsys, Mentor Graphics);
- VHDL hardware leíró nyelv meghatározás, története, bevezetésének ipari feltételei, a mikroelektronikai technológiák trendjeibe illesztve;
- VHDL hardware leíró nyelv struktúrájának rövid bemutatása;
- VHDL specifikációs példa;
- egy javasolt RISC processzor struktúra bemutatása.

A projekt várható eredményei:

- ma még Magyarországon alig ismert nagytermelékenyséű tervezési technológia meghonosítása;
- tudományos szempontból egy eredeti RISC processzor definiálása és esetleg chip szintű megvalósítása kiemelkedő szakmai eredménynek számít Európai szinten is;
- amennyiben az említett tervezési módszerekkel az áramköröket FPGA hordozókra szintetizáljuk, akkor idehaza is közvetlenül megvalósítható fejlesztési módszert honosítottunk.



## INTELLIGENS HŐFOGYASZTÁSMÉRŐ KÉSZÜLÉK

*Várady Péter*

*V. évf., Villamosmérnöki Szak*

*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Villamosmérnöki és Informatikai Kar*

*Konzulens:*

*Dr. Móczár Géza adjunktus, Folyamatszabályozási Tanszék*

*Dr. Csubák Tibor adjunktus, Folyamatszabályozási Tanszék*

A világon az élet minden terén egyre nagyobb kihívás és követelmény a gazdaságosság és ezen belül az energiatakarékosság. Az energiafelhasználás egyik jelentős része a fűtés során elfogyasztott hőenergia. Napjaink hőszolgáltatásának egyik legnagyobb megoldandó feladata a fogyasztónkénti pontos hőfogyasztásmérés, elszámolás és számlázás. A probléma előremutató megoldását csak a korszerű, intelligens mérőrendszerek alkalmazása adja.

A bemutatásra kerülő hőfogyasztásmérő készülék sokrétű szolgáltatásaival, nagy pontosságot biztosító mérési elvével (hőmennyiség származtatása az entalpiakülönbségből), a karbantartást nem igénylő áramlás-távadójával (indukciós elvű) egyedülállóan mondható. Célunk volt ezeken felül a gazdaságosság szem előtt tartásával egy piacépes termék kifejlesztése.

Az elkészült mikroprocesszoros mérőrendszer alapvető feladata a fűtési melegvíz térfogatáramából és az előremenő- ill. visszatérő víz hőmérsékletekből számítva a leadott hőmennyiség meghatározása. A fogyasztási adatokat - víz és hőfogyasztás - összegzi, valamint napi szélsőértékeket tárol. Ezenkívül az óras ill. a napi fogyasztási adatokat naplózza, így pl. a szolgáltató fogyasztási szokásokat, trendeket mérhet fel. A működés hálózatról történik, ennek kimaradása esetén telepről működik: megőrzi a fogyasztási adatokat, naplózza az utolsó 30 kimaradás időpontját, feljegyzi az összkimaradást percben, ami pl. a kimaradás alatti átalánydíjazás alapját adhatja. A telepről való rendelkezésre állás legalább 5 évig garantált.

A fogyasztási adatok a készülék előlapján lévő LCD kijelzőn megjeleníthetők, valamint soros vonalon egy PC-vel, illetve MeterBus-interfészen át (egyszerre max. 128 darab, sodrott érpárra felfűzött készülékből) egy MeterBus master által lekérdezhetők.

Legfrissebb eredményként a PROCONT tip. mérésadatgyűjtőhöz készült el egy ilyen processzoros MeterBus master kártya, illetve a központi felügyeleti szoftver. A master a max. 128 készülékből kiolvasott adatokat begyűjti, és GSM modemmel az elszámolóközpontban el helyezett PC-n futó felügyeleti/számlázó programhoz juttatja.

## TELEFONKÖZPONTOK KÖZÖTTI JELZÉSFOLYAMATOK VIZSGÁLATA ÉS STATISZTIKAI ÉRTÉKELÉSE

*Varga Pál*

*V. évf., Villamosmérnöki Szak*

*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Villamosmérnöki és Informatikai Kar*

*Konzulens: Tatai Péter tud. munkatárs, Távközlési és Telematikai Tanszék*

A telefon-összeköttetések felépítését és lebontását a telefon-központok közötti trónkökön haladó jelzések végzik, s a fenntartással kapcsolatos, központok közötti kommunikáció is jelzésekkel zajlik. A jelzések analízisa és statisztikai értékelése így képet ad a központok és a trónkök állapotáról, továbbá az ott haladó hívásokról.

Feladatom egy feldolgozó program elkészítése volt csatornához rendelt jelzésprotokollokhoz, amely a BME Távközlési és Telematikai Tanszékén kifejlesztett SGA-2 Jelzéggenerátor és Analizátor által gyűjtött eredményeket értékeli. Ebben a dolgozatban a program működésének ismertetésére, az utólagos statisztika készítési módszerének bemutatására, illetve a tapasztalatok alapján általánosabb elvek megfogalmazására kerül sor.

A csatornához rendelt jelzésrendszereket manapság már kezdik felváltani a közös csatornás jelzésrendszerek (pontosabban a 7-es számú jelzésrendszer). Ebben a struktúrában sokkal több jelzésinformáció adható át, mint a csatornához rendelt jelzésrendszerekben. E jelzések vizsgálatának hardver és szoftver szükségletét, egy lehetséges hardver-struktúrát és a jelzések kiértékelésének lehetőségeit is elemzi a dolgozat.

## HOLDKUTATÁS: DIVAT, VAGY HOSSZÚTÁVÚ TUDOMÁNYOS CÉL?!

*Veres Mihály*

*PhD I. évf., Villamosmérnöki Szak*

*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Villamosmérnöki és Informatikai Kar*

*Konzulens: Dr. Gschwindt András, Mikrohullámú Híradástechnika Tanszék*

Napjaink egyik joggal fontos tudományos témája, amely mindennapi életünkre és a Föld jövőbeli sorsára is kihat, a világűr vizsgálata. Dolgozatomban ezt a témát a Hold kutatásán keresztül mutatom be. Ennek fontossága többrétű:

1. Előnyös úrkikötője lehetne a Naprendszer belsejébe induló űreszközöknek a kisebb gravitáció okán és a légkör csillapító hatásának hiánya miatt.
2. A Holdon felszíni rétegeiben (ez tudományosan kimutatott tény) nagy mennyiségű  $^3\text{He}$  található. Ennek becsült mennyisége 500-600 millió kg (a jelenlegi földi készlet kb. 100 kg). Ezzel a  $^3\text{He}$ -as reaktorok hatásfoka ugrásszerűen megnő: a jelenlegi kb. 20%-ról mintegy 100 %-ra.
3. A Holdon feltételezhetően található jég felhasználható lenne a jövőben építendő Holdbázis esetében, illetve a Holdról induló űrhajóknál. A jég alapanyaga lehetne az expedíciók vízkészletének, és a hajtóműveknél alkalmazott  $\text{H}_2$ -nek, oxidálószernek. Ezekben tényeken alapulva a jégkeresés új lendületet kapott napjainkban. Mindez viszont együttjárhatna egy új, részletes Holdtérkép készítésével is, amit a következő expedíciók használhatnának.

Látható tehát, hogy égi kísérőnk sok tekintetben segítségünkre lehet. A dolgozat témája egy holdkutató űrszonda, amely feltérképezi a Holdat és jeget keres a felszínen, a fő hangsúly azonban a szonda kommunikációs, rádiós rendszerére esik. A szonda bemutatásakor a részegységek általános tervezési kérdéseit tárgyalom, illetve az általános kérdések konkrét megvalósulási formáit mutatom be ennek az űreszköznek az esetében.

1995. augusztusában három hetet töltöttem el Hollandiában a European Space Agency (ESA)-nél, ahol egy egyetemista csoport tagjaként egy holdkutató űrszondát terveztem. Ennek eredményeit a tervezés során felhasználtam.

## 5. ALSZEKCIÓ

### Energetika, hőtani és áramlástan folyamatok és gépek

## AXIÁLIS ÁTÖMLÉSŰ VENTILÁTOR MÖGÖTTI SEBESSÉGTÉR KIMÉRÉSE LÉZER DOPPLER ANEMOMÉTER SEGÍTSÉGGEL

*Balogh András*  
*Budapesti Műszaki Egyetem*

Bevezetés

A dolgozat axiális ventilátor mögötti sebességtér kimérése lézer Doppler anemométer segítségével. A jelentőségét az adja, hogy az axiális átömlésű ventilátorok tervezésekor előírjuk a járókerék által létrehozott áramlásban a tangenciális sebességeloszlást. A tervezés során felhasznált áramlástani modell az előírt tangenciális sebességeloszlás alapján feltételezi egy bizonyos axiális sebességtér megvalósulását. A tervezési eljárások döntő többsége elhanyagolja a radiális sebességkomponens jelenlétét. Mérésünk célja a valós állapot, a járókerék-lapátozások mögött kialakuló tangenciális, axiális és radiális sebességmezők kimérése, mellyel következtethetünk a tervezési állapot megvalósulására. Ezáltal mutathatunk rá a tervezési eljárás hiányosságaira és fejlesztési lehetőségeire.

Az LDA technika elve

Több szempontot figyelembe véve az LDA technika mutatkozott a legalkalmasabbnak. Ha egy adott sebességgel mozgó apró részecskét adott hullámhosszú fényvel (lézernyaláb) megvilágítunk, az a fénynyalábban keresztülhaladva, fényt fog szórni, mely frekvenciája Doppler-eltolódást szenved. A szórt fényt detektáljuk, és frekvenciájából a megvilágító fény frekvenciájának ismeretében a részecske sebességére következtethetünk. Amennyiben a részecske áramlástkövető képessége megfelelő, úgy a részecske sebessége a közeg áramlási sebességének jó közelítéssel megfelel. A mérés során két megvilágító nyalábot alkalmazunk, melyek a lézer-fényforrás nyalábjának oszításából származnak. A koherens nyalábokat gyűjtőlencse segítségével metszésbe hozzuk. A kialakuló ún. mérőterefogatban közel párhuzamos csíkrendszer alakul ki, és ezen áthaladva a részecske fényt fog szórni felvillanások formájában. Amennyiben a csíkok egymástól való távolságát ismerjük, a felvillanások gyakoriságát (mely a detektorjel domináns frekvenciája) meghatározva számolható a sebesség csíkozatra merőleges komponense. Mi a méréseinknél két egymáshoz képest 40 MHz frekvenciával eltoló nyalábot használtunk. A frekvencia-eltolást egy ún. Bragg-cellával értük el, melyen az egyik nyalábot keresztülvezettük. Ekkor a csíkozatra az eltolás mértékének megfelelően haladni kezd. Erre azért volt szükség, hogy a részecske mozgásának irányát megkaphassuk. A részecskéről detektált jel domináns frekvenciájából az eltolás frekvenciáját levonva, előjeles sebességértéket számíthatunk. ...

## KONDEZÁCIÓS KAZÁNOK VIZSGÁLATA

*Bernáth László*  
*III. évf., Épületgépész szak*  
*Kossuth Lajos Tudományegyetem*  
*Műszaki Főiskolai Kar*

A TDK dolgozatom témája a háztartási gázkazánok kiválasztásával foglalkozik. A dolgozat első részében ismertettem a fosszilis energiahordozók világszertei árát, és a felhasználásuk során keletkező káros légszennyezőket. A légszennyezést főleg az  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}_2$ , CO emisszió okozza. A technika mai állása szerint a leggazdaságosabb és legkörnyezetbarátabb hőtermelő a kondenzációs kazán. Ismertettem a kondenzációs energia felhasználásának szükséges feltételeit, és a különböző fosszilis energiahordozók felhasználása során elérhető értéket. A kondenzációs kazán kb. húsz éves múlta tekint vissza. Ezalatt az időszak alatt különböző fejlődési fokozatokon ment keresztül, amelyeket bemutattam.

A dolgozat második részében meghatároztam egy húsz lakásra vonatkoztatva, hogy milyen nagyságú energia takarítható meg és mennyivel kevesebb károsanyag keletkezik, ha hagyományos kazán helyett kondenzációs kazánt építünk be. Továbbá bemutattam, hogy a kondenzációs hőtermelő beépítése mennyivel tér el a hagyományosától.

## LÉGTECHNIKAI RENDSZERKOMPONENSEK AKUSZTIKAI VIZSGÁLATA

*Berta Zoltán, Kerekes Zoltán, Szakál László*

*III. évf., Épületgépész szak*

*Janus Pannonius Tudományegyetem*

*Pollack Mihály Műszaki Főiskola Kar*

*Konzulens: Dr. Fodor A. Csaba főiskolai docens, tanszékvezető*

Az embert ősidőktől kezdve foglalkoztatja az a gondolat, hogy a természet ránézve kellemetlen hatásait „kizárja” otthonából, munkahelyéről. Jelen korban ennek egyik megnyilvánulása a szellőztetés és klimatizáló rendszerek üzemeltetése, amivel eléri azt, hogy saját maga vagy az általa tervezett gépek számára megteremtse az ideális légállapotokat, de ezen probléma megoldásával egy új gond került előtérbe, a zaj. Ez a zaj a klímarendszerekben testhang és léghang útján terjedhet, és ha a tervező nem jól választja meg a szerkezeti elemeket, a légsebességeket elképzelhető, hogy klimatizált helyiségben tartózkodókat már-már elviselhetetlen zajhatásoknak tesszük ki.

Mint tudjuk a zaj az emberi szervezetre sokféle negatív hatással van: halláskárosodás, depresszió, idegesség stb. Éppen az előzőek miatt a szabványok - még az MSZ-ben is - előírják mindenféle tartózkodási helységekre a maximális zajszintet. Mi a méréseink során csak azzal a zajjal foglalkoztunk, amit a légszűrő hálózat különböző rendszerkomponensei hoznak létre.

A méréseket a PMMFK ÉG tanszéke által elkészített zajtechnikai laboratóriumban végeztük. A laboratórium mindenféle tekintetben megfelel az idevonatkozó magyar és nemzetközi szabványoknak.

Különböző légmennyiségeket (légsebességeket) állítottunk be üres ill. különböző hangcsillapítóval felszerelt légszűrőben. Ezután következett a hangnyomásszint mérése. Méréseink során meghatároztuk a hangcsillapítók saját zaj és csillapítási értékeit.

A mérésorozat kiértékelése során a méretekből és a felépítésből várható csillapítási értékeket kaptuk. A sebességfüggés kisebb csillapítású elemeknél elhanyagolható. Kis frekvenciájú hangoknál nagyobb a csillapítás. Közepes frekvenciákon a nagyobb sebesség függés a hangcsillapító által saját maga keltett örvények miatt van.

## TERMOSZTATIKUS SZELEPEK HIDRAULIKAI JELLEMZŐINEK MÉRÉSE

*Burján Attila*

*III. évf., Épületgépész szak*

*Janus Pannonius Tudományegyetem*

*Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar*

A korszerű fűtőberendezésekkel szemben támasztott követelményeket helyiségenkénti automatikus fűtésszabályozással kell ellátni. Ennek legolcsóbb megoldása a termosztatikus szelepek beépítése.

A kor követelményrendszerének változása a MOFÉM-CSORNA Kft-t is arra készítette, hogy termékpalletjára ezeket a szerelvényeket felvegye.

A TDK dolgozat során feladatunk a null-széria laboratóriumi bemérése volt.

A dolgozat a mérés eredményeit, kiértékelését, feldolgozását és a megértéshez szükséges összefüggéseket, definíciókat foglalja össze.

A dolgozatban javaslat szerepel, hogy a műszaki fejlesztést milyen irányba célszerű folytatni.

## IKERJÁRÓKEREKES AXIÁL VENTILLÁTOR LAPÁTSZÖGÉNEK HATÁSA A VENTILLÁTOR ÜZEMI JELLEMZŐIRE

*Deák Zoltán, Korcsolay György, Polgár Tamás, Szijjártó Zoltán  
II.-III. évf., Gépészmérnöki szak.*

*Széchenyi István Főiskola*

*Konzulens: Dr. Zsenák Ferenc főiskolai docens*

A hűtőházi mélyhűtőkamrába beépített sorba kapcsolt ikerjárókerekes axiál ventilátor üzemi jellemzőinek meghatározása.

A konkrét mérési eredmények alapján általánosítható beállítási módszer kidolgozása, mely alapján más ikerjárókerekes axiál ventilátorok - gépjármű hűtőventillátor, szellőztető ventilátor, stb. - üzemeltetési körülményei meghatározhatóak.

A vizsgálat elvégzéséhez a főiskola Agregátvizsgáló laboratóriuma biztosított helyet.

A mérés során két egymással szembe fordított axiál ventilátor üzemelt. A járókerekek ezen elrendezésekor a nyomásteljesítményt több, mint a kétszeresére növelheti, ennek megvalósulását vizsgáltuk a gyakorlatban.

A vizsgálat a ventilátor járókerekeinek különböző lapátszögállásához tartozó egyedi és együttes jelleggörbéinek felvételére terjedt ki. További vizsgálati cél a névleges motorteljesítmény feletti szállítási jellemzők meghatározása a motor túlterhelésének elkerülése érdekében.

A nagyszámú mérési adat kiértékelését Pascal programnyelven írt feldolgozó segédprogrammal, Excel táblázatkezelővel oldottuk meg. A mért adatok ábrázolása ACAD program felhasználásával készült.

Az adatok általánosításához - a lapátszög hatása levétítve a teljesítményre - a dimenzióanalízis módszerét alkalmaztuk és a különböző egyszerűsítések után az alábbi teljesítményfüggvényt vezettük be,  $P_1/P_2=1,0272 \cdot (\sin\alpha_1/\sin\alpha_2)^{1,2124}$  mely a gyakorlat számára felhasználható.

## AZ ÉVES HATÁSFOK VIZSGÁLATA (ELSŐSORBAN A NÉMETORSZÁGI GYAKORLAT ALAPJÁN)

*Dencs László*

*V. évf. Gázmérnöki szak*

*Miskolci Egyetem*

*Konzulens: Eperjesi László egyetemi tanársegéd*

Napjainkban szerte a világon mindenhol előtérbe került az energiatakarékosság, illetve a hatékonyság növelése, minél tökéletesebb leírása. Elsősorban ez késztetett arra, hogy az éves kihasználtsági fokkal foglalkozzam a TDK dolgozatomban.

Lényege az éves hatásfoknak az, hogy nem egy pillanatnyi értéke határozza meg a gázkészülékek hatékonyságának mértékét, hanem egy hosszabb időintervallumra, akár egy évre is.

Jelenleg Magyarországon még nem került ez a fogalom, ill. mérési módszer bevezetésre, így hazánkban az éves hatásfok mérésére sincs lehetőség. Ennélfogva dolgozatomban németországi mérési eredményekre és a DIN szabvány ide vonatkozó fejezeteire támaszkodtam.

Véleményem szerint Magyarországon is célszerű lenne a minél előbbi bevezetése annak érdekében, hogy minél pontosabb legyen egy berendezés hatásfokának a leírása, ill. ezáltal a hatékonyság növelése. A hatékonyság növelésével pedig nagymérvű energiamegtakarítás érhető el.

**AZ MSZ-04-132-1991 ÉS A DIN 1988 ÉPÜLETEK  
VÍZELLÁTÁSÁRA VONATKOZÓ SZABVÁNYOK  
ÖSSZEHASONLÍTÁSA**

*Felde Roland, Antoni Márk  
III.évf., Épületgépész szak*

*JPTE-Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar*

*Épületgépészeti Tanszék*

*Konzulens: Lehmann János főiskolai adjunktus*

Kutatásunk többcélú: célunk, hogy az MSZ és a DIN előírásokban a lakóépületekre vonatkozóan megtalálható egyes értelmezésbeli, illetve ebből adódó, a számítási metodikában meglévő eltérésekre való rávilágítással felhívjuk a figyelmet arra, hogy az elvi szempontok alapján milyen különbségek találhatók e két előírás között. Cél, hogy az előzőekben említett elvi differenciák alapján felvessük a kérdést: melyik előírás tartalma közelíti meg jobban a valóságosan előálló situációkat? Célunk továbbá az 1995 őszén még újonnan alakult Magyar Szabványügyi Testület figyelmét felhívni egy új vonatkozó MSZ megalkotásának szükségességére. Célunk ezen túlmenően, hogy a műszaki élet ezen kis szeletében is közelítsük a hazai szemléletmódot az Európa-szerte elfogadott és alkalmazott DIN szabvány előírásaihoz.

Kutatásunk módszere a tárgyi előírások részletes áttanulmányozásával, kielemezésével kezdődik, az összehasonlíthatóság érdekében szükséges definíciók rögzítésével, a DIN 1988 szabvány megfelelő részeinek fordításával. Kutatásunk során elvégeztünk egy számítási példát, melyen keresztül következtetéseket vontunk le a gyakorlatra vonatkozóan. Majd javaslatot tettünk egy már ismert mérési eljárás alkalmazására megvizsgálandó az egyes szerelvény-víz kibocsátások és a kifolyási nyomások értelmezése közti különbségeket.

Következtetéseinket nem kizárólag a szabvány tartalmára vonatkozóan vontuk le, hanem kiterjesztettük azokat a gyakorlati élet néhány területére. Így például a gazdasági változások következtében a hazai piacon megjelent, napjainkban újnak nem is számító anyagokra, technológiákra. Ezekkel kapcsolatban felhívjuk a figyelmet arra a tényre, hogy ezen szabvány elkészülte, illetve jóváhagyása idején még nem számolhattott velük, ezért nem tartalmaz rájuk vonatkozóan adatokat, előírásokat. Sürgetjük egy új szabvány megszületését, mert a Magyar Szabványügyi Testület megalakulása erre jó alkalmat kínál és mert az EU-hoz való csatlakozás fontos érdek. Rámutatunk arra is, hogy milyen szerephez juthat egy ilyen módosítás az oktatás, illetve a tervezés, kivitelezés területén is.

**ENERGIAALTERNATÍVÁK ÉS EZEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA  
KOCKÁZAT SZEMPONTJÁBÓL.**

*Gábor Miklós*

*III. évf., Villamosmérnök szak*

*Kandó Kálmán Műszaki Főiskola*

*Konzulens: Dr. Sebestyén Dorottya docens*

Az emberi civilizáció fejlődésével szorosan együtt jár a gazdaság növekedése, fejlődése. Ennek alapja az iparosítás, mely erősen függ a rendelkezésre álló energiától. Ezért a megfelelő ütemű és hatékony fejlődés érdekében, teljes körű áttekintéssel kell rendelkezni a föld energiatartalékáról, ezek lehetséges kiaknázásáról, és környezeti hatásairól. Ezen ismereteinket össze kell hangolni a társadalom elvárásaival, aggodalmaival, észrevételeivel, és ennek alapján kell meghatározni a jövőbeli energiaigény szerkezetét. Munkám során végigkísértem az energiarendszer alakulását az 1950-es évektől napjainkig. Számbavettem a lehetséges energiaforrásokat, és energiatermelő rendszereket, ezek működési hatásfokát, és környezetromboló tevékenységét. Majd ezeket kockázati tényezőjük szerint csoportosítottam.

A feladat megoldása közben arra koncentráltam, hogy egy átfogó képet adjak a világ energia helyzetéről, esetleges kilátásairól. Ezért semmilyen formában nem köteleztem el magam egyetlen energiahordozó, vagy technológia oldalán sem.

**ENERGETIKAI TRAINING SZIMULÁTOR PC-ALAPON.***Kalás István**III. évf., Villamosmérnök szak, energetika szakirány**Kandó Kálmán Műszaki Főiskola**Konzulens: Dr. Morva György főiskolai tanár*

Az energetika termelés és elosztás irányítása komplex, integrált számítógépes rendszerekben történik. A beavatkozásokat nem vezénylőtáblás pultról végzik a diszpécserok, hanem számítógépek billentyűzetéről. Ez utóbbi az idősebbeknél nehezen tanítható be, mivel idegenkednek a számítógépes beavatkozásoktól. Sokszor az „élesben” történő gyakorlás eleve lehetetlen az energetikában. Jelen dolgozat készítője egy olyan szimulátor kifejlesztését végezte el, amely a primer körök nélkül alkalmas a szükséges gyakorlatok elvégzésére. Egyidejűleg a szimulátor kismintán keresztül fizika leképztést is lehetővé tesz.

A dolgozat alapját egy Windows alatt futó program végzi. A szimulátor egyidejűleg digitális ki- és bemeneteket is kezel. A dolgozat készítésénél törekvés volt az ipari igény kialakítása éppúgy, mint az oktatáshoz való illesztés.

**MAGYARORSZÁGON FORGALMAZOTT KAZÁNBERENDEZÉSEK MŰSZAKI-GAZDASÁGI ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA***Kovács Lajos, Kanyicska Gábor**Épületgépész szak**Janus Pannonius Tudományegyetem**Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kara**Konzulens: Dr. Vajda József főiskolai adjunktus*

Az utóbbi időben Magyarországon sorra jelentek meg nyugati kazángyártó cégek hazai márkakereskedői. Mind árban, mind minőségben és fajtaválasztékban is jelentős a kínálat. Nem csak a vásárlónak, de néha a szakembernek is gondot okoz a megfelelő minőségű, de kedvező árfekvésű tüzelőberendezés kiválasztása. Ezzel a kutatómunkával szeretnénk volna egy átfogó képet mutatni a Magyarországon leggyakrabban forgalmazott kazántípusokról, kitérve a fontosabb műszaki paraméterekre, az ár-minőség kapcsolatából adódó gazdaságossági kérdésekre, valamint az utóbbi időben egyre fontosabbá váló környezetvédelmi szempontokra. A dolgozatban szereplő adatokat, információkat a gyártóktól, valamint a forgalmazóktól beszerzett ismertetőkből, valamint szaklapokból állítottuk össze. Igyekeztünk minden egyes kazántípusnak a legfontosabb előnyeit és hátrányait egymás mellé felsorakoztatni, így az általunk elkészített összesítő táblázatból megfigyelhető az egyes típusok közötti minőségi eltérés. Ma Magyarországon mégsem a legjobb minőségre való törekvés a jellemző, mert a kialakult gazdasági helyzet következtében még igen előkelő helyet foglalnak el az eladási listákon a rosszabb minőségű, de kedvezőbb árfekvésű kazánok is.

Amennyiben ezen a téren is „Európához” szeretnénk csatlakozni, úgy figyelembe kell venni az ott már használatos szigorú környezetvédelmi előírásokat is. Magyarországon manapság még elég kevés szó esik a lakossági károsanyag-kibocsátás kérdéseiről, ami remélhetőleg a közeljövőben változni fog. Ezen okból kifolyólag a dolgozatban jelentős szerepet szenteltünk a környezetvédelemnek is.

A gazdasági helyzet változását mutatja, hogy bár a dolgozat nem régen készült el, az azóta bekövetkezett változások jelentős mértékben befolyásolták a gazdaságossági számítások című fejezetben leírtakat. Ebből adódóan készítettük el a módosított számításokat, amit a konferencián szeretnénk részletesen ismertetni.

## KÜLÖNFÉLE KISTELJESÍTMÉNYŰ GÁZKAZÁNOK KIBOCSÁTÁSÁNAK VIZSGÁLATA ÉS ELEMZÉSE

*Németh Roland*

*IV. évf., Épületgépész-mérnök szak  
Janus Pannonius Tudományegyetem  
Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar  
Épületgépészet Tanszék*

*Konzulens: Kovács István főiskolai adjunktus*

A XX. században a civilizáció fejlődésével a mesterséges eredetű levegőszennyeződés jelentős részét a háztartási tüzelőberendezések okozzák az égéstermékek légtérbe való kibocsátásával.

Napjainkban a szilárd és folyékony tüzelőanyagokat háttérbe szorítják a gáz halmazállapotú tüzelőanyagok.

Dolgozatom tárgyául az ilyen gáz halmazállapotú tüzelőanyagok közül a földgáz tüzelésű kazánok légszennyezőanyag kibocsátásának vizsgálatát választottam.

Ahhoz, hogy helyes következtetéseket vonhassak le a méréseimből, elengedhetetlenül szükségesnek találtam a földgáztüzelés szerkezeti követelményeinek, a tökéletes égés feltételeinek, illetve a tökéletlen égés követelményeinek ismeretét, valamint a vizsgált kazánok működési mechanizmusának bemutatását.

Munkám során háromféle kisteljesítményű gázkazán által különböző üzemállapotokban kibocsátott összes légszennyező paramétert megvizsgáltam MSI 2500-as füstgáz analizáló komputerrel.

Méréseimet az üzem közben esetleg bekövetkező minden szélsőséges helyzetre elvégeztem, 3-5%-os mérési hibával. Számítógépes adatfeldolgozás során méréseimből diagramokat készítettem, amelyek elemzését is elvégeztem. Kitértem a téma tárgyalása során a külföldi és magyar szabályozásokra, és a magyar szabályozás hiányosságaira is. Most azokat az okokat tárgyalnám, amik a témát számomra fontossá tették és vizsgálatra ösztönöztek.

Köztudott tény, hogy hazánk egyik legszennyezettebb vidéki városa Pécs, így itt a légszennyeződés csökkentése égető feladat. Pécsen jelenleg 28.000 db gázkazán üzemel 95%-ban hagyományos gázkazánokkal. Amennyiben Pécsen 100%-ban modern kazánok üzemelnének, vajon csökkenne-e a légszennyezés mértéke, és ha igen, milyen mértékben? Többek között ezen kérdésekre is választ adok dolgozatomban.

## FŰTÖTT HELYSÉG HŐMÉRSÉKLET-VÁLTOZÁSAINAK MODELLEZÉSE

*Oláh Gábor*

*IV. évf., Épületgépész-Gépész informatikus szak  
Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki kar  
Konzulens: Dr. Zsebik Albin, egyetemi docens, Rendszer- és Irányítástechnika  
Tanszék*

A dolgozat tudományos diákköri munka keretében, fűtött helyiség hőmérsékletváltozásának vizsgálatára, szemléltetésére és a stacioner szemlélet diktálta eredményekkel való összehasonlítására készült matematikai modellt, számítógépi programot és néhány vizsgálati eredményt mutat be.

A LabVIEW fejlesztői környezetben létrehozott számítógépes szimulációs program a hő terjedésére vonatkozó differenciálegyenletek feldolgozása révén nyert véges differencia-egyenletrendszerre épülő modell alapján készült. A vizsgálat során diszkrét időpillanatokban határozza meg a rendszer állapotát. A sebességét jellemzi, hogy 1s gépidő 10-100 min modellidőt jelent (a geometria függvényében), így modellidőben akár 1-2 hetes tesztek is igen rövid idő alatt elvégezhetők.

A program igen könnyen beépíthető nagyobb rendszerekbe illetve könnyen és rugalmasan átalakítható, ha a fűtött helyiséget valamilyen más aspektusból kívánják vizsgálni (pl.: hőáramok értékei az egyes falakban, stb.).

Konkrét esetek vizsgálata kapcsán bemutatásra kerül, hogy hogyan változik a fűtött helyiség felfűtési ideje az éjszakai fűtéseszköktől után különböző fűtési teljesítmények esetében, továbbá, hogy ezzel összefüggésben hogyan változik a helyiség hővesztesége, valamint a felfűtéséhez felhasznált energia ill. az energia költsége.



**A KESZTHELY VÁROSI KÓRHÁZBAN ÜZEMELŐ CHP  
BERENDEZÉS KIVÁLASZTÁSA ÉS ÜZEMELÉSI  
TAPASZTALATAI**

*Sándor Balázs*  
*Miskolci Egyetem*  
**Konzulens: Dr. Tihanyi László**

Dolgozatomban az 1995-ben a Keszthely Városi Kórházban üzembe helyezett kombinált hő- és áramtermelő berendezés üzemét vizsgálom.

1995-re elkerülhetlenné vált a keszthelyi kórház energetikai rendszerének korszerűsítése. A vezetőség két lehetőség közül választhattak. Az egyik a hagyományos rendszerű energiaellátás megtartása mellett annak korszerűsítése, a másik pedig egy alapjaiban más, Magyarországon még újdonságnak számító kombinált rendszer. A CHP elnevezés az angol név rövidítéséből adódik.

Vizsgálatomat a kórház régi, az átalakítás előtti energetikai rendszerének napi, heti és éves lebontásban vett fogyasztási adataival kezdtem. Ez a két kiváltandó energiahordozóra terjedt ki, a földgázra és a villamos energiára.

Számításokat végeztem három, különböző típusú CHP berendezés üzemelési lehetőségeinek megvizsgálására. A rendelkezésre álló adatokból hasonló következtetésre jutottam, mint a kórház szakemberei.

Végül összehasonlítottam az üzemelés előtti és utáni fogyasztási adatokat amiből kiderült, hogy ma Magyarországon számottevő pénzügyi előnnyel nem jár ilyen típusú berendezések üzemeltetése. Azonban olyan létesítményeknél ahol az energiaellátás folyamatosságát mindenkor biztosítani kell, ott nagyban növeli az ellátási biztonságot.

**KOMBINÁLT HŐ- ÉS ÁRAMTERMELŐ BERENDEZÉS  
TELEPÍTÉSE A NATURGAS MIDT NORD TERÜLETÉN**

*Sándor Balázs*  
*Miskolci Egyetem*  
**Konzulens: Dr. Csete Jenő**

Dolgozatomban egy gázszolgáltató vállalat gyakorlatán keresztül szeretném bemutatni a kombinált hő- és áramtermelő berendezések telepítésének Dán gyakorlatát.

A téma pontosabb megértése miatt felvázolom a dániai gázipar fejlődését a kezdetektől a jelen korig.

Részletesen bemutatom a rendszer felépítését, amely ugyan felépítésében nem szokatlan, de a vizsgált teljesítménytartományban csak az elmúlt 10-15 évben kezdtek el fejleszteni.

A kombinált rendszerek terjedése nagymértékben függött a kormányzati döntésektől. A saját energia felhasználás és a környezetvédelem szemelét tartásával központi támogatásban részesítették a vizsgált rendszert. Aminek következtében nagy ütemben nőtt illetve nő az ilyen típusú létesítmények száma. Ezek telepítését általában a helyi gázszolgáltatók végzik.

A rendszerek telepítésének gyakorlata magában foglalja az ötlet felmerülésétől a megvalósításig az egész folyamatot. Ebbe beletartozik a lakosság figyelmének a felkeltése, lakossági fórumok szervezése, tájékoztatás, a pénzügyi alapok megteremtése, a tervezés és az üzemeltetés.

Dániában a rendszer életképes, gazdaságosan üzemeltethető módja a hő- és villamos energia előállításának. Azonban ez a gazdaságosság nagymértékben függ a kormány által biztosított adókedvezményektől.

## HŐTÁROLÓ BEÉPÍTÉSÉNEK VIZSGÁLATA A SZÉKESFEHÉRVÁRI FŰTŐERŐMŰBEN

*Szauter Ákos*

*V. évf., Gépészmérnöki Kar Folyamtervező Szak  
Budapesti Műszaki Egyetem*

*Konzulens: Dr. Jászay Tamás egyetemi tanár*

A dolgozat a Székesfehérvári Fűtőerőmű egy konkrét beruházási „elképzelésének” elemzését foglalja magában. A jelenlegi erőművi struktúra jobb kihasználtságát teszi lehetővé egy melegvizés hőtároló beépítése, mely a fogyasztói hőigényekben mutatkozó ingadozást hivatott kompenzálni. Az elemzés két fő részből áll: a beépítendő hőtároló méretének meghatározása, illetve egy gazdaságossági számítás, mennyit takarít meg éves szinten a fűtőerőmű.

A hőtároló méretének meghatározásánál az 1995. évi erőművi adatokat használtam fel. Vizsgáltam havi illetve napi bontásban, lehetséges-e a hőtároló feltöltődése, kisülése. Ezek után négy kiválasztott nap segítségével kiszámítottam mekkora a legnagyobb hőmennyiség, melyet raktározni kell. Ez bizonyos biztonsági tartalékot rátéve megadta a szükséges hőtároló méretet.

A gazdaságossági számítás során összehasonlítottam a jelenlegi üzem költségeit az érintett időszakban. Másik oldalon megvizsgáltam, mekkora a hőtároló beépítésével adódó üzemköltség. A kettő összehasonlításával kaptam az éves megtakarítást, mely a beruházási költségekkel összevethető. Így megállapítható, hogy a hőtároló beépítése gazdaságos, a mai gazdasági körülmények között megtérülő beruházás.

## A FIORENTINI HUNGARY KFT. ÁLTAL FORGALMAZOTT RT TÍPUSÚ NYOMÁSSZABÁLYOZÓ ÁLLOMÁSOK TÁVVEZÉRLÉSE

*Szilágyi Donát*

*V. évf., Gázmérnöki szak*

*Miskolci Egyetem, Bányamérnöki Kar*

*Konzulens: Dr. Cséte Jenő, tanszékvezető egyetemi docens, Gázmérnöki Tanszék*

Dolgozatomban megtettem az első lépéseket az RT típusú nyomásszabályozó állomások működésének és távvezérlési lehetőségének megismeréséhez. Összefoglaltam eddigi ismereteimet erről, a már bemutató példányban megépített, de még nem tesztelt, egészében nem vizsgált és nem leírt rendszerről. Készítettem leírást és vázlatrajzot, elsősorban idegen nyelvű műszaki leírások alapján összefoglaltam a rendszer elemeinek működését, a Gas de France mérései alapján írtam a Terval szelep modellezésére egy rövid Excel rutint, amivel egyben megadtam az első, igen fontos peremfeltételt, amit a Terval szelep képvisel. Leírtam azt is, milyen továbblépési lehetőségek vannak a feladat teljes megoldására. A dolgozat tartalmazza az eddig szakmai gyakorlataimon szerzett tapasztalataim alapján azokat a tudnivalókat amik egy nyomásszabályozó állomás távvezérlésre történő átállításához feltétlenül kellene, továbbá leírtam benne az átállítással járó előnyöket is. A dolgozatban lépéseket tettem annak irányába, hogy ennek az igen bonyolult, összetett pneumatikus szabályozást és elektronikus vezérlést tartalmazó rendszerről matematikailag is megfogalmazható információt szerezzek azáltal, hogy felírtam a Terval két membránjára az egyensúlyi egyenleteket.

## SZÁMÍTÓGÉPES TÁVVEZETÉK-TERVEZÉS MAGYARORSZÁGON NAPJAINKBAN.

*Sziva Norbert*

*III. évf. Villamosmérnök szak, energetika szakirány*

*Kandó Kálmán Műszaki Főiskola*

*Konzulens: Dr. Novothny Ferenc docens*

A tanulmány célja az a törekvés volt, hogy megismertesse a jövő villamosmérnökeit a villamosenergia-iparban használatos tervezőprogramokkal, és megvizsgálja annak lehetőségét, hogy mi módon lehetne ezen ismereteket felhasználni a felsőoktatásban. A számítástechnika jelentős fejlődésével egyre nagyobb szükség van az olyan szakemberekre, akik már természetesnek veszik a tervezőprogramok kezelését. Ehhez azonban szükséges a jelenlegi oktatási anyagot kiegészíteni a kor igényeinek megfelelő ismeretekkel.

A tanulmány készítése során elsősorban a távvezeték- tervezés folyamatát segítő segédprogramokat próbáltam felkutatni, mivel a műszaki életnek talán ez az egyik legmostoháiban ellátott területe, szemben például az elektronikával. Magyarországon jelenleg a nagy tervezőirodák és az áramszolgáltatók rendelkeznek a kor igényeinek megfelelő programokkal, ezért tőlük kértem segítséget a feladat elvégzéséhez. A kapcsolat felvétele a témavezető segítségével történt, s több cég örömmel biztosította a lehetőséget a tervezési munka betekintésébe, és a programok megismerésére. Működés közben tanulmányozhattam több üzemviteli- és tervezőprogramot, valamint az ELMŰ Rt területén bevezetésre kerülő integrált műszaki információs rendszert. Ezen programokkal dolgozó mérnökökkel megvitathattam hibáikat és előnyeiket a hasonló programokhoz képest, valamint ki is próbálhattam őket. A meglévő programokon kívül betekintheztem a beszerzendő programok listájába és demo verziójába is. A tapasztalatokból leszűrve az a vélemény alakult ki, hogy a tervezőprogramok ismertetése a felsőoktatásban feltétlenül szükséges, de az alkalmazott szoftverek nagy száma miatt rendkívül nehéz egy átfogó oktatási anyagot létrehozni. Ha sikerül e témának tantárgyi keretek közé kerülnie, akkor se alakulhat ki az a téves nézet, hogy nem lesz szükség mérnökképzésre, mivel ezen programok listájába és demo verziójába is. A tapasztalatokból leszűrve az a vélemény alakult ki, hogy a tervezőprogramok ismertetése a felsőoktatásban feltétlenül szükséges, de az alkalmazott szoftverek nagy száma miatt rendkívül nehéz egy átfogó oktatási anyagot létrehozni. Ha sikerül e témának tantárgyi keretek közé kerülnie, akkor se alakulhat ki az a téves nézet, hogy nem lesz szükség mérnökképzésre, mivel ezen programok alkalmazásához feltétlenül szükséges az energetika tematikájának mérnöki szintű ismerete.

## TG-16 INDÍTÓ GÁZTURBINA SZÁMÍTÓGÉPES ADATGYŰJTŐ ÉS FELDOLGOZÓ SZOFTVERÉNEK A KIFEJLESZTÉSE

*Veér Timót,*

*V. évf., Folyamattervező*

*Budapesti Műszaki Egyetem, Kalorikus Gépek Tanszék*

*Konzulens: Bereczky Ákos tanársegéd*

Az energetikában valamint a közlekedésben a gázturbinák egyre jelentősebb szerepet töltenek be. Az összekapcsolt hő- és villamosenergia termelésben, a repülésben és ott ahol nagy teljesítmények beépítésére van szükség a gázturbinák majdnem egyeduralmodók.

Ezért fontos az oktatásba bevonni egy olyan gázturбина vizsgáló berendezést amely a hallgatók számára jelentős segítséget nyújt a mérés-technikai elemek megismerésével, az egyes részegységek, valamint a turbina üzemeltetése terén. Ebben az esetben döntő fontosságú a berendezés egyszerűsége és a mérések során kapott eredmények kezelhetősége.

A Tanszék oktatási és kutatási tevékenységét a gázturbinás témakörben nagy mértékben segítette elő a TG-16M jelű gázturбина mérésre alkalmas változata. Ennek a továbbfejlesztése abból az igényből fakadt, hogy az itt folyó gázturbinás oktatás nemzetközi szinten versenyképpé váljon.

Feladatunknak tekintettük a gázturбина körfolyamatának négy pontján folyamatosan mérni a hőmérsékleteket a nyomásokat, a levegő tömegáramát és a környezeti paramétereket, majd az adatokat digitálisan rögzíteni. Fontosnak tartottuk az adatok zavarmentes továbbítását a kiértékelő számítógépig valamint azt, hogy a mérést követően az adatokat bármikor reprodukálhassuk és számítógép segítségével feldolgozhatjuk. A mérés feldolgozását virtuális műszerezéssel oldottuk meg. Erre a célra Labview programot írtunk, amely az adatok kiértékelését és azok ábrázolását végzi el.

Könnyen kezelhető és szemléletes mérő-rendszert hoztunk létre, ami a gázturbinák tárgy gyakorlati és laboratóriumi óráihoz kíván minél hasznosabb didaktikus eszközként szolgálni.

**GYIMES NÉPI ÉPÍTÉSZETE**

*Andirkó Dénes, Földi Mihály, Tündik Ferenc, Veöreös András*  
*IV. évf., Építészmérnöki Kar*  
*Budapesti Műszaki Egyetem*  
*Konzulens: Dr. Istvánfi Gyula egyetemi docens*

Gyimes a magyar néprajzban önálló szigetet alkot. A Kárpát-medence keleti szélén terül el, túl a vízválasztón, a Tatros-folyó völgyében. A csíki székelység és a moldvai csángó magyarság közötti térségben gazdag néprajzi hagyományai alakultak ki és maradtak fenn. A terület földrajzi (és társadalmi - politikai) zártságának, és az ebből következő elmaradottságának, szegénységének köszönhetően ma is élnek és virágznak hagyományai és ma már lehetőség van tanulmányozni és megőrkíteni ezeket az utókor számára.

Kis csoportunk ehhez a munkához kívánt hozzájárulni felméréseivel, anyaggyűjtésével. A tanulmányunkban kisebb leírást készítettünk a terület népi építészetéről a látottak és tapasztaltak alapján, dokumentáltuk a felmért anyagot, valamint elemzéseket végeztünk az alaprajzi fejlődéssel kapcsolatban a felmérések és a feldolgozott irodalom alapján. Ez utóbbit azonban nem érezzük a mi feladatunknak. Véleményünk szerint fontosabb az építész-szemléletű anyaggyűjtés és ezek rendelkezésre bocsátása a néprajzosok számára.

**INSULA PILUP**

*Ásztai Bálint - Szabó Beatrix*  
*III. évf., Építészmérnöki kar*  
*Budapesti Műszaki Egyetem*  
*Konzulens: Dr. Guzsik Tamás, egyetemi docens*

A tanulmány az első nyolc pálos kolostor egyik vitatott tagjáról, Insula Pilupról szól. Feltételezésünk szerint a kolostor maradványa megegyezik a Pomáz melletti Nagykovácsi pusztán található rommal. A Magyar Régészeti Topográfia a rommal kapcsolatban azonban arra az álláspontra helyezkedik, hogy a rom valószínűleg egy falusi plébániatemplom maradványa.

Kutatásainkat 1996 nyarán kezdtük meg. Felméréseink során megállapítottuk, hogy a kis román kori templom és az azt körülvevő falak helyzete nem felel meg az MRT-ben közlteknek: A templom körül ugyanis kettős falsáv húzódik, melyeket időnként rájuk merőleges falak tagolnak. Az együttes mellet keletre időszakos tónak tetsző terepalkulatot találtunk, melyet feltehetően mesterségesen kialakított gát övez. A rom és Insula Pilup egyezésére leginkább az ún. útvonalrekonstrukcióból következtethetünk. Ez alapján megállapítható, hogy Insula Pilupnak Pomáz és Pilisszentkereszt között kellett állnia, hiszen Pál püspök 1263-as összeírásában, melyben az első nyolc pálos kolostort veszi számba, első helyen szerepel az összes átiratban, és ha feltételezzük, hogy a kolostorok Pál látogatásának egyes állomásaival egyeznek meg, akkor a kolostornak Esztergomhoz közel, a Pilisnek a veszprémi egyházmegyéhez tartozó részén kellett lennie. Okirat az 1263-ason kívül csak 1291-ből maradt fenn Insula Pilupról, utána nem említik már sehol. Ebből arra következtethetünk, hogy a kolostor igen egyszerű, csupán szükségépületek egymasmellé rendezéséből álló együttes lehetett, a többi korai pálos kolostorhoz hasonlóan, ami szintén megfelel a Nagykovácsi pusztán található romoknak. A kolostor mellett található halastó is jellemző a pálos gazdálkodásra, hiszen bőjti eledelüket onnan szerezték. Insula Pilup nevét vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a pilup szó a Pilist jelenti, az insula szó pedig több más pálos kolostorhoz hasonlóan a telepítésre utal, vagyis a környezetéből kiemelkedő kis dombocskát, szigetet jelent.

A fent leírt kutatások és felmérések alapján úgy tűnik, hogy a két megoldatlan probléma, Insula Pilup lokalizálása és a Nagykovácsi pusztán található rom története összeapcsolódik, bár további kutatások más eredményt is hozhatnak.

## A HÁROMSZÉKI BIKFALVA ÉPÍTÉSZETI ÖRÖKSÉGE

*Bárány Tamás, Denkinger József, Nagy Péter  
 , IV. évf., Építészmérnöki Kar  
 Budapesti Műszaki Egyetem*

*Konzulens: Dr. Istvánfi Gyula egyetemi docens*

A tanulmány célja a háromszéki Bikfalva népi építészeti örökségének megőrkítése volt. A Barcaság és Háromszék határán elhelyezkedő település építészetében a székely népi építkezés hagyományainak, a szomszédos szász területek építészetének és az erdélyi reneszánsznak a hatása egyaránt megfigyelhető. Egyedülálló a népi udvarházak nagy száma a falu lélekszámához viszonyítva.

A kutatás során építészeti felméréseket, fénykép és video anyagot készítettünk a meghatározó épületekről. A tanulmánnyal a bikfalvai református templom, az udvarházak, és a népi lakóépületek körében kísérletet tettünk az előbb említett hatások tetten érésére illetve az irodalmi források segítségével egy rövid rendszerezésre is vállalkoztunk. Munkánk fő értékének az erdélyi építészeten igen érdekes részének pontos dokumentálását, az építészeti fejlődésének menetébe történő beillesztését érezzük.

## A MÚLT ÉPÍTETT ÖRÖKSÉGÉNEK MEGTARTÁSA, MEGŐRZÉSE ÉS MEGÚJÍTÁSA. ÉPÍTÉSZETI ÉS TELEPÜLÉSSZERKEZETI JAVASLATOK A ZEMPLÉN MEGYEI PUSZTAFALU PÉLDÁJÁN KERESZTÜL.

*Búti Gergely, Csombordi Sándor*

*III. évf., Építészmérnök szak*

*Kossuth Lajos Tudományegyetem Műszaki Főiskolai Kar*

*Konzulens: Kulcsár Attila főiskolai docens*

Napjaink építészeti törekvései közé tartozik a falvak hagyományos kulútáját feldolgozó, annak formai és esztétikai értékeit megőrző eszközvilágának kialakítása. Az elmúlt évtizedek nem kedveztek ezen céloknak. A favakban ezen a téren nem alkottak maradandót, egy két kivételtől eltekintve.

Tanulmányunk célja, hogy egy konkrét falu példáján keresztül megpróbáljunk jövőképet mutatni, egy lehetséges és más szellemiségű építészeti értékek útján.

Ennek érdekében a kiválasztott falut minél jobban igyekeztünk megismerni, a népi építészet és kultúra helyi sajátosságait feltárni, és a jövőkép megformálása során ezeket figyelembe venni.

Hagyomány és korszerűség.

-Pusztafalu létrejöttének történelmi gazdaságföldrajzi háttere.

-Hagyományos gazdálkodás, határhasználat és a belsőség területi rendszerének összefüggése.

-Pusztafalu alaprajzi rendszere, utcahálózata, telekrendszere. A telekhasználat tradicionális formái és fejlődése.

-Pusztafalu különböző övezeteinek jellegzetes beépítési formái, és azok összefüggése az életmóddal.

-Pusztafalu építészetének helyi és táji sajátosságai.

-Pusztafalu építészetének helyi és táji sajátosságai. A természeti környezet a helyi építő anyagok és a kulturális hagyományok megnyilvánulása.

-Pusztafalu hagyományos környezeti értékeinek torzulását előidéző folyamatok és azok hatása.

-Javaslatok a helyi környezetkultúra értékeinek megmentésére.

**KÍSÉRLET MAGYARORSZÁG KELETI HATÁRVIDÉKE  
CSÖKKENŐ NÉPESSÉGŰ TELEPÜLÉSEINEK  
REVITALIZÁCIÓJÁRA A HAJDÚ-BIHAR MEGYEI KOKAD  
KÖZSÉG PÉLDÁJÁN KERESZTÜL**

*ifj. Domonics Zoltán , ifj. Rusznák Pál  
III. évf., Építészmérnök  
Kossuth Lajos Tudományegyetem Műszaki Főiskolai Kar  
Konzulens: Kulcsár Attila főiskolai docens*

Magyarországon általános probléma a kistelepülések elnéptelenedése, e probléma kiküszöbölésére kerestünk megoldásokat az érmelléki kistérségben található Kokad községben. Az általunk választott téma feldolgozása két részből áll, a feladat tartalmaz egy írásos anyagot és egy rajzos részt. Mindkét anyag elkészítésénél ügyeltünk arra, hogy az olvasó valóságos képet kapjon a településről.

A tanulmány tartalmazza a következőket:

- Az érmelléki kistérség településeinek rövid története
- A táj földrajzi jellemzése , gazdasági fejlődése
- A kistérség építészetének helyi sajátosságai
- A hátrányos helyzet kialakulását előidéző folyamatok
- Javaslatok a helyi környezetkultúra megmentésére

A rajzos rész tartalma:

- Kokad község alaprajzi rendszere (rég, meglévő, javasolt)
- A község közösségi épületeinek bemutatása
- Vázlat a településen található művelődési ház rehabilitációjára
- Védendő épületek bemutatása, javaslatok a településképp fejlesztésére.

A dolgozat készítésekor a helyszíni szemlék alkalmával rengeteg segítséget kaptunk az ott élő emberektől, reméljük, mi is tudjuk ezt viszonzni ezen dolgozat elkészítésével.

**A MAGYAR KASTÉLYOK HASZNOSÍTÁSA ÉS ÁLLAGA A II.  
VILÁGHÁBORÚTÓL 1996-IG - AVAGY KASTÉLYSORSOK A XX.  
SZÁZAD MÁSODIK FELÉBEN**

*Fekete Csaba József*

*II.évf.*

*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Építészmérnöki Kar*

*Konzulens: Dr.Istvánfi Gyula, egyetemi tanár, tanszékvezető*

1985 óta foglalkozom a magyarországi kastélyok felkutatásával és rendszerbe foglalásával. Építéstörténetüket és építészeti leírásukat fényképekkel, rajzokkal egészítem ki. Szüleim anyagi és eszmei támogatásával sikerült ezidáig 286 épületet személyesen is meglátogatni.

A hazai műemlékvédelem ma is napirenden lévő, évek óta vissza-visszatérő és sokszor megoldhatatlannak tűnő problematikája a „kastélysors” kérdés. Így felvállalva dr. Rados Jenő professzor szellemi örökségét, célom, hogy gyűjtő, kutató és rendszerező munkámmal minél átfogóbb, árnyaltabb képet tudjak adni kastélyaink építészeti, művészettörténeti, történelmi szerepéről, de elsősorban az emlékek „építészeti oldalának” kidomborításával. Dolgozatomban vállalkoztam arra, hogy közel 300 kastélylátogatás tapasztalatainak felhasználásával bemutassam a „kastélysors” kérdés lényegi pontjait, az épületek hasznosíthatóságának problémakörét. Munkám néhol adat- és kimutatásszerű jellegével inkább tényfeltáró szerepű, s rávilágítani kíván arra a széles szakadékra, mely ezen épületek felhasználása, állaga és megbecsülése, valamint művészi és architektónikus értéke között húzódik.

Dolgozatomat a következő négy alfejezetre osztottam:

I. rész: „A II. világháború pusztítása 1944-45-ben” A teljesség igénye nélkül, néhány pusztulástörténet leírásán keresztül bemutatom a funkcióváltás elsődleges és alapvető okát.

II. rész: „Mentés és új funkció keresése a háború után 1946-1950 között”. Itt vizsgálom az útkeresés nehézségeit, a MOB tevékenységét.

III. rész: „A kastélyállomány hasznosításának alakulása 1950 és 1980 között”. E viszonylag fordulatoktól mentes 30 év időtartamát használtam fel arra, hogy részletesebben bemutassam az új felhasználás sokrétűségét, s az épületek állagát ebben az időszakban.

rész: „Kastélyok és kúriák a 80-as években, majd a rendszerváltás után”. Leírom a rendszerváltással jelentkező új problémákat és jelenségeket, majd elérkezve a mához végigtekintem a kastélyok és kúriák jelenlegi hasznosítását és állagát.

## KÖZÉPKORI EVANGÉLIKUS TEMPLOMOK A FUNKCIÓVÁLTÁS TÜKRÉBEN

*Gyürki Kiss Pál*

*IV. évf.*

*Budapesti Műszaki Egyetem Építésztechnológiai Kar*

*Konzulens: Dr. Krähling János egy. adjunktus*

A dolgozat a magyar építéstörténet egyik kevésbé feldolgozott ágát, az evangélikus templomépítészetet kutatja.

A kutatás célja a mai Magyarország területén található középkori eredettel büszkélkedő evangélikus templomok vizsgálata egy kiválasztott „modell” megyében, Veszprémben. A lehatárolást a megye középkori műemlékeinek igen részletes feldolgozottsága, a rendelkezésre álló irodalom és publikációk bővebb megléte indokolta.

A tanulmány lényegében ezekre a forrásokra és további kiegészítő kutatásokra támaszkodva próbált egy részletesebb elemzést végezni, a hasonló kontextusban kevésbé vizsgált templomok körében.

A téma tárgyalása kronológikus elvet követ:

Először az emlékcsoportot alkotó hat templom középkori építéstörténetét taglalja, milyen körülmények között épültek a XI-XIII. században, hogyan alakult további sorsuk a középkor folyamán és később a törökidő idején.

A második tárgyalási egység az emlékcsoport reformáció korabeli történetét taglalja, főként a funkcióváltásra helyezve a hangsúlyt, arra hogy milyen módon kerültek a gyakran romos állapotú templomok a gyülekezetek birtokába, azok hogyan alakították át őket fokozatosan kialakuló istentiszteleti rendjüknek megfelelően.

A dolgozat végén külön fejezetben található az egyes emlékek teljes, monográfiászerű feldolgozása.

A tanulmány célja felhívni a figyelmet arra, hogy ezek a templomok bár nem tartoznak a „nagy” építészeti emlékek közé, hordozhatnak olyan értékeket, amelyeknek megőrzése, ápolása társadalmunk részéről több figyelmet érdemel.

## AZ ERFURTI DÓM ROMÁNKORI ÁLLAPOTÁNAK REKONSTRUKCIÓJA

*Halmos Balázs, Zsembery Ákos*

*III. évf.*

*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Építészettörténelmi és Műemléki Tanszék*

*Konzulens: Rabb Péter egyetemi tanársegéd*

Az Erfurti Dóm mai formájában Európa-szerte ismert későgótikus templom. A thüringiai fővárosban három épület uralta a középkori városképet melyeknek meghatározó építési periódusa egyaránt a XII. sz. második felében kezdődött: a Peterskloster, a Severikirche és a Dóm. Utóbbi kettő egyedülálló építészeti együttesként egyazon magaslaton áll.

elején értesültünk arról, hogy a dómban feltárási munkák folynak. Sajnálattal tapasztaltuk, hogy a jelentős templomról igen kevés adat áll a BME és a hazai építészettörténelmi kutatás rendelkezésére. A helyszínre érkezve (1996. júliusában) azzal a ténnyel szembesültünk, hogy a templom feldolgozottsága (a századelőtől napjainkig) igen hiányos, hibás, ellentmondásos, az újabb ásatás eredményei pedig még soká váratnak magukra. A helyi Dombauamt segítségével vállaltuk a románkori állapot első átfogó rekonstrukciójának elkészítését, az ismeretek összefoglalását és kiegészítését, megtisztítandó a terepet az ásatás új eredményei előtt. Feladatunk volt a maradványok újbóli áttanulmányozása, valamint a rokon épületek (a hirsauai kongregáció alkotásai és az említett szomszédos templomok) összegyűjtése és elemzése, de történelmi, egyháztörténelmi, liturgikus vonatkozások is helyet kaptak munkánkban. Elsősorban a románkori dóm szabálytalan alaprajzi rendszere, a bejárat szokatlan elhelyezkedése és a Severikirchével való közvetlen szomszédsága vet fel olyan kérdéseket, melyek újabb, átfogó vizsgáldást tesznek szükségessé a templomok tájolásának, környezetükkel való funkcionális kapcsolatának, és a középkori misztikus-geometrikus szemlélet megismerésének

## LAKÁSPIACI FELMÉRÉS ÉS A VÁSÁRLÁSI SZOKÁSOK GYŐRBE

*Horváth Bernadett*

*III. évf., Településmérnök szak  
Széchenyi István Főiskola*

*Konzulens: Németh Iván, városi főépítész*

A nyári gyakorlat során végeztem ezt a felmérést, tankörtársaimmal együtt.

Az önkormányzat megbízásából készítettük el, hogy fel tudják mérni, hány új lakásra lenne szükség a városban, illetve hányan kezdenének építkezésekre, ha kedvezményes telekhez jutnának. A vásárlási szokások megismerésére pedig azért volt szükség, hogy megtudják, milyen profilú üzletekre lenne igény a lakosok körében.

Kérdőíveket töltöttünk ki a lakossággal, ennek feldolgozását végeztem el, s ebből vontam le bizonyos következményeket.

A felmérés során az emberek általában válaszoltak kérdéseinkre, de sokan felesleges zaklatásnak vették, hogy felkerestük őket.

Arra a következtetésre jutottam, hogy az embereknek nem nagyon van pénzük lakásvásárlásra, építkezésekre pedig ilyen bizonytalan anyagiakkal nem vágnának bele. Ráadásul a banki kamatok sem sok pozitívummal kecsegtetnek. Az új lakástakarékok sem bizonyulnak kedvezőnek.

A panellakásokból inkább elköltöznének az emberek a családi házas területekre, mert az egyedi fűtés itt megoldható.

A szülők nagyon kis hányada lát esélyt arra, hogy 1 vagy esetleg több gyermekét is lakáshoz juttassa. Esetleg a nagyszülők lakását örökölhetik az unokák.

A vásárlási szokásokkal kapcsolatosan a lakosok elmondták, hogy nagyon elszaporodtak a ruhát áruló üzletek, vagyis a butikok. S a választék sem megfelelő, majdnem minden boltban ugyanazt lehet kapni. Pedig az embereknek sokszor csak a mindennapi betevőre van pénzük, s ruhára, vagy műszaki cikkekre csak nagyobb alkalmakkor.

A nyugdíjasok vannak a legrosszabb helyzetben, hisz majdnem a nyugdíj egésze elmegey a lakás rezsijére.

## KORAI TÉRKULTÚRÁK A BRIT ÉPÍTÉSZETBEN

*Koppány András*

*III. évf.*

*Budapesti Műszaki Egyetem  
Építésmérnöki Kar*

*Konzulens: Dr. Kalmár Miklós egyetemi adjunktus*

Az enciklopédia\* megfogalmazásában az építészet az építés művészete és technikája, a civilizált ember szükségleti és önkifejezési igényei teljesítésének szolgálatában.

Bizonyos kiegészítésekkel az emlékek összeválogatásánál magam is ezt az értelmezést követtem - számomra az építészet azonban elsősorban térképzés és térszervezés (térkultúra), és általuk így művészet. Az emlékek sorába tehát kerültek olyan elemek is, melyeket talán legjobban a tájépítészet szó ír le - mindannyian a térszervezés első megnyilvánulásai.

További nehézségeket okozott a civilizáltság kérdése. Civilizált korok társadalmi rétegekre bonthatók - témám pedig, mely a brit történelem előtti (prehisztorikus) kor építészetét öleli fel, társadalmilag még szervezetlen időszakban indul, és az újkőkori üsközösségek mindenképpen említést érdemlő építészetétől jut el 1066-ig. Ez az esztendő, Hódító Vilmos normannjainak végleges partraszállása zárta le a történelemnek azt az ősi szakaszát, melyben a történetkutatásnak nagyon jelentős mértékben a régészetre kell támaszkodnia.

Földrajzilag tanulmányom a Brit-szigetek teljes rendszerében kalandozik, hiszen - ahogy az ki is fog derülni - ez a 'határtalanul' elszigetelt világ több bejáratú - nem csak Európára nyitott kapukat. Itt érlelték ki azután a szigeteken rekedt újabb és újabb kultúrákművészetük páratlan eredményeit, melyek minden bizonnyal nem születtek volna meg, ha a területet nem zárta volna körbe a tenger.

Dolgozatomban a most már térben és időben is rögzített 6000 évnek az építészetét igyekszem feltárni, kísérletet téve egyszerre a köztünk lévő tér- és //időszakadékok ideiglenes áthidalására.

Három fő részen nyugszik tanulmányom szerkezete.

Az első rész a **világi építészet** brit emlékeivel foglalkozik. Legnagyobb részét a lakóhelyépítészet kapott benne helyet korokra lebontva, azonban előfordul egy-egy, inkább közösségi jellegű épület is - ebben a korszakban ez a különbségtétel még nem lényeges.

A második részen is végigfolyik a történelem - itt a kiemelkedő és (ezért) ismertebb **vallási célú épületek** kerülnek ismertetésre.

A két rész hivatalosan mellékletként került a **brit térkultúra** gyökereivel foglalkozó harmadik, befejező rész elé, hogy megfelelő körképet biztosítsanak az ott leszögezett eredményem számára.



**A BLAHA LUJZA TÉR***Mócsi Gábor**V. évf., Építészmérnöki Kar  
Budapesti Műszaki Egyetem**Konzulens: Dr. Simon Mariann, tudományos munkatárs*

A dolgozat a Blaha Lujza tér történetével és a mai helyzet elemzésével foglalkozik. A történeti feltárás során kiderül, hogy ez a tér volt Budapest kulturális és kereskedelmi központja. Ma mint a főváros legforgalmasabb közlekedési csomópontja, átszállóhely csupán. Az épületek egy része elvesztette eredeti funkcióját, másrészt lebontották, vagy előnytelenül alakították át.

Négy fontos dátumot érdemes megemlíteni a térrel kapcsolatban:

1875 Felépül a Népszínház, az addig itt álló épületek helyén, és a színház előtt létrejön maga a tér.

1908 Bezárják a Nemzeti Színházat, társulata ide költözik. Az eredetileg tíz évre tervezett időszak végül 1965-ig tart.

1926 Megnyílik a Corvin Áruház, Közép-Európa legmodernebb kereskedelmi létesítménye. Ekkor érte el a tér fénypontját. Már- illetve még minden épület állt.

1966 A metróépítkezésre hivatkozva lebontják a Nemzeti Színházat. Megkezdődik a hanyatlás, a slumosodás.

A dolgozat foglalkozik egy nemrég felépült irodaház elemzésével, illetve a tér további sorsával, megoldási lehetőségekkel is.

**VISSZASZERZETT ÖNÁLLÓSÁG ÉS TOVÁBBÉLÉS  
TÚRISTVÁNDIBAN***Oláh Béla, Bíró Zoltán**III. évf., Építészmérnök szak  
KLTE MFK, Építőipari Intézet**Konzulens: Kulcsár Attila, főiskolai tanár*

A kutatás célja: egy halmozottan hátrányos helyzetű kistelepülés értékeinek feltárása, és annak megőrzéséhez tanulmány készítése. Emellett az évek során megrongálódott területek javításához tervek, példák készítése.

Kutatás módszere: helyszín bejárása, majd részletes felmérések készítése. Felmérés készült a helyi református templomról, a Kende kastélyról és a legértékesebbnek tartott múlt századbeli lakóházakról, portákról. A település területén a védelemre javasolt valamint a környezetbe nem illő, tájidegen lakóházak bejelölése az M=1:2000 léptékű térképen.

A kutatás eredménye:-a helyi Kende kastély rekonstrukciós terve, és további felhasználásra javaslat; -a település területén található tájidegen iskola és művelődési ház bővítéséhez és tájba illesztéséhez átalakítási és bővítési terve; -a helyi sajátosságokat követő és tájba illő modern lakóház terve; - vázlattervek készültek utcai homlokzat átalakításról, új tájba illő buszvárófülkéről valamint egy park kialakításáról;

- szabadjézi rajzok készültek a település legértékesebbnek tartott épületeiről.

A tanulmány írásos része tartalmazza :- a település épített és humán erőforrásait

- falumegújítási programot.

Levonható következtetések: az önállóság visszaszerzése után a község fő célja a továbbélés alapfeltételeinek megteremtése mely elengedhetetlen a település fennmaradásához.

**BÓLY, AVAGY  
A NAGYKÖZSÉG VIZSGÁLATA ÉS A FALUKÖZPONT  
RÉSZLETES RENDEZÉSI TERVÉNEK FELÜLVIZSGÁLATA**

*Papp Gábor*  
*III. évf., Települmérmnök Szak*  
*Janus Pannonius Tudományegyetem*  
*Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar*  
*Konzulens: Szokolay Örs tanszékvezető*

A pályamunka indíttatása az 1996-os, Bólyban eltöltött nyári gyakorlatra vezethető vissza. Ekkor már egy TDK Konferencián való megméretetés tudatában tevékenykedtem az alapfeladatokon túlmenően, a lehető legalaposabb munka elvégzésével, melynek célja a település mindennapi életében eredményesen használható segédletet elkészítése volt. A feladat módszertani lényege a következőképpen foglalható össze: egy minden lehetséges szempontra kiterjedő vizsgálat során objektíven rögzíttem a feltárt adatokat egy külső, lokálpatriotizmustól mentes egyén szemszögéből, majd egy aktuálisan felmerült településrendezési probléma megoldására adtam alternatív javaslatot. A Bólyban eltöltött 10 nap alatt megismerkedhettem egy nagyközséggel, amely sok tekintetben lenyűgözött és mély nyomokat hagyott bennem. Hogy én is segíthettem rajtuk, azt a pályamunka gyakorlati jelentősége bizonyítja, hiszen a Bólyi Polgálmesteri Hivatal egy jelképes összegért ezt meg is vásárolta.

**BAGAMÉR NÉPI ÉPÍTÉSZETI EMLÉKEI**

*Szabó Erika, Virányi Zsolt, Almási Zoltán*  
*III. évf., Építésmérmnök szak*  
*KLTE MFK, Építőipari Intézet*  
*Konzulens: Dr. Harmati Sándorné műszaki oktató*

A felmérés célja Bagamér nagyközség népi építészeti emlékeinek megismerése, feltárása és az arra érdemes emlékek felterjesztése a helyi népi műemléki védelem számára. A felmérésekhez felhasználtuk a korábban (1965, 1970) készült felméréseket, fotókat. Ezekből lehet leszűrni az időközben végbement változásokat, melyek - sajnos - az építészeti emlékek egyre gyorsabban történő pusztulását mutatja. A tanulmány elkészítésében jelentős szerepet játszott a nyár folyamán végzett építészeti felmérés, mely egy héten keresztül zajlott, és megpróbáltuk feltérképezni az egész falura kiterjedő alaposággal a különböző népi építészeti emlékeket. Ezt 10 épület bemutatásával készítettük el a tanulmányunkban, de az előadásunkban a két legjellemzőbb teljes portaszerepel, egy gazdag és egy szegény porta. A felmérés eredményeképpen feltártunk néhány olyan építményt, mely valóban érdemes a népi műemlékvédelem figyelmére. Ezek az épületek szerepelnek az előadásunkban. Ilyen és ehhez hasonló felmérések készítésére a jövőben is szükség lesz Magyarországon vidéki műemlékeinek megóvása érdekében.

**KRÉTA ÉS MÜKÉNE KULTÚRÁJA***Szigetvári Krisztián**Janus Pannonius Tudományegyetem**Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar**Konzulens: Müller Mária főiskolai adjunktus*

A dolgozat látványos videó- és lépanyaga a krétai Knosszoszba és Fesztoszba, valamint Mükénébe kalauzolja a nézőket. A régi korok kultúrájának megismerésére szolgál a multimédiás CD.

Bemutatja a knosszoszi kultúra emlékeit képanyagban és a megmaradt képzőművészeti alkotásokon keresztül. Megtekinthetjük az e századi helyreállítási munkákat a szerző eredeti helyszíneken készített fényképei segítségével.

Ez a multimédiás CD új felsőoktatási módszer bevezetésére alkalmas, a diákok saját maguk, akár otthon is tanulhatnak a számítógép előtt. Megtekinthetik a távoli helyszíneket anélkül, hogy valaha is jártak volna ott, a leírásból megtudhatnak minden szükséges információt, melyet nemcsak olvashatnak, hanem meg is hallgathatnak az aláfestő zene mellett.

**PÉCS TÖRÖKKORI EMLÉKEI***Szigetvári Krisztián**Janus Pannonius Tudományegyetem**Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar**Konzulens: Dr. Orbán József főiskolai tanár*

A dolgozat bemutatja a török korból fennmaradt pécsi emlékeket.

Az anyag multimédiás CD-n került feldolgozásra. A videofilmek és fényképek segítségével Pécs legjelentősebb törökkori emlékeit járjuk körbe és megismerjük az oszmán birodalomban betöltött funkciójukat.

Ez a multimédiás CD új felsőoktatási módszer bevezetésére alkalmas, a diákok saját maguk, akár otthon is tanulhatnak a számítógép előtt. Megtekinthetik a helyszínt; az épületeket kívül-belül; a leírásból megtudhatnak minden szükséges információt, melyet nemcsak olvashatnak, hanem meg is hallgathatnak az aláfestő zene mellett.

**BUDAPEST ÉS SZENTENDRE SZERB ORTODOX TEMPLOMAI***Vukosávlyev Zorán**V. évfolyam (1995/96)**Budapesti Műszaki Egyetem**Építészettörténeti és Műemléki Tanszék**Konzulens: Dr. Krähling János egyetemi adjunktus*

Magyarországon 300 éve egy sajátosan bizánci kultúrkörből eredő építéshagyomány állít emléket az ország egész területén elszórtan. E szerb ortodox templomok a Duna-menti településeken és Baranyában, koncentráltan pedig Budapest és Szeged környékén fordulnak elő.

E leginkább a XVIII - XIX. század folyamán épült templomok jól lehatárolható építészeti emlékanyagot jelentenek a magyar építészettörténeten belül. Építészeti formálásukra a Franz Anton Pilgram tervei nyomán típusú váló nyugati középtornyos egyhajós barokk templomok a jellemzőek - ahol a belsőben a keleti keresztény szakrális terek díszítésvilága jelentkezik.

Néhány évtized folyamán az alaprajz a bizánci liturgiának megfelelően átszerveződött. - Így a XVIII - XIX. század fordulójára létrejött egy sajátos templomtípus, mely a nyugati építészeti keretek között keleti rítusú templomot rejt.

Ma 44 magyarországi szerb ortodox templom áll. A XXII. OTDK-n a déli régió három megyéjének (Bács-Kiskun, Baranya, Csongrád) 20 emlékét mutattuk be. Ezen dokumentáció egy szűkebb régió: Budapest és Szentendre szerb építési emlékeit vizsgálja.

A dokumentáció a további emlékek feldolgozásával a magyarországi szerb ortodox templomépítészet teljeskörű értékelését adhatja -- mely a nemzetiségi szakrális építészetek egy alig ismert területét tudományos kutatások által mutatná be.

**7. ALSZEKCIÓ****Építés és épületszerkezet**

## A SZÁRAZÉPÍTÉS IDŐSZERŰ KÉRDÉSEI (SZERELT VÁLASZFAL ÉPÍTÉS)

*Berecz András, IV. évf. Építőmérnök hallgató*

*Kiss Tamás, V. évf. Építőmérnök hallgató*

*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Építőmérnöki Kar*

*Magasépítési Tanszék*

*Konzulens: Dr. Kézdi Miklós egyetemi adjunktus*

Az építés sokirányú fejlesztési témái között fontos helyet foglal el a száraz-szerelő jellegű építés, a gyorsan és könnyen létesíthető válaszfalak, falburkolatok, előtétfalak témája. Ezen szerkezetek felé megnyilvánuló igény igen jelentős és mindinkább azzá válik, ahogyan ezen könnyű szerkezetek építése komplexen vagy rendszerkomponenseiben előnyomul. A termékek folyamatos fejlesztése pedig hozzájárul ahhoz, hogy a száraz - szerelő jellegű építés elemeit minél szélesebb körben használják fel.

Az általános technológiák nehéz szerkezeteivel összefüggésben is jelentkezik a könnyű gyorsan szerelhető burkolatok és válaszfalak igénye. A szükségesség mindenhol felismert és már jó néhány éve kialakultak a relatíve gyorsan és gazdaságosan alkalmazható szerkezetek, komplett rendszerek. Illetve hazánkban is megjelentek az építés ezen termékeit forgalmazó cégek.

A száraz - szerelő jellegű építés fontosságát abból a szempontból is meg kell figyelni, hogy néhány éve a szerkezeti jellegből és az anyagárból kifolyólag a gazdaságosság viszonylagosságát kellett hangsúlyoztatnunk, míg napjainkban bizton állíthatjuk, hogy a „ hagyományos úgynevezett nedves „ szerkezetekkel közel megegyező árban állíthatjuk elő szerelt szerkezeteinket.

Ezek mellett a szerelt építés hazánkban még csak „ gyerekcipőben „ jár. Ezért is tartottuk fontosnak a témával való foglalkozást, a száraz - szerelő jellegű építéssel való foglalkozást.

A dolgozat nem kerüli el az általános elvek ismétlését, de újat kíván mutatni a felhasználási lehetőségek terén. Példákkal támasztja alá a gazdaságossági kérdéseket, a felhasználási lehetőségeket.

## ÉPÍTŐANYAG-KERESKEDEÉS LÉTREHOZÁSA GYŐRBEN

*Gáspár Krisztina, Katona György, Pintér Zoltán, Sipos Sándor, Tura Tekla*

*II. évf., Műszaki menedzser szak*

*Széchenyi István Főiskola, Győr*

*Konzulens: Benák Ferenc főiskolai adjunktus*

A feladat egy induló tőkeerős vállalkozó számára készítendő tanulmány összeállítása. Feltételek: 50 millió Ft indulótőke, 10 millió Ft névértékű kárpótlási jegy, építőipari profil kialakítása, Győr és környezete, mint befektetési terület, SZIF infrastruktúra, győri kapcsolatrendszer. A tanulmány tartalma: a feladat részletezése, értelmezése, a probléma megfogalmazása, állapotfelmérés és elemzés, igények megfogalmazása. Milyen lehetőségek adódnak, és ezeket hogyan tudnánk maximálisan kihasználni a megvalósítási cél érdekében? Célok megfogalmazása, műszaki, gazdasági tervváltozatok összeállítása. Lehetőségek és igények összehangolása, cél a megvalósítási program összeállítása, a létesítés hatósági vonzatai, elrendezési változatok készítése, költségbecslés készítése a kialakítással, feltöltéssel és a folyamatos működéssel kapcsolatban, valamint egyéb kiadások (reklám, tanulmány). A javasolt változat értékelő összefoglalása a többi változat tükrében.

## KENT ÜZEMI ÉS HASZNÁLATI VÍZ ELLENI SZIGETELÉSEK

*Handa Péter*

*IV. évf., Szerkezeti szakirány*

*Budapesti Műszaki Egyetem, Építészmérnöki Kar*

*Konzulens: Horváth Sándor egyetemi adjunktus*

Az épületszerkezetekben és azok anyagaiban a behatoló víz okozza a legnagyobb problémákat. Az épületekben számos funkcióhoz szükséges a víz. A szerkezetek védelmét az épületeken belül az üzemi és használati víz elleni szigetelések biztosítják. 200 l/m<sup>2</sup> vízterhelés jelentkezik egyetlen zuhanyozóban vagy uszodában óránként, amely nagyobb, mint egy lapostető igénybevétele - mégis kisebb figyelmet kap ez a probléma. Mindamellettt korszerű szakirodalom sem áll rendelkezésre magyar nyelven ebben a témában, így a szakma sem teljesen tájékozott a legújabb szigetelési módszerekről. A kent üzemi és használati víz elleni szigetelések a belső szigetelések egy korszerű módja elsősorban a vele elérhető kis rétegvastagság miatt. Jelenleg a piacon számtalan eltérő kent szigetelés kapható a bitumen alapú anyagoktól epoxi bázisú műgyanta habarcsokig. Az eligazodás - egy áttekintő mű hiányában - elég nehéz. Több, elsősorban német nyelvű termékkatalógusból szerezhető információ. A tanulmánynak nem volt célja minden terméket bemutatni, csupán azt a széles skálát próbálja felvázolni amelyet ma kent szigetelésekkel az üzemi és használati víz elleni védekezésben meg lehet oldani (garázsszigetelő burkolati réteggként is alkalmazható szigetelésektől, az uszoda szigetelő habarcsig).

Bár az utóbbi időben már egyre több épületben készül a kent szigetelés (Bank Center, Budapest, Szabadság tér; Duna-ház, Budapest, Boráros tér) ezen anyagok számos előnyével a szakma jelenleg elég kevésbé él, így célszerű ezzel a kérdéssel behatóbban is foglalkozni.

## PONYVASZERKEZETEK SZERELÉSI ALAKJÁNAK MEGHATÁROZÁSA DINAMIKUS ELLAZÍTÁSSAL

*Hincz Krisztián*

*doktorandusz, II. évfolyam*

*BME Építőmérnöki Kar*

*Konzulens: Dr. Gáspár Zsolt, egyetemi tanár, BME Építőmérnöki Kar,  
Tartószerkezetek Mechanikája Tanszék*

Ponyvaszerkezetek statikai számításának fő lépései:

- a szerelési alak meghatározása,
- a terhelt szerkezet membránerőinek és elmozdulásainak számítása,
- a szabásminta terv elkészítése.

Jelenleg a szerelési alak meghatározásával foglalkozom. Elkészítettem egy programot, amellyel árbocokkal, peremkábelekkel és merev peremekkel megtámasztott ponyva-szerkezetek szerelési alakját határozhatjuk meg. A számítás alapja a dinamikus ellazítás nevű fokozatosan közelítő eljárás. A dinamikus ellazítás egy fiktív, csillapított, dinamikai vizsgálat rúdszerkezetek, kötélhálók, felületszerkezetek vizsgálatára.

A számítás során a ponyvaszerkezetek hiperbolikus felületét síkbeli háromszögelemekkel és a háromszögelemek csúcsaiba helyezett fiktív tömegekkel helyettesítjük. Első lépésben meghatározzuk az alaprajzi elrendezést. Ezután felvesszünk egy végeselemes hálózatot és egy kiindulási alakot (a csomópontok kiindulási magasságát). Az így kialakított szerkezetben a tömegpontokat a felületben működő feszítőerők mozgásba hozzák. Az ilyen módon mozgásba hozott szerkezet megfelelő csillapítás esetén beáll az egyensúlyi helyzetbe. Az eljárás konvergenciájának sebessége függ a fiktív tömegek és a csillapítás megválasztásától.

A számítás során kinematikus csillapítást alkalmazunk. A kinematikus csillapítás azt jelenti, hogy a fiktív tömegeket megállítjuk, amikor a rendszer mozgási energiája lokális maximumot ér el. Dinamikus ellazítás esetén a kinematikus csillapítás gyors konvergenciát biztosít.

A módszer nagy előnye, hogy a végeselemes hálózat megfelelő felvételével közvetlenül kapjuk a szabásminta meghatározásához szükséges koordinátákat, míg az eddig alkalmazott, derékszögű kötélhálós közelítő módszer esetén ezeket a koordinátákat csak iterációval kaptuk a kötélháló pontjainak koordinátáiból.

## PANELOS ÉPÜLETEK ENERGIATUDATOS FELÚJÍTÁSA

*Hodossy László*

*1996-ban végzett, építészmérnök*

*Janus Pannonius Tudományegyetem*

*Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar*

*Konzulens: Perényi László egyetemi adjunktus*

Dolgozatom elkészítését a panelos épületekben lakók rossz hőkonfortjának javítása, az épületek fenntartási költségének racionalizálása, az ország káros anyag kibocsátásának csökkenthetősége és mindezen problémák aktualitása eredményezte.

A szakdolgozat célja, hogy egy konkrét példán keresztül bemutassa a javítási lehetőségeket, amelyekből kiválaszthatjuk azokat a megoldásokat amelyekkel az elérhető optimális energia-megtakarítás a leggazdaságosabb.

A feladat első lépéseként egy pontos épületdiagnosztikai vizsgálatot készítettem el. Az így kapott adatokból megállapítható az egyes épületszerkezetek energiavesztesége.

A második lépésben meghatározom a beavatkozások eredményességét.

Végül de nem utolsó sorban ismertetek néhány alkalmazható passzív és aktív napenergia hasznosító megoldást.

A vizsgálódásaim eredményéből azt a következtetést vontam le, hogy a panelos épületek eredményesen felújíthatók energiatudatos szempontok alapján, felhasználva a hagyományos, a korszerű és a nap-energiatudatos megoldásokat. Ezen eljárások környezetünkre gyakorolt hatása pedig igen kedvező.

## A SZABADSÁG TÉR 5-7, AVAGY A 30-AS ÉVEK SZERKEZETÉPÍTÉSÉNEK ÁLLATORVOSI MINTALOVA

*Monspart Rita, Bedő Gergely, Hegyi Dezső*

*III. évf., Építészmérnöki kar*

*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Konzulens: Dr. Nemestóthy Éva egyetemi adjunktus*

Vizsgálatunk tárgya a volt Pénzügyi Központ, mely a háború előtti magyar építészeti egyik különleges példája. Nem csak építészeti, de szerkezeti vonatkozásaiban is figyelemre méltó, mivel az épület tervezői mindenben igyekeztek a kor legfejlettebb eszközeit használni. Ennek a kísérletező kedvnek eredményeképpen az építéstől napjainkig sok építész került kapcsolatba - különböző problémák kapcsán - az épülettel. Az első időkben építészeti megjelenése készítette vitára a műértő társadalmat, később a szerkezeti problémák kerültek újra és újra előtérbe. Számunkra ez utóbbiak tették érdekessé az épületet.

Az alkalmazott új technológiák teljes, mindenre kitérő ismeretének hiánya, és az, hogy az egybeépített új megoldások együttes viselkedésére még nem volt tapasztalat, nem várt problémákat eredményezett. Ezt az akkori méretezési szabványok korszerűtlensége is elősegítette. Napjainkra az épület mind tartószerkezeti, mind épületszerkezeti szempontból igen rossz állapotba került.

Ezért kell különös figyelmet fordítani az új, még ismeretlen technológiák alkalmazásánál a szerkezetek állagának rendszeres ellenőrzésére, hogy ne csak a már bekövetkezett károsodásokat lehessen nagyobb nehézségek árán helyrehozni. Ez még fontosabb napjainkban, amikor egyre több új anyagot és szerkezetet alkalmazunk.

**FASZERKEZETEK TERVEZÉSÉRE VONATKOZÓ SZABVÁNYOK  
ÖSSZEHASONLÍTÁSA (MSZ, EUROCODE, NDS)  
CSAVAROZOTT ÉS SZEGEZETT KAPCSOLATOK  
TEHERBÍRÁSA**

*Rákóczy Katalin*  
*V. évf., Építésztechnológiai Kar*  
*Budapesti Műszaki Egyetem*  
*Konzulens: Armuth Miklós, adjunktus*

A dolgozat célja a Magyar Szabvány, az Eurocode, valamint az USA faszerkezetek tervezésével foglalkozó szabványában a hengeres kapcsolatok méretezésére vonatkozó előírások összevetése. Ehhez szükséges a faanyagok szilárdsági jellemzőit befolyásoló és a fakapcsolatok teherbírását módosító tényezők eltérő figyelembevételének elemzése.

A dolgozat tárgyalja a szegezett és csavarozott kapcsolatok képlékeny alapú méretezését; összehasonlítja az elmélet alkalmazását a három szabványban, azaz a tönkremeneteli eseteket, az összekapcsolt elemek határfeszültségeinek meghatározására előírt módszereket és a számításban alkalmazott képleteket.

Az MSZ és az Eurocode eltérő részletezettsége és szemléletbeli különbségei vizsgálatát Magyarország EK-tagságának kérdése aktuálissá teszi, így felmerülnek az Eurocode-ra való áttérés előnyei és problémái.

**ÉPÍTETT ÚSZÓMEDENCÉK SZIGETELÉSE**

*Schreiber Gábor*  
*IV. évf., Szerkezeti szakirány*  
*Építésztechnológiai Kar, nappali tagozat,*  
*Budapesti Műszaki Egyetem*  
*Konzulens(Horváth Sándor, egyetemi adjunktus)*

A ma épített úszómedencék nagy része késztermék, így azok tartószerkezeteit, csomópontjait a gyártók már megtervezték.

A szakirodalom az épített jellegű medencék kialakítási formáit, szerkezeti problémáit a legtöbb esetben csak érintőlegesen említi. Ugyanakkor éppen ez utóbbi medencék tervezése rejt magában sokkal több problémát, s igényel nagyobb szaktudást.

A tanulmány fő témája - *az épített jellegű úszó- és fürdőmedencék vízszigetelése* - mellett megpróbálja összegyűjteni a szerkezeti kialakítással kapcsolatos általános tudnivalókat is. A témák a kivitelezés sorrendjében követik egymást, így tehát szó esik:

- a medencék tartószerkezetének megfelelő kialakításáról,
- a medencék szigetelésének általános kérdéseiről, majd részletesen bemutatásra kerülnek a különböző szigetelési rendszerek,
- végül azokról a kiegészítő szerkezetekről lesz szó, amelyeket figyelembe kell venni mind a tartószerkezet, mind a szigetelés tervezése és kivitelezésekor.

Mivel a szakirodalom elég hiányosan foglalkozik a témával, a kutatás legfőbb forrásait a termékatalógusok jelentették. Ezért a különböző szigetelés típusok általános ismertetése után egy-egy kiragadott anyagon keresztül kerülnek bemutatásra a javasolt csomóponti megoldások.



**GYŐRI IPARI PARK FEJLESZTÉSE**

*Simon Csaba, Varga Tamás, Németh Andrea, Takács Ildikó, Wolf András*  
 II. évf. Műszaki menedzser szak  
 Konzulens: Dr. Kiss Ferenc főiskolai docens

Feladatunk a Győri Ipari Park fejlesztésére vonatkozó tanulmány elkészítése.

A problémakör a következő:

- a terület optimális kihasználása
- rugalmas közműrendszer kialakítása
- a hiányzó területrészt infrastruktúrájának tervezete

Munkánkat szakirodalom tanulmányozásával vállalatok szakmai segítségével, információgyűjtéssel valósítottuk meg.

A tanulmány elkészítése során megismerkedtünk a Park múltjával, jelenével, s a jövő lehetőségeivel.

A felsorol szerzők - mint egy team tagjai - végeztük megjegyezve, hogy a nehézségeink a feladat újszerűségéből és még nem megfelelő mélységű szakmai ismereteinkből adódtak.

**RUGALMAS KERESZTMETSZET VIZSGÁLATATA FERDE KÜLPONTOS IGÉNYBEVÉTEL ESETÉN**

*Szabó Zsófia, III. évf., Építészmérnök szak*  
*Tantos András, okl. villamosmérnök*  
 Budapesti Műszaki Egyetem Építészmérnöki kar  
 Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszék  
 Konzulens: Dr. Domokos Gábor egyetemi tanár

Dolgozatunkban téglalap alakú vasbeton keresztmetszetek vizsgálatával foglalkoztunk, kétszeresen külpontos igénybevétel esetén, II. feszültségi állapotban. Célunk az volt, hogy adott keresztmetszet és adott koncentrált erő esetén a keresztmetszetben fellépő feszültségek semleges tengelyét meghatározzuk. Ez a probléma a külpontosan terhelt, valamint a feszített vasbeton tartók alakváltozás számításánál merül fel, és eddig még nem készült elfogadott eljárás a semleges tengely meghatározására.

Az alkalmazott módszer a régebben (Pelikán, Deák és Domokos által) kidolgozott, egyszerűen külpontos igénybevétel esetében használható módszer általánosításának tekinthető. Eljárásunk iteráción alapul, a semleges tengely helyzetének egyre pontosabb és pontosabb közelítéseit állítja elő.

A probléma kezeléséhez néhány egyszerűsítést tettünk: csak téglalap keresztmetszettel dolgoztunk, a betont, mint nyomásra lineárisan viselkedő, húzást felvenni nem képes anyagot vizsgáltuk, a vasbetéteket pedig igénybevétel esetén lineárisan viselkedő, ideális anyagként vettük figyelembe.

A probléma megoldása során nehézséget okozott, hogy mivel a beton nem képes húzást felvenni, a rendszer nemlineáris viselkedésű, így nem írható fel rá pontos megoldást szolgáltató és (legalábbis egyszerű eszközökkel) megoldható egyenlet. Ezért választottuk az egyensúlyi egyenletekből levezethető, a semleges tengely helyzetét implicit alakban tartalmazó egyenlet iteratív, közelítő megoldását.

A feladat megoldása (az egyenletek bonyolultsága miatt) kézzel nem célravezető, ezért számítógépes programot készítettünk az iteráció számítására. Az ilyen feladatoknál a legfontosabb kérdés, hogy az alkalmazott iteráció szolgáltat-e egyáltalán megoldást, és ha igen, akkor az fizikailag értelmezhető-e. Azt is meg kell állapítani, hogy milyen kiindulási feltételek esetén kapunk helyes megoldást, s milyenek esetén nem. Kísérletet tettünk e kérdésnek az elméleti megválaszolására, azonban ez eddig nem sikerült. A programmal végzett sok-sok kísérlet tanúsága alapján azonban igen valószínűnek tűnik, hogy az alkalmazott eljárás minden esetben ad megoldást, s ez a megoldás mindig egyértelmű, és fizikailag helyes.

A vizsgálódásokat azonban még nem zártuk le, ezért van remény a még nyitva maradt kérdések megválaszolására.

## HEGESZTETT SZEKRÉNYSZELVÉNYŰ DARUFŐTARTÓ OPTIMÁLIS MÉRETEZÉSE

*Adorján Gábor*  
*V. évf., Gépészmérnöki szak*  
*Miskolci Egyetem*

*Konzulens: Dr. Jármái Károly egyetemi docens*

A Hegesztett szekrényszelvényű darufőtartó optimális méretezése című dolgozatomban az alábbi feladatokkal illetve témakörökkel foglalkoztam:

1.)Elvégeztem önálló kutatási munka keretében egy szekrényszelvényű darufőtartó optimális méretezését. A méretezés elvégzéséhez készítettem egy C - nyelvű számítógépes programot, mely a DIN 15018 és DIN 18800 szabványok illetve a Rosenbrock-féle Hillelimb algoritmus felhasználásával végzi a szekrényszelvényű darufőtartó méretezését merevített és nem merevített szelvény alkalmazása esetén.

2.)Különböző paraméterekkel futtatásokat végeztem, mely során vizsgáltam az egyes tényezők hatását a szerkezet optimumra, illetve az egyes költség tényezőkre és az összköltsége. A futtatási eredményeket táblázatosan, grafikusán ábrázoltam és értékeltem.

A különböző futtatások alapján levonható következtetések: a döntés-támogató programrendszer hatékonyan használható a daru hídfejtartó méretezésére. Az egyes tényezők változtatásával kapott optimumok lehetőséget adnak a tervezőnek, hogy válogasson az optimumok között vagy esetleg más, kevésbé megfogható szempontot (pl: esztétikai) vegyen figyelembe.

## SÜLLYESZTÉKMARÓK KÍSÉRLETI VIZSGÁLATA

*Csesznok Sándor*  
*IV. évf., Műszaki tanár szak*  
*Bánki Donát Műszaki Főiskola*  
*Konzulens:*

*Dr. Sipos Sándor docens*  
*Dr. Palásti Kovács Béla főiskolai tanár*  
*Nikitscher Tamás üzemmérnök*

A dolgozat összefoglalja a süllyesztékmarók alkalmazásának jelentőségét. Felsorolja a süllyesztékmarók különböző kialakítási változatait és ismerteti a süllyesztékmarókkal végzett forgácsolás sajátosságait. Bemutatja a rendelkezésre álló három, különböző gyártmányú (ISCAR, SECO, SANDVIK) süllyesztékmarót. A forgácsolást megelőző vizsgálat kiterjedt a szerszámok konstrukciós kialakítására és a lapkák élmínőségének elemzésére is. A süllyesztékmarókra vonatkozó forgácsolási kísérletek (teljes profilú horonymarás) alapján képet kaptunk az előtolás - és a normál irányú erők alakulásáról. A kialakított horonyfelület érdességi mérése révén feltártuk a horonyszélesség és az érdesség kapcsolatát, valamint a felület hullámosságának alakulását a különböző kialakítású szerszámok esetén. A kapott eredmények alapján a dolgozat megadja a vizsgált szerszámok rangsorát és ajánlásokat közöl a süllyesztékmarók alkalmazási tartományaira. A dolgozat végül bemutatja az eredmények hasznosítási lehetőségeit és ismerteti a további kutatás célkitűzéseit.

## GÉPJÁRMŰ FUTÓMŰVÉNEK LENGÉSTANI SZIMULÁCIÓJA FLOWLEARN-NEL.

*Haász Attila*

*III. évf., Gépész és autótechnika szak*

*Bánki Donát Műszaki Főiskola*

*Konzulens: Zinner György adjunktus*

Feladat volt vázolni a futóművet, majd ezt egyszerűsíteni egy két tömegközéppontú lengőrendszerre. A kerék tömegét és a karosszéria tömegének kerékre nehezedő részét egy-egy pontszerű tömegként vesszük figyelembe. A kereket figyelembe vesszük, mint rugót is (csillapítási jellemzői elhanyagolhatóak). A lengőkar és a karosszéria közötti rugót és lengéscsillapítót ideálisnak feltételezzük (pl.: a rugó belső súrlódásából eredő csillapítást nem vesszük figyelembe, a lengéscsillapítóban lévő közeget összenyomhatatlannak tételezzük fel, azaz rugalmassági jellemzőit figyelmen kívül hagyjuk).

Felírtuk az így felvett lengőrendszerre a tömegek mozgását leíró differenciálegyenleteket (a kerék alatti útprofil zavaró függvényként kerül be az egyenletekbe), és rendeztük őket a kerék és a karosszéria kitéréseinek idő szerinti második deriváltjára.

Az így kapott egyenleteket FLOWLEARN alatt, változtatható bemenő jelekkel (tömegek, rugóállandók, stb.), és a kimenő jeleket (kitérések és zavaró jel) grafikusán ábrázoltuk.

A kitérések idő szerinti lefutását tároltuk az esetleges későbbi vizsgálatok céljából.

## HOLOSTECHNIKAI FOGÓ GYÁRTÁSÁNAK FEJLESZTÉSE

*Kerekes Zoltán Gábor*

*Kossuth Lajos Tudományegyetem*

A tudományos diákköri dolgozatom témája, egy már korábban is gyártott orvosi műszer: a holos fogtechnikai fogó gyártásfejlesztésének a kidolgozása. A gyártás során felmerülő előre nem látható, véletlen hibák miatt túl sok volt a selejt. A selejt keletkezésének legfőbb oka a fogó előgyártmányának súllyesztékben való kovácsolásából eredt. A súllyesztékfelekbe beletapadt fogószárakat erőszakkal vették ki az odorból és eközben az anyag jelentősen deformálódott, és a fogószár magassági méretének nagymértékű méretszóródása tapasztalható. Mivel a legtöbb forgácsolási műveletben ezt a felületet használták fel a fogószárak megmunkálásánál bázisként, a műveletekben megvalósított méretek jelentősen szóródtak. A következő probléma a fogtechnikai fogó réselt szárában a „hol” - kúpos horony- megmunkálása. Ugyanis a „hol” felületének és méretének kialakítását csak a kezdeti munkafázisban alakították ki gépi úton. A felület és méret -profil- kialakítását véglegesen főleg kézi eljárással végezték, ami a munkadarab pontosságát és alakhelyességét nagy mértékben rontja. Mivel a legtöbb selejt a szár magassági méretének (a. méret) a szóródása jelentette, ezért arra koncentráltam, hogy ezt a méretet megpróbáljam állandó értékűre beállítani. Ez úgy valósítható meg, hogy a legnagyobb „a.” méretű munkadarabon is hajsunk végre alakítást oly módon, hogy ezt a méretet is megnövelem a szár túlhajlításával, de az anyagban maradó alakváltozást hozzak létre az anyag folyáshatárát meghaladó feszültségi állapotot előidézve. Az anyag rugalmas alakváltozását túlhajlítással veszem figyelembe. Az „a.” méret állandósítása után az első váll marókészülékét módosítottam, új bázisfelület a szár alsó része, illetve a fogószár alsó lapja lett. Az új technológia szerint vertikális marógépen munkálják elő a „hol”-t kúpos ujjmaróval és egy speciális munkadarab befogó készülékben. A marószerszám dolgozó része eltér az eddigiekben alkalmazott szerszámoktól a geometriájában. A „hol” végső alakjának és méretének az előállítására egy excenter prést alkalmazok, melybe befogott sajtolószerszám a végleges „hol”-t alakítja ki egy kúp hideg benyomásával a felületbe.

## GOLYÓCSUKLÓK GOLYÓPÁLYÁINAK GEOMETRIAI ELEMZÉSE ÉS GEOMETRIAI MÉRÉSI EREDMÉNYEK KIÉRTÉKELÉSE

*Kertész József*  
*Kossuth Lajos Tudományegyetem*

A dolgozatom a golyócsuklók golyópályáinak geometriai elemzésével és a geometriai mérési eredmények kiértékelésével foglalkozik. A dolgozat első része áttekintí a golyócsuklók kifejtésének történetét, a fejlődési lépéseket, ismerteti a kifejtésük okát. Ezután a homokinetikus tengelycsuklók manapság használt megoldásának geometriai kialakítását és működési feltételének határát mutatja be.

A rövid összefoglalás után következik a kutatás céljának megfogalmazása. A kutatásom célja az volt, hogy egy olyan mérési eljárást dolgozzak ki a golyópályák geometriai méreteinek felvételére, amely alapján a csuklók állapotára egyértelmű megállapítást tehetünk. Mivel a csukló állapota a golyópályák érintő szögeivel jellemezhetőek ezért olyan számítási eljárás kidolgozása volt cél amely alapján ez a (szög) megállapítható. A golyócsuklók mérését a DAEWOO MGM debreceni gyárának mérőlaboratóriumában végeztük. A golyócsuklók méreteit a CONTUROSCOP C4P típusú profil mérő és kiértékelő rendszeren végeztük el. Ez a mérő rendszer számítógép vezérlésű, így a mért profil a számítógépen futó kiértékelő programmal kiértékelhető. Mivel a golyócsukló profiljai tórusz felületek ezért a mért síkok körívhez közelítenek leginkább. A mérési pontok a legkisebb négyzetek elve alapján körrel közelíthetők, így meghatározható a mért görbe sugara és középpont koordinátája. Ezt a számítást a kiértékelő program két pont között elvégzi. Az így kapott körívekből megállapítható az érintő iránytangense az első derivált alapján, és ebből az érintő szöge. Ezt az eljárást kopott csuklók mérésére dolgoztam ki, amely esetben a kopott részt egy másik körívvel közelítem, amelybe felfekszik a golyó. Ennek a méretei is meghatározhatók a kiértékelő programmal. Ezen a köríven keressük ez után a legnagyobb  $\delta_1$  szöggel rendelkező érintőt amelyet mindkét csuklófelre meghatározva megkapjuk a keresett (szöget). A számítási eljárás gyorsítására TURBO PASCAL nyelven írtam egy kiértékelő programot, amely a (szög) meghatározását elvégzi a mért körívek adatainak beadásával.

A dolgozat célja egy konkrét műszaki, fejlesztési feladat megoldása. A vizsgálathoz használt véges elem módszer segítségével végül is, egy - a megadott feltételek között működő - mind anyagában, mind geometriájában új terméket sikerült kifejleszteni. Ez tulajdonképpen az elemzés legfontosabb eredménye.

## LÉGRUGÓ DUGATTYÚ SZILÁRDSÁGI ELEMZÉSE

*Németh András*  
*V. évf., Géptervező szak*  
*Budapesti Műszaki Egyetem*  
*Konzulens: Molnár László, adjunktus*

Ehhez kapcsolódóan a vizsgálat során olyan véges elem elméleti eredmények születtek amelyek a továbbiakban hatékonyan használhatók a VEM módszert alkalmazó mérnökök körében. Az egyik ilyen eredmény a rugalmassági modulus és a feszültségmező - bizonyos feltételek mellett - függetlenségének matematikai bizonyítása, amely kapcsán egy új változó bevezetésével lehetővé vált, az adott elmozdulás-mező különböző anyagokra való gyors átszámítása. Ezek mellett a dolgozat egy olyan összehasonlító elemzést közöl, amelyben összevethetők a különböző elemtípusokból felépülő ugyanazon geometria VEM eredményei, melyek segítségével a mérnöki gyakorlatban elkerülhetetlen egyszerűsítések lehetőségére vonatkozó, általánosítható következtetések vonhatók le.

A műszaki gyakorlatban egyre inkább elterjedő műanyagok alkalmazása számos új problémát vetett fel. Ilyen például az anyag időbeni viselkedése, melyre mérési eredmények felhasználásával próbál választ keresni a dolgozat.

**THE ENGAGEMENT OF THE OIL-IMMERSED MULTIDISC FRICTION CLUTCH (TÖBB LEMEZES OLAJOS SÚRLÓDÓ TENGELYKAPCSOLÓ BEKAPCSOLÁSA.)**

*Sövényi Szabolcs*  
*IV., Mechanical engineering*  
*Integrated engineering*  
*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Consultant: Dr. Tóth Sándor, egyetemi docens*

The problem to be solved is the analysis of the engagement of the oil-immersed multidisc friction clutch. A traditional solution is discussed without going into the details. The next topic is a new, numerical solution and its scientific background. The fourth topic is an overview of the achievements of the team working on this field at the Technical University of Budapest.

Under the subtitle: "Further improvements" the author derives analytically a pressure function which describes the pressure distribution of the oil film inbetween the annular discs during the time period of hydrodynamic lubrication. This calculation is based on the Reynolds equation. The surface integral of the pressure function is the axial force originating from the hydrodynamic effects. This calculus, again, is performed analytically by the author. The position of the watershed is determined as well. A formula found in ref. 1 is presented. This formula can be used for determining the torque transmitted by the lubricant film during the engagement process. Then some equations are derived by the author. These describe the behaviour of some non-Newtonian fluids. These equations are then used to create a more precise Reynolds equation, which can be a basis of further researches in this field.

A labview program application is presented in the next chapter. This utilizes the formula of the axial force, and the transmitted torque. The curves plot by the program with and without the formula are very different.

The need for a testing equipment is discussed at the end.

**ERNYŐKÉS TERVEZÉSE ÉS GYÁRTÁSA**

*Stankóczy Zoltán*  
*V. évf., Gépipari technológia szak*  
*Budapesti Műszaki Egyetem*  
*Konzulens:*

*Dr. Markos Sándor adjunktó, Turi Péter doktorandusz*

A Porkorit Rt megrendelést kapott a Zsolnai Porcelángyártól egy, a nagyfeszültségű távvezetékek szigetelőernyőinek az esztergálására szolgáló keményfém betétes szerszám tervezésére.

Ez az esztergakés a szigetelőernyők előzsugorított állapotban történő megmunkálására szolgál. Korábban erre a feladatra keménykróm bevonatos szerszámot használtak, de mivel a porcelán alapanyagát alkotó kaolin erősen koptató hatású, ezért a szerszámok élettartama viszonylag alacsony volt. A keményfém betétes esztergakés használatától a korábbinál jóval hosszabb élettartamot vártak.

A szerszám geometriája jelentősen eltér a gépgyártásban használt forgácsolószerszámokétól. Az élt egy megfelelő alakúra hajlított, ék keresztmetszetű szalag alkotja. A keményfém betétes szerszám első prototípusához a betéteket egy háromszög keresztmetszetű keményfém szalag megfelelő alakra történő hajlításával készítették, majd az alaptestre ragasztásuk után kézből végzett köszörüléssel élezték.

Mivel ez a gyártási folyamat sok bizonytalanságot és hibalehetőséget rejt magában, ki kellett dolgozni egy jól technológizálható gyártási folyamatot, és meg kellett tervezni az ehhez szükséges konstrukciós változtatásokat. Az új konstrukció számos előnnyel rendelkezik a korábbihoz képest. A legfontosabb előny abból adódik, hogy a keményfém éllel ellátott szerszám élettartama a korábbi, keménykrómozott kivitel élettartamának közel 20-szoros, mint az az első prototípus kipróbálása során kiderült. A további előnyök az egyszerűbb és megbízhatóbb gyártásból erednek, valamint abból, hogy az él tájolását segítő horony alkalmazásával megnőtt az él stabilitása, illetve megakadályozza a ragasztás leválását. Mivel a szerszám gyártása során minden művelet készülékek illetve NC vezérlésű szerszámgépek segítségével végezhető, a gyártás olcsón, megbízhatóan és gyorsan végezhető. Ezenkívül ha az él valahol megsérül, akkor elegendő a sérült élszakaszt pótolni, a javítás után a szerszámot nem szükséges újraélezni.

A feladat kidolgozása során nem csak a konstrukciós változtatásokat végeztük el, hanem a gyártáshoz szükséges készülékeket és a gyártási folyamatot is megterveztük, illetve elkészítettük az alaptest marásához az NC-programot és ez alapján műanyagból az alaptest modelljét.

## „DE BAKEY” ATRAUMATIKUS ÉRFOGÓCSALÁD FORGÁCSOLÁSTECHNOLÓGIÁJÁNAK TERVEZÉSE

*Szabó János*  
*Kossuth Lajos Tudományegyetem*

TDK dolgozatom témája egy gyártástervezési feladat. A vállalat egy új eddig még nem gyártott termékcsaláddal kíván megjelenni a külföldi piacon, ez a **De Bakey** atraumatikus érfogócsalád, amelynek különlegessége a **szorítófelületében** rejlik. Feladatom tehát az új gyártmánycsalád egy kiválasztott tagja forgácsolástechnológiájának a kidolgozása és az új gyártmány bevezetési költségének a meghatározása.

**Első lépésben** feltérképeztem a Kft-nél rendelkezésre álló szerszámgépeket, melyekkel szemben nem kis követelményeket támasztottunk, mivel a gyártás kizárólag **nyugat-európai** exportra történik.

**Második** lépésként a kiválasztott gépeket kellett felszerszámozni és a hozzájuk tartozó befogókészülékeket kiválasztani.

A **gyártás sajtolt előgyártmányból** indul. A gyártási folyamatba több olyan művelet került beépítésre, mely garanciát jelent a kibocsátott termék kitűnő minőségére. A TDK dolgozatomban csak a forgácsoló üzemben végzett műveletekre tértem ki, mivel az érfogó gyártásának további műveletei nem szorultak átdolgozásra, így csak említést teszek róluk. A forgácsolási műveletekhez **szükséges szerszámok és készülékek** geometriáját a késztermék segítségével határoztam meg. A szorítófelületet előállító profilozó szerszámok (profilmarók), kialakítását metszetek készítésével, majd a metszetek műhelymikroszkóp alatt történő mérésével határoztam meg. Az új szorítófelület előállításához szükséges befogókészülék tervezésével a megmunkálás pontosságát tudtam fokozni. A **gyártástechnológiai paraméterek** felvételénél figyelembe vettem a már gyártott érfogók megmunkálási jellemzőit, amely alapját képezte a sorozatgyártásra is alkalmas műveletterv kidolgozásának.

## VÉKONY LÁGYACÉLLEMEZEK ELLENÁLLÁSPONTHEGESZTÉSI FELADATÁNAK OPTIMALIZÁLÁSA NEMLINEÁRIS POLINOMMAL

*Szabó Péter*  
*V. évf., Hegesztéstechnológia*  
*Miskolci Egyetem*  
*Konzulens: Dr. Balogh András, egyetemi docens*

A mérnök munkája során sokszor kerül olyan helyzetbe, hogy mennyiségek maximumát vagy minimumát keresi. Ez a szélsőérték valamilyen szempontból mindig a legkedvezőbb megoldást, az optimumot takarja.

Korábbi TDK munkámban, „Hegesztéstechnológia optimalizálása”, c. kísérleti program első részének [1] befejezése után a mélyhúzható lágyacéllemezek átlapolt kötéseire vonatkozóan arra a megállapításra jutottam, hogy:

- a nagy teherbírású pontkötések kemény munkarenddel készülnek,
- elkészítésük roppant kényelmetlen (fröcskölés),
- ugyanakkor a létrehozott kötés esztétikailag erősen kifogásolható.

Ezért újabb kísérleteket végeztem annak megállapítására, hogy az egyes paraméterek milyen mértékben befolyásolják a kötés teherbírását. Részletesen megvizsgáltam, hogy a hőbevitelt legnagyobb mértékben befolyásoló paraméterek milyen hatással vannak a ponthegesztett kötés egyik legfontosabb jellemzőjére a pontátmérőre, valamint - az esztétikai szempontból legfontosabb - elektródbenyomódásra.

Jelen TDK munkámban a hegesztőeljárás elsőrendű (faktorjellegű) változóit, illetve azok kapcsolatát vizsgálom. Célul tűztem ki az ellenállásponthegesztés technológiájának matematikai alapokon nyugvó optimalizálását. A végső célom a kétféle optimalizálás (Box-Wilson féle módszer és a hagyományos - regresszió) és szélsőértékszámításon alapuló - optimalizálás) eredményeinek összehasonlítása és a következtetések levonása volt.

A kísérleti program második részének befejezése után a 2 mm vastag mélyhúzható lágyacéllemezek átlapolt kötéseire vonatkozóan a következő megállapításokra jutottam.

1. A TECNA 8007 típusú programozható pont- és dudorhegesztő célgépgépkönyve technológiai ajánlásokat és adatokat nem tartalmaz, ezért a 2+2 mm vastagságú lemezkötésre meghatároztam a fő változóknak azt a tartományát, amelyhez fizikailag létrejött hegesztett kötés tartozik. Ezek:  $F_e=1,0...5,5$  kN,  $I_h=5,75...17,75$  kA,  $t_h=0,04...1,98$  s. ...

## DSÖ80 TÍPUSÚ ÖSSZECSAPÓGÉP FORGÓRÉSZNÉK TERVEZÉSE

*Szávai Szabolcs*

*V. évf., Gépészmérnöki szak*

*Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki Kar*

*Konzulens: Dr. Scholtz Péter tanszékvezető egyetemi docens*

A Diósgyőri Gépgyár több mint két évtizede különféle nagyságrendben gyártja a kétszeres összecsapógépeket, melyekkel nagy termelékenységgel lehet előállítani sok elemiszámból álló sodratot, az elektromos ipar számára.

Feladatom a DSÖ80-as összecsapógép forgórészének, főtengely csapágyazásának és főhajtásának a megtervezése és a fő összeállítási rajzok elkészítése volt.

A dolgozat elkészítésénél messzemenően figyelembe vettem az korábbi konstrukcióknál, alkalmazott megoldásokat, tapasztalatokat, a rendelő igényeit, valamint a DIGÉP Méréstechnikai Osztályának eredményeit.

A kidolgozás során elvégeztem a szükséges kábelipari számításokat, majd a gép hajtásának kiválasztására tértem át. A lehetséges megoldások közül, hajtómotorként, mellékáramkörű egyenáramú motor, hajtóelemként fogasszíf bizonyult a legmegfelelőbbnek. Ezután a forgórész méretezését végeztem el. Itt kiemelném a legújabb, szénszál erősített műanyag forgókeret végeselem módszerrel elvégzett méretezését, amellyel meghatároztam a keretben ébredő feszültségeket, az elmozdulásokat és a befogásnál ébredő erőket, valamint a főtengely kifáradással szembeni biztonsági tényezőjének számítását. Ehhez azonban először a forgókeret nyugalmi alakját kellett meghatározni, melyet a rugalmas szál nemlineáris differenciálegyenletének elliptikus integrálokkal történő megoldását használtam.

Figyelmet érdemel továbbá a főtengely csapágyazásának újszerű, egy négy pontérintkezésű és két hengergörgős csapágyból álló kialakítása, amellyel a régebbi gépeknél alkalmazott, sok problémát okozó csapágyazási rendszert helyettesítve egy

(élettartam, szerelhetőség, költség, üzemeltetés szempontjából) optimálishoz közelinek tekinthető megoldást kaptam. Megemlíteném még a közlőmű két, a főtengelyeket hajtó, szíjtárcájának rögzítését a tengelyre ahol az egyik retesz a másik kúpos szorítógyűrűvel történik, így elmaradhat a szerelés közbeni bonyolult utánmunkálás amit a szíjtárcák szerelési beállítása tett szükségessé. A hátralevő részében, a gyártó korábbi tapasztalatai alapján elvégeztem a kenőanyag kiválasztását, és meghatároztam a kenési időközöket és kiegyensúlyozási karbantartási utasításokat tettem.

A kidolgozás során törekedtem arra, hogy dolgozatom segítséget nyújthasson hasonló gépek tervezéséhez is.

## TESTFOLYADÉKOT SZÁLLÍTÓ RENDSZER EGYEN-IRÁNYÍTÓ SZELEPÉNEK KIFEJLESZTÉSE

*Turkevi-Nagy Nándor*

*Budapesti Műszaki Egyetem*

Egyes emberi májbetegségeknél a hibás szervei működés eredményeként a hasi szövetek között felgyülik egy tápanyagban gazdag de speciális hidraulikai tulajdonságokkal rendelkező folyadék, az úgynevezett ascites. A további egyre súlyosabb egészségügyi problémák elkerülésére ezt a folyadékot vagy lecsapolják a beteg szervezetéből (aki így a fehérjét és a tápanyagokat elveszti), vagy művi úton, implantátum-rendszer segítségével a véráramba juttatják. Természetesen az orvostudomány is a második megoldást tartja kedvezőbbnek, így egyre több alkalmas, beültethető segédeszköze van szükség.

A „beépítésre” kerülő implantátum 3 elemből épül fel, ezek közül is a biztonságos működésre nézve legkritikusabb rész az adagoló-egyenirányító szelep. Ez az alkatrész beszerezhető külföldi importból, amely igen drága, valamint gyártják hazánkban is, ám ez a konstrukció hibás, nem megbízható működésű.

A hazai gyártó (Medakku Műszeripari Rt.) főmérnökének segítségével kutató-fejlesztő munka indult egy új, megfelelő üzemi paraméterekkel rendelkező, biztonságos egyenirányító szelep előállítására. Ezen munkálatok folyamatának dokumentációját tartalmazza a fent nevezett TDK-dolgozat. Elsőként a szelepkonstrukciók szövetbarát alapanyagát, a gépészeti szempontból még újnak számító szilikongumikat kellett megismerni, összetételükre, mechanikai tulajdonságaikra, gyárthatóságukra kiterjedően. Szükségesnek mutatkozott egy komplett követelményrendszer felállítása, a szállított folyadék egyedi tulajdonságaira való tekintettel. Ennek összefoglalása után elsőként a jelenlegi magyar termék megvizsgálása, kritikája következtek, valamint az alapanyag és követelményrendszer ismeretében a módosító javaslatok annak jobbátételére. Mivel a kialakult eredmény nem mutatkozott kielégítőnek, új típusú szelep előállítása lett a végcél. Ehhez alapozásként a jelenlegi, hasonló célokra felhasznált folyadék-egyenirányítókat elemeztük. Majd a szerzett tapasztalatok segítségével egy humán-biológiai elvből, mint ötletből kiindulva új szelepkonstrukciót hoztunk létre. A dokumentáció segítségével részletesen nyomom követhetők a szerkezeti ötletek kialakításának, a kiválasztási és a prototípusok előállításának folyamatai. Bemutatásra kerülnek az újfajta szelep üzemi jellemzőinek kimérésére tett kísérletek és az azokhoz felépített mérési elrendezések, valamint a mérési eredmények és a megszerzett tapasztalatok. ...

## GÖRGŐS SZERSZÁM TERVEZÉSE MÉLYNYOMÁSHOZ

*Beke Péter**Gépész szak, autógyártási szakirány,  
Széchenyi István Főiskola**Konzulens: Dr. Halbritter Ernő főiskolai docens*

A mélynyomásnál gyakran a kiinduló körlapot egy forgó formára nyomják rá egy alakító szerszámmal. Az alakítást többnyire több fogással végzik.

A szakirodalomban nincs feldolgozva a szükséges fogások száma, az elérhető alakváltozás mértéke. Az sem tisztázott, hogy egy fogásnál milyen pályán célszerű az alakító szerszámot mozgatni. Termelékenység szempontjából törekedni kell a minél kevesebb fogásra. Kutatásom célja:

1. Olyan görgős szerszámot tervezni, amely segítségével laposfenekű hengeres edényt körlepből egyetlen előtolással, kedvező mélynyomási fokozattal, termelékenyen, megfelelő pontossággal és felületi minőséggel lehet előállítani.
2. Meghatározni az elkészített görgős szerszámmal elérhető legnagyobb mélynyomási fokozatot.
3. A szerszámkonstrukciót részben cserélhető elemekkel úgy kialakítani, hogy a létrehozott szerszámcsalád felhasználási lehetősége kedvező legyen.

Dolgozatomban kidolgoztam a traktrixprofilú görgős szerszám tervezésének egy alkalmazható módszerét, valamint a traktrix paramétereinek meghatározási módját. Kidolgoztam a traktrixprofilú görgő kúpos vasalógörgővel való illesztésének egy lehetséges és általam célszerűnek tartott módszerét. Elkészítettem egy görgős szer-számot, majd az elérhető mélynyomási fokozat meghatározásához kísérleti vizsgálatokat végeztem. A kísérletek során a mélynyomási fokozat értékére számszerű eredményeket kaptam. A biztonsággal elérhető mélynyomási fokozat  $m = \frac{d}{D} = \frac{33}{60} = 0,55$ . A szerszámkonstrukciót úgy alakítottam ki, hogy a szerszámcsalád kifejlesztéséhez viszonylag kevés alkatrészt kell készíteni.

Megfigyeltem a darabok alak és méretpontosságát különböző gyártási, alakítási paraméterek mellett. Ezek az eredmények és megfigyelések lehetőséget adnak a szerszámprofil további fejlesztéséhez, a kísérletek folytatásához.

## A SI-SZEGÉNY, AL-MAL DEZOXIDÁLT ACÉLOK FOLYAMATOS ÖNTÉSÉNÉL FELLÉPŐ KAGYLÓSZŰKÜLÉSEK ELHÁRÍTÁSA.

*Beszterczey Viktor**Miskolci Egyetem, Kohómérnöki Kar  
Konzulens: Dr. Károly Gyula, egy. tanár*

Minden acélgyártó vállalat törekvése, hogy acéljainak döntő hányadát öntőgépen öntve gyártsa. Vannak azonban olyan minőségek, melyek önthetősége problematikus, az önthetőség javítása további széleskörű kutatómunkát igényel. Ilyen probléma a kagylószerűség, mely főleg a kiskarbontartalmú, Si-szegény, Al-mal dezoxidált acéloknál fellépő gyakori technológiai rendellenesség.

A TDK munkám első részében a kagylószerűségekre utaló szakirodalmakat, a vélt hibaokokat elemeztem. Vizsgálom a nagyobb tisztaság elérésének útjait, és a zárványmodifikáció szerepét.

A TDK dolgozat második részében egy elszűkült kagyló fémtani vizsgálatát végzem el a Fémtani Tanszéken elvégzett mikroszondás mérések eredményeinek elemzése által. A fémtani vizsgálatok egybevágóak az irodalmi összefoglalásban tett megjegyzésekkel, s ez együttesen reményekre jogosít fel, hogy a TDK munka továbbfolytatása során technológiai módosításokra vonatkozó javaslatok is szülessenek.



## A DAM KFT. FOLYAMATOS ÖNTŐMŰ VÍZRENDSZERÉNEK VIZSGÁLATA

*Nagy Adrienn*

*IV. évf., Kohómérnöki szak, környezetvédelmi szakirány*

*Miskolci Egyetem*

*Konzulens:*

*Dr. Kirnerné Kiss Andrea egyetemi tanársegéd*

*Dr. Kovács Károlyné dr. egyetemi adjunktus*

A dolgozat bevezető része összefoglalja az ipari vizek előkészítésének, kezelésének módszereit a vonatkozó szakirodalom áttekintésével. Ezután ismerteti a DAM Kft. (Diósgyőri Acélművek) vízrendszerét, a vízminőségi követelményeket. Táblázatosan ill. diagramon bemutatja az üzemben vizsgált vízminőségi paramétereket és azok időbeli változását egy adott időszakban. Megismerkedünk a gyárban használatos vízminőség-biztosítással, a különböző fantázia-nevű vegyszerek adagolásának módjával (milyen paraméterek ill. időszakok alapján történik az adagolás, stb).

A második részben a dolgozat kiegészül saját mérésekkel, melyek az Analitikai Kémiai Tanszéken készültek az MSZ szabványok alapján. A mérések egy része az üzemben alkalmazott eljárásokkal készült, míg másik részük az üzemben nem használt eljárásokat alkalmazott, pl. atomabszorpciós mérési technikát, a víz fémion-tartalmának meghatározására.

A fotometriás mérés a kalibráló görbével kapcsolatos számítások során részletesen bemutatja a mérési eredmények kiértékelésének matematikai-statisztikai módszerét is.

## KÉNTÉLENÍTÉS VIZSGÁLATA A DUNAFERR RT ACÉLMŰVEK KFT. ÜSTMETALLURGIAI BERENDEZÉSÉBEN.

*Szabó Iván*

*IV. évf., Kohász szakos hallgató*

*Miskolci Egyetem Dunaiújvárosi Főiskolai Kar*

*Konzulens: Schubert Kornél főiskolai adjunktus*

A dolgozatban vizsgálom a Dunaferr Rt. Acélművek Kft. Üstmetallurgiai berendezésében a kéneltávolítás hatékonyságát. A vizsgálat kiterjed a CaSi poros, CaSi huzalos és CaAlFe huzalos kezelésekre. A kezelések hatékonysága mindhárom eljárásnál elsődlegesen a szekunder salak FeO tartalmának függvénye. A FeO tartalom csökkentésével jelentős mértékű kéneltávolítási hatásfok növekedés tapasztalható. A vizsgálat eredményeként megállapítható hogy leghatásosabb kéntelenítés a CaSi porbefuvasos kezelésnél adódik.

**ÓLOMSZENNYEZÉS A DRÓTGYÁRTÁSBAN***Szepesi Ibolya**V. évf. Kohómérnöki szak, környezetvédelmi szakirány  
Miskolci Egyetem, Kohómérnöki Kar**Konzulens:**Dr. Raisz Iván egyetemi docens**Barcsák Béla osztályvezető.*

Az acélhuzalok patentírozása során sok ezzel foglalkozó üzemben ólomot használnak hűtőközegként. Nincs ez másként a miskolci székhelyű Drótáru és Drótkötél Ipari és Kereskedelmi Kft.-ben sem.

A D&D Kft.-ben végzett patentírozás kapcsán rendszeresen felmerülnek az ólom okozta ártalmak, azonban máig nem ismerünk hatékonyabb hőkezelő közeget acélhuzalok szilárdságának növelésére az ólomfürdőnél.

Az ólom szerkezetbe kerülésének több lehetséges módja van, így különféle mérgezési típusokat különböztetünk meg.

Az ólom fontos szerepe a drótgártási technológiában szövetszerkezeti magyarázattal is alátámasztható. Az ólomfürdőben történő patentírozáshoz hasonló szerkezeti eredményeket más, kevésbé környezetszennyező és egészségkárosító technológiával is el lehet érni. Ezek azonban sokkal kevésbé hatékonyak, költségesebbek, nehezen kezelhetők, illetve nagyfokú munkafegyelmet és precíz számítógépes vezérlést igényelnek. Emiatt érdemes foglalkozni a hagyományosnak nevezhető, de veszélyeket rejtő ólomfürdős technológia fejlesztésével, különös tekintettel az ólomfürdő kiegészítő berendezéseire és szerepükre az ólom visszaforgatásában.

A D&D Kft.-ben több ólomexponált hely található melyek közvetlenül fenyegetnek levegő-, talaj- és vízszennyezéssel egyaránt.

Irodalmi adatok és üzemi tapasztalatok figyelembevételével számolhatunk az ólomtartalom kiktisztulásának a lehetőségeivel, ezen belül is az ólom más anyaggal történő kiváltásával, illetve a megfelelő elszívórendszer kialakításával és a helyi elszívás megoldásával. Ezen kívül léteznek az ólomszennyezés megelőzésének másodlagos lehetőségei is, köztük a huzal felületére tapadt ólom, ólom-oxid eltávolításának eljárásai.

**A KO36 JELŰ ACÉLOK SZABÁLYOZOTT  
HŐMÉRSÉKLETVEZETÉSES HENGERLÉSI  
TECHNOLÓGIÁJÁNAK TERVE***Tóth Sándor**III. évf., Kohómérnöki szak**Miskolci Egyetem, Kohómérnöki Kar**Konzulens:**Dr. Voith Márton egyetemi tanár**Dr. Szabó László egyetemi adjunktus*

A KO jelű acélok hengerlési technológiája a hazai hengerművekben nem megoldott, pedig az igény a felhasználói oldalon adott.

A Miskolci Egyetem Kohógéptani és Képlékenyalakítástani Tanszéke kifejlesztett egy olyan számítógépes programot a DUNAFERR Rt. Acélművek Kft. meleghengesorára, amellyel a szabályozott hőmérsékletvezetésű hengerlést interaktív módon modellezni lehet.

A meglévő szoftver segítségével egy olyan komplett hengerlési technológia született, amely a KO36 (18/8, titánnal stabilizált) jelű acélminőségre vonatkozik és amely a bugamelegítéstől az előnyújtáson és a készsori hengerlésen át egészen a lemezhűtésig terjed.

A technológia minden egyes lépésében a szerző igyekezett a számított hengerlési paramétereket - a lehető legnagyobb körültekintéssel - optimalizálni.

Az elkészült technológiával megvalósítható lenne ezen meglehetősen „kényes” és drága acélféleségnek a DUNAFERR Rt. meleghengerművében történő alakításához.

## AZ ELEKTRONIKUS ADATCSERE (EDI) ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI

*Böde Krisztina, Galántai Júlia, Ifj. Horváth Attila, Molnár Mónika, Solymosi Orsolya*

*Műszaki Informatika Szak  
Széchenyi István Főiskola*

*Konzulens:*

*Dr. Kovács János főiskolai docens  
Hartványi Tamás főiskolai tanársegéd*

Nemzeti és nemzetközi viszonylatban egyaránt szélesedik a különböző vállalatok, intézmények közötti kapcsolat, együttműködés. A kereskedelem, az áruszállítás, a banki műveletek stb. Nagy mennyiségű információt termelnek, áramoltatnak és dolgoznak fel. Ezen információk hordozója még napjainkban is szinte kivétel nélkül a papír.

Becslések szerint csak a nemzetközi kereskedelemben a kereskedelmi érték mintegy 7-10 %-át teszi ki az ún. papírmunka

A nemzetközi kereskedelemben, a pénzügyi és szállítási tevékenységben régen felismerték, hogy az üzenetek (információk) jelentős száma egységesíthető funkcionális elemekből építhető fel. Ez a rendszer, amelynek a kifejlesztése jelenleg világméretben folyik :

Az EDI (Elektronikus Data Interchange - Elektronikus Adatcsere).

Az Elektronikus Adatcsere vagy a nemzetközi terminológia szerint Electronic Data Interchange hagyományos formájában gazdasági, adminisztrációs, pénzügyi, szállítványozási, dokumentációk papírmentes számítógépek közötti, nemzetközi szabványok szerinti elektronikus cseréjét jelenti. Az érintett dokumentációk lehetnek megrendelések, számlák, bankátutalások, stb.

A témában való elmélyülés folyamán egyre világosabbá vált, hogy az EDI több szakterületet ölel át. Munkánk során figyelmünk a szállítványozás felé orientálódott.

Célunk: EDI rendszer kifejlesztése egy szállítványozással foglalkozó cégnél.

A RÁBA-TRANS Kft. többek között szállítványozással is foglalkozik. A cégnél a tevékenységekhez tartozó információcserék egyelőre papír alapon, telefon, telefax segítségével folynak. Ezen információcserék lassúak és a hiba előfordulásának lehetőségei is nagyobbak. Emiatt a szállításban is hasonló problémák merülhetnek föl.

...

Ez a rendszer a továbbiakban alkalmas lesz más információs rendszerekkel való összekapcsolásra is.

## JELZŐLÁMPÁVAL IRÁNYÍTOTT CSOMÓPONT FORGALOM- LEBONYOLÓDÁSÁNAK VIZSGÁLATA

*Denke Zsolt*

*V. évf., Közlekedésmérnöki szak  
BME Közlekedésmérnöki Kar*

*Konzulens: Kövesné dr. Gillicze Éva egyetemi tanár*

A dolgozat Budapest egyik jelentős közlekedési csomópontja, a Kosztolányi Dezső tér forgalmának vizsgálatával foglalkozik.

A tér általános jellemzése során bemutatja a csomópontot és a betorkolló főutakat. Áttekinti a jelzőlámpás forgalomirányítás vizsgálatának elméleti alapjait. A csomópont forgalom-lebonyolódását saját mérés alapján vizsgálja. A jelzőlámpához a tilos idő alatt érkezett és a zöld idő alatt kilépett járműszámot mérte. A mérési eredmények feldolgozását a forgalom-lebonyolódás szimulációs modellje összefüggéseivel végzi. Először a keresztező főutak forgalomirányítását, majd az egyes sávokat és periódusokat értékeli. Megállapítja: a Bartók Béla úton jelentős a tilos idő alatti forgalomnagyság, így nagy a jelzőlámpa előtti várakozási idő, ezzel szemben a Bocskai út forgalomirányítása jól összehangolt. Az értékelés során ábrázolja minden egyes mért sáv járműérkezési és járműeláramlási görbéit és a számított értékeket periódusonként, valamint a sávonkénti átlagértékeket. A mérési eredmények feldolgozása során szerzett tapasztalatok alapján javaslatot tesz a mérés lebonyolításának módosítására. Ezután a csomópontban hallgatók által végzett keresztmetszeti forgalomszámlálás adatait is feldolgozza. A két főút forgalomnagyságát és forgalom-összetételét elemzi. Statisztikai adatok alapján vizsgálja a csomópont közlekedésbiztonságát, melyet megfelelőnek ítél.

**SZINTBENI KÖZÚTI CSOMÓPONT FORGALOMTECHNIKAI  
VIZSGÁLATA HÁROMDIMENZIÓS SZÁMÍTÓGÉPES SZOFTVER  
SEGÍTSÉGÉVEL**

*Dimitriu Ádám Achilles, Boda Csaba  
1995-96. I.félév, III.évf. Településmérnök  
Széchenyi István Főiskola  
Konzulens: Hausel István főiskolai adjunktus*

Az M1-es autópálya Győrt elkerülő szakaszának megépítésével számos pozitív forgalmi változás következett be, de az újabb közúti csomópontok kialakításával új baleseti források is keletkeztek.

Dolgozatunk egy már megépült autópálya-főútvonal csomópontban vizsgálja a balesetveszélyes forgalmi szituációkat.

A kutatás során helyszíni bejárás forgalomszámlálás, rendőrségi baleseti jegyzőkönyv, és helyszínrajzi adatok alapján számítógép segítségével rekonstruáltuk a bekövetkezett baleseteket. A vizsgálat eredményeként világosan kirajzolódott azok a balesetveszélyt okozó hibák, melyekre különböző forgalomtechnikai és geometriai módosításokat javasoltunk.

**A BUDAPESTI BAH CSOMÓPONT FORGALMÁNAK  
FELÜLVIZSGÁLATA**

*Horváth Balázs, Varga Roland, Zelkó Attila  
V. évf., Közúti közlekedés szak  
Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki Kar  
Konzulens: Dr Debreczeni Gábor tudományos munkatárs*

Az 1970-es években került sor az M1-M7 autópályák, valamint a Rákóczi út által fémjelzett tengely megépítésére, ebből a rendszerből már csak a Budaörsi út-Alkotás út-Hegyalja út csomópont hiányzott, melyet hosszas tervezés után 1976. decemberében adtak át. A dolgozat ezen csomópontról, és az itt tapasztalható forgalmi viszonyokról ad áttekintő képet.

A csomópontban két meghatározó áramlati irány van, melyek itt fonódnak. Ezek közül az egyik (Budaörsi út-Hegyalja út) különszintre került, a másikat (Alkotás út-Budaörsi út) egy kisebb forgalmú út keresztezi.

A csomópont gyalogos- illetve kerékpárosforgalma nem jelentős. A tömegközlekedés nyolc megállóval van jelen a csomópont környezetében.

A csomópont forgalmának megismerése céljából átfogó forgalomfelvétel készült, mely kiterjed az óránkénti járműszámra, nehézsúlyú járművek arányára, a csomópontban megállni kényszerült járművek számára, arányára, illetve az egy járműre eső átlagos várakozási időre. Ezekből kiderül, hogy bizonyos irányok forgalma már elérte az adott sávszámhoz tartozó teljesítőképesség határát, míg más irányokban a forgalom nagysága elenyésző (72 J/óra). Továbbá az is világos ezen felmérés után, hogy a hagyományos 0.5 jármű/sec eláramlási sebesség már nem állja meg a helyét a városi közlekedés területén. Ezek az értékek egyrészt a járművek fejlettségéből, másrészt az optimálisnál (biztonságos) kisebb követési távolság tartásából adódnak.

A tapasztalatok után álljanak itt a módosításra vonatkozó javaslatok. A tömegközlekedési járművekre rá- és elgyalogló utasok mozgását megfigyelve célszerűnek tűnik bizonyos buszmegállók összevonása, így menetidő megtakarítás is elérhető.

A járműforgalom jobb lebonyolódása érdekében egyrészt a jelzőlámpás forgalomirányítás fázisidőtervein kellene módosítani, illetve a csomópont forgalomtechnikai kialakításán kell változtatni. Mégpedig oly módon, hogy bizonyos irányokat meg kellene szüntetni, hiszen a forgalomszámlálások alkalmával ezen irányokban igen csekély (140;88 J/óra) forgalom mutatkozott. Ez az intézkedés a nagyforgalmú irányokban zöldidő növekedést eredményezne, a Jagelló út-Hegyalja út csomópontban ellenben a forgalom kis mértékben emelkedne, amely azonban nem okozna még fennakadást. ...

## MŰANYAG KOMPOZIT KÖZLEKEDÉSI TÁBLAOSZLOP TERVEZÉSE

*Jó László, III. évf.*

*Molnár Béla, V. évf.*

*BME Közlekedésmérnöki Kar*

*Konzulens: Dr. Gál János adjunktus*

Az utóbbi néhány évben komoly problémává nőtte ki magát a hagyományos alumínium közlekedési táblaoszlopok tömeges ellopása. A jelenség nem csak pénzügyi, hanem közlekedés-biztonsági kérdéseket is felvet.

Felmerült bennünk a hagyományos oszlopok műanyag kompozit oszloppal való helyettesítése. Ez számos előnnyel járna, pl. az élettartam, karbantartás, és közlekedésbiztonság terén. Előzetes vizsgálataink és a konkurencia feltérképezése is biztató eredményt hozott.

Az anyagi tulajdonságok pontos mérése után következett a lehetséges gyártástechnológiák felkutatása és azok magyarországi alkalmazhatóságának vizsgálata. Néhány üzem konkrét megtekintését a technológiák összehasonlítása követte, majd az eredmények birtokában a táblaoszlop tényleges tervezése.

Az utólagos mérések és vizsgálatok az új gyártmány alkalmazását és karbantarthatóságát tekintették át, biztosítva ezzel azt, hogy a gyártmány a valós életben is megállja a helyét.

Az utolsó fejezet a pénzügyi és gazdasági megvalósíthatósági tanulmányt hivatott helyettesíteni, hiszen ilyen irányú vizsgálódás nélkül nem lehet szó gyártásról. Összességében gazdasági szinten is kimutatható a gyártmány életképessége.

## A NAGYVASUTAK KÖRNYEZET KÁROSÍTÓ HATÁSA: A REZGÉSEK.

*Kékesi László*

*Budapesti Műszaki Egyetem*

Ez a dolgozat a nagyvasút rezgéseiről készült tanulmány, amely igyekszik pótolni azt a hiányt, hogy a Magyarországon kiadott, vasúttal kapcsolatos környezetvédelmi munkák nem, vagy csak érintőlegesen foglalkoznak ezzel a témakörrel.

A tanulmányban végigkövetem a fellépő rezgéseket a keletkezésüktől, a terjedésük színterein át, az altalajban történő megszűnésükig. Ennek az a jelentősége, miként kutatásom célja is egyben, hogy ezáltal világossá válik a pálya elemeinek szerepe és hatása a vasút által gerjesztett rezgésekre, amivel közelebb lehet jutni a tanulmányban leírt környezetvédelmi problémák megoldásához, illetve lehetőség nyílik a pályatervezésnél a rezgések hatásának a figyelembe vételére.

Természetesen, leginkább külföldi kutatások anyagaira támaszkodhattam a munkám során és annak az itthon fellelhető teljes megismerését és megismertetését céloztam. Így teremtve lehetőséget az eredmények hazai felhasználására. Ezt mutatja be egy saját kis program, amely segít a pályaszerkezet elemeit kiválasztani rezgések szempontjából.

A növekvő beépítettség, a nagysebességű vasutak és a nagy tengelyterhelés mindinkább előtérbe hozza a rezgések környezet károsító hatásait, aminek a csökkentésével már ma kell érdemben foglalkozni.

## A KEMENCEI KESKENY NYOMKÖZŰ VASÚT REKONSTRUKCIÓJA - A CSARNAVÖLGYI FŐVONAL

*Kocsis András*  
*III. évf., Építőmérnöki szak*  
*Széchenyi István Főiskola, Győr*  
*Konzulens: Dr. Kiss Ferenc*

TDK dolgozatomban a Börzsönyben található Kemencei kisvasút rekonstrukciójával foglalkozom, mert egy 1995 tavaszán bekövetkezett patakáradás a vonalat erősen megrongálta és ez veszélyezteti a vasút 2000-ig szóló üzemeltetési engedélyének érvényességét.

A dolgozatban bemutatom a kisvasút történetét, környezeti adottságait, és tanulmányoztam más hasonló nyomtávolsággal létező kisvasutakat, az összehasonlítás céljából.

A helyszínen tartott állapotfelmérés során szerzett tapasztalatokról is beszámoltam a dolgozatomban hogy ezzel is szemléltessem a kisvasút jelenlegi állapotát.

Majd a rekonstrukciós munkák elvégzésére teszek általános és konkrét javaslatokat.

Végeredményben arra törekszem, hogy munkámmal egy ipari emlék megóvásához járuljak hozzá, és annak felújítását szeretném segíteni a magam szerény adottságainak felhasználásával.

## A QUEHENBERGER SPEDÍCIÓ INFORMÁCIÓS RENDSZERE

*Kovács Kornélia, Sánta Debóra.*  
*Társszerző: Kozma Livia*  
*III. évf., Műszaki informatika szak*  
*Széchenyi István Főiskola*  
*Konzulens:*  
*Dr. Kovács János főiskolai docens*  
*Hartványi Tamás, főiskolai tanársegéd*

Kitűzött feladatunk célja, egy a spedíciók munkáját általánosan támogató komplett információs rendszer kialakítása.

A szállítmányozási munkával foglalkozó vállalat életében különösen nagy szerepe van az információnak. Igazán hatékonyan csak akkor tudja feladatát ellátni, ha a szükséges információk rendelkezésére állnak és ezeket a szervezeti célnak megfelelően fel is dolgozzák.

A tervezési, fejlesztési munka első lépéseként meg kellett ismernünk ezen vállalatok munkáját, melyben a szakirodalmak mellett a Quehenberger Kft munkatársai nyújtottak segítséget.

A Quehenberger Ausztriában régóta működő spedíciós hálózat, jelentős számítástechnikai kultúrával rendelkezik. Tekintettel arra, hogy ez a spedíció minden olyan feladatot ellát, amely a szállítmányozói munka során felmerülhet, alkalmas arra, hogy az ő példájukon keresztül kialakítsunk egy olyan általános szállítmányozói információs rendszert, amely a teljes szállítmányozási területet lefedi, ugyanakkor moduláris felépítésénél fogva a méreteikben, tevékenységi köreikben eltérő spedítór cégek informatikai támogatását hatékonyan tudja megoldani.

Az általunk készítendő információs rendszer minden, a szállítmányozással közvetlenül vagy közvetve kapcsolatos alrendszer számítógéppel történő támogatását megvalósítja, így a nemzetközi és belföldi szállítmányozáson és gyűjtőáru fuvarozáson túl a vámügyintézési és vámraktározási alrendszereket is.

A munkát 1996. februárjában kezdtük TDK feladatként. Az 1996-os tavaszi SZIF HTDK-n a Közlekedési és Logisztikai Szekcióban indultunk, ahol dolgozatunk különdíjat kapott és a zsűri tagjai javasolták a dolgozat OTDK-ra továbbküldését. A munkát folytattuk és az őszi HTDK ugyanezen szekciójában első helyezést értünk el.

## HATÁRIDŐKÖZ VIZSGÁLATA VÁROSI KÖZLEKEDÉSBEN MAGYARORSZÁGON

*Molnár Attila, Wintermantel Zsolt*  
*doktoranduszok*

*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Konzulens: Dr. Debreczeni Gábor tudományos munkatárs*

A dolgozat – a közúti forgalomra jellemző határidőköz értékek meghatározásának lehetőségével foglalkozik. A forgalmi művelet elvégzéséhez szükséges normaidő értékét nevezzük határidőköznek, amely az adott helyen és adott forgalmi körülmények között jellemző a csomópontokra. Az alapműveletek elvégezhetőségétől függ a csomóponton lebonyolódni képes forgalom nagysága, összefüggéseiket ismerni kell, és ezeket alapul kell venni a forgalmi méretezéshez és ellenőrzéshez. A dolgozat tartalmazza az elméleti alapokat, a mérést elősegítő eljárás ismertetését és az általunk elvégzett mérések eredményét. A téma keretében elkészítettünk egy mikrogépes felvételi programot és egy PC-s feldolgozó rendszert, melyek segítségével nyert adatokat elemeztük és összehasonlító elemzést készítettünk.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a kidolgozott eljárás alkalmas a határidőköz vizsgálatához szükséges adatok felvételére, és az adatok feldolgozására. A jövőbeni határidőköz megállapításához mind gyakorlati, mind elméleti megfontolások szükségesek. Elmondható, hogy az eddigi és az általunk ajánlott megoldások is tartalmaznak szerintünk gyenge pontokat. Ezek kiküszöböléséhez rengeteg mérésre lenne szükség, amely nagy személyi és időigényeket támasztana, de reméljük, hogy rendszerünk ezen könnyíteni, segíteni tud.

## KÖTÖTTPÁLYÁS, SZINTBELI KERESZTEZŐDÉSEKBŐL FELÉPÜLŐ ANYAGMOZGATÁSI RENDSZEREK FORGALMÁNAK OPTIMÁLIS IRÁNYÍTÁSÁT TERVEZŐ ÉS SZIMULÁLÓ PROGRAM

*Szűcs Zoltán*

*IV. évfolyam*

*Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki Kar*

*Konzulens: Dr. Tokodi Jenő tudományos munkatárs*

A dolgozat alapját egy saját fejlesztésű algoritmus és az ezt megvalósító számítógépes program képezi. A software célja egy kötöttpályás, szintbeli kereszteződésekből felépülő anyag-mozgatási rendszer forgalmának optimális valós idejű lebonyolítása.

A dolgozat jelentős részét az algoritmus software dokumentáció szintű leírása alkotja. A dokumentáció tartalmazza a program részletes adatszerkezetét, az egyes részegységek feladatát és kapcsolataikat, valamint a részfeladatok megoldásához alkalmazott összefüggések képleteit és magyarázatát.

A dolgozat fennmaradó része az algoritmus felhasználási lehetőségeit és hatékonyságának értékelését ismerteti. Itt kerül bemutatásra az a demonstrációs célokat is szolgáló keretprogram, amely alkalmas gyakorlati problémák szimulációs vizsgálatára és az algoritmus hatékonyságának igazolására. A programcsomag részét képezi továbbá egy tesztelő software, amely a teljes lehetséges paraméter tartományt kihasználva véletlenszerű adatbázisokat generál. Az így előállított adatokkal azután az alapalgoritmus működési elvét figyelmen kívül hagyva, a forgalomlefolysis adatainak figyelésével ellenőrzi az működési elv helyességét. A dolgozathoz mellékelt tesztlemez egy ilyen automatikus ellenőrzés eredményét tartalmazza, igazolva ezzel, hogy a kifejlesztett számítógépes program teljes mértékben megfelel a célkitűzésben meghatározott feltételeknek.

### A GYŐRI 14-ES SZÁMÚ FŐÚT - BÁCSAI ÚT JELZŐLÁMPÁS CSOMÓPONT FELÜLVIZSGÁLATA

*Tóth Gergely, Simon Viktória  
III. évf., Települmérnök szak  
Széchenyi István Főiskola, Győr*

*Konzulens: Hausel István főiskolai adjunktus*

A TDK dolgozatunkban a győri 14-es számú főút és a Bácsai út kereszteződésében lévő csomópontot mutatjuk be, illetve a felmerülő forgalomtechnikai problémákra megoldási javaslatot adunk.

Megvizsgáltuk a csomópont elhelyezkedését, geometriai kiképzését.

Összegyűjtöttük és feldolgoztuk 5 évre visszamenőleg a baleseti statisztikai adatokat, valamint forgalomszámlálásokat végeztünk a csomópontban.

Megfigyeltük a forgalom nagyságát, összetételét és időbeni elosztását.

Ezek alapján megállapítottuk, hogy a csomópontban mindenképpen szükség van a jelzőlámpás forgalomirányításra. A jelenlegi fázisterv a legkedvezőbb a közbenső idők szempontjából, viszont a telezőldes forgalomirányítás meglehetősen balesetveszélyes.

A csomópont legnagyobb problémája a sűrű beépítettségéből és a csomóponti ágak 45 fokos hajlásszögéből adódó korlátozott beláthatóság, illetve a gyalogos átkelőhelyek egymástól való nagy távolsága.

A fenti forgalomtechnikai és közlekedésbiztonsági problémákra dolgoztuk ki javaslatainkat.

### A CLARK ÁDÁM TÉR FORGALMÁNAK VIZSGÁLATA

*Tóth Zsuzsanna, Verók Krisztián  
IV. évf. Építőmérnök hallgatók  
Budapesti Műszaki Egyetem*

*Konzulens: Dr. Bényei András egyetemi tanár, Út és Forgalomtechnikai  
Tanszék, Építőmérnöki kar*

A dolgozatunkban a Clark Ádám tér forgalmi helyzetének vizsgálatát hajtottuk végre videotechnika felhasználásával. A Nemzeti Galéria teraszáról készült két órányi felvétel elemzése alapján, amely a videoanyag hosszas feldolgozásával kezdődött, elkészítettük a tér forgalom nagyságának, időbeli ingadozásának, összetételének és irányonkénti lefolyásának felállítását. Ezután előállítottuk a csomópont mértékadó forgalmát és kiszámoltuk a kapacitás értékeket is. A kapacitászámítást két féle módszerrel is elvégeztük. Először a becsatlakozási pontokat 'T' kereszteződésként vizsgálva, majd azon két becsatlakozásnál, ahol a tér elsőbbségi viszonyai azt engedték - hiszen a Clark Ádám tér nem körforgalom az elsőbbséggel rendelkező Alagút-Lánchíd irány miatt - hagyományos körforgalomként is végeztünk vizsgálatot. Dolgozatunk végén még elemeztük a tér elméleti és gyakorlati kapacitástartalékának eltérésének okát, majd megállapítottuk, hogy a tér jelenlegi kialakítása elméletileg megfelelő és ezt részletesen megindokoltuk.



## MINTAVÉTELEZÉSES-MÉRÉSES ÁTVÉTELI ELJÁRÁS SZÁMÍTÓGÉPES MODELLJE

*Bortnyik Szilárd és Fazekas Sándor*

*II. évf., Műszaki tanár szak*

*Bánki Donát Műszaki Főiskola*

*Konzulens: Dr. Harmath József főiskolai docens*

Végellenőrzésre már korábban alkalmazták a mintavételes-minősítési eljárásokat. Az ISO 9000 rendszer egy új fogalmat vezet be a beszállítók és a beszállított termék minősítését. Az ipari üzemek alapanyagainak, alkatrészeinek egy részét külső forrásból, a beszállítóktól szerzik be. A mintavételes-minősítési eljárásokra táblázatkezelési módszereken alapuló számítógépes programokat dolgoztak ki. A mintavételezéses-mérési modellek azonban csak grafikusan oldhatók meg. A zsúfolt, paraméteres görbesereg vizsgálatán alapuló keresési eljárásnak nagy a tévesztési lehetősége. Dolgozatomban - a számítógép grafikus szolgáltatásait felhasználva - gyors, felhasználóbarát kezelési eljárást dolgoztunk ki a minősítés végrehajtására. A modell használható végellenőrzésre is.

## LÉZERES FELÜLETI MINŐSÉGELLENŐRZŐ RENDSZER

*Csákány Péter, Gürtler Csaba*

*V. évf.*

*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Villamosmérnöki és Informatikai Kar*

*Villamosmérnöki Szak*

*Konzulens: Dr. Vajta László adjunktus, Folyamatszabályozási Tanszék*

A termelési kultúra fejlesztése, a minőségbiztosítási rendszerek szabványainak honosítása, a termékek minőségtanúsítása megköveteli bekapcsolódásunkat a korszerű minőségbiztosításhoz/tanúsításhoz alkalmazható eszközök fejlesztésébe.

Ennek megfelelően indult a Folyamatszabályozási Tanszéken többek között a minőségbiztosítás/ellenőrzés folyamatába illeszthető, kontaktus-mentes minőségellenőrzéshez alkalmazható eszközök fejlesztése. Fenti célokat valósítja meg a felületek karcosságának ellenőrzésére szolgáló, jelenleg fejlesztés alatt álló berendezés.

A rendszer újszerűségét adja, hogy a felületek letapogatását a kontaktusmentesség feltételének megfelelően lézernyaláb végzi, amelynek kondicionálását, eltérítését optikai rendszer biztosítja. Az információ rögzítésére CCD kamera alapú számítógépvezérelt rendszer szolgál, amely egyben a mérési eredmények kiértékelését is végzi.

Az általunk alkalmazott kontaktusmentes eljárás lehetővé teszi a vizsgálandó felület méretéhez képest kis kiterjedésű felületi hibák gyors detektálását, valamint más optikai eljárásokkal ellentétben a nehezen érzékelhető felületek (pl. tükrök, fényes felületek, sötét felületek) hibáinak érzékelését.

A jelenleg működő modellberendezés alapján elkészíthető olyan ipari rendszer, amely alkalmas magas kimeneti követelményekkel rendelkező folyamatok eddig nem automatizált minőségellenőrzési, illetve minőségbiztosítási részeinek kiváltására. Ilyen folyamatok lehetnek például a polírozás, festés, foncsorozás, fémgözlés, a mikroelektronikában alkalmazott vékonyréteg áramköri technológia. A fentiekben vázolt berendezés jól illeszkedik a modern gyártásban egyre inkább tért hódító darabellenőrzéshez is, ezért az alkalmazott összeállítást feltétlenül további kutatások tárgyaként ajánljuk.

## OPTIKAI FESZÜLTÉGVIZSGÁLATI SÁVRENDSZER SZÁMÍTÓGÉPES FELDOLGOZÁSA

*Gonda Viktor*

*IV. évf. G-42*

*Miskolci Egyetem Dunaújvárosi Főiskolai Kar*

*Konzulens: Dr. Koppány Imre, főiskolai docens, GI Mechanika-Fémszerkezet  
Tanszék*

Az optikai feszültségvizsgálat módszerével akár modellen, akár valós szerkezeten történő méréssel teljes felületre meghatározható a jellemző mechanikai feszültségek eloszlása. A vizsgálat két típusú sávos képrendszert eredményez, amelyek mindegyikénél az egyes sávokhoz bizonyos feszültségjellemző paraméterek (főfeszültséggel arányos, ill. főirányok) tartoznak.

A digitális képfeldolgozás új lehetőséget teremtett e mérési eredmények számítógéppel támogatott feldolgozásához. Digitális képfeldolgozó rendszer alkalmazásával a mérőberendezés (polariszkóp) által produkált képek előfeldolgozása (javítása), szegmentálása (középvonalak meghatározása) végezhető el. A sávparamétereket a középvonalakhoz interaktív módon rendeljük hozzá.

Az így kapott szintvonalas ábrák nem fedik le a teljes felületet, ezért szükséges interpolációs függvények alkalmazása. A feszültségjellemző paraméterek teljes tartományon meghatározott eloszlásának segítségével számolhatók a síkfeszültségi állapotra jellemző mechanikai feszültségek.

Az eredmények a felület függvényében kerülnek megjelenítésre három dimenziós diagramokon. Az eredmények értékelése kijelölt keresztmetszetekben felvett eloszlásokkal történik. Az eredmények elméleti görbével való összehasonlítással ellenőrizhetők.

## MAGZATI EKG MÉRÉSE SZÜLÉS KÖZBEN.

*Saber Sami Ahmed*

*III. évf., Villamosmérnök Szak, műszer-automatika szakirány*

*Kandó Kálmán Műszaki Főiskola*

*Konzulens: Dr. Simán István adjunktus*

Világszerte az általános módja a magzat vajúdas közbeni monitorozásának a folyamatos magzati szív ritmus (FHR) és a méh aktivitás megjelenítése, melyek együtt alkotják a cardiotocogram-mot (CTG). A CTG-ben változások analizálásával és megfelelő magyarázatával a szak orvosok szeretnék megakadályozni a halvaszülést és a vajúdas ill. szülés alatti oxigénhiány miatt sérült csecsemőket. Erre a célra szolgáló újabb DSP algoritmusokat szeretném bemutatni, valamint az ST analízis kérdéseit szeretném taglalni.

## KOORDINÁTA ASZTAL SZÁNOK PONTOSSÁGÁNAK LÉZERES MÉRÉSE

*Szirmay Nóra*

*G-509/b, Gépészmérnöki szak*

*Miskolci Egyetem*

*Konzulens: Szilágyi Attila doktor jelölt*

A dolgozat a célkitűzés és a bevezetés fejezet után a lézerek irodalmi áttekintésével foglalkozik és az ipari alkalmazások szémszögéből vizsgálja azokat. Ismerteti a mérésekben használt félvezető és He-Ne gázlézereket. Részletesen ismerteti a félvezető típusú SKF Combi-lézert.

A harmadik fejezetben ismerteti a CNC szalagköszörű berendezésnél felhasználásra kerülő koordináta asztalt és ehhez kapcsolódó mérés összeállítását, kijelöli a mérési tartományokat, azon belül a mérési pontokat.

A koordináta szán felső vezetékén összehasonlító mérést végez tisztítás előtt és utána. Az alsó szánon csak tisztítás után történtek mérések a vízszintes és függőleges síkban.

A mérési előírásoknak megfelelően többször elvégzett mérések eredményeit átlagolta és azokat táblázatban, ill. diagramokban közölte. A mérési eredményeket megfelelően értékelte és javaslatot tett a szánok működési tartományainak kijelölésére.

## MÉRŐMIKROSKÓP ILLESZTÉSE SZÁMÍTÓGÉPES MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSI CAQ RENDSZERBE

*Jurcsó Péter, Várai Péter*

*III. és IV. évf., Informatika tanár és szervező szak*

*Bánki Donát Műszaki Főiskola*

*Konzulens: Harmath József főiskolai docens*

A 3D koordináta mérőgépek munkaterének alsó határa korlátozott, tehát kis méretek mérésére alkalmatlan. Az ipari feladatok többségében elegendő a síkgeometriai megoldás pl.: furatok, helyzettűrések meghatározása és görbefelismerési eljárások. Ezek a mérési feladatok kis méretek esetén koordináta mérőgéppel nem oldhatók meg, szükséges tehát a mérőmikroszkóp használata. A hazai cégeknél még nagyon jó minőségű, a mai gyártmányokhoz képest robosztusabb, így pontosabb mérőmikroszkópok állnak rendelkezésre. Elektronikai szolgáltatásuk azonban nincs vagy alacsony színvonalú. A piacon kapható elektronikus mérőmikroszkópok ára magas. Amíg a magyar iparon belül beruházási költségek nem szabadulnak fel, szükségesnek látszik olcsó, de megbízható pótlólagos elektronizációval ellátni ezeket a mérőgépeket. Dolgozatunkban egy ilyen pótlólagos elektronizációs megoldást ismertetünk, amely számítógépes adatfeldolgozással kiegészítve hozzájárulhat az ISO 9000 minőségbiztosítási rendszerek infrastruktúrájának megteremtéséhez.

**TERMÉKEK MINŐSÉGI SZÍNVONALÁNAK ELEMZÉSE ÉS  
FEJLESZTÉSI STRATÉGIA KIDOLGOZÁSA SZÁMÍTÓGÉPPSEL  
SEGÍTETT DÖNTÉSI TECHNIKÁK ALKALMAZÁSÁVAL**

*Várai Péter és Jurcsó Péter*

*III. és IV. évf., Informatika tanár és szervező szak*

*Bánki Donát Műszaki Főiskola*

*Konzulens: Dr. Harmath József főiskolai docens*

A termékek (szolgáltatások) minőségi színvonalát leíró paraméterek komplex rendszert alkotnak. A bechmarking elemzéshez és fejlesztési stratégia eldöntéséhez a komplex színvonal elemzési technika alkalmazása elengedhetetlenül szükséges, amely hatékonyan csak csoportos döntési eljárásokon alapulhat. Az aránylag hosszadalmas procedúrát igénylő eljárás számítógépes támogatással hatékonyabbá és statisztikailag erősebbé tehetjük. Dolgozatunkban gyors és a hazai viszonylatban ismert eljáráshoz képest pontosabb hardverrel rendelkező módszert dolgoztunk ki. Az analóg technika helyett a digitális technikát használjuk amely megbízhatóbb és a számítógépes feldolgozáshoz jobban illeszkedik.

## 12. ALSZEKCIÓ

### Közlekedésgépészet

**GÉPJÁRMŰVEK ÖNDIAGNOSZTIKAI RENDSZEREI, ÉS A TÉMA  
TANÍTÁSA AZ AUTÓELEKTRONIKAI MŰSZERÉSZ SZAKMA  
AUTÓELEKTRONIKA TANTÁRGYÁBAN**

*Bilecz Tibor*

*IV. évf., Autótechnika-műszaki tanár szak*

*Konzulens: Dr. Kégl Tibor docens, Tóth Péter tanársegéd*

Gépjárműveinket a különböző részegységek (pl. motor, nyomatékváltó) vezérléséhez egyre gyakrabban szerelik fel elektronikus rendszerekkel. A javítóműhely számára ezeknél az összetett rendszereknél a fennálló hibák egyértelmű felismerése mindig problematikusabb és időigényesebb lesz. A mikroprocesszorral vezérelt rendszereket ezért öndiagnosztika funkcióval egészítették ki. A TDK-dolgozat néhány európai autótípus példáján keresztül mutatja be az öndiagnosztika felépítését, működését, a hibakeresés folyamatát és az ehhez használt műszereket. A témát a szerző egy budapesti szakközépiskolában pedagógiai gyakorlat keretében tanította, ezért a tanítás eredményei is bemutatásra kerülhettek. Mivel a téma jelentősége napjainkban is egyre inkább növekszik, ezért a dolgozat szakmai része tankönyvként is használható.

**A FORD FDS 2000 SZÁMÍTÓGÉPPAL TÁMOGATOTT  
DIAGNOSZTIKAI RENDSZERE**

*Borostyánkői Balázs*

*II. évf., Közlekedésgépész Fakultás, műszaki menedzser szak*

*Széchenyi István Főiskola*

*Konzulens: Dr. Lakatos István főiskolai docens*

A dolgozat célja: felvázolni a gépjárművek elektronikus rendszereinek a fejlődését, amivel párhuzamosan bemutatja mindezek diagnosztizálhatóságát, valamint a folyamatos fejlődést követve elérkezik napjaink technikai színvonalához.

Megfogalmazza a modern gépjárműelektronikák vizsgálatának során felmerülő problémákat, majd bemutatja megoldásként a Ford FDS 2000 rendszerét.

Kitér a külső megjelenésre, a részegységek bemutatására, a különböző csatlakoztatási lehetőségekre, ill. végigköveti a fontosabb tesztfolyamatokat, amelyeket gyakorlati megoldásokkal tesz még szemléletesebbé. A mérések jobb nyomkövethetőségét folyamatábrával könnyíti.

Összefoglalva megállapítja az ilyen jellegű rendszerek hatékonyságával szemben támasztott műszaki, és gazdasági elvárásokat.

Eredményként levonja a következtetést, ami szerint az FDS 2000 működtetése valóban emeli a javítás színvonalát, csökkenti az arra fordított időt, azonban mindvégig megmarad annak aminek készült - vagyis nem pótolhatja a felhasználó szakértelmét, és gondolkodását, sőt még inkább megköveteli a javítást végzővel szemben a maximális szakmai felkészültséget, és ha ezek a feltételek teljesülnek, akkor éri el a tényleges hatékonyságát.

**AUDI 1.9-ES TDI BELSŐÉGÉSŰ MOTOR FÉKPADRA  
HELYEZÉSE ÉS MÉRŐRENDSZERÉNEK KIALAKÍTÁSA  
OKTATÁSI CÉLOKRA**

*Grégász Attila*  
*V. évf., Folyamattervező*  
*Budapesti Műszaki Egyetem, Kalorikus Gépek Tanszék*  
*Konzulens:*  
*Dr. Meggyes Attila egyetemi docens*  
*Berezky Ákos tanársegéd*

Jelenleg az a tendencia figyelhető meg a gépjármű iparban, hogy a motorgyártó cégek egyre nagyobb erőfeszítéseket tesznek annak érdekében, hogy a egy motort minél korszerűbbre gyártsanak.

Ahhoz, hogy egy motor nagyon jó paraméterekkel rendelkezzen, nem elég csak jól megtervezni és legyártani, de fontos próbának is alávetni; azaz működés közben a motort vizsgálni és mérni a paramétereit. Erre egy a világon általánosan használt u.n. fékpadot, egy motor mérőrendszert alkalmaznak, ahol különböző mérőrendszereket kapcsolnak a motorra és mérik annak paramétereit és meghatározzák a karakterisztikáját. Ennek segítségével pontosabb képet kapunk a motorban lejátszódó folyamatokról, így ez lehetőséget teremt arra, hogy még további fejlesztéseket alkalmazzunk a belsőégésű motorokon.

Az alábbi TDK munka a Budapesti Műszaki Egyetem Kalorikus Gépek Tanszékén folyamatban lévő kutatásokon belül a komplett motor-fékpadi mérőrendszernek és az AUDI 1.9-es motornak a felépítését mutatja be. Ez lehetővé teszi számunkra a mai modern motorok teljeskörű vizsgálatát és mérését. Ezen rendszert az erre vonatkozó ISO 1585-ös szabványban leírtak alapján lett tervezve. A rendszert elsősorban oktatási célokra fejlesztettük ki, de lehetőség lesz majd egyes cégek megbízásából méréseket is végezni, ami többek között jelentősen növelni fogja az oktatás színvonalát. Lehetőség nyílik további TDK munkák és diplomatervek készítésére. Mivel a rendszerben a mérés számítógépes adatgyűjtéssel valósul meg lehetőség nyílik az informatikus hallgatók oktatására is.

**HIDRAULIKUS SZERVOMECHANIZMUSOK PARAMÉTER-  
ELTÉRÉSEINEK HATÁSA A REPÜLŐGÉP KORMÁNYZÁSÁRA**

*Gyúró Márton, Sebestyén András*  
*IV. évf., Repülőgépezés szak*  
*Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki Kar*  
*Konzulens: Dr Rohács József tanszékvezető, egyetemi docens*

A hidraulikus szervó mechanizmusok igen nagy szerepet játszanak a repülőgép kormányzásában, befolyásolják pl. a magassági kormányzást, szupermanőverező képességet.

Ezen elemek paraméter-eltérései megváltoztatják az egész irányító rendszer dinamikáját, hatással vannak a manőverezőképessegre, a repülés biztonságára.

Dolgozatunk a visszacsatolással rendelkező hidraulikus szervó mechanizmusok vizsgálatáról közöl eredményeket. A mérés, melynek adatait felhasználjuk, egy speciális terhelésmodellező rendszerrel felszerelt MiG-21-es vadászrepülőgépen történt, 1993-ban.

Matematikai modellt állítunk fel a berendezés működésére, megvizsgáljuk alkalmazható-e lineáris modell ezen elemek tanulmányozására, valamint programot írunk, mely vizsgálja a különböző nemlinearitások hatását is. Többek között ilyen érdekes befolyásoló hatás a Coulomb-féle súrlódás, melynek tanulmányozása igen összetett.

A nemlineáris modellt leíró egyenleteket számítógép segítségével próbáljuk kezelni.

**A FELSŐ HOLTPONT ÉS A NYOMÁSMAXIMUM  
SZÖGELTÉRÉSÉNEK VIZSGÁLATA ÉGÉS NÉLKÜLI ESETBEN  
DUGATTYÚS MOTOROKNÁL**

*Horváth Attila*

*III. évf., Folyamattervező*

*Budapesti Műszaki Egyetem, Kalorikus Gépek Tanszék*

*Konzulens:*

*Dr. Meggyes Attila egyetemi docens*

*Bereczky Ákos tanársegéd*

Az indikálás a belsőégésű motoroknál régóta használt eljárás. A digitális technika fejlődésével, a szélesebb körű kiértékelés szempontjából, időszerű lett e módszer számítógépes alkalmazása. A dolgozat egy további lehetőséget nyújt az égés nélküli indikátordiagramok kiértékelésére.

Az ismertett módszer az égés nélküli indikátordiagramon keresztül lehetőséget biztosít a felsőholtpont pontos meghatározása a motor megbontása nélkül, illetve a henger-dugattyú csoport kopottsági állapotának meghatározására. A könnyű telepíthetősége miatt jelentős szerepe lehetne az ipari vagy szervíz méretű alkalmazásánál olyan tömegközlekedési vállalatok karbantartó műhelyében ahol az indikálás nem laboratóriumi körülmények között zajlik, és a kopottságot jellemző érték, folyamatos ellenőrzése jellemezi a motor állapotát. A módszer dugattyús kompresszorok esetén is alkalmas a fenti célokra.

**A D 2156 HM 6U TÍPUSÚ RÁBA- M.A.N. MOTOR  
FŐTENGELYÉNEK A SZÖGELCSAVARODÁSÁNAK A  
VIZSGÁLATA**

*Horváth Péter*

*V. évf., Folyamattervező*

*Budapesti Műszaki Egyetem, Kalorikus Gépek Tanszék*

*Konzulens:*

*Dr. Meggyes Attila, egyetemi docens*

*Bereczky Ákos tanársegéd*

Belsőégésű motoroknál az indikátor diagram- azon belül a felső holtpont- pontos ismerete elengedhetetlenül szükséges az indikátor diagramok kiértékelése során. Ezért egy korábbi TDK dolgozatban már vizsgáltuk, hogy a szöghiba mekkora pontatlanságot okoz például a hófelszabadulás számértékében [13]. Azonban szöghiba nemcsak mérési, illetve leolvasási hibából adódhat, hanem a főtengely dinamikus elcsavarodásából is. Ez a jelenség mind mérési, mind üzemeltetési problémákat okozhat. Figyelembe véve azt a tényt, hogy pl. a befecskendezés, benzinüzemű motoroknál az előgyújtás szögének a beállítása alapjáraton történik, üzemi fordulaton ezen szögérték változhat a főtengely dinamikus elcsavarodása miatt. Így feltételezhetjük, hogy a motor működése során nem pontosan az általunk beállított viszonyok jelentkeznek.

A dolgozat a RÁBA-M.A.N. D-2156 HM 6U Diesel-motor főten-gelyének a szögelszavarodását vizsgálja tényleges, üzemi viszonyok (terhelés, fordulatszám) mellett. Ehhez egy mérőrendszert építettünk fel valamint a vizsgálatához mechanikai modellt fejlesztettünk ki, mellyel a szögelszavarodást számítás útján is meghatároztuk. A kiértékelés során a számított és mért szögelszavarodás értékeit vizsgáltuk, valamint egymással összevetettük.

**EGYENES PÁLYÁN HALADÓ VASÚTI JÁRMŰ  
FUTÁSSZABILITÁSÁNAK VIZSGÁLATA NEMLINEÁRIS  
DINAMIKAI MODELL ALKALMAZÁSÁVAL**

*Kiss Zoltán*

*V. évf., Vasútgépész szak  
BME Közlekedésmérnöki Kar*

*Konzulens: Dr. Szabó András egyetemi docens*

TDK-dolgozatom egy egyenes pályán haladó, hagyományos felépítésű, négytengelyes, vasúti vontatott jármű (vasúti személykocsi) keresztirányú futásslábilításával foglalkozik. Előkészületként a futó forgóváz felépítésének és konstrukciós paramétereinek bemutatása után, a pálya - jármű rendszer kiindulási - a kerékpár, a forgóváz, a járműszekrény, a pálya, valamint a pálya-jármű kapcsolat - adatait ismertetem. A feladat elméleti háttéréként az általános stabilitásvizsgálatok (tisztán matematikai eszközöket alkalmazó) megoldási menetét mutatom be, részletesen kitérve a járműalrendszerben és a sínfejfelületeken fellépő nemlinearitások kezelésére. A programfuttatásokat a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki Kar Vasúti Járművek Tanszéken kidolgozott ELDACW nevű programcsomaggal végeztem, s az eredményeket három jellegzetes rendszerválásra ismertetem (megzavarás után csillapódó mozgást, stabil határciklust illetve növekvő amplitudó után instabil határciklust adó válaszfüggvény). Ábrákkal és számokkal szemléltetem a kerékpártengelyeknél, forgóvázaknál és a járműszekrényénél jelentkező keresztirányú elmozdulásokat, a keresztirányú kerékpártengely-gyorsulásokat, a nyomkarima-sín érintkezésekor fellépő terelőerőket és a fázisgörbéket. Végül felsorolásszerűen megemlítem a továbblépés lehetőségeit, milyen irányba célszerű és kell a futásslábilítási vizsgálatot kiterjeszteni.

**A MÁV V43-AS SOROZATÚ VILLAMOS MOZDONYÁNAK  
KORSZERŰSÍTÉSI LEHETŐSÉGEI.**

*Kóthy Zoltán*

*III. évf. Gépészmérnöki szak  
Széchenyi István Főiskola*

*Konzulens: Kerti Lajos főiskolai adjunktus*

A MÁV villamos vontatásának gerincét adó V 43-as mozdonyosorozat átlagéletkora és az üzemi tapasztalatok, valamint a MÁV Rt. hosszútávú célkitűzései, a közelmúltban felvetették egy korszerűsítő felújítás szükségességének kérdését. Dolgozatom megírásakor azt tűztem ki célul, hogy egy olyan programot dolgozzak ki, amely esetleg csak alapjaiban, részleteiben, de a gyakorlatban is használható legyen. Igyekeztem összefoglalni a mozdonyosorozat eddigi életét és a rajta eddig végzett kísérleteket. Konkrét javaslatot adtam a sok problémát jelentő villamos berendezések korszerűbb és üzembiztosabb berendezésekkel történő kiváltásának lehetőségeire és az ezzel járó járműszerkezeti módosításokra. Ehhez felhasználtam a mozdonyosorozatra eddig kidolgozott fenntartási és karbantartási rendszereket (melyből meghatároztam, melyek azok a pontok ahol lehet és érdemes is beavatkozni), és a környező társvasutak hasonló jellegű mozdonyain elvégzett korszerűsítő felújítás eredményeit. Körvonalaztam a mozdony üzemét és kiszolgálását javító, egyéb, újonnan beépítésre kerülő berendezések (elektrodinamikus fékberendezés beépítése, a szellőzési rendszer, a forgóváz és a vezetőfülke korszerűsítésének lehetősége) feladatát és kivitelezésének lehetőségeit. Igény szintjén tárgyaltam a korszerűsítéssel együttjáró új vezérlési rendszerek feladatait és az azokkal szemben támasztott követelményeket.

Természetesen az általam leírtak csak az átalakítási folyamat első lépései lehetnek, de remélem annak biztos alapja.



## TÖRTÉNELMI ÍJAK KINEMATIKAI ÉS KINETIKAI VIZSGÁLATA

*Barabás Tímea, Drahos Roland*  
*II. évf., Műszaki tanár szak*  
*Bánki Donát Műszaki Főiskola*  
*Konzulens:*  
*Körtvélyesi Géza adjunktus*  
*Dr. Legeza László adjunktus*

Hazánk 1996-ban ünnepelte a honfoglalás 1100. évfordulóját. Dolgozatunkkal a millicentenáriumi megemlékezések sorához kívántunk csatlakozni.

A honfoglalás és az azt követő kalandozás korának katonai sikereit népünk elsősorban az akkor csodafegyvernek számító visszacsapó íjával tudta elérni. E fegyver felépítését és mechanikai tulajdonságait tekintve lényegesen különbözött az akkori, Európában széleskörben alkalmazott íjtól. Munkánkban célul tűztük ki, hogy megvizsgáljuk a magyarok egykori félelmetes fegyverét. Kimértük az íj elmozdulás-erő diagramját (karakterisztikáját), a nyilvessző út-idő grafikonját, majd ennek segítségével meghatároztuk a foronómiai görbéket, valamint a sebesség és gyorsulás változását a nyilvessző kilövés közbeni helyzetének függvényében. Az elmozdulás-gyorsulás függvényt összehasonlítva az íj karakterisztikájával következtetéseket vontunk le az íj működésének hatásfokára.

## MEGERŐSÍTÉS SZÉNSZÁLAS LEMEZEKKEL

*Bartha Ildikó*  
*1996-ban végzett Szerkezetépítő hallgató*  
*Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Kar*  
*Konzulens:*  
*Dr. Balázs L. György egyetemi docens, BME*  
*Kruchina Johanna ügyvezető igazgató, SIKA Hung. Kft.*

A városi közlekedés biztosítása érdekében alkalmazott sósórázás, valamint a fokozódó légszennyezés miatt a csapadékban, porban jelen-lévő korrózió anyagok hatására nem várt mérték(károsodások keletkeztek a betonszerkezetekben. Felmerült ezért korrózióálló anyagok alkalmazásának igénye a vasbetonépítésben, mind új szerkezetek (pl. hidak) esetén, mind pedig szerkezetek megerősítésénél.

A dolgozat célja a nagy szilárdságú, szénszálas lemezekkel (CFRP) megerősített vasbetonszerkezetek viselkedésének bemutatása szakirodalmi adatok alapján, amit a megerősítés tervezésére vonatkozó saját számításokkal egészítettem ki. Ezenkívül egy bevezető fejezetben összefoglaltam a szálerősítés(műanyagok viselkedésének fő jellemzőit.

Összefoglalóan megállapítható, hogy fölragasztott szénszálas lemezek-vel a vasbetonszerkezetek teherbírása jelentősen növelhető, miközben lehajlása és repedéstágassága szintén kedvezően befolyásolható.

A CFRP lemezek keresztmetszetét általában úgy határozzuk meg, hogy a tartóban lévő acélbetét folyási határát a lemez tönkremenetelével egy időben érje el, és mindez a beton nyomószilárdságának kimerülése előtt következzen be. A lemezek kis önsúlya miatt a kivitelezés alátámasztást nélkül megoldható, így sok esetben gazdaságos megoldást jelenthet.

A szénszálas lemezek korrózióállóak, nem mágnesezhetőek, alkáliaállóak, kis relaxációjúak hajlékonyságuk miatt még szűk helyen is egyszer(alkalmazásuk. Műgyantabázisú alapozó festékekkel előkészítve homogén felületet lehet kialakítani velük, alkalmazásuk nem igényel semmilyen különleges egészségügyi- illetve biztonsági rendszabályt.

**CSEPEGŐ ELEKTRONOK***Csaba György**IV. évf.**Budapesti Műszaki Egyetem**Villamosmérnöki és Informatikai Kar**Villamosmérnöki Szak**Konzulens: Dr. Orosz László, Fizikai Intézet, Fizika Tanszék*

A mikroelektronikai technológiák fejlődése lehetővé tette olyan eszközök létrehozását, melyek működésében az elektromos töltés kvantáltsága döntő szerephez juthat. A dolgozat ezek modellezésével foglalkozik.

A vizsgált eszközök lényegi részét miniatűr kapacitások alkotják, melyek fegyverzetein alagúthatással egyenként juthatnak át elektronok (Single Electron Tunneling, SET). Egy elektron átjutása megváltoztatja az áramkör potenciálviszonyait, és nagy hatással van a többi töltéshordozó mozgására is. Az általunk vizsgált struktúrában pl. az elektronok csak meghatározott időközökkel követhetik egymást (csepegnek).

A szakirodalomból ismertek egyszerű, szemléletes áramköri modellek és komoly fizikai-matematikai apparátust igénylő számítások is. Munkánkban egy harmadik utat választottunk: az időfüggő Schrödinger egyenlet numerikus megoldásával tanulmányoztuk az eszköz viselkedését.

A dolgozatban - az elvek tisztázása után - numerikus eljárást mutatunk be az időfüggő Schrödinger egyenlet megoldására. Megvizsgáljuk az elektron (hullámcsomag) mozgását különféle elektromos terekben. Az alagutazó elektron által keltett tértöltés megváltoztatja a struktúra potenciálviszonyait és transzmissziós tényezőjét. Ebből az észrevételből kiindulva írjuk le az egyelektronos tranzisztor (SET tranzisztor) viselkedését. Különös figyelmet szentelünk a modellben szükséges valószínűségi leírás következményeinek.

**REZONÁNS ALAGÚTDIÓDA ÉS EGYELEKTRONOS  
TRANZISZTOR KVANTUMMECHANIKAI MODELLEZÉSE***Csaba György**IV. évf.**Budapesti Műszaki Egyetem**Villamosmérnöki és Informatikai Kar**Villamosmérnöki Szak**Konzulens: Dr. Orosz László, Fizikai Intézet, Fizika Tanszék*

Munkánkban a nanoelektronika két új és nagyon ígéretes területével foglalkoztunk.

A rezonáns alagútdióda (resonant tunneling diode, RTD) működésében egy tisztán kvantummechanikai jelenség, a rezonáns alagúteffektus játssza a főszerepet.

Az eszköz feszültség-áram karakterisztikájának meghatározásához szükség volt egyrészt az elektron állapotfüggvények számítására, másrészt a kettős potenciálgát transzmissziójának meghatározására. A modell figyelembe veszi az alagúteffektus során létrejövő tértöltés hatását is. Mindez a Schrödinger és a Poisson egyenletek numerikus megoldását jelentette. Vizsgálataink alapján az ismert kísérleti eredmények jól értelmezhetők.

Munkánk második részében egy egyszerű és szemléletes modellt dolgoztunk ki az egyelektronos tranzisztor (SET tranzisztor) viselkedésének leírására.

A dolgozatban numerikus eljárást mutatunk be az időfüggő Schrödinger egyenlet megoldására. Megvizsgáljuk az elektron (hullámcsomag) mozgását különféle elektromos terekben. Az alagutazó elektron által keltett tértöltés megváltoztatja az eszköz potenciálviszonyait és alagútkontaktusainak transzmissziós tényezőjét. Ebből az észrevételből kiindulva írjuk le a SET tranzisztor viselkedését.

Munkánk célja a konkrét eredményeken túlmenően elsősorban az volt, hogy bemutassuk, miképpen alkalmazhatók egyszerű hullámmechanikai modellek igen összetett fizikai problémák megoldására.

COMPUTER AIDED OPTIMIZATION OF CHS BEAM-COLUMNS  
(HAJLÍTOTT-NYOMOTT KÖRCSŐ SZÁMÍTÓGÉPES  
OPTIMÁLÁSA)

*Dúl Jenő Róbert, Liszikai Tamás*  
*V. évf., Szakfordító szak*  
*Gépészmérnöki Kar*  
*Miskolci Egyetem*

*Konzulens: Dr. Farkas József egyetemi tanár*

Az angol nyelven írt dolgozat témája nyomástartó edények acélvázaként alkalmazott, hajlításnak és nyomásnak kitett körszelvényű oszlopok (CHS beam-column) számítógépes optimalása.

A dolgozat első részében a szerzők ismertetik a feladat megoldásához használt eljárást (Sequential Unconstrained Minimization Technique, SUMT) elvi működését folyamatábra segítségével, valamint az Eurocode 3 hajlított - nyomott szelvényekkel kapcsolatos általános előírásokat. A dolgozat negyedik fejezete részletesen foglalkozik a Duan - féle interakciós képlet adott feladatra történő átalakításával, a számítógépes feldolgozásra alkalmassá tételével. A szerzők az ötödik fejezetben foglalják össze a kapott eredményeket diagramok és táblázatok formájában, melyeket a hagyományos számítások eredményeivel összevetve igazolják a számítógépes optimalás előnyeit, az így elérhető anyag-megtakarítás lehetőségeit.

A számításokat két anyagminőségre (Fe 360 és Fe 510) végezték el. Az eredmények kiértékelése során a szerzők rámutatnak a jobb minőségű acélok alkalmazásának előnyeire, melyekkel szintén tömegcsökkenés érhető el, különösen nagy terhelések és kis oszlopmagasságok esetén. Az alkalmazott eljárás természetesen minden más szerkezetben előforduló, hajlított - nyomott körcső optimalására megfelelő.

ÖVLEMEZVÁLTÁS SORÁN FELLÉPŐ  
FESZÜLTÉGKONCENTRÁCIÓK VÉGESELEMES VIZSGÁLATA

*Főző Krisztián*  
*V. évf., Építőmérnöki szak*  
*Budapesti Műszaki Egyetem, Építőmérnöki Kar*  
*Konzulens: Dr. Dunai László docens, BME Acélszerkezetek Tanszék*

A TDK-dolgozat a mérnöki acélszerkezetek tervezése során alkalmazott övlemezek keresztmetszet-váltásának részlettervi típusaival foglalkozik, áttekintve néhány hazai és külföldi szabályzatban lévő kialakítást és kiemelve a fáradás szerepét. A különböző típusokat össze-hasonlító analízist egy alkalmas végeselemes programmal hajtjuk végre, amelyben kétdimenziós modellt alkalmazunk. Az övlemez-váltások főbb változatainak jellemzőit az erőjátékon keresztül vizsgáljuk, kiemelve a keletkező feszültségcsúcsok jellegét és nagyságát. A kapott eredmények kiértékelése során kihangsúlyozzuk azok jelentőségét a gyakorlati tervezés szempontjából.

## A FORMAEMLÉKEZŐ ÖTVÖZETEK PSZUDOELASZTIKUS VISELKEDÉSÉNEK MODELLEZÉSE

*Juhász Levente*

*V. évf., Matematikus mérnök.*

*BME. Gépészmérnöki Kar,*

*Műszaki Mechanika Tanszék*

Ez a munka a formaemlékező ötvözetekben végbemenő fázisátalakulásokkal és az ezzel összefüggő mechanikai tulajdonságokkal foglalkozik. Ezek az ötvözetek hőmérséklettől függően más-más különleges viselkedést mutatnak mechanikai - és / vagy termodinamikai terhelés alatt. Jellemzője ezeknek az ötvözeteknek, hogy egy anyagtól függő hőmérséklet alatt végbemenő deformáció után, egyszerű felmelegítésen keresztül visszanyerhetjük az eredeti alakjukat (egyutas jelenség). Ha az ötvözetek egy ún. betanítási folyamaton mennek át, vagyis speciálisan kezelik azokat, akkor egy alacsonyabb és egy magasabb hőmérsékleten két stabil formát mutatnak, amelyek egymásba átvihetők csupán a hőmérséklet megváltoztatásával (kétutas jelenség). Ezen különleges anyagokat egy bizonyos hőmérséklet felett (ami anyagtól függő) terhelve pszeudoelasztikusan viselkednek, amit a  $\epsilon$ - $\sigma$  diagrammban megjelenő hiszterézis mutat. A munkámban először a jelenségeket írom le, rövid metalurgiai, krisztalográfiai magyarázatokkal. Tipikus alakemlékező ötvözetcsoportokat mutatok be, majd néhány példa a jelenségek alkalmazását szemlélteti. A munkám célja a formaemlékező anyagok leírására alkalmas M. Frémond féle modell módosítása úgy, hogy a formaemlékező ötvözetekre jellemző pszeudoelasztikus viselkedés is számítható legyen a modellel. Az irodalomban található sokféle modell közül ez a munka M. Frémond modelljén kívül K. Tanaka modelljére épül. Mindkét modell elméleti felépítését bemutatom, majd mindkettőt módosítom. A módosítás alkalmassá teszi mindkét modellt a formaemlékező anyagokra jellemző a növekvő hőmérséklettel együtt változó viselkedés modellezésére. A modelleket idő szerint diszkrétizálom, hogy numerikusan számíthassam a modellekből adódó eredményeket, és a MAPLE Release 3.0 program segítségével, egy dimenzióban bemutatom ezeket. Ezek az eredmények igazolják a módosítások helyességét. Az eredmények alapján látszik, hogy a módosítások eredményeként a szakirodalomból ismert viselkedése a formaemlékező anyagoknak modellezhető. A dolgozat végén a munkám során nyert tapasztalatok összefoglalása, a numerikus eredmények elemzése és a két modell lehetségeinek összehasonlítása található.

## AZ EGYENSÚLYOZÁS DINAMIKÁJA

*Kollár László*

*V. évf., Gépészmérnök, matematikus-mérnök*

*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Konzulens: Dr. Stépán Gábor egyetemi tanár*

A dolgozat témája az emberi egyensúlyozás mechanikai modellezése. Célkitűzés az emberi egyensúlyozó szerv durva, majd egy pontosabb modelljének a felállítása volt, és ezen modelleket leíró rendszereken keresztül az emberi egyensúlyozás stabilitásának vizsgálata.

Először az emberi test vagy fej modellje egy kiegyensúlyozandó rúd (a rúd alsó végpontja lehet a nyak vagy a láb attól függően, hogy melyik izom fejt ki a szabályozó erőt). Ezen a két szabadsági fokú modellen vannak elvégezve az egyre pontosabb számítások, az emberi reflexkészség figyelembevételével, előbb első-, majd másodrendű Taylor-sorral közelítve, végül transzcendens egyenletekkel számolva.

Ezután következik az emberi egyensúlyozó szerv felépítésének és működésének a figyelembevételével a mechanikai modell a pontosítása, s a most már négy szabadsági fokú modellen a stabilitásvizsgálat elvégzése, először reflexkészség nélkül, majd a reflexkészséget is figyelembe véve, elsőrendű Taylor-sorral közelítve.

A számítások során kapott legpontosabb eredmény az a stabilitási térkép, ami egy reálisan megválasztott reflexkészség érték mellett készült. A valósággal jól egyezőnek bizonyul az a kritikus reflexkészség is, ami fölött az emberi egyensúlyozás már sikertelen.

## SOKSZÖGKERESZTMETSZETŰ VÉKONYFALÚ ZÁRT SZELVÉNYEK TEHERBÍRÁSÁNAK VIZSGÁLATA

*Kovács Flórián*

*I. éves doktoranduszhallgató*

*Budapesti Műszaki Egyetem, Építőmérnöki Kar*

*Konzulens: Dr. Tarnai Tibor egyetemi tanár*

A dolgozat alapvető célkitűzése egy olyan közelítő jellegű, mindamellert a tervezési gyakorlat számára is használható számítási eljárás kidolgozása volt, amellyel nyomon követhető egy axiális, központos nyomásnak alávetett vékonyfalú prizmatikus zárt szelvény (alapvetően képlékeny) tönkremeneteli folyamata.

A bevezető rész egyfelől a tömör és vékonyfalú szelvények mechanikai viselkedése között fennálló lényeges különbségekre, másfelől a nyomott rudak különféle modelljeinek (rugalmas, merev-képlékeny, rugalmas-képlékeny) elméleti és alkalmazási kérdéseire tér ki, valamint áttekintést nyújt a szóbanforgó kutatási területen eddig elért fontosabb eredményekről.

A dolgozatban ismertetett, lényegében merev-képlékeny vizsgálati módszer alapötlete, hogy egy ténylegesen elvégzett nyomókísérlet során megfigyelt tipikus horpadási alakból kiindulva a potenciális energia stacionaritási tétele alapján vesszük föl a próbatest (az adott esetben négyzet alapú hasáb) erőösszenyomódási diagramját, melyet a tényleges görbével összevetve mód nyílik az eljárás ellenőrzésére, illetve bizonyos szabad paraméterek beállítással annak kalibrálására. A különböző alapfeltevésekkel levezetett számítási modellek vizsgálatából levonható legfőbb tanulság az ún. vándorló csuklók hatásának a teherbírás szempontjából el nem hanyagolható volta, s e csuklók figyelembevételére két egyszerűsített lehetőséget is láthatunk.

A teherbírási diagram pontjainak számítása egyenként kézzel is elvégezhető, de a gyorsabb kiértékelés érdekében erre TURBO PASCAL 7.0 nyelven írott program készült, a kapott eredmények feldolgozása táblázatkezelő segítségével történt.

A bemutatott vizsgálati módszer módot ad bizonyos kezdeti imperfekció számításba vételére, illetve könnyen általánosítható tetszőleges.

## ACÉLSZÁLERŐSÍTÉSŰ VASBETON GERENDÁK VISELKEDÉSE

*Kovács Imre*

*V. évf., szerkezetépítő-mérnöki szak*

*Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Kar*

*Konzulens: Dr. Balázs L. György egyetemi docens*

A Budapesti Műszaki Egyetem Vasbetonszerkezetek Tanszékének laboratóriumában kísérleteket végeztünk acélszálerősítésű betonból készült próbatestekkel. Vizsgálataink közvetlen célja az acélszálerősítésű beton anyagjellemzőinek meghatározása, valamint a belőlük készült hajlított-nyírt gerendatartók viselkedésének vizsgálata volt.

Kísérleteink során paraméter volt a száltartalom (0 V%, 0,5 V%, 1,0 V%), a száalak (véglehorgonyzások: DRAMIX, hullámos: D&D), valamint a gerendák nyírási vasalása (0, Ø6/240, Ø6/120 DRAMIX és 0, Ø4/240, Ø4/120 D&D száltartalom esetén). Kísérleti állandó volt a próbatestek geometriai kialakítása, a betonkeverék összetétele és a terhelés módja.

Meghatároztuk az acélszálerősítésű beton nyomószilárdságát (hengeren és kockán) és hasító-húzó szilárdságát. Teherbírásvizsgálatot végeztünk 18 db acélszálerősítésű vasbeton gerendán. A terhelés alatt megfigyeltük a gerendák alakváltozását (terhelőerő-középponti elmozdulás), figyelemmel kísértük a megjelenő repedések tágasságát és alakját, meghatároztuk a törőerőt és a törésképet.

Eredményeink alapján megállapítható, hogy az acélszálerősítésű beton energiaelnyelő képessége, nyomószilárdsága és hasító-húzó szilárdsága nagyobb, mint a szálnélküli betoné. A nyírási vasalást nem tartalmazó hajlított-nyírt tartók nyírási teherbírása nagymértékben nő, a fellépő repedések tágasságainak összege valamint a rugalmassági modulus csökken acélszálerősítésű beton alkalmazása esetén.

Kísérleti eredményeink alapján képezhetik egy olyan kutatásnak, melynek célja ezen építőanyag szerkezeti elemekben

## „ANALÍZIS” DISZKRÉT SZÁMHALMAZOKON

*Kriston Ákos**Mérnök-fizikus hallgató**Miskolci Egyetem, Anyagtudományi Intézet, Fémtani Tanszék**Konzulens: Dr. Faragó István Docens, Eötvös Loránd Tudományegyetem,  
Alkalmazott Analízis Tanszék*

A dolgozatban a mérési eredmények feldolgozásának és kezelésének egy lehetséges módját tárgyaljuk kétféle megközelítésben. Egyrészt a mért eredmények véges számosságú halmazát önálló matematikai objektumként kezelve, a valós számhalmazokon megszokott és alkalmazott tulajdonságokat értelmezzük. Másrészt a mérési eredményekre fektethető valós függvényeket vizsgáljuk ezen apparátus alkalmazásával és specializálásával. Először általánosan megfogalmazzuk a megszámlálhatóan végtelen számosságú adathalmazt, amely később a diszkrét függvény értelmezési tartományát illetve értékészletét adta. Mivel ezeken az adathalmazokon semmilyen rendezést nem tételünk fel, definiálni kellett egy olyan vizsgálati módot, amivel tetszőleges adathalmaz fentebb említett tulajdonságait vizsgálhattuk. Ez a mód, amelyet lokális finomodásnak hívtunk, egyértelműen jellemezte a megszámlálhatóan végtelen diszkrét függvények szakadását, ugrását, monotonitását, szélsőértékét adott pontokban.

Véges számosságú halmazokon értelmezett függvények tulajdonságainak egyértelmű jellemzéséhez nem matematikai hanem fizikai korlátot találtunk, a mérési hibát, és végeredményképp a diszkrét ponthálókat a valóságban megszokott tulajdonságokkal ruháztuk fel. Ezáltal a diszkrét függvényeken is értelmezhetővé vált a konvergencia, folytonosság illetve ezek segítségével a függvény ugrása és szakadása.

Megvizsgáltuk e két alkalmazás kompatibilitását és találtunk olyan korlátokat, amelyek betartásával a valós függvény tulajdonságai megtalálhatók a diszkrét ponthálón is. Visszafelé ugyanezen korlátokkal és a mérési hiba számbavételével meg tudtuk becsülni a diszkrétizált függvényből nyerhető valós függvények ugyanezen tulajdonságait.

## EGYSÉGNÉGYZET LEFEDÉSE EGYBEVÁGÓ KÖRÖKKEL

*Lengyel András, Veres István Attila**III. évf. Építőmérnöki Kar**Budapesti Műszaki Egyetem**Konzulens: Dr. Tarnai Tibor egyetemi tanár, BME Építőmérnöki Kar,  
Mechanika Tanszék*

Dolgozatunkban a címben említett klasszikus geometriai problémára nyújtottunk megoldást, 11 körtől 23 körig terjedően. A Mechanika Tanszéken készítettük dolgozatunkat, bár a feladat matematikai jellegű, a megoldások kiértékelésében azonban sok segítséget nyújtott a mechanikai modell, amelyet használtunk.

Az első részben áttekintjük a témában eddig elért eredményeket, figyelemmel kísérve a feladat megoldására kidolgozott különböző módszereket. Ezeket az eredményeket mi is felhasználtuk új lefedések keresésekor.

Bemutatjuk a felhasznált matematikai modellt, és az alkalmazásához kidolgozott iterációs eljárást, majd az eredményeink ellenőrzésére szolgáló mechanikai modellt. Ezután az egyes körszámok esetében ismertetjük megoldásainkat, kitérve az adott esetre jellemző egyedi sajátosságokra. A megoldásokat 18 tizedesjegy pontossággal adtuk meg.

Végül összefoglaljuk eredményeinket, megemlíjtük a feladattal kapcsolatos tapasztalatainkat, az egyes esetekkel kapcsolatban levonható következtetéseket.

## GERENDA KIFORDULÁSVIZSGÁLATA NYÍRÁSI DEFORMÁCIÓ FIGYELEMBE VÉTELÉVEL

*Sapkás Ákos*

*II. évf. Doktorandusz*

*Budapesti Műszaki Egyetem, Építőmérnöki kar*

*Konzulens: Dr. Kollár László, egyetemi docens*

A mérnöki gyakorlatban igen fontos, hogy a szerkezetek a stabilitásvesztéssel szemben kellő biztonsággal rendelkezzenek. A stabilitásvesztés egyik formája az úgynevezett kifordulás, amely estében a tartó a függőleges terhek hatására vízszintes irányban is elmozdul, amely elmozdulás (általában) együtt jár a tartó elcsavarodásával is. Az egyik legjelentősebb stabilitási probléma a gerendák emelés közben történő kifordulása, amikor a gerenda végpontjainak elcsavarodása nincs meggátolva.

A mérnöki gyakorlatban gyakran előfordulnak olyan tartók, melyek függőleges síkú hajlítási merevsége nagyságrendekkel nagyobb, mint a két főtartóelemet összefogó szerkezet (helyettesítő) nyírási merevsége.

A már meglévő modelleket nem lehet ezen feladatok megoldására felhasználni, mivel az eddig kidolgozott eljárások nem veszik figyelembe a nyírási deformációnak a kifordulásra gyakorolt hatását.

A dolgozat célja a fent említett hatást figyelembe vevő módszer meghatározása.

Egy egyszerű közelítő képletet vezetünk le a gerendák kifordulást okozó terhének számítására. A képlet alkalmas mind nyírási deformációval rendelkező, mind pedig iker gerendák vizsgálatára.

## 14. ALSZEKCIÓ

### Számítógéppel segített tervezés és gyártás

## DIGITÁLIS PID SZABÁLYOZÓ FEJLESZTÉSE

*Ballagi Áron*

*V. évf. Kohómérnöki szak, Automatizálási szakirány  
Miskolci Egyetem, Informatikai Intézet Automatizálási Tanszék  
Konzulens: Dr. Gyuricza István egyetemi adjunktus*

A digitális technika robbanásszerű fejlődése, az olcsó, nagy integráltságú áramkörök és nagy kapacitású háttértárak megjelenése, a folyamatirányító rendszerek új struktúráinak kialakulását eredményezte. Ez a fejlődés napjainkban is folytatódik, s az egyre modernebb rendszerek a kezelőszemélyzet munkakörülményeit, a rájuk bízott mind bonyolultabb feladatok ellátását nagy mértékben megkönnyítik.

A digitális szabályozástechnika alapeleme a digitális egység szabályozó, mely egy technológiai folyamat szabályozását végzi közvetlenül a szabályozókör alkotórészeként, tulajdonképpen az analóg szabályozót kiváltva. Így egy lényegesen rugalmasabban fejleszthető (csak a szoftvert kell cserélni) és jóval több funkció ellátására alkalmas szabályozót kapunk, úgy, hogy a környezetben nem kell változtatnunk.

Nagy problémát jelent még ma is a szabályozók helyes behangolása, erre rengeteg eljárást dolgoztak ki, de az optimális beállítást csak a szabályozott szakasz pontos ismeretében lehetséges. Ez az ismeret pedig sokszor hiányos vagy pontatlan, így a szabályozási paraméterek sem optimálisak.

Ezen előzetes ismeretek alapján a dolgozat alapvető célja egy elsősorban oktatási-kísérleti célra univerzálisan alkalmazható önbeállító digitális szabályozó számítógépes algoritmusának kidolgozása és programrendszerének elkészítése volt. A fejlesztésnél fontos szempont volt a könnyű kezelhetőség és a ki-bemeneti jelek széles skálájának alkalmazhatósága.

A szabályozó a hagyományos PID algoritmust valósítja meg, de lehetőséget biztosít a szabályozott szakasz rendszerparamétereinek automatikus meghatározására és a szabályozó optimális hangolására. Az önbeállító algoritmus a rekurzív legkisebb négyzetes módszert (RLS) alkalmazza a rendszerparaméterek becslésére és az ún. sebesség algoritmussal (3PR) valósítja meg a PID jellegű szabályozás alapjele az idő függvényében rámpa függvények sorozata szerint megadható, ennek elsősorban a hőkezeléseknél van jelentősége.

A tanszéki laborban több villamosfűtésű kemencén végzett kísérleti mérések alapján a program jó eredményeket szolgáltatott és feltárára kerültek a szükséges fejlesztési irányok.

## FRÖCSÖNTŐGÉP SZÁMÍTÓGÉPES SZIMULÁCIÓJA ÉS VEZÉRLÉSE.

*Beljajaev Alexander*

*V.évf., Kohómérnöki Kar, Automatizálási szakirány.  
Miskolci Egyetem.*

*Dr. Gyuricza István, egyetemi adjunktus.*

Az ipari folyamatok automatizálása (mint pl. automata gépsorok, mérés, összeszerelés, anyagmozgatás, stb.) hatalmas igényt támasztott logikai vezérlő-szabályzó rendszerekre. E problémákat kezdetben réles hálózatokkal oldották meg, de a félvezető-technika fejlődése sokkal gazdaságosabb, kisebb helyigényű, biztonságosabb, flexibilisebb megoldást hozott létre: a programozható logikai vezérlőket. Ezek jellemzője, hogy logikai szintű jeleket fogadnak, illetve adnak ki és e logikai jelek között bármilyen logikai hálózatnak megfelelő összefüggést tudnak realizálni. Programozásuk általában a relés létrehozatok „nyelvén”, kapcsolástechnikai jelek segítségével történik. A felhasználói programok létrehozása, módosítása, PLC-be töltése, tesztelése egy személyi számítógépen történik.

A felhasználói programok tesztelésére a PLC-gyártó cégek különböző szimulátorokat forgalmaznak, amelyek általában fizikai modellek és alkalmazásuk korlátozott, mert csak egy adott folyamat szimulációját szolgálják. Ezért a PLC-k egyre fokozódó elterjedése során egyre több felhasználóban merült fel az az igény, hogy a fizikai szimulátorok helyett a számítógépes szimulációt alkalmazzon lehessen az ipari folyamatokat vezérlő PLC felhasználói programjainak tesztelésére és ipari folyamatok megjelenítésére.

A dolgozat célja az volt hogy, egy tényleges ipari folyamat - adott esetben fröcsöntőgép - szimulációja a számítógép segítségével hoztam létre és annak vezérlése az Allen-Bradley S500 típusú PLC -n keresztül történjen. A szimuláció egy személyi számítógépen készült el, C nyelv és Dr. Gyuricza István által fejlesztett DOSVIS fejlesztő program segítségével, amely lényegesen megkönnyítheti a szimuláció létrehozását. A szimuláció és PLC közötti kapcsolatát egy PCLab kártya biztosítja, amely alkalmas a logikai szintű jelek fogadására és kiadására. A fröcsöntőgép szimulációja úgy viselkedik, mint egy valódi folyamat a PLC-re nézve. A vezérlést az Allen-Bradley PLC biztosítja.

...



## NÉGYÜTEMŰ ROBBANÓMOTOR LENDÍTŐKEREKÉNEK MÉRETEZÉSE ÉS FORGATYÚS-TENGELYÉNEK ELLENŐRZÉSE KIFÁRADÁSRA

*Bihari Zoltán*  
1996 Általános Géptervező Szak  
Miskolci Egyetem  
Konzulens:  
Dr. Tatár Iván egyetemi adjunktus  
Jálics Károly egyetemi adjunktus

Korunk egyik gyorsan fejlődő ipari ágazata az autóipar. Abban a gépjárműben, amelyek útjainkon mindennapos látvány, a mechanikailag leginkább igénybe vett alkatrész a forgattyús tengely. Időben periodikusan változó, igen nagy fázasztó és ütősszerű igénybevételnek kitett alkatrészeiről lévén szó érdemes foglalkozni vele.

A forgattyús tengely kialakítása függ a hengerszámtól, a forgattyúkarok elhelyezésétől, csapágyszámtól, a csapágycsapatok fajtájától az ellensúlyok alkalmazásától, a gyártási eljárástól, valamint még egész sor parametertől.

Ennek a tengelynek a kifáradásra történő ellenőrzése kézi számításokkal nagyon hosszadalmas lenne. Felhasználva a számítástechnika eredményeit, egy arra alkalmas szoftver segítségével ez a probléma (természetesen a megfelelő bemenő adatok birtokában) pár perces rutin feladattá válhat a mérnökök számára. Az ehhez szükséges szoftver pedig a TDK dolgozatomban tárgyalt LEND-FORG nevű rendszer.

Ez a szoftver a teljes tengelyt, mint egy többtámaszú tartót modellezi, megállapítva a rá ható terheléseket, kiszámítva a csapágycsapatokban ébredő erőket.

A többtámaszú tartók támaszain ébredő erők meghatározása az átviteli mátrixok módszerével végezhető el. Ennek lényege, hogy ha a tengelyt felbontjuk  $IE = \text{const.}$  szakaszokra, és egy rúdszakasz bal oldali végén ismerem az állapotvektort, amely az  $y$  irányú elmozdulás,  $u$  szögelfordulás,  $V$  nyíróerő,  $M$  nyomatékkal definiált, akkor rúdszakasz jobb oldali végén kiszámítható az állapotvektor. A két állapotvektor között az átviteli mátrix teremt kapcsolatot. Így meghatározhatjuk az egyes csapágycsapatokban ébredő támasztóerőket, és nyomatéki ábrák egy adott  $\varphi$  szögállásnál. Ezt elvégezve  $\varphi = 0..720^\circ$  (teljes periódusra), minden keresztmetszetben kiszámíthatjuk az ébredő maximális és minimális  $\sigma$  és  $\tau$  feszültségeket. Ezek ismeretében a kifáradási biztonsági tényezők Rohonyi Vilmos szerkesztőeljárása segítségével meghatározhatók.

## A C-MOLD ÁLTALÁNOS MŰANYAG-TECHNOLÓGIÁKAT SZIMULÁLÓ VÉGESELEMRENDSZER GYAKORLATI ALKALMAZÁSA

*Dézszy Zoltán, Karacs Gábor, Makay Zoltán*  
V. évf., Gépészmérnöki Kar Géptervező szak  
Budapesti Műszaki Egyetem  
Konzulens: Dr. Szász Attila egyetemi adjunktus

Dolgozatunkban bemutatjuk a C-MOLD programot (végelelemrendszert), mely 1995 tavasza óta Magyarországon is hozzáférhető. A program számos műanyagfeldolgozó technológiát képes szimulálni, ezzel nyújtva hatékony segítséget szerszámtervezéskor a tervezőmérnöknek.

Bemutatásra kerül a program felépítése, a végelelemes tervezés szempontjai, alapjai. A munka első részében figyelemmel kísérjük egy légycsapó (kész termék) szerszámával kapcsolatban felmerült tervezési problémákat. A végzett munka ipari megbízás volt. Második részében egy szakító próbatest fröccsöntésének összehasonlító vizsgálatával foglalkozunk (valóságban kifröccsöntött terméket hasonlítunk össze a számítógépes szimulációval). Míg a munka harmadik és egyben leghangsúlyosabb része egy összetett terméktervezést követ nyomon bemutatva mindazon lehetőségeket, amelyeket jelenleg a számítástechnika kínál a tervezőmérnöknek. A dolgozat ezen része egy teljes szerszám-átalakítási tervezést mutat meg, felhasználva az összes olyan új számítógépes szoftvert, amely a munka során szükséges és hozzáférhető volt, ami által a végeredmény egy korszerű és gazdaságos végtermék.

A dolgozattal az volt a célunk, hogy a jelenleg már hozzáférhető korszerű programok segítségével egy új tervezési stílust ismertessünk meg, illetve ennek hatékonyságát és létjogosultságát bizonyítsuk.

## SZERSZÁMÜREGEK GEOMETRIAI MODELLEZÉSE 2D-S RAJZ ÉS FIZIKAI MODELL ALAPJÁN

*Horváth András Bence, Sántori Szabolcs*  
*V. évf., Gépipari technológiai szak*  
*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Konzulens: Dr. Markos Sándor, Turi Péter tudományos ösztöndíjas*

Bonyolult alakzatok 3D-s geometriai modelljének (adatbázisának) létrehozása és leírása a klasszikus geometriai, matematikai eszközökkel gyakran rendkívüli nehézségeket okoz. Ez tette szükségessé, hogy szerte a világon CAD/CAM rendszerekhez kapcsolatosan próbálják megoldani az alkatrészek modellezésének, felületleírásának a fizikai alkatrészmodellek digitalizálására alapozott módszerét.

A testek geometriai modellezése területén igen fontos a megoldás módjának megválasztása szempontjából, hogy mi az az adathordozó, ami alapján a modellt fel kell építeni, továbbá, hogy a modellt milyen célból készítjük. Ezen szempontok alapján a modellkészítés feladatát több csoportra oszthatjuk.

Dolgozatunkban részletezzük a fent leírt csoportokat, az alkatrész tervezőjére, valamint a modell készítőjére háruló feladatokat, valamint a felületi pontok digitalizálásának leggyakrabban alkalmazott módszereit és azok alkalmazási területeit: digitalizálás CNC szerszámgépen annak mérőrendszerét és a szerszám helyére befogott mérőtapintót felhasználva, CNC mérőgéppel vagy lézer scannerrel való letapogatás esetleg videófelvétel vagy lézer tomográf felvételének feldolgozása útján.

Az eljárások amikkel foglalkoztunk sok tekintetben még csak kipróbálási állapotban vannak, így igen kevés a rendelkezésre álló szakirodalom. Amit leírtunk főleg gyárlátogatások során, a tervezésben dolgozó mérnökökkel folytatott beszélgetésből vagy prospektusokból megtudható ismereteken, valamint saját tervezési tapasztalatainkon alapszik. Ezért bizonyára sok tekintetben hiányosnak bizonyul.

## FIZIKAI ÖSSZEFÜGGÉSEK KEZELÉSÉRE ALKALMAS PARAMETRIKUS MODELLEZŐ MÓDSZER

*Kiszely László*  
*V. éves Gépészmérnök hallgató*  
*Budapesti Műszaki Egyetem*  
*Gépszerkezettani Intézet*

*Konzulens:*  
*Dr. Horváth Imre docens*  
*Bagoly Zoltán tudományos munkatárs*

A koncepcionális tervezés hatékony számítógépes támogatásához a mérnöki tudás formalizálására van szükség, amely olyan modellezési módszerek kidolgozását igényli, amely képes koncepció-sajátosságok geometriai és működési információinak megragadására, azok megjelenítésére és időbeli függésük kezelésére. A kutatás célja a működési folyamatok leírására alkalmas módszertan kidolgozása volt. Az objektumon belüli és az objektumok közötti folyamatok leírására és szemléltetésére alkalmas módszer a neurális Petri-háló alapú modellezés. Az organikus struktúra alkotóelemeiben végbemenő hatás-átalakítási folyamatokat neurális Petri-hálókkal modelleztük. Az organikus struktúra viselkedésének vizsgálata a modell különböző függvényekkel, illetve változó tokenizált leírással való gerjesztésével végezhető el.

A módszer alkalmazhatóságának bemutatására egy számítógépes szoftver kifejlesztésére került sor. A tetszőlegesen felépített organikus struktúra működésének szimulációja grafikusán a tokenek vándorlásának bemutatását jelenti, ezáltal válik láthatóvá a struktúrán belüli hatásátadások sorozata. A szimuláció az összes végrehajtható átvitel végrehajtását jelenti. A tokenizálás a rendszer kvalitatív leírását adja meg, a számszerű értékeléshez szükség van konkrét paraméterértékek megadására is a háló megfelelő helyeire.

A gyakorlati megvalósítás hatékony támogatása érdekében előnyös egyrészt a szkeletonokkal, grafikusán történő tervezés, másrészt az egyenletek és paraméterek interaktív megadása illetve módosítása és ezen adatokból a működésre jellemző neurális Petri-háló automatikus generálása. Az organikus struktúra szintjén a szkeletonok egymáshoz való kapcsolódásainak megadása a teljes háló meghatározottságát jelenti. Minden kapcsolódás egy ekvivalens hatásátadást jelent a megfelelő paraméterek között.

A dolgozatban bemutatott szimulációs eljárás és program előnyösnek bizonyult gépészeti rendszerek idő és kapcsolatfüggő modellezésére és elemzésére.

## A HEGESZTÉSI HŐFOLYAMATOK SZÁMÍTÓGÉPES ELEMZÉSE

*Komlódi Attila József*  
*Gépészmérnöki kar, 1996/97*  
*Miskolci Egyetem*

*Konzulens: Dr Balogh András egyetemi docens*

Az ömlesztő és sajtoló hegesztő eljárások alkalmazásakor (egy kivétellel) külső hőforrás segítségével hevítjük a hegesztendő tárgyat. A hőközlés hatására a tárgyban történt és időtől függő hőmérsékletváltozás megy végbe, amely alapvetően befolyásolja a hegesztés eredményességét. A hőfolyamatok - hővezetés, hőátadás és sugárzás - igen bonyolultak, közelítő leírásukhoz zárt alakú megoldással nem jellemezhető differenciálegyenletek szolgálnak. A Rikalintól és Rosethaltól származó hegesztési hőfolyamat-modellek a hőforrástól és a hegesztendő tárgytól függően olyan összetettek, hogy elemzésük csak számítógéppel lehetséges.

TDK dolgozatomban nagyméretű tárgyra és lemezmodellre alkalmazható programot írtam WINDOWS felületre. A benn lévő függvények tetszőleges pontban, vonal mentén és síkban tudják számítani a hőmérsékletet. Segítségével elhatárolható a kétféle hegesztési modell egymástól. Lehetőség van tetszőleges síkban és hőmérsékleten a hűlési sebesség meghatározására, ami fontos hegeszthetőségi adatok meghatározásához nélkülözhetetlen. A program segítségével kiszámíthatjuk a hegfürdő méreteit és létidejét, az egyes hőhatásövezetek méreteit. A bemenő adatok a hegesztendő anyag hőfizikai jellemzői és a hőbevitel paraméterei. A számított eredmények grafikus megjelenítése a felhasználóbarátnak szánt programot szemléletesebbé teszi. TDK munkám keretében a program továbbfejlesztése és más programokkal való összekapcsolásán dolgozom.

## RÁCSOS VASÚTI HÍD SZILÁRDSÁGI ÉS FÁRADÁSVIZSGÁLATA TÉRBELI MODELL ALAPJÁN

*Kovács Flórián és Kiss Kornél*  
*doktorandusz hallgatók*

*Budapesti Műszaki Egyetem, Építőmérnöki Kar*

*Konzulens: Dr. Dunai László docens, BME Acélszerkezetek tsz.*

A dolgozat egy olyan automatizált eljárást ismertet, melyet rácsos vasúti acélhidak szilárdsági és fáradásvizsgálatára dolgoztunk ki.

Az analízishez használt szerkezeti modell lényege, hogy térbeli rúdelemekből áll, így a számított feszültségek nem csak a normálerők hatását tartalmazzák, hanem a hajlító- és csavarónyomatékok hatását is. A tehermodell annyi teherállást tartalmaz, ahány 25 cm-es lépésköze osztható hosszában a hídszerkezet. Minden egyes teherállás a hossztartókra ható két egységnyi függőleges erőből áll, az előzőtől egy lépésköz távolságra. Így az analízis eredménye numerikus igénybevételi-, feszültség-, ill. elmozdulás-hatásábrák ordinátáinak halmaza. Ezen adathalmaz kiértékelése ezek után a szilárdsági és a fáradásvizsgálat során automatikusan történik.

A szilárdsági vizsgálatnál a numerikus hatásábrák fölött végigtolt VH 76 szerinti "U" jelű vonatteherből kapjuk az összes rúdhoz tartozó maximális és minimális igénybevétel vagy feszültség értékét. Röviden összehasonlítjuk az így végrehajtott szilárdsági vizsgálat eredményeit a szabvány szerinti méretezés eredményeivel.

A fáradásvizsgálatnál a hatásábrák leterhelése, és így a vonathatásábrák előállítására típusvonatokkal történik. Ezekből az ún. reservoir-módszerrel feszültség-spektrumokat kapunk, melyek a feszültségamplitúdókhoz tartozó ismétlődési számokat tartalmazzák. Ezt felhasználva, a lineáris károsodási hipotézis alapján végezzük el a fáradásvizsgálatot.

**RAY TRACING A GYAKORLATBAN***Kovács Gábor**G503 Gépészmérnöki Kar, informatika szak  
Miskolci Egyetem**Konzulens: Dr. Juhász Imre egyetemi adjunktus*

A cél egy általános célú, térbeli geometriai objektumokat megjelenítő szoftver kifejlesztése volt, amely a fénysugárkövetés (ray tracing) elvén működik.

A rendszer jelenleg a következő lehetőségeket tartalmazza:

- tetszőleges számú, tetszőleges színű fényforrás és objektum;
- PHONG árnyalás;
- pontszerű fényforrások;
- WARN-féle fényforrások (irányítható, távolsággal változó intenzitású, kúp mentén csonkolható);
- vetett árnyékok (a fényt tetszőleges mértékben áteresztő tárgyakkal);
- tükröződés (a rekurzió mélysége állítható);
- átlátszóság (fénytörést is figyelembe véve);
- 2D-s textúrák;
- 3D-s textúrák;
- algoritmikus textúrák;
- bittérképes textúrák;
- felületi érdesség textúrák (bump mapping, a tükröződésre valamint a fénytörésre is hatással van).

A dolgozatnak nem volt célja modellezési feladatok megoldása, csupán a megjelenítés. Ezért a rendszer csak a működés bemutatásához szükséges egyszerű modellezési funkciókat tartalmaz. Az objektumorientált felépítésnek köszönhetően azonban, bármilyen modellhez könnyen illeszthető. A fejlesztési tervek között szerepel a CAD rendszerekben is használt szabványos felület- és testmodell leírások (pl. DXF, IGES) beillesztése is.

**LINEÁRIS HÁROMPÓLUSOK SZÁMÍTÓGÉPES VIZSGÁLATA.***Máthé János**II. évf., Villamosmérnök szak  
Kandó Kálmán Műszaki Főiskola**Konzulens: Bicsák Boldizsár adjunktus*

A dolgozat R, L, C elemeket és ideális műveleti erősítőt tartalmazó hárompólusok számítógépes modellezésével és vizsgálatával foglalkozik.

A megtervezett program sok tekintetben többet nyújt, mint a szoftverpiacon kapható hasonló témával foglalkozó termékek.

Az áramkört a képernyőn történő megrajzolásával kell megadni. A program a feszültségátviteli függvény vizsgálatával megkeresi, azt a frekvenciatartományt, ahol a fázisszög a legtöbbet változik. Ennek felhasználásával a frekvenciatartomány meghatározása automatikusan történik, természetesen a frekvenciahatárok változtathatók. A program ebben a frekvenciatartományban számítja ki a feszültségátvitel Bode- vagy Nyquist- diagramját. A kiszámított eredményeket grafikon formájában jeleníti meg. A függvény megrajzolása kérhető csak a kiszámított pontokkal, vagy görbe formájában. A diagramok lényegesebben áttekinthetőbbek, és könnyebben kiértékelhetőbb formában jelennek meg, mint az eddigi „gyári” programoknál.

A műveleti erősítő alkalmazásával a program alkalmas pl. visszacsatolt lineáris rendszerek stabilitásvizsgálatára is.

## ALAKSAJÁTOSSÁG ÉRTELMEZÉS STEP FORMÁTUMÚ MODELL ADATÁLLOMÁNYOK ALAPJÁN

*Szerző: Molnár Zsolt  
V. évf. hallgató*

*Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Kar  
Konzulens:*

*Dr. Horváth Imre egyetemi docens  
Kulcsár Péter tudományos segédmunkatárs*

Az alaksjátosság alapú tervezőrendszerek elterjedésével lehetőség nyílt arra, hogy a tervezők a geometriai alakadáson túlmutató szinten kezeljék a termékmodelleket. Adatkommunikációs szinten viszont a mai CAD rendszerek a rájuk támaszkodó egyéb termék megvalósítási, termékfeldolgozási tevékenységeket támogató modulokkal csak a modell geometriájának szintjén kommunikálnak. Ez a geometriai leírás a sajátosság alapú modellnél sokkal alacsonyabb mérnöki információ tartalommal rendelkezik. Az alaksjátosság felismerés teszi lehetővé automatizált kapcsolat kialakítását a tervezőrendszerek és a feldolgozási tevékenységek között.

Az alaksjátosság felismerés lényege, hogy alacsony szintű geometriai alapelemekből következtetünk magasabb szintű szemantikai tartalmat hordozó egységekre, az alaksjátosságokra. A szakirodalomban lévő megoldások az alaksjátosságok adott osztályának felismerésére alkalmasak és általában szorosan kötődnek valamilyen kereskedelmi rendszer adatstruktúrájához, más rendszer adatszerkezetéhez nehezen átalakíthatók.

A dolgozat célja egy olyan alaksjátosság felismerő algoritmus kidolgozása és programozása, amely rendszerfüggetlen adatformátumból végez alaksjátosság felismerést amellet, hogy lehetőséget nyújt a felismerhető alaksjátosságok körének viszonylag egyszerű bővíthetősége.

A kidolgozott felismerő algoritmus bemeneteként a CAD/CAM rendszerek közötti kommunikációban egyre jelentősebb szerepet betöltő STEP semleges formátumot választottuk, s ennek köszönhetően a program minden olyan gépészeti CAD rendszerhez illeszthető, amely rendelkezik STEP kimenettel. Az alaksjátosságok az őket határoló élek típusa (konvex, konkáv) alapján kiemelkedések vagy benyomódások lehetnek. A STEP modellből az éltípus vizsgálat után létrehozható egy gráf, az ún. hurok szomszédsági hipergráf, amely tartalmazza az objektum geometriai struktúráját. A gráf csomópontjait az objektum geometriai lapjai, a gráf éleit a kapcsolódó lapok közötti élek alkotják. A gráfból a két alaposztályba tartozó sajátosságokat alkotó gráfcsoportok és gráfélek megtalálhatók, kigyűjthetők és belőlük alaksjátosság példányok hozhatók létre. ...

## ALAKSAJÁTOSSÁG ORIENTÁLT ALKATRÉSZMODELL POLIÉDERES SZEMLÉLTETÉSÉNEK KIDOLGOZÁSA

*Molnár Zsolt  
IV. évf. hallgató*

*Budapesti Műszaki Egyetem, Gépészmérnöki Kar  
Konzulens:*

*Dr. Horváth Imre egyetemi docens  
Kulcsár Péter tudományos segédmunkatárs*

A dolgozat a Budapesti Műszaki Egyetem Gépszerkezettani Intézetében fejlesztett PRODES alaksjátosság alapú tervezőrendszerhez kapcsolódik. Ebben a rendszerben a tervezés alaksjátosság-kombinálással történik. Az alaksjátosság-kombinálás során létrejövő metszéspontok származtatásához és a rendszer modelljeinek megfelelően gyors szemléltetéséhez az analitikus felületekkel leírt sajátosságmodelleket poliédermodellé kell konvertálni. A dolgozat célja ezen konverzióra algoritmus kidolgozása és program formájában a rendszerbe integrálása.

A PRODES rendszer a sajátosságokat modellszinten valós geometriával kezeli, és leírásukra egy speciális B-rep leírást alkalmaz, mely minden alaksjátosságot lapcsoporthoz tartozóként értelmez. A lapok geometriáját folytonosan záródó élhurok által határolt felületfoltok írják le.

A poliédermodell származtatás az alaksjátosságok minden egyes lapjára külön történik. A poliédermodell létrehozásának első lépése, hogy a felületfolt határoló éleit egyenes szakaszokkal közelítjük, aminek eredményeként a kapcsolódó lapokon azonos élosztás alakul ki. Az azonos élosztás biztosítja a szomszédos lapok megfelelő illeszkedését. Második lépésben a felületfoltokat egy távolságarány-tartó transzformációval síkba transzformáljuk, így a folt geometriai jellegét tekintve (konvexitások és konkavitások) helyesen jelenik meg síkban. Ez a lépés azért fontos, mert a síkban a poliédermodell generálásához szükséges geometriai műveletek gyorsabban hajthatók végre, mint térben. A síkban egy négyzögháló generálunk a felületfoltra, majd ezt a hálót a negyedik lépésben a folt geometriájához illesztjük. Végül a síkban elkészült hálót visszatranszformáljuk az eredeti térbeli helyzetébe.

A kidolgozott algoritmus programozhatóságát és hatékonyságát egyaránt ellenőriztük. Külön problémát jelentett szingularitások és elfajuló esetek pontos kezelése. Az algoritmus gyorsítása érdekében egyszerűsítéseket alkalmaztunk.

A dolgozat eredményeként létrejött C++ nyelvű programmodul a rendszerbe integrálva igazolta a kidolgozott algoritmus működőképességét.

**TECHNOLÓGIAI FOLYAMATHOZ KAPCSOLT PCLAB KÁRTYA  
ÉS PCLABDAS PROGRAM SEGÍTSÉGÉVEL KÜLÖNBÖZŐ  
ADATGYŰJTÉSI, TECHNOLÓGIAI MODELLEZÉSI, IRÁNYÍTÁSI  
FELADATOK MEGVALÓSÍTÁSA**

*Nagy Ákos*

*V. évf., Automatizálási Szak*

*Miskolci-Egyetem Kohómérnöki Kar*

*Konzulens: Dr. Szecső Gusztáv, egyetemi adjunktus*

A személyi számítógépek felhasználása az iparban igen jelentőssé vált az elmúlt időszakban. A modern, nagy teljesítményű, ráadásul mindenki számára elérhető számítástechnikai eszközök alkalmazásával a beavatkozások előtt mód nyílik a folyamatok szimulációs tanulmányozására is, amely a szabályozások, vezérlési feladatok hibás implementációjának veszélyét nagy mértékben lecsökkentheti.

A tudományos diákköri kutatómunka fő célja abból adódott, hogy az oktatási intézményben rendelkezésre álló hardver-, illetve szoftvereszközöket felhasználva a lehető legmagasabb színvonalú irányítástechnikai megoldást szolgáltassa egy konkrét, az iparban is gyakori problémára.

A kutatás kapcsán lépésről-lépésre vizsgáltam meg a rendelkezésre álló irányítási és technológiai rendszer működését, használatának lehetőségeit. A mérések, vezérlési, szabályozási feladatok megoldása során a PCLab folyamatcsatló kártyát alkalmaztam, melynek részletes hardver elemzésére a dolgozat folyamán nem tértem ki. A kártya kezelését a DOS operációs rendszer alatt működő PCLaBDas programcsomaggal végeztem. E program szintaktikai és kezelési lehetőségeit a dolgozat első részében részleteztem. Mivel az adatgyűjtési, vezérlési feladatok során a folyamatközeleli műszaki feladatoknál kizárólag ezt a szoftvert használtam, így a szintaktikai-kezelési lehetőségek részletes ismertetését indokoltnak tartottam. A dolgozat második részében valós ipari folyamat - egy tégely kemence irányítása - kapcsán mutattam be egy digitális szabályozó hangolásának lépéseit a modellalkotástól a szimulációs vizsgálatokon keresztül a kész szabályzó algoritmus implementációjáig. Az optimalizáció, illetve a szimulációk során a Matlab For Windows programcsomag szimulációs lehetőségeit kihasználva jutottam el a kész, a gyakorlatban is működő PID, illetve Dead Beat algoritmus paramétereikhez.

**A FUZZY-LOGIKÁN ALAPULÓ IRÁNYÍTÁSI ALGORITMUSOK  
ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI**

*Németh János, Szirmai László Norbert*

*Műszaki Informatika szak*

*JPTE, Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar*

*Konzulens: Jancskárné Anweiler Ildikó főiskolai docens*

Dolgozatunkban megalkottunk egy fuzzy logikán alapuló irányítási rendszert must erjesztéshez. A fuzzy rendszerekben az egyes változók értékei nem éles átmenettel hanem folyamatos függvényekkel írhatóak le.

Mivel a példánk egy japán ital készítése volt, ahol tulajdonképpen a SAKE erjedését szabályozták, így mi úgy gondoltuk, hogy magyarok lévén a saját jellegzetes italunkat a bort kíséreljük meg előállítani fuzzy logika alkalmazásával. A musterjesztésről szóló fejezetünkben leírjuk, hogy milyen tényezőket kell figyelembe venni az erjesztés során, miért célszerű minél alacsonyabb hőmérsékleten tartani a mustot és, hogy a valóságban mégis milyen hőfokokat állítanak be. Bemutatunk egy szoftvert, ami segítségével könnyedén megalkothatunk egy fuzzy irányítási rendszert. A must erjesztő algoritmusok során megismerhető a FuzzyTech használata és az, hogy milyen szempontok alapján alkottuk meg a fuzzy logika terminusait, milyen értékekre állítottuk be a tagsági függvények meghatározó pontjait és azt, hogy hogy határoztuk meg a szabálybázist. Az erjedést napról napra követhetjük az erre a célra készített LabVIEW programunkkal. A LabVIEW programnyelv programozása grafikusán történik. Egy program megírásával kialakul egy virtuális műszer előlapja is, ami az irányítási program kezelését teszi lehetővé. Az irányításunk két számítógép segítségével zajlott le úgy, hogy az egyik gépen a FuzzyTech, míg a másikon a LabVIEW futott, miközben a soros porton kommunikált egymással a két szoftver.

A kiértékeléskor részben elemezzük a kísérletünk sikerét és hasznosságát, továbbá leírjuk azt is, hogy ipari körülmények között milyen lehetőségek mellett lehet alkalmazni munkánk eredményét.

**PNEUMATIKUS MUNKAHENGEREK VIZSGÁLATA***Telek Péter**G-506/a, Szilikátipari gépészeti**Miskolci Egyetem**Konzulens:**Dr. Németh János egyetemi adjunktus**Dr. Szaladnya Sándor ny. egyetemi tanár*

A dolgozatban leírt kutatás célja egy olyan rendszer kidolgozása, melynek segítségével megvalósítható a pneumatikus munkahengerek méretezése, a működés közben lejátszódó dinamikai jelenségek figyelembevételével. A méretezés során a munkahengerre felírt differenciálegyenlet-rendszerből indulunk ki, melyet numerikus módszerrel, Mathcad szoftver segítségével oldunk meg. Eredményképpen a munkahenger dugattyújának elmozdulás-idő, sebesség-idő, gyorsulás-idő diagramjait, illetve a munkahenger két hengerterében a nyomások időbeli változásának diagramjait kapjuk. A program segítségével, a pneumatikus munkahenger különböző paramétereit változtatva vizsgálhatjuk a ciklusidő alakulását. Lehetővé teszi a munkahengerek adott feladatra történő megbízható kiválasztását és minden paraméterre kiterjedő vizsgálatát.

**TECHNOLÓGIA HIBAELEMZÉSE CSOPORTOS DÖNTÉSI  
TECHNIKÁVAL ABC ELEMZÉSSSEL***Várai Péter, Jurcsó Péter**III. és IV. évf., Informatika tanár és szervező szak**Bánki Donát Műszaki Főiskola**Konzulens:**Dr. Harmath József**Galla Jánosné adjunktus*

A minőségbiztosítás alapkövetelménye a hibák megelőzésére az előzetes képességvizsgálatok és kísérletek végzése a gyártás előkészítés fázisában. Működés közben azonban előfordul, hogy váratlanul hibák lépnek fel, különböző funkciót megvalósító egységeknél. Az egységek egymással bonyolult kapcsolatrendszerben vannak, azonban a hibák létrejötte ugyanolyan valószínűséggel fordul elő minden egyes egységénél. A hibák egyértelműen technológiai eredetűek. A hibák lokalizálása általában nem lehetséges, ugyanis a típus technológiák miatt több egység ugyanolyan módon készül és működő szériagyártásról van szó. Ilyen esetben nem áll rendelkezésre idő a kísérletek elvégzésére, azonnal dönteni kell a beavatkozásról és a javításról. Megoldásként a csoportos döntési technikák, a komplex elemzés, az ABC módszerek használhatók, amelyek igazán hatékonyan számítógépes támogatással működhetnek. Munkánkban egy ilyen számítógépes megoldást kívántunk kifejleszteni, és egy technológiai műveletre bemutatni.

## NEURÁLIS HÁLÓK ALKALMAZÁSA MEGMUNKÁLT FELÜLETEK MINŐSÍTÉSÉRE VIHAROS ZSOLT JÁNOS

*Viharos Zsolt János*  
*Budapesti Műszaki Egyetem, Gépészmérnöki Kar*  
*Gépgyártástechnológia Tanszék*  
*Konzulens: Dr. Alpek Ferenc*

Tdk munkám során alkalmazott mesterséges intelligencia kutatással foglalkoztam. Motivációm az volt, hogy a gépipari gyártási gyakorlatban napjainkig még nem ismertek olyan módszerek melyek a vevő által előírt igények alapján a megfelelő paraméterekkel rendelkező felületeket állítanak elő. A folyamat inkább fordított, a gyártást követi a kiértékelés. Az én célom egy olyan rendszer kidolgozása, melynek a vevő előírja az igényeit és a mesterséges neurális háló kiválasztja a megfelelő megmunkálási módot és tanácsot ad a megmunkáló gép paramétereinek beállítására ill. felügyeli a folyamatot. Első lépésként, Tdk munkámban, az előállított felület és az előállítás módjának kapcsolatát vizsgáltam. Célom az, hogy különböző módon (fűrés, esztergálás, homlok-, palástmarás) előállított fémfelületek mikrogeometriai struktúrája alapján következtetni tudjak a megmunkálási módra, és így szakmai tapasztalatot nyerjek. A kutatási módszerem egy felületminőség-gyártási mód modell megalkotása volt. A modell kezdetben a felügyelet nélküli ART2 mesterséges neurális háló volt, de ezt a hálót továbbfejlesztettem felügyelt hálóvá. Információt a háló által létrehozott megmunkálási mód osztályokból próbáltam nyerni. Az előállított fémfelületek mikrogeometriai struktúráját mérnöki mérőszámokkal, Fourier együtthatókkal ill. az Abbott görbével írtam le, mely adatok a felületek metszettepintós méréséből származnak. A fűrészt a teltebb Abbott-görbe miatt jól el tudtam különíteni a többi megmunkálástól. A Fourier együtthatóknál az elkülönülés a magasabb frekvenciáknál volt, ami jó határt adhat a hullámosság és az érdesség közt. Legjobb eredmények a mérnöki mérőszámoknál adódtak, itt az egyes mérőszámokat ezen modellre vonatkozó információtartalmuk alapján rangsorolni tudtam. Így a modell alkalmas volt a cél megvalósítására. Azóta ezen kutatást tovább folytattam, diplomamunkámban azzal foglalkoztam, hogyan lehet ezzel a modellel gyártási paraméterbecslést végezni. Eredményeimet nemzetközi és hazai szimpóziumokon is publikáltam. Doktori témámban is ezt a kutatást folytatom, kiterjesztve vizsgálataimat más pl. anyag, szerszám, gép jellemző figyelembevételére.

## 15. ALSZEKCIÓ

### Könnyűipar



**RUHAGYÁRI FELADATOK TÖKÉS BÉRMUNKA ESETÉN***Bertalan Ilona**N.III. ruhaipari szakos hallgató**Könyvüipari Műszaki Főiskola**Konzulens: Estu Klára*

Dolgozatomat a Zalaegerszegi Ruhagyár Rt-nél készítettem. A gyárban főként tőkés bérmunkában férfiöltönyöket gyártanak. Dolgozatomban bemutatom egy kiválasztott megrendelőnek gyártott terméket, és bemutatom annak teljes gyártástechnológiáját a számítógépes gyártáselőkészítéstől a kiszállításig. A gyár által rendelkezésemre bocsájtott alap- és kellékanyagokból kiszabtam- és meg is varrtam egy zakót. Alapanyagként kocskás mintázatút választottam, mert a legnehezebb abból elkészíteni egy ilyen terméket.

Ismerttettem a gyártáshoz használt legkorszerűbb gépeket, berendezéseket.

Javaslatokat dolgoztam ki az egyes gépek jobb kihasználására, számítógépek egységgel való kibővítésére.

Dolgozatomat és a zakót a Ruhaiipari Tanszéknek ajánlottam oktatási célra való felhasználásra.

**FÉRFI ZAKÓ TERVEZÉSE ÉS KÉSZÍTÉSE MARADÉK ANYAGOKBÓL***Csurai Éva**Ruhaipari mérnök**Könyvüipari Műszaki Főiskola**Konzulens: Estu Klára főiskolai tanár*

Köztudott, hogy a ruhaiparban sok anyagot használnak fel ruházati cikkek készítésére, melynek szabásmintái közül kieső részek szabászati hulladékként jelentkeznek, valamint képződhet terítésből származó végmaradék.

Ez adta az ötletet arra, hogy maradék anyagok felhasználásával elkészítsek egy férfi zakót. Környezetvédelmi szempontból sem elvetendő a végmaradékként keletkező anyagok újrafelhasználása, mert igen magasak az alapanyag költségek, és nem mindegy, hogy értéként felhalmozódnak, vagy hordható termékek formájában értékesíthetők. Ez a tény is csak megerősítette azt az elhatározásomat, hogy dolgozatomban ezt kipróbáljam, és igazoljam elképzelésemet a maradék anyagok újrafelhasználását illetően. Az elkészített zakó több variációs lehetőséget biztosít a férfiak öltözetében. Más hatás érhető el szövet- vagy farmernadrággal viselve, így a ruhadarabok megfelelő kombinálásával egyaránt elérhető alkalmibb, valamint sportosabb megjelenés.

Munkám során nehézséget jelentett az esztétikusan és ésszerűen megválasztott szabásvonalak kialakítása, az anyagminőségek összehangolása. Következtetésként levonható, hogy ezt az ötletet egyedi ruhadarabok készítésére ajánlatos alkalmazni.

Munkám eredménye rávilágít, hogy ezzel a témával érdemes foglalkozni, hiszen hordható ruházat kialakítására felhasználhatók.

Ez a módszer bármely termék megvalósítására is átültethető. Ezúton remélem sikerült néhány ember érdeklődését felkelteni, hogy maradék anyagok felhasználásával készített zakót, öltönyt, női kosztümöt, női és férfi mellényt készítsen.

## A NŐI SPORTCÉLÚ FÜRDŐRUHÁKKAL SZEMBEN TÁMASZTOTT ÁLTALÁNOS KÖVETELMÉNYEK

*Fleisz Hajnal Kinga*  
*Nappali III. évf., Ruháipari szak*  
*Könnnyűipari Műszaki Főiskola*  
*Konzulens: Csáti Andrásné főiskolai adjunktus*

Az élsportolók teljesítményét és teljesítményállóságát határozottan befolyásolja az általuk viselt ruházat. A sportfürdőruha egy kifinomult rendszer végterméke, melynek megalkotásán a textilgyártó, a tervező, a ruhaszerkesztő, a technológus, sőt helyes viseléssel maga a sportoló is a legjobb képességeit tudja érvényesíteni.

A tanulmány célja: a sportfürdőruhákkal szemben támasztott komplex követelményrendszer bemutatása, elemzése a legfontosabb tényezők kiemelésével.

Az 1996-os Atlantai Olimpia után számos úszónő nyilatkozott az általuk viselt sportfürdőruha pozitív fizikai és pszichológiai hatásáról. E dolgozat arra a kérdésre próbál választ találni: hogy lehet-e és hogyan lehet ezt az előnyt a fürdőruhagyártásra visszavezetni, a fürdőruhagyártás egyes lépéseiben beavatkozni a kívánt hatás elérése érdekében.

A ruházati cikkek piaca telített, ezért olyan ruházati termékek előállítására kell törekedni, melyek sajátos értékeit rövid időn belül elismerik.

## FÉMGŐZÖLT ALAPANYAG NYOMTATHATÓSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

*Gubényi Eliza*  
*III. évf., Nyomdaipari szak*  
*Könnnyűipari Műszaki Főiskola*  
*Konzulens: Szentgyörgyvölgyi Rózsa főiskolai adjunktus*

A fémgőzölt alapanyagra történő nyomtatás még nem terjedt el igazán Magyarországon, nincsenek olyan hagyományai, mint a többi nyomtatási technológiának, ám a modern csomagolóipar számára rendkívül fontos alapanyag a metallizált nyomathordozó, elsősorban csillogó, esztétikus külleme, valamint jó fény-, oxigén- és vízgőzzáró tulajdonságai miatt. Ez magyarázza a fémgőzölt papírra történő nyomtatás vizsgálatának jelentőségét.

A TDK dolgozat célja, hogy korszerű szakirodalom felhasználásával a fémgőzölt alapanyag nyomtatása során fellépő, a nyomtatminőséget befolyásoló objektív anyagi és fizikai tényezőket feltárja, valamint vizsgálja a dörzs- és kopásállósági problémákat, ami kiemelt jelentőségű, hisz a felhasználó igénye is elsősorban ezzel kapcsolatos.

Az irodalmi rész rendszerezi és részletesen jellemzi az alkalmazott nyomtatási technológiát, gépeket, berendezéseket, fémgőzölt alapanyagokat, nyomdafestékeket és adalékanyagokat, valamint a fajlagos nyomóerőt és a nyomtatási sebességet a fémgőzölt alapanyag nyomtatása során.

A vizsgálati rész a kiemelt problémára, a dörzs- és kopásállóságra koncentráldik. A dörzsállóság vizsgálata jól definiált mérésorozatot takar, melyet a korszerű Prüfbau dörzs- és kopásállóság-vizsgáló berendezés segítségével végeztünk el. Különböző típusú, nyomtatott felületű fémgőzölt alapanyagokat vizsgáltunk, laboratóriumi körülmények között. Az eredmények kiértékelése vizuális módszerrel történt, s megállapíthatjuk, hogy a dörzs- és kopásállóság jelentősen javult a dolgozatban meghatározott nyomtatási körülmények betartásával. Így a metallizált alapanyagra történő nyomtatás eredményeként jó színerejű, kontrasztéles, esztétikus küllemű, jó dörzs- és kopásállóságú nyomtatot kapunk.

A fémgőzölt alapanyagra történő nyomtatás jelentőségét növeli, hogy a hazai igény egyre nagyobb a magas minőségigényű, fémgőzölt csomagolóanyagokra, s emiatt szükséges nagyobb hangsúlyt fektetni az ipari bevezetést célzó kutatásokra.

**VEXILLOLOGIA (ZÁSZLÓTAN)  
TANULMÁNY A ZÁSZLÓK ANYAGÁRÓL**

*Horvát Ildikó*  
*Ruhaipari Szak (1993-1996)*  
*Könnypipari Műszaki Főiskola*  
*Konzulens: Gyovai Ágnes, adjunktus*

A Zászlókutató Intézet tagjaként elkészített dolgozat a vexillológiai kutatások részét képezi. Magyarországon a zászlótudománynak ezzel az ágával eddig senki nem foglalkozott. Sok cég foglalkozik zászlókészítéssel, de egyik sincs tisztában a külső térben használatos zászlóanyaggal szemben támasztott követelményekkel.

Felmérést készítettünk, hogy milyen anyagokat használnak a zászlókészítők Magyarországon. Az ismert alapanyagok tulajdonságait az időjárással szemben támasztott követelményekkel hasonlítottuk össze. A vizsgálat része volt egy elhasznált zászló elemzése, amely a Lánchíd közeli bástyán felhúzott Budapest város zászlaja volt. Továbbá, az általunk kiválasztott zászlóanyagokat teszteltük valós időjárási körülmények között. Összegyűjtöttük az időjárási tényezőket, amelyek használat közben érhetik a zászlót. A külföldi zászlógyártó cégektől beszerzett zászlóanyag-minták a felhasználható textiltípusokra adtak jó példákat.

Három legfontosabb anyag (PA, PES, PAN) közül zászlóanyagként a Polyestert találtuk legalkalmasabbnak. Az időjárási körülmények közül a nap és a szél okozta a legnagyobb károsodást az anyagban. A csapadék és a levegőben található szennyeződések olyan mértékben elszínezték az anyagot, hogy mosással sem lehetett eltávolítani, mert vegyileg kötődtek a szálak szerkezetéhez.

A helyes anyagválasztással elérhetjük azt, hogy hosszabb élettartamot biztosíthatunk a zászlónak. Jelenleg a magyarországi zászlókészítőknél nem szempont a megfelelő anyag alkalmazása, mert az olcsóságra törekszenek. Felismertük, hogy a zászló varrástechnológiáját úgy kell kialakítani, hogy az minél könnyebb legyen a lobogórészénél, és ne szakítsa le a szél a varratot.

**A RUHAIPARI MODELLEZÉST SEGÍTŐ ELJÁRÁS  
KIDOLGOZÁSA  
PRÓBABÁBU KÉSZÍTÉS**

*Méry Ágnes Viktória*  
*Ruhaipari mérnök*  
*Könnypipari Műszaki Főiskola*  
*Konzulens:*  
*Dán Zoltán ny. főiskolai docens*  
*Schüll Márton ny. műszaki és termelési ov.*

A próbabábu készítés egy rég feledésbe merült eljárás, mely jelentősen megkönnyíti az egyedül méretre történő modellezést, a legnagyobb jelentőséggel azonban a rendellenes fejlődésű alkatok esetében bír. Mivel a feladat rendkívül összetett, ezért a dokumentáció erre az egy kérdéskörre szorítkozik, így a konkrét modellezés már nem képezi a dolgozat részét.

A gyakorlat igazolta, hogy a rendellenes fejlődésű alkat esetében valóban szükség van az élő emberen történő próbák kiváltására, hiszen a sajátos testfelépítés rengeteg igazítást igényel.

A bábukészítés minden alkattípus esetében alkalmazható- akár egy teljes ruhatár lepróbálására is-, bár ez a kidolgozási mód rendkívül összetett és hosszadalmas. Az eljárás hátránya, hogy speciális felkészültséget igényel- hiszen a bábu készítése korántsem szakmabavágó feladat-, s csak nagy odafigyelés mellett hoz pontos eredményt, ezenfelül a bábút minden egyes személyre külön el kell készíteni.

Mivel a dolgozat a modellezés megkönnyítésére végzett kísérleteknek csak kezdeti lépése volt, ezért elsősorban azok figyelmébe szeretném ajánlani, akik az eljárás továbbfejlesztésével kívánnak foglalkozni.

## KRÓMCSERZÉSI HULLADÉKOK BŐRIPARI ÚJRAHASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI

*Mészáros Szilvia*

*III. évf., Bőripari szak*

*Könyvüipari Műszaki Főiskola*

*Konzulens: Kiss Ferencné főiskolai adjunktus*

A bőrgyártás során, a készbőrökkel szemben támasztott magasabb minőségi követelmények megvalósulása a krómcserzés általánossá válásával ment végbe.

E folyamat környezetkárosító mellékhatása nem elhanyagolható.

A nagytömegű krómos bőr hulladéka, a krómtartalmú szennyvíziszap elhelyezése, ártalmatlanítása komoly probléma a bőrgyártó szakemberek számára

A krómos hulladék teljes mennyiségének bőriparon belüli újrahasznosítását célzó kutatómunka napjainkban is folyik világszerte.

A dolgozatomban összegyűjtöttem és foglalkoztam az e témával foglalkozó szétszórta szakirodalommal és kísérleteket is végeztem erre vonatkozólag.

A kísérletek eredményei alapján megállapítható, hogy a hulladékok hasznosításának fő akadálya a bennük lévő sokféle káros szennyezőanyag.

A környezetvédelmi problémák megoldását szolgáló fejlesztési munkát folytatni kell. Keresni kell olyan technológiát, mellyel megoldható a hulladékban lévő káros szennyezőanyagok eltávolítása, kinyerése, újrahasznosítása.

## KALAPOSSÁG RÉGEN ÉS MA

*Molnár Eszter*

*IV. levelező évf., Ruhaipari szak*

*Könyvüipari Műszaki Főiskola*

*Konzulens: Estu Klára főiskolai adjunktus*

A dolgozat témája a kalap- és fejdíszkészítés. Ebben a témában nem található szakirodalom és technológiai leírás sem. A fejdíszekről – igaz, hogy része az öltözködés egészének – általában az öltözködéssel kapcsolatban csak úgy mellékesen tesznek említést a szakirányú könyvek.

A fejdíszkészítő szakmába beletartozik a kalaposság is, de még sok, ehhez kapcsolódó szakág is. A fejdíszkészítést nem tanítják egyik iskolában sem. A szakma főleg csak a régi mesterek tapasztalatain alapul. Csak a sapka- és kalapkészítést lehet tanulni a szakmunkásképző iskolában. Ez csak a hétköznapi kalaposságot takarja, amely a fejdíszkészítés alapja.

A dolgozat első részében a magyarországi kalaposság történetével foglalkozom. A második részében a színházi fejdísz- és kalapkészítő szakmát mutatom be, amelynek a színházi világban igen nagy jelentősége van. A fejdíszkészítés folyamata eltér a ruhaipari gyártás folyamatától. Mivel egyedi gyártás van, ezért minden fejdísz egy-egy művészi alkotás. Saját terveim alapján elkészítettem egy fejdíszet, amelynél fel tudtam használni egyéni ötleteimet, tudásomat, főiskolai tanulmányaimat is. Ennek a segítségével mutatom be a szakma sokrétűségét. Dolgozatomban bemutatom a gyártási folyamatot, az alkalmazott technológiákat.

Fontosnak tartom a fejdíszeket mind a hétköznapi, mind a színházi életben. Fontos lenne, hogy bekerüljön az iskolai oktatásba, mert a fejdíszek elválaszthatatlan részét képezik az öltözködésnek.

## KELMEMINTÁZATOK TERVEZÉSE VÉLETLENSZERŰ FONALEFFEKTEK FELHASZNÁLÁSÁVAL

*Réthy Zsolt - Takács Attila*  
*Könnnyűipari Műszaki Főiskola*

A fonalgártás során a helyi vastag és vékony helyek hibaként és mintázatként jelenhetnek meg. Ha a hibaként jelentkező fonalvastagság-ingadozások periodikusak, a periódushossz vizsgálatával olyan többletinformációhoz jutunk, amelynek segítségével a gyártási illetve gyártáselőkészítési folyamat adott pontjain fellépő problémákat azonosíthatjuk.

A tudatosan a fonalba vitt effektek - periodikus színminták és vastagság-ingadozások - a fonás illetve cérnázás során készülnek, véletlenszerűen beavatkozó berendezés beiktatásával. A fonalba vitt effektek a kelmében egymás mellé kerülésükkel adják a mintázatot, adott szélességű kelmét vizsgálva jól kivehetően szabályos vagy kevésbé szabályos alakzatokká állnak össze. A periódushossz-értékek eloszlását tetszőleges eloszlással közelíthetjük. A mintázat jellege szempontjából a színminta hatása hasonló a vastag-vékony helyekéhez. A megjelenő alakzatok szövetek és kötött kelmék esetében is az ún. feketetábla módszer eredményéhez hasonlóak, amely a textiliparban a lineáris textiltermékek hibáinak vizuális elemzésére szolgál. Az így létrejövő mintázat tervezésére számítógépes modellezési eljárást készítettünk. Ez az eljárás figyelembe veszi a kelmeképzés módjának sajátosságait is.

A kifejlesztett számítógépes szoftver ezt a mintatervezési és mintázási eljárást modellezi. Adott névleges értékű és szórású periódushosszak alapján normális eloszlást generál illetve fogad külső adatforrásból, és a feketetábla módszeréhez hasonló formában jeleníti meg a képernyőn vagy nyomtatón az ebből adódó kelmemintázatot. A programot Microsoft Windows 3.1 környezetben fejlesztettük, a számsorok bevitelére a legtöbb rendszer által ismert CSV (vesszővel elválasztott értékek) formátumban van lehetőség. A további fejlesztés témája lehet a gyakorlati felhasználás céljára történő átalakítás.

## „VÍZÁLLÓSÁGJELENTÉS”. MUNKAMŰVELETEK ÉS SEGÉDANYAGOK HATÁSA A BŐR VÍZ-OLAJBAN-TÍPUSÚ HIDROFÓBIZÁLÁSÁRA

*Riedel Rita*  
*III. évf., bőripari szak*  
*Könnnyűipari Műszaki Főiskola*  
*Konzulens: Kiss Ferencné főiskolai adjunktus*

A bőrök vízállóságának az utóbbi időben egyre nagyobb gyakorlati jelentősége van, ennek ellenére a hidrofóbizálással kapcsolatban még sok a tisztázatlan kérdés. Ehhez kívánok hozzájárulni elméleti tájékozódással, készülékszerkesztéssel és kísérleti munkával. Tekintve, hogy a technológia meglehetősen újkeletű, nem csak az átfogó irodalom hiányzik, hanem a fogalmak és definíciók sem teljesen egyértelműek. Ezért összegyűjtöttem és feldolgoztam az e témával foglalkozó szétszórt szakirodalmat, és áttekin-tettem a fogalmak megértéséhez szükséges fizikai és kémiai elméleteket.

A bőrök vízállóságának kvantitatív minősítéséhez az ún. penetrométert használják, amely megadja a bőr átnedvesedési idejét és a vízfelvétel mértékét. Egy cipő komfortosságát azonban az is jellemzi, hogy a bőr átengedi-e a vízpárát és a levegőt. A régebbi hidrofóbizálási eljárásoknál ez az igény nem teljesült, a legújabb módszerek e tekintetben is komfortos bőrt szolgáltatnak. Az ilyen összetett tulajdonság tanulmányozására terveztem meg és készítettem el egy, a komfortosság vizsgálatára szolgáló készüléket. Tudomásom szerint ilyen nincs a kereskedelmi forgalomban. Az eszköz a levegő-víz áteresztést indikálja, és konduktométeres detektálási, számítógéppel on-line kapcsolható műszerré fejleszhető tovább.

A víz az olajban emulzió típusú hidrofóbizálás az egyik korszerű technológia. Kísérleti munkámban ennek az eljárásnak optimalizálásával foglalkoztam. Különböző módon kezelt bőroket állítottam elő, és vizsgáltam hidrofób voltukat valamint komfortosságukat. Tanulmányoztam a különböző segédanyagok, a hidrofóbizálás fontos paraméterei (semlegetési idő, szárítás módja, emulzió cseppméret hőmérséklet-függése) és a mosási algoritmusok hatását.

Mindezek alapján összeállítottam egy optimális hidrofóbizálási receptúrát, amellyel a nehezen kézben tartható és ingadozó gyártási minőség javítható.

**TÖBBNYELVŰ SZAKMAI SZÓTÁR**

*Ritter Mónika, Rác Katalin, Molnár Mária*  
*Ruhaipari mérnökök*  
*Könnyűipari Műszaki Főiskola*  
*Konzulens: Esiu Klára főiskolai adjunktus*

Főiskolai tanulmányaink során betekintést nyertünk a magyar ruhaipar helyzetébe. Így egyre inkább világossá vált, hogy korunkban a szakma alapos ismerete mellett nélkülözhetetlen nemcsak idegen nyelvek tudása, hanem a szakmához kapcsolódó témákban való tárgyalóképes nyelvtudás is. Szógyűjteményünkkel ezért segítséget szeretnénk nyújtani:

- a külföldi partnerekkel folytatott szakmai tárgyalások lebonyolításához
- a tőkés bér munkát végző vállalatoknak a technológiai utasítások értelmezéséhez
- a külföldi szakmai folyóiratok megértéséhez
- a hazánkba behozott ruhaipari gépek gépkönyveinek és prospektusainak fordításához.

Munkánk során áttekintettük a már meglévő, hasonló témájú szótárakat (német, orosz). Ezek segítségével összeállítottuk mindazokat a szavakat és kifejezéseket, melyekre véleményünk szerint szükség van, majd különböző témakörök szerint rendeztük ezeket: mindennapos, öltözködéssel kapcsolatos, anyagszerkezettan, gyártástechnológia, gyártmánytervezés, ruhaipari gépszerkezettan, gyártásszervezés és általánosan alkalmazható kifejezések.

A szerkesztési munkát számítógép segítségével oldottuk meg a WINDOWS szövegszerkesztőjén. Ez könnyebb áttekinthetőséget, rendezhetőséget biztosít és egyben a bővítés lehetőségét is magában hordozza.

Összefoglalva: úgy találjuk, hogy a szakmának ezt a fontos területét eddig a kellenél jobban elhanyagoltuk, ezért megpróbáltuk elindítani azt a munkát és gondolkodásmódot, ami egy távolabbi jövőben talán pótolhatja ezt a hiányt. Ebben a dolgozatban tulajdonképpen egy elvi elképzelést dolgoztunk ki a szótárkészítésre, majd annak gyakorlati megvalósítását is bemutattuk. Természetesen teljes egészében kész szótár készítésére nem vállalkozhattunk, munkánk így egy kiinduló anyag, mely a továbbiakban még sok embernek adhat segítséget és feladatot is, hiszen ez egy kimeríthetetlen téma, a szakma örökké változik, így mindig lesz javítani, bővíteni való a szógyűjteményen.

**ARO F100-1000-8 TÍPUSÚ GÖRGŐS HEGESZTŐ GÉPEN  
KÉSZÍTETT CSOMAGOLÁSOK VIZSGÁLATA**

*Sziládi Zoltán, Kovács László Tamás*  
*III. évf., Csomagolóstechnológia szak*  
*Könnyűipari Műszaki Főiskola*  
*Konzulens: Dr. Borbély Endréné*

A csomagolás területén egyre nagyobb teret hódít a hegesztett kötés, mint lezárási mód. Az egyre elterjedtebb fólia alapú csomagolóanyagok esetében mind a készítéskor, mind a lezáráskor szinte kizárólagosan e módszert alkalmazzák. Éppen ezért különösen fontos az így készített varratok vizsgálata, mind szilárdságilag mind a zárás minőségét tekintve.

A vizsgálatok célja, hogy megvizsgáljuk az adott hegesztési technológiával, különböző fóliákon, különböző hegesztési paraméterekkel készített hegesztési varrat minőségét.

A hegesztést a címben említett Egyesült Államokban az ARO cég által gyártott készüléken végeztük, amely nagyszerűen megfelel laboratóriumi vizsgálatok céljára készült. A modellezett hegesztési technológia két oldalról fűtött görgős kontakthegesztés, amelynek a csomagolás során leggyakoribb alkalmazása a tömlőtasakos csomagolás hosszvarratának elkészítése. A gépen a görgők hőmérsékletét valamint a hegesztési sebességet változtathatjuk.

A következő vizsgálatokat végezzük el a hegesztett mintadarabokon:

- Hegesztési szilárdság vizsgálata
- ARO Test-A-Pack vizsgálat
- Nem porózus csomagolások vizsgálata

Az értékelés során első lépésben a szilárdságilag megfelelő mintákat választottuk ki, majd ezek hegesztési paramétereivel készített mintákat vizsgáltuk tovább az ARO Test-A-Pack valamint a Nem porózus csomagolások vizsgálata módszerekkel. A kirértékeléskor az első ill. a második lépésben megfelelő mintákat a hegesztési paraméterek által kifeszített síkon ábrázolva két területet kapunk: a külső terület a szilárdságilag, a belső terület pedig a minőségileg is megfelelő varrat előállításához szükséges hegesztési paramétereket tartalmazza.

A hegeszthetőségi tartomány megjelenítésére alkalmazott grafikon - melyhez hasonló a forgácsolás területén alkalmaznak - gyors segítséget nyújt az adott anyag optimális hegesztési paramétereire. További segítséget jelent a belső terület, amely a minőségileg megfelelő hegesztéshez szükséges paramétereket jelöli ki. Távlati cél lehet egy anyagadatbázis létrehozása, amely nagy segítséget jelent a felhasználó cégeknek új gépsor beállításánál, illetve új anyagra történő átálláskor. Ezzel nagyban lecsökkenthető az átállási idő, ezáltal növelhető a gazdaságosság.



## FEHÉRÍTETT SZALMACELULÓZ FAJLAGOS FELÜLETÉNEK VIZSGÁLATA

*Szilágyi Viktória*  
*Könyvüipari Műszaki Főiskola*

TDK dolgozatom témáját 1995 októberében kezdem boncolgatni és ekkor készítettem elő a felhasznált anyagokat is a vizsgálatokhoz. Később az irodalmi és a gyakorlati részt kibővíttem, így az eredetileg TDK munkának indult írás egyben szakdolgozatom gerincét is képezte. Jelen dolgozat már a kibővített formában kerül bemutatásra.

Munkám során fehérített szalmacellulózzal, a papírgyártás egyik fontos alapanyagával foglalkoztam. Elsősorban a rostanyag fajlagos felületének nagyságát, ill. ennek őrlés hatására bekövetkező változását vizsgáltam, valamint a fajlagos felület tükrében a különböző őrlésfokú rostanyagokból készült lapok fizikomechanikai tulajdonságait határoztam meg.

A különböző rendű rostfelületek - nevezetesen I. rendű (durva), II. rendű (kolloidális) és III. rendű (molekuláris) felületek - különböztethetők meg. E felületek nagyságát, ill. nagyságának őrlés hatására bekövetkező változását azonos körülmények között lévő, eltérő méretű molekulák és részecskék (víz, metilénkék, kongóvörös, vas-hidroxid és titán-dioxid) adszorpciójával, ill. adhéziójával határoztam meg. A Rohrsetzer professzor és kutatócsoportja által kidolgozott ún. hármas módszer anyagai a metilénkék, amely az összes vagy molekuláris felületet, a vas-hidroxid, amely a kolloid és durva felület együttes nagyságát, és a titán-dioxid, amely a durva felületet méri. A vizsgálati körülmények és a receptúra is a fent említett forrásból származik.

A vizsgálat összetett, alapját a pozitív töltésű részecskéknél a negatív töltésű cellulózrostra, monomolekuláris rétegben történő adszorpciója képezi. A módszer előnye és újszerűsége abban rejlik, hogy a mérés vizes közegben, a rostok szuszpendált állapotában történik - modellezve a papírgyártás körülményeit. Az eddig alkalmazott felületmeghatározási módszerek általában száraz rostot igényeltek.

Megállapítható, hogy a rostanyag különböző rendű fajlagos felületei kationos anyagok adszorpciójával kvantitatíve jellemezhetők:

A legnagyobb fajlagos felületet a vízgőzadszorpció adta, ill. a hármas módszer anyagai közül a metilénkék molekuláké. A kongóvörös nagyságrendileg akkora felületi területet mér, mint a metilénkék. Növekvő tendenciát csak a vas-hidroxid részecskék adszorpciója mutatott. A nagyméretű titán-dioxid részecskék lerakódott mennyisége már nem változott az őrlésfok növekedésével. ...

## 16. ALSZEKCIÓ

### Vízépítés és környezetvédelem



## SWIMMING-HALL ADJUSTMENTS FOR DIFFERENT KINDS OF DISABILITIES

*Árva Julianna*  
*III. évf., Építőkar*

*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Konzulens: Raum László tanszéki mérnök, Vízellátás-Csatornázás Tanszék*

Az angol nyelvű pályamunka címe magyarul „Fürdőátalakítások fogyatékos emberek számára”. Célja összefoglalni minden olyan módszert, átalakítást és segédeszközt, melyekkel az uszodák, ill. fürdők használatát megkönnyítjük vagy lehetővé tesszük korlátolt képességű embereknek. A munka mind különböző fizikai, mind mentális sérültek segédeszközeivel foglalkozik.

Kutatásaim során megnéztem mozgássérültek által látogatott uszodákat, konzultáltam szakemberekkel valamint gyógyászati segédeszközt gyártó cégekkel és speciális kiállításokon jártam. A témához kapcsolódó szakkönyvek hiányában az Interneten kerestem információt s prospektusokat kértem kapcsolódó cégektől. A leírásban megtalálhatók

saját magam által kitalált ötletek, megoldások is.

A dolgozat első része -a bevezető után- egy uszodaépületben megvalósítandó változtatásokat összegzi röviden. Majd a segédeszközök s lehetséges átalakítások leírása következik a különböző betegségek szerint csoportba sorolva. Ezt kiegészíti egy összefoglalás az eddigi csoportokba be nem sorolható dolgokról.

A legutolsó fejezetben értékelem a munka előnyeit, hátrányait, valamint leírom a munka során felmerült nehézségeket. Ugyanígy elemzem a téma fontosságát, amely különösen Magyarországon még nagyon gyermekcipőben jár.

A dolgozat bizonyos részei kidolgozatlanok, főleg a magam által kitalált ötletek. Itt nem is volt céлом ezek kifejtése, hiszen részletesebb érdeklődés esetén az irodalomlista a-lapján bármi megtalálható.

A munka leginkább uszodák tervezésénél, ill. régiék átalakításánál hasznosítható.

Ugyanakkor fogyatékos emberek is használhatják, ha fürdőzéssel kapcsolatos gondjaikra megoldást keresnek.

Értesüléseim szerint ebben a témában ilyen jellegű összefoglaló munka nem létezett korábban a világ semelyik pontján.

## ILLITSZUSZPENZIÓK FLOKKULÁLTATÁSA KATIONOS POLIELEKTROLITOKKAL

*Báder Enikő*

*V. évf., Környezetvédelmi szakirány*  
*Miskolci Egyetem, Kohómérnöki Kar*

*Konzulens: Dr. Bárány Sándor tudományos tanácsadó*

Az utóbbi években egyre gyakrabban alkalmaznak polielektrolitokat a vízisztításban, ezek ugyanis nagyon kis mennyiségben is elősegítik a szennyvíz szennyezőinek gyors ülepedését. A nagymolekulájú polielektrolit hosszú láncú adszorbeálódnak a vízben lévő szennyező részecskék felületén, ezáltal nagy, laza, jól szűrhető pelyhek, ún. flokkulumok jönnek létre. Ezt a folyamatot nevezik flokkulációnak.

A dolgozatom első részében áttekintem a flokkulánsok fajtáit, a flokkulációs folyamatot leginkább befolyásoló tényezőket és a flokkuláltatás törvényszerűségeit, kinetikáját, mechanizmusát és az elektromos kettősréteg szerkezetét és szerepét a flokkulálásban. A második részben saját kísérleti eredményeimet ismertetem. Kimutattam, hogy az illitszuszenziók flokkuláltatásának általános törvényszerűségei megegyeznek az irodalom által ismertetett törvényszerűségekké. A munkám során különböző töménységű illitszuszenzióban vizsgáltam többféle, nagy molekulatömegű poliakril-amid alapú polielektrolit hatását a részecskék flokkulációjára. Tanulmányoztam a polielektrolit adszorpcióját és az adszorpció hatását az illitrészecskék elektrokinetikai potenciáljára és szedimentációs sebességére, ezek alapján megkerestem azt a polielektrolit-koncentrációt, ahol a rendszer a leggyorsabban flokkulál.

**A KAVICSBÁNYÁSZAT KÖRNYEZETI HATÁSAI***Bóhm Balázs**IV. évf., Környezetmérnök szak**Miskolci Egyetem**Bányászati és Geotechnikai Tanszék**Konzulens:**Dr. Patvaros József egyetemi tanár*

Minden emberi tevékenység szükségszerűen változásokat idéz elő a környezetben. Ezen hatások mértéke és időbeni lefolyása változó. És a hatások ökológiai környezetre gyakorolt hatása is változó lehet. A bányászat egyike azon tevékenységeknek melyek - a nem megfelelő gazdálkodási tevékenység folytán - súlyos természeti károkat okozhatnak. A kavics- és homokbányászat ilyen tekintetben a kevésbé környezetromboló tevékenységek közé tartozik, bár itt is merülnek fel problémák.

A kavicsbányászat óhatatlanul együtt jár a bányató kialakulásával. Ez tekinthető környezetvédelmi szempontból - sok egyéb mellett - a legérdekesebb területnek. Hiszen ezen bányatavak gyakorolnak hatást leginkább a közvetlen közelükben lévő talajrétegek állékonyságára, a rétegvíz-tárolók nyugalmi vízszintjének alakulására, sőt még a helyi légköri viszonyokra is. A bányató területe és térbeli elhelyezése nagymértékben befolyásolja például a tóba került szennyezések dinamikus terjedését, a kavicsbányászat befejezése utáni renaturálás lehetőségeit.

Az ember a nem megfelelő tervezési és gazdálkodási tevékenység folytán nagymértékben hozzájárulhat a bányatavak gyors eutrofizációjához. Habár a bányatavak gyors eutrofizációja elkerülhető néhány egyszerű gyakorlati szempont figyelembevételével. Például célszerű a lombhullató növényzet telepítésével óvatosan banni a bányató partján.

Különös gonddal kell megválasztani a bányászati tevékenység telephelyét. Számítalan érdek ütközik egy ilyen esetben és nem mindig könnyű az érdekelt felekkel kompromisszumot kötni. Ilyen esetben sem lehet azonban kérdéses a természetvédelmi és ökológiai értékeink védelme. De a megfelelő kompromisszumok árán a kavicsbányászat környezetbaráttá tehető.

**KOHÁSZATI ÜZEM OLAJSZENNYEZÉSE ÉS ANNAK CSÖKKENTÉSE***Bukta Attila, Szepesi Ibolya**V. évf., Kohómérnöki szak, környezetvédelmi szakirány,**Miskolci Egyetem Kohómérnöki Kar**Konzulens: Dr. Raisz Iván egyetemi docens*

Széles körben használják a kőolajszármazékokat hűtő-kenőanyagként az ipari folyamatokban, melyek egy részénél természetesnek veszik az anyag fogyasztását, ami az esetek nagyobb hányadában nem elégtét, hanem a környezetbe kerülést jelenti.

A hengerművek kenőanyagai jelentős mértékben olajbázisúak és használat közben is számottevő olajkihordással kell számolni. Tovább növelik a környezetszennyezés veszélyét a további használatra már nem alkalmas kenő- és hidraulika olajok is. Az olajos rege, mint hulladék közismert veszélyforrás, melyet egy-egy újonnan feltárt illegális hulladéklerakóban gyakran megtalálnak.

Alapvetően a fémfeldolgozó üzemek számára fejlesztettek ki olyan szénhidrogénektől mentes, vizes micelláris rendszert, mely szobahőmérsékleten használható és alkalmazása során nem keletkezik olyan környezetet károsító melléktermék, amely nem ártalmatlanítható. A rendszer emulgeálóképessége olyan jó, hogy a 76 %-os vizet tartalmazó oldatban mintegy 20 % olaj stabilan emulzióban marad. Az oldat túltelítése esetén az olajos és a vizes fázis különválik, az olajos fázis olajtüzelésű kazánban elégethető.

Az alkalmazástechnikai kísérletek során először felszíni vizek olajmentesítésére használt hidrofobizált perlit, majd olajjal szennyezett talaj olajmentesítésére használtuk a rendszert. A képlékenyalakítással foglalkozó gépipari üzemek privatizációja kapcsán vizsgáltunk olyan talajokat, melyek olajtartalma esetenként meghaladta az 5 %-ot.

## VÖRÖSISZAPTEREK LEVEGŐSZENNYEZÉSE

*Cserni Tamás**III. évf., Környezetmérnök szak  
Széchenyi István Főiskola**Konzulens: Dr. Nagy Géza, főiskolai tanár*

Napjainkban az alumínium a legáltalánosabban alkalmazott fémek egyike. Az alumínium előállítás bauxitból két lépésben történik: először a bauxitból timföldet készítenek, majd a timföldből elektrokémiai úton állítják elő a fémeket.

A bauxit feldolgozásán alapuló timföldgyártás legelterjedtebb változata a Bayer-eljárás. Az eljárás folyamán különböző összetételű és mennyiségű melléktermék keletkezik. Ezek közül kiemelkedik a veszélyes hulladékok kategóriájába eső vörösiszap. Értékes összetevői ellenére gazdaságos feldolgozása még nincs megoldva, ezért a timföldgyárak kénytelenek nagy felületet elfoglaló iszaptavakat létesíteni. A tárolás folyamán az iszap felülete idővel kiszárad és porzása miatt a környező légkör elszennyeződik. Szeles időjárás esetén a nagy mennyiségű vörösiszap a környező településeket is beszennyezheti, növelve a légzőszervi megbetegedések kialakulásának kockázatát, az építmények korróziós kárait, valamint nagymértékben rontva a tájészétikai hatást.

A fent említett problémák kezelésére ezidáig a növényzettel való betelepítés tűnik a legalkalmasabbnak. A betelepítést nehezíti, hogy a vörösiszap önmagában nem alkalmas a növényi élet megtelepedésére és fejlődésére, így a rekultivációt erőteljes melioráció kell, hogy megelőzze. A telepített növények kiválasztásánál elsődleges szempont a kedvezőtlen talajviszonyokhoz való alkalmazkodás. A már rekultivált területen mindenképpen szükség van utógondozásra.

A Mosonmagyaróvári Timföld és Műkorundgyár Kft. területén végzett újrahasznosítási kutatások arra irányultak, hogy kiválasszák a legjobb módszert a porzás csökkentésére. A dolgozat célja, hogy összefoglalja az elért eredményeket és rávilágítson a felmerült problémákra.

MONOK KÖZIGAZGATÁSI TERÜLETÉN LÉVŐ PATAK ÉS TÓ  
KÖRNYEZETI HATÁSTANULMÁNYA VÍZMINŐSÉG  
MEGHATÁROZÁSA, AZ ESETLEGES SZENNYEZŐFORRÁSOK  
FELTÁRÁSA ÉS KIKÜSZÖBÖLÉSE .*Csordás Ottó**IV. évf., Előkészítéstechnika - mérnöki szak  
Miskolci Egyetem  
Bányamérnöki Kar**Konzulens : Dr. Takács János egyetemi adjunktus*

A dolgozat a környezeti eljárás technika témakörében készült.

A szerző dolgozatában a Monok közigazgatási területén található Torkos patak és tározójának minőségi állapotát, a fennálló problémákat tárja fel, majd javaslatot tett a szennyezés csökkentésére és megszüntetésére. A vizsgálat első lépéseként mintákat vett a patak különböző (a szennyezés előfordulhatóságának megfelelően választott) hossz-szelvényeiből illetve a tározó különböző pontjaiból. A vett mintákat a lehetséges szennyezőanyagoknak megfelelő komponensekre megelemezte (nitrát-, nitrit-, ammónium-, klorid-, vas-, szulfátion, összkeménység, KOI, lebegőanyag, pH, azaz a víz minőségét jellemző paramétereket). Az eredményeket értékelte és minősítette a felszíni víz szabványoknak megfelelően. A környezeti megfigyelések és az eredmények alapján következtetett a szennyezőforrásokra, a vízben az áramlás során bekövetkező öntisztulásra. A szerző javaslatot tett a vízminőség javítás lehetséges megoldásaira, a befogadó tó védelmére (a jelenlegi gazdasági helyzet figyelembevételével).

**A KÖRNYEZETVÉDELMI AUDITÁLÁS**

*Farkas Patrícia*  
*Környezetmérnöki Szeminárium*  
*JPTE Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar*  
*Konzulens: Dr. Vétek Lajos*

A tevékenységek, környezethasználatok számára a jogi szabályozások előírják azokat a feltételeket, amelyek között működniük kell. Az elvárások megfelelő teljesítése igen nagy feladatot ró a környezethasználók felé, hiszen ha a követelményeknek nem tudnak megfelelni, kedvezőtlen helyzetbe kerülhetnek.

Munkám célja, hogy bemutassam a környezetvédelmi auditálást, annak fontosságát, hasznosságát, előnyeit. Ennek érdekében foglalkoztam:

Hazai szabályozásának követelményeivel,- nemzetközi gyakorlatával, néhány alkalmazott eljárást ismertetve. A környezetvédelmi menedzsment (környezetvédelmi irányítási rendszer), mint cégvezetési irányvonal szükségességével, az auditálást támogató értékelési módszerekkel. Ezen kívül javaslatot teszek az auditálás dokumentációjának tartalmi követelményeire.

Egyre több cég felismeri, hogy haszna származhat abból, ha önmaga ellenőrzi saját környezethasználatának folyamatát. Így alakult ki a környezetvédelmi auditálás, amely állapotfelmérés, a már üzemelő, működő tevékenység környezetre gyakorolt hatásait vizsgálja. A kedvezőtlen vagy káros környezeti hatások megelőzésére és a vizsgált szervezet környezetvédelmi hatékonyságának növelésére szolgál. Felvilágosítást ad arról, hogy a cégek miként felelnek meg a környezetvédelem jogi követelményeinek, hogy teljesítik a kitűzött környezetvédelmi célokat. A környezetvédelmi auditálás elsősorban nem hatósági igény, hanem a vállalkozások érdeke. A vizsgálat önmagában azonban nem képes megoldani a környezet javításának problémáit, de egy jobb környezetgazdálkodási rendszer és a környezetminőség javításának hatékony eszköze lehet.

A nemzetközi gyakorlatban az auditálás már néhány éve jelen van. Hazánkban is megjelent törvényi keretek között de a gyakorlatban, a privatizáció miatt, a külföldi vevő kezdeményezésére lefolytatott eljárások kivételével még nem honosodott meg.

Míndezek ellenére bízom abban, hogy az auditálási, felülvizsgálati rendszer a környezetvédelem hatékony eszköze lesz az üzemeltetések és ellenőrzések során.

**NEURÁLIS HÁLÓ ALKALMAZÁSA A FERTŐ-TÓ SZÉL  
KELTETTE ÁRAMLÁSAINAK MODELLEZÉSÉRE**

*Fülöp István Antal*  
*V. évf. Építőmérnöki szak*  
*Budapesti Műszaki Egyetem, Építőmérnöki Kar*  
*Konzulens: Dr. Józsa János egyetemi docens, BME Vizsgáztudományi Tanszék*

A dolgozat első része áttekintést ad a mesterséges neurális hálózatok működésének elvi hátteréről. Tárgyalja a mesterséges neurális hálók modelljéül szolgáló természetes idegrendszer felépítésének alapjait, a mesterséges neurális hálózatok kutatásának történetén keresztül bemutatja az egyes hálótípusok kialakulását és bővebben ismerteti a Fertő-tó szél keltette áramlásainak modellezésénél alkalmazott hálótípusokat. A neurális hálózatok elvének ismertetését követően bemutatja a napjaink szakirodalmában fellelhető általános építőmérnöki és vízépítési alkalmazásokat.

A második rész az elvégzett numerikus kísérleteket és azok hátterét tárgyalja. A kutatás a neurális hálózatok tóhidrológiai alkalmazások lehetőségét volt hivatott vizsgálni, elsődlegesen a módszer adaptálhatóságának kérdésére fókuszálva. A kísérletek alapját a Fertő-tavon 1990 és 1992 folyamán végzett áramlás- és szélességmérések vetették meg. Az off-line számítógépes szimuláció során mikroszámítógépes környezetben került sor a modellezésre, elsősorban késleltető láncot alkalmazó MLP algoritmus segítségével.

A kísérletek bizonyítják a neurális hálózatok alkalmazásának lehetőségességét, a Fertő-tó szél keltette áramlásainak modellezését megvalósítva. Következtetésként levonható, hogy a módszer alkalmas a tóhidrológiai modellezések elvégzésére, tovább tökéletesítve az eredmények javulása várható és hogy az elkészített neurális hálózat vizsgálatával a tó egyes fizikai sajátságait illetően is levonhatunk következtetéseket.

**A TALAJKÖZELI ÓZONKONCENTRÁCIÓK ALAKULÁSA A  
PREKURZOROK ÉS A METEOROLÓGIAI VISZONYOK  
FÜGGVÉNYÉBEN A PÉCS VÁROSI MONITORHÁLÓZAT  
MÉRÉSI EREDMÉNYEI ALAPJÁN**

*Harsányi Friderika  
Környezetmérnök Szak*

*JPTE Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar  
Konzulens: Vesztergom János főiskolai adjunktus*

Az elmúlt évtizedek során a környezeti levegő talajközeli ózonszennyezettsége egyre jelentősebbé vált Európa és a világ számos nagyvárosában. Földünk északi féltekén a szabad troposzféra ózonterhelése kimutathatóan évente mintegy 1-2 %-kal emelkedik, az átlagos felszínközeli ózonkoncentráció pedig már kétszerese a 100 évvel ezelőttinek.

Dolgozatomban a Pécs városában 1994 óta kiépített monitorhálózat adatbázisát használtam fel az ózonkoncentrációk kialakulásához vezető körülmények felkutatására, valamint az ok-okozati összefüggések megvizsgálására. Az emissziós adatok felhasználásával meghatároztam Pécs város legjelentősebb emisszióforrásait az ózon keletkezésének szempontjából, amit leginkább az eróművi kibocsátás és az erősödő gépjárműforgalom képez.

A vizsgálati eredmények jól mutatják az ózon immisziós koncentrációjának jelentős évszakonkénti és napszakonkénti változását. Ezeket az időtől függő változásokat döntő mértékben a kibocsátott anyagok forrásai, így az ipari termelés, a gépjárműforgalom, az energia-felhasználás, valamint a meteorológiai tényezők közül elsősorban a napsugárzás intenzitása és hullámhosszának összetevői, ill. a meghatározott körülmények között létrejövő inverziós réteg kialakulása befolyásolja.

A napszak szerinti változásokat figyelemmel kísérve megfigyelhető, hogy a délután kialakult ózonimmiszió csúcskoncentrációi kis késéssel követik a prekursorok és a besugárzás intenzitásának maximális értékét, ugyanis a fotokémiai reakciók lejátszódásához idő kell. Az éjjeli ózonszennyezettség növekedése a keveredési rétegvastagság csökkenésével, és a távolabbról érkező, magasabb légrétegekből beáramló ózondús levegővel magyarázható.

Az ózonkoncentrációk csökkentése így szoros együttműködést kíván az egyes országoktól, nemcsak az emisszió mérséklésére hozott intézkedések terén, hanem a légköri folyamatok összefüggéseinek feltárásban segítséget nyújtó kutatóprogramok és számítógépes modellek kifejlesztésében is.

**A TISZAMENTI VEGYIMŰVEKBEN KELETKEZŐ VESZÉLYES  
HULLADÉKOK**

*Kanyó Ágnes  
II. évf., Előkészítéstechnika-mérnöki Szak  
Miskolci Egyetem  
Bányamérnöki Kar*

*Konzulens: Dr Takács János egyetemi adjunktus*

A dolgozat a TVM RT környezetvédelmi problémáit tárja föl és környezeti eljárás technikával kapcsolatos. A szerző a dolgozat első részében a TVM RT tevékenységi körét ismerteti, majd ehhez kapcsolódóan tárja fel a környezetvédelmi gondokat, megoldásokat.

Először a vízigény, és a vízbeszerzési lehetőségek ismertetése után a szennyvíz keletkezési helyeket, a szennyvíz minőségét vizsgálja, majd a szennyvíztisztítás módjait, technológiáját értékeli. Az értékelés szerint még nem kellően tisztított víz jut a befogadóba, a Tiszába.

A TVM RT technológiái során nagy mennyiségű és sokféle veszélyes hulladék keletkezik, amelyből sok a folyékony iszap jellegű hulladék. E típusú hulladékokat víztelenítés után saját lerakóba helyezik el. A szerző vizsgálatai, megfigyelései alapján a lerakó még nem kellően kiépített, így talaj, talajvíz szennyezés lépett fel, amit a szerző által ismertetett adatok is bizonyítanak. Jelenleg folyamatban van a lerakó szigetelése, környezettől való elzárása.

**SZÉL KELTETTE VÍZMOZGÁSOK NUMERIKUS VIZSGÁLATA  
NÁDASSAL RÉSZBEN BORÍTOTT SEKÉLY TAVI  
KÖRNYEZETBEN**

*Krámer Tamás*  
*IV. évf., Építőmérnöki Kar,*  
*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Konzulens: Dr Józsa János egyetemi docens, Vízgazdálkodási Tanszék*

A tavi áramlási folyamatok modellezése széles körben kutatott és alkalmazott tudományág. Az áramlást leíró matematikai egyenletek már korábban is rendelkezésünkre álltak, de azok megoldása csak néhány ideális esetben volt lehetséges. A számítógép megjelenésével gyors fejlődésnek indultak a megoldás numerikus módszerei. A kutatásunk célja a sekély tavi szél keltette vízmozgások modellezésébe belevonni a nádasok nem elhanyagolható hatását. Ha sikerül kidolgozni egy olyan numerikus modellt, ami a sekély, nádassal borított tavak vízmozgási folyamatait ésszerű pontossággal írja le, akkor a digitálisan figyelembe vett medergeometria és egyéb paraméterek könnyű változtatásával nagyszámú tervváltozat gyors közelítő kiértékelését lehetővé tevő eszközhöz jutunk. Egy ilyen eszköznek jelentősége lehet a tervek előkészítésénél, hatástanulmányok írásánál és a tervváltozatok közötti döntésnél. A dolgozatban elsőként utalok a sekélyvízi áramlások matematikai modelljére és vázolom annak numerikus megoldási módszereit. A dolgozat második részében bemutatom az általunk kifejlesztett összetett számítógépes programot, amely az áramlási modellnek véges differencia módszeren alapuló numerikus megoldását egy felhasználói rendszerbe tilteti bele. A számítógépes eszköz bemutatása után rátérek a program alkalmazására. Egy egyszerű modell-tóban különféle nádasborítottsági viszonyok kerülnek szimulálásra. Az eredmények összehasonlító elemzése magában foglalja mind a jellemző vízlengési, mind a sebességi viszonyokat, azok tér- és időbeli alakulását.

**TAVI HIDROMETRIAI ADATOK SZÁMÍTÓGÉPES  
MEGJELENÍTÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE**

*Krámer Tamás*  
*IV. évf., Építőmérnöki Kar*  
*Budapesti Műszaki Egyetem*

*Konzulens: Dr Józsa János, egyetemi docens, Vízgazdálkodási Tanszék*

A tavi folyamatokban a szél keltette áramlások meghatározó szerepet játszanak. Ezek feltárásának egyik módja az egyre korszerűsödő műszerekkel végrehajtott helyszíni mérések. Más oldalról számítógépek megjelenésével a vízáramlatok matematikai modellezése túllépett az elméleti vizsgálatokon, numerikus eredményekkel próbáljuk reprodukálni a természetben megfigyelt vízmozgásokat.

A mérések elemzésével már önmagukban értelmes információkhoz jutunk, ezen felül a mérések alapul szolgálnak a numerikus áramlásmoდეlek paraméterkalibrálásához és ellenőrzéséhez. A szél keltette folyamatok sekély tavi vizsgálatára a Fertő tó mintegy 1,5 m-es átlagmélységével erre kiválóan alkalmas esettanulmány. Az elmúlt években az itt rendszeresen végrehajtott helyszíni mérésorozatok adatait megfelelő módon fel kell dolgozni, meg kell jeleníteni ill. elemezni kell ahhoz, hogy a bennük lévő információtartalmat minél teljesebb mértékben nyerhessük ki. A dolgozat elkészítésekor pontosan ez volt a célom, nevezetesen a Fertő tóban a közelmúltban végrehajtott kiterjedt mérési programok példáján a tavi hidrometriai adatok megjelenítésének és értékelésének létrehozni egy, a későbbiekben általánosan használható számítógépes eszköztárát. Az adatokat négy megközelítésből vizsgálom: idősorokkal, eseménylejátszással, ún. progresszív vektordiagramokkal és végül kördiagramokkal. Az eszközök használatán keresztül bemutatom a programot is. Az általunk kifejlesztett szoftver hasznosnak és testreszabottnak bizonyult az említett vizsgálatok elvégzésekor. A Finn Környezeti Hivatalban is használják, egyebek közt tengeri áramlások méréseinek feldolgozásánál.

**KISÉRLETSOROZATOK IPARI SZENNYVÍZZEL***Mannheim Viktória**V. évf., Előkészítéstechnika-mérnöki szak**Miskolci Egyetem**Bányamérnöki Kar**Konzulens: Dr. Takács János egyetemi adjunktus*

A dolgozat a környezeti eljárás technika témakörében készült.

A Szerző dolgozatában a balatonfüzűi NITROKÉMIA RT. szennyvíztisztítási rendszerét vizsgálja felül, értékeli a jelenlegi szennyvíztisztítási technológia hatékonyságát.

A kritikus értékelése alapján arra következtet, hogy a szennyvíz-tisztítási technológia nem megfelelő.

A tudományos diákköri munka második részében a Szerző a tisztítás hatékonyságának növelése érdekében végzett kísérletsorozatot: kicsapatást, koagulálást, flokkulálást és adszorpciót. A kísérleti eredményeket ismerteti, értékeli és fontos következtetéseket von le.

A kísérleti eredmények alapján az alábbi szennyvíztisztítási technológiai módosításokra tesz javaslatokat a Szerző, amelynek hatására csökken a tisztított víz szennyezettsége /  $\text{KOI}_p$  és  $\text{PO}_4^{3-}$  tartalma / :

- A jelenleg alkalmazott mesterséges flokkulálószernek természetes koagulálószerrel /  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  / történő helyettesítése.
- A biológiai tisztítás határfokának javítása mikrobiológiai úton.
- A tisztítás határfokának javítása aktív szén adszorpcióval.

**RÉZ-RÉSZECSKÉK FLOTÁLHATÓSÁGÁNAK VIZSGÁLATA  
ALKALI-FÉM SZULFID JELENLÉTÉBEN***Schreithofer Nóra**IV. évf., Előkészítéstechnika-mérnöki szak**Miskolci Egyetem**Konzulens: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens, a műszaki tudomány  
kandidátusa*

A dolgozat a Miskolci Egyetem Eljárás technikai Tanszékének „Hulladék-fém porok flotációs visszanyerése” című tudományos témájához kapcsolódik. Támaszkodva a korábbi eredményekre, a kutatás célja, - egy külföldi hallgató-, elvben teljesen azonos feltételek és körülmények között végzett (a réz-részecskék nátrium-szulfid jelenlétében való flotálhatóságának vizsgálatára vonatkozó ( kísérleteinek megisméltése, megállapításainak megerősítése vagy megcáfolása volt. A flotálási kísérleteket laboratóriumi flotálócsőben végezték, szulfhidril - és oxhidril anionaktív, valamint kationaktív hidrofóbizáló tenzid alkalmazásával, a pH teljes tartományában. A kapott kísérleti eredmények táblázatokban és diagramok formájában vannak prezentálva. Az így kapott adatokat a Szerző összehasonlítja a hasonló körülmények között végzett kísérletekével. A saját eredményekre, valamint a szakirodalomra nagyban támaszkodva, következtetéseket von le: a nátrium-szulfidnak módosító (aktiváló vagy depresszálló (hatása van a rézrészecskék flotálhatóságára, mely módosító hatás függ a gyújtóreagens kémiai összetételétől, valamint az oldat pH-jától.

**GÁZKAZÁN NO<sub>x</sub> KIBOCSÁTÁSÁNAK VIZSGÁLATA**

*Széplasz Szilárd*  
*V. évf., Gázmérnöki szak*  
*Miskolci Egyetem*  
*Tüzeléstan Tanszék*

*Konzulens:*

*Woperáné Dr. Serédi Ágnes egyetemi docens*  
*Rajner János fejlesztési igazgató, JUNÉ Kereskedelmi Kft*

Napjainkban környezetvédelmi vonatkozásban gyakorta kerül előtérbe a nitrogén-oxidok környezetszennyező hatása. Hazánkban a nemrég elfogadott környezetvédelmi törvény kapcsán, jelenleg folyik a levegő tisztaságának védelmét biztosító rendeletek kidolgozása, amely az európai TA-Luft-ra alapoz.

Az esztergomi JUNÉ Kft. vezetősége úgy döntött, hogy az emissziós határértékeket korlátozó intézkedések megjelenése előtt tesz fejlesztési lépéseket a környezetkímélés irányába. Közös fejlesztésünk célja a JUNÉ SUN típusú kazáncsalád károsanyag-kibocsátásának - európai normák szerinti - csökkentése. Az új műszaki technológia kialakításánál figyelembe kellett venni, hogy az elfogadható műszaki megoldás megfelelő emisszió-csökkenésen kívül a többletköltség minimalizálását is jelenti. A versenyképes termék további követelményrendszerébe illeszkedik az egyszerű szerkezeti megoldás kialakítása, a szervizelés problémáinak leegyszerűsítése végett. Dolgozatomban a 100 kW-os gázkazán vizsgálatát és kiértékelését tettem közzé, noha teljes körű méréseket végeztem a kazáncsalád minden tagjára. Azért, hogy mérési eredmények összehasonlítása reális következtetések levonását biztosítsa a következő szempontok figyelembevétele vált szükségessé:

az NO<sub>x</sub> értékek felvétele mellett a CO kibocsátásának függvényét is meg kellett határozni, mivel a két képződési folyamat ellentétes irányú,

az egyes emissziós értékek csak a kazánhatásfokkal és a hőterhelési értékkel együtt értékelhetők.

A kazánok mind földgázzal, mind péggázzal bevizsgálásra kerültek, így többirányú összehasonlítás tehető az NO<sub>x</sub>-emisszió vonatkozásában.

Mérési eredményeim a műszaki fejlesztés eredményességét igazolták, így 1996 őszétől a kazánok már új műszaki megoldással kerülnek forgalomba.

**NO<sub>x</sub> LEVEGŐSZENNYEZŐK KÉPZŐDÉSE ÉS CSÖKKENTÉSI LEHETŐSÉGEI FÖLDGÁZZAL ÜZEMELŐ HÁZTARTÁSI TÜZELŐBERENDEZÉSEKNÉL**

*Széplasz Szilárd*  
*IV. évf., Gázmérnöki szak*  
*Miskolci Egyetem*  
*Tüzeléstan Tanszék*

*Konzulens: Woperáné Dr. Serédi Ágnes*

A civilizációs fejlődés okozta mellékjelenségek gyorsabb környezet-befolyásoló folyamatai miatt környezeti konfliktus alakult ki. Az egyik problémás kérdés a légszennyezés. Jelenlegi ismeretek szerint a levegőt szennyező anyagok száma 1400-1600 között van, azonban a gyakorlati életben mindig azon veszélyes szennyezőkkel foglalkoznak intenzívebben, amelyek csökkentésére elfogadható műszaki megoldás is kínálkozik.

Tüzelési folyamatainkban elméletileg a szénnek (karbonnak), illetve a hidrogénnek az oxigénnel való egyesülésekor keletkező hő szabadítjuk fel, létfenntartási szükségleteink és civilizációs igényeink közvetlen - vagy a technika közbeiktatásával közvetett - kielégítésére. Az elméletileg tiszta szén oxigénben lefolyó ideális elégetésekor szén-dioxid, a hidrogénnek ugyancsak oxigénben történő elégetésekor pedig vízgőz keletkezik. A gyakorlatban azonban a helyzet sokkal bonyolultabb: Tüzeléskor - egyéb szennyezők mellett - nitrogén-monoxid és nitrogén-dioxid képződik, melyet együtt NO<sub>x</sub>-nek jelölnek. Mai ismereteink szerint az NO<sub>x</sub> három különböző módon keletkezhet az égési folyamatban. A döntő keletkezési mód megállapítása lehetőséget nyújt arra, hogy az NO<sub>x</sub>-emisszió csökkentésére alkalmas technológiák közül a legmegfelelőbbet válasszuk ki. Az NO<sub>x</sub> képződés sok paraméter (égőfelépítés, előkeverés mértéke, hőterhelés, beépítési környezet stb.) függvénye, ezért értéke általában méréssel határozható meg. A vizsgálatok elvégzése a Körös Kazángyártó- és Gépipari Kft.-nek létkérdés volt, mivel egy szigorúbb környezetvédelmi régió piacát csak úgy lehet megtartani, illetve meghódítani, hogy az ottani törvényeknek és rendeleteknek megfelel termékük.

Az ilyen irányú vizsgálatoknak, fejlesztéseknek az 1995. évi LII. törvény megjelenése óta kiemelt jelentősége van a Magyarországon forgalmazott tüzelőberendezések vonatkozásában is.



**KÓRHÁZI HULLADÉKOK KEZELÉSE***Véghelyi Róbert**III. évf., Környezetmérnöki szak**Széchenyi István Főiskola**Konzulens: Dr. Nagy Géza főiskolai tanár*

Dolgozatomban a kórházakban keletkező veszélyes hulladékok magyarországi és külföldi kezelésével kapcsolatos problémákat elemzem és alternatív javaslatokat mutatok be a lehetséges ártalmatlanítási módokról.

Külföldön használatos besorolási rendszerek ismertetése és azok értelmezése. A felmerülő besorolási problémák elemzése.

Bemutatásra kerülnek az általam gyűjtött adatok tükrében az adott országokban jelenleg használatos módszerek és azok a problémák amiket ezekkel a szabályozásokkal nem tudnak megoldani. Ezen berendezések költség vonzatai.

Ismertetem a jelenleg használatos külföldi ártalmatlanítási eljárásokat és ezek adaptálási lehetőségét a magyarországi viszonyokra. Alternatív eddig gyakorlatban még nem használt eljárások bemutatása, a felmerülő aggályok elemzése és lehetséges megoldási módok.

A különféle ártalmatlanítás során keletkező emissziók illetve maradványok kezelési lehetőségei. A fontosabb szennyezők ismertetése és veszélyforrásaik.

Egy tervezett magyarországi létesítmény bemutatása az alternatív ártalmatlanítási (nem égetéses) módra.

A legfontosabb jelenkori teendők és a jövőbeli stratégiai irányok.

**A JÁSZBERÉNYI HŰTŐGÉPGYÁR ÁLTAL OKOZOTT  
KÖRNYEZETI KÁROK HELYREÁLLÍTÁSA***Zimonyi Attila**III. évf., Környezetmérnök szak**Széchenyi István Főiskola**Konzulens: Dr. Nagy Géza főiskolai tanár*

Közép- és Kelet Európa országai elkezdtek foglalkozni az elmúlt évtizedek alatt keletkezett környezeti problémákkal, amelyeket a nehézipar okozott azzal a magatartással, hogy a legkisebb figyelmet sem fordította tevékenységének környezeti kihatásaira, a Comco Martech 1990-ben megkezdte ártalmatlanítási szolgáltatásait Európa szerte, így Magyarországon is több helyen.

A dolgozatomban a Jászberényi Hűtőgépgyár környékén (un. vadlerakók) 1990 előtt keletkezett talajszennyezések megszüntetésének módjait és az ott lévő hulladékok osztályozását és elhelyezésének lehetőségeit részletezem. A munka elvégzésével a Lehel Hűtőgépgyár a Comco Martech USA INC. céget bízta meg. Így megvalósulhatott, hogy a veszélyes hulladékok elhelyezésének problémáját jövőbe tekintő, nyugati szabványok alapján fejlett, korszerű technológiával kezeljék. Ez példaértékű Magyarországon. TDK dolgozatomban az említett amerikai technológia elterjedését e konkrét példa bemutatásán keresztül szorgalmazom.

**ESZTERGÁLÁS - INTERAKTÍV OKTATÓANYAG***Bésán János, György Zoltán, Illés Levente, Illés Zoltán**IV. évf. Műszaki informatika mérnök-tanár szak**Janus Pannonius Tudományegyetem**Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar**Pedagógia Tanszék**Konzulens: Rendes Péter informatikus mérnök*

Középfiskolai tanulmányaink és tanítási gyakorlataink során szerzett tapasztalataink rávilágítottak néhány alapvető problémára a műszaki szakoktatás területén. Ezek közül az egyik kiemelt fontosságúnak tartjuk az oktatásban szereplő szemléltető anyagok hiányát. Ennek orvoslására hívtuk segítségül a modern technikát, ezen belül a multimédiát. Ezt és ennek szerepét az oktatásban vettük munkánk alapjául. Érdeklődésünk és szakmai beállítódottságunk vezettek bennünket a téma kiválasztásában, mely konkrétan a fémmegmunkálás, ezen belül az esztergálás.

Mivel a műszaki szakoktatásban az elméleti és a gyakorlati képzés külön helyszínen folyik, ezért nagy a jelentősége a szemléltető eszközöknek. Ezek repertoárját kívánjuk bővíteni egy számítástechnikai multimédia alkalmazás elkészítésével.

Célunk egy program létrehozása, mely hatékony, könnyen kezelhető eszköz a szakoktató, a gyakorlatvezető és a tanuló kezében is. Terveink szerint ez az anyag CD-ROM-on kap helyet. Ez lehetővé teszi a nagy mennyiségű adat felvitelét, mindemellett könnyen mobilizálható egységet alkot. Számításaink szerint alkalmazásunk jól használható lesz mind az oktatásban, mind az egyéni felkészülésben, a gyakorlati órákon szereplő szerszámgépek fizikai jelenlétének mellőzésével. Felhasználunk minden mérvadó szakirodalmat, ugyanakkor ezekből is kiemeljük a lényeges részeket, és ezeket egy helyen, könnyen hozzáférhető formában tároljuk. Így helyet kapnak mind a régebbi technológiák, mind az újabb fejlesztések eredményei.

Terveinkben szerepel a program bővítése, kiegészítése a fémmegmunkálás egyéb területeivel, illetve lehetőséget hagyunk a fejlesztés megvalósítására.

**A TANÁRI PÁLYA ÉS A SZORONGÁS***Chrapó Szilárd**III. évf., Műszaki informatika mérnök-tanár szak**Janus Pannonius Tudományegyetem**Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar**Pedagógia Tanszék**Konzulens: Dr. Pais Ella Regina tanszékvezető, főiskolai docens*

A dolgozat váza debilizáló illetve a facilitáló szorongások feltérképezése a mérnök és tanár szakos hallgatók között. Ehhez kapcsolódóan szó esik a szorongásról mint mentális betegségről és a szorongásokról általánosan, azok kialakulásáról, fejlődéséről, fajtáiról és a szakirodalom által tárgyalt megközelítésekről. Ezek alapján megállapítjuk, hogy a tanár- diák szférában milyen szorongással kell számolni és az Alpert - Haber féle kérdőív segítségével felmérjük a debilizáló ill. facilitáló szorongások gyakoriságát. Az eredmények szerint a teljesítményrontó szorongások átlag értékei magasabbak mint a Magyarországon mért Kopp - Fóris féle átlag értékek. Az okok nem feltétlenül csak a diákokban, hanem legalább annyira a tanároknak is keresendők. Így kerül egymással szoros összefüggésbe a tanári pálya és a szorongás. Mi leendő tanárok könnyedén változtathatunk a diákok szorongásain, ha tisztába vagyunk azok kialakulásával. A dolgozat végén található javaslatok mindenképpen erre vonatkozó megszívlelendő tanácsokat szorgalmaz.

**AZ ATOMENERGIA KÉRDÉSE A KÖRNYEZETI NEVELÉSBEN**

*Garzó Vanda*  
 III. évf., Környezetmérnöki szak  
 Janus Pannonius Tudományegyetem  
 Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar  
 Pedagógia Tanszék

*Konzulens: Nyiratiné Dr. Németh Ibolya főiskolai adjunktus*

A dolgozatomban célja, hogy az általános és középiskolai tanároknak segítséget nyújtsak az atomenergia tanításának témakörében. Bemutatok az oktatásban megtalálható környezetvédelemmel foglalkozó tankönyvek közül pár darabot és azok felépítésében található durvább hibákra hívom fel a figyelmet. Dolgozatomban elején nagyrészt az atomenergiával foglalkozom, majd ezt az energia előállítási módot hasonlítom össze más energia előállítási módokkal, amelyeket a világon használnak (pl.: megújuló energiaforrások). Sokat közülük nem lehet Magyarországon alkalmazni, ezeknek az okait is leírom. Az atomenergiát szembeállítom más energia előállítási módokkal. A dolgozatomban második részében foglalkozási terveket állítottam össze az energiatakarékossággal, különböző energiák előállítási módjainak összehasonlításával, vitakészség fejlesztő-gyakorlatokkal, stb.. Meglátásom szerint a dolgozat elején található szakmai részt jól összefoglalja az ismereteket az energiatípusokról, azoknak előnyeit és hátrányait. Magyarországon való alkalmazásuknak lehetőségeit. Míg a második rész a tanórák lefolytatásához nyújt segítséget és ötleteket.

**MIKROKONTROLLERES KÁRTYA OKTATÁSI CÉLOKRA.**

*Horváth Gábor Kálmán*  
 Villamosmérnök  
 Kandó Kálmán Műszaki Főiskola  
 Konzulens: Grosz Imre adjunktus

A dolgozatomban megpróbáltam aktuális témával foglalkozni. A frissen végzett ifjú mérnökök számára az elhelyezkedés az egyik legnagyobb probléma, s ebben segítséget jelent, ha ismeri a legújabb eszközöket és azok alkalmazásait. Ezt figyelembe véve kell az oktatást a megváltozott követelményekhez igazítani. Az elmélet mellett a gyakorlati oktatásnak egyre nagyobb a jelentősége. A labormunka elősegítésére terveztem a dolgozatban szereplő kártyát. A kapcsolatban a legújabb eszközök szerepelnek, melyek az intézetben megtalálhatóak.

A dolgozat bevezető részében egy általános összefoglalás van a mikrokontrollerekről. A második részében a kiválasztott controller és különböző eszközök leírása található. Ebben a részben szerepel Flash memória, valós idejű óra, rendszerben programozható eszközök. Még ide kapcsolódik a kijelző-klaviatúra egység hardverterve is. Az utolsó részben az alapfunkciókat ellátó monitorprogram található. Az alapmonitor feladata a különböző egységek inicializálása, illetve az LCD kezelése.

## MULTIMÉDIA ERŐFORRÁSOK ALKALMAZHATÓSÁGÁNAK VIZSGÁLATA A MECHANIKA TÁRGY OKTATÁSÁBAN

*Molnár Zsolt*

*IV. évf. hallgató*

*Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Kar*

*Konzulens: Dr. Kocsis László egyetemi adjunktus*

1995-ben merült fel BME Gépészmérnöki Karának Műszaki Mechanika Tanszékén egy olyan számítógépes oktatási anyag elkészítésének ötlete, amely a tananyag elmélyítésében, az előadások és a gyakorlati órák kiegészítésében nyújt segítséget a hallgatók számára. Első lépésben a statika anyagot felölelő modul készült el. Ezen modul előkészítése, a bemutató csomag elkészítése és a számítógépes oktatócsomag elkészítése során alkalmazandó elvek, módszerek feltárása a dolgozat témája. A számítógépes oktatócsomagokban olyan új ismereteket lehet megmutatni, amiket más módon nehéz, költséges, vagy lehetetlen volna. De egy dologra nagyon kell vigyáznunk! A számítógéppel történő oktatás nem mindenható, soha nem pótolhatja a tanárt és a szorgalmat. Úgy kell rájuk gondolni, mint a jövő tankönyvfajtájára.

Egy multimédia oktatási anyag előkészítése és elkészítése igen komoly pedagógiai, didaktikai és tudományos munkát igényel. A szerző erre a munkára és a munka kezdeti lépéseit összefoglaló dolgozatra diákként eltöltött évei, folyamatban lévő mérnök-tanári tanulmányai, és számítástechnikai jártassága alapján vállalkozott.

A multimédia oktatási anyag didaktikában betöltött szerepe a tanítási - tanulási folyamat négy résztvevője, a tanár, a tananyag, a taneszköz és a tanuló viszonyában vizsgálható, ahol taneszközként jelenik meg. Fontos oktatástechnológiai megközelítés a tanulási folyamat hatékonysága, az interaktív multimédia oktatási anyagokkal elérhető hatékony és tartós tananyag bevésség.

A multimédiát fejlesztői oldalról mindig a rendelkezésre álló számítógépes környezet oldaláról kell megközelíteni. A számítógépes környezet alatt a hardvert, és a szoftvert értjük. Hardver tekintetében a diákok rendelkezésére álló számítógéppark és géphasználati idő korlátozhatja az oktatócsomag alkalmazhatóságát. Szoftveroldalról az oktatási anyag futtatási platformja, a támogatott operációs rendszerek, a rendelkezésre álló fejlesztőeszközök bírnak jelentőséggel. A hardver és a szoftver szabta korlátokat figyelembe véve látható, hogy fejlesztői oldalról meghatározó jelentőségű a megfelelő fejlesztői környezet kiválasztása. A dolgozatban a jelenleg legelterjedtebb multimédia fejlesztői környezeteket is vizsgáltuk több szempont alapján (platformfüggetlenség, hypertext és hypermédia képességek, ábrák és képletek beillesztése, szabványosság, fejlesztési sebesség). ...