

## **INFORMÁCIÓTECHNOLÓGIÁK AZ AGRÁRGAZDASÁGBAN**

Herdon Miklós

*Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar*

*Gazdasági- és Agrárinformatikai Tanszék*

### **1. Európai kitekintés**

A fejlett nyugati országok esetében az informatikai szakterület fejlődését követve folytak az alkalmazott kutatások, fejlesztések és terjedtek a gyakorlati alkalmazások az agrárgazdaságban. Jól tükrözi ezt a folyamatot a témakörben rendezett számos nemzetközi konferencia és a különböző szakmai szervezetek tevékenysége. A „Számítógépes technológiák a mezőgazdaságban” címmel rendezett nemzetközi konferenciák az alábbi időpontokban és helyszíneken kerültek megrendezésre.

- Hannover 1986 Mikroelektronika a mezőgazdaságban – tények és trendek
- Frankfurt 1988 Ismeret alapú rendszerek a mezőgazdaságban
- Frankfurt 1990 Integrált döntéstámogató rendszerek a mezőgazdaságban: sikeres gyakorlati alkalmazások
- Versailles 1992 Számítógép technológiák farm felhasználók számára
- Cambridge 1994 Földhasználat és erőforrásmenedzsment technológiák
- Wageningen 1996 Információs és kommunikációs technológiák a mezőgazdaságban: jelenlegi helyzet és perspektívák
- Florance 1998 Számítógépes technológiák a mezőgazdasági menedzsmentben és kockázat csökkentésben.

Természetesen a fenti konferenciákon kívül több nemzetközi és nemzeti rendezvényre került sor. Ezek közül kiemelkednek az Európai Agrárinformatikai Szövetség az EFITA (European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and Environment) (<http://www.efita.net>) konferenciái, amelyek előadásait tartalmazó konferenciakiadványok elérhetők az Internet hálózaton, vagy megrendelhetők. A konferenciák időpontjai és helyszínei az alábbiak voltak:

- 1997 Koppenhága

- 1999 Bonn
- 2001 Montpellier
- 2003 Debrecen

Az EFITA az EU harmadik keretprogramjában létrejött EUNITA (European Network for Information Technology in Agriculture) szervezetből alakult meg 1996 júniusában. Az EUNITA 1994 december 1-től 1997 november 30-ig működött, melynek célja volt a kutatók, fejlesztők és felhasználók közötti európai és világméretű szintű együttműködés biztosítása az információs és kommunikációs technológiák a mezőgazdasági alkalmazások témakörében. Az EUNITA keretében 10 munkacsoport működött. Ilyen munkacsoportok voltak a „Szabványok hatása a mezőgazdasági szoftverek fejlesztésére és alkalmazására”, „Az információs technológiák disszeminációja a mezőgazdaságban” valamint a „Szakértői rendszerek a mezőgazdaságban”. Az egyik munkacsoport eredménye volt az EFITA létrehozása.

Az EFITA megalakulását követően két évente rendezi konferenciáját. Az eddigi konferenciák a következő helyszíneken kerültek megrendezésre. A 2001 évi konferencián a Magyar Agrárinformatikai Szövetség (MAGISZ) a Debreceni Egyetemen történő rendezéssel pályázta meg a 2003 évi konferencia rendezési jogát és a nemzeti tagszervezetek képviselői egyhangúlag támogatták a 4.-dik konferencia magyarországi megrendezését. A MAGISZ a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrumának Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Karával sikeresen rendezte meg a szakterület kiemelkedő konferenciáját.

Több hazai támogató partner intézmény és szervezet mellett európai, ázsiai, amerikai és brazil szakmai társszervezet képviselői is támogatták a konferenciát, és részt vettek a rendezvényen. A konferencia a Neumann Centenáriumi év rendezvénysorozatának egyik kiemelkedő eseménye is volt. A Neumann János Számítógép-tudományi Társaság támogatása mellett az Informatikai és Hírközlési Minisztérium Neumann Centenáriumi programjában is szerepelt.

Különösen kiemelendő az Európai Unió Brüsszeli Bizottsága Információs Társadalom Technológiái Főigazgatóság támogatása, amely az EFITA pályázata alapján támogatást nyújtott a konferencia szervezéséhez és lebonyolításához. Ezen kívül a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, valamint az Oktatási Minisztérium nyújtott segítséget a konferencia sikeres megrendezéséhez.

A konferencia kísérő rendezvénye az „EFITA Workshop” a konferencia előtt Budapesten került megrendezésre, mely két részből állt. Az első rész egy e-learning blokk volt, melyben Charles Burriel "Műholdas Internet technológiát alkalmazó aszinkron és valós idejű képzetek a mezőgazdaságban és a vidéken élők számára." című előadását követően élő bemutatókra került sor, melyek kifejlesztése európai projekteknél történt.

A műhelymunka második részében Gerhard Schieffer a bonni egyetem professzora az alábbi részterületekről adott áttekintést és válaszolt fel az előzményeket:

- Az agrárinformatika területén tevékenykedő szakmai szervezetek nemzetközi hálózatának létrehozása.

- PanFITA
- Világkonferenciák (hálózati együttműködés alapján)
- E-Journal létrehozása

Az EFITA tevékenységének, aktivitásának fejlesztésére irányuló műhelymunka mintegy 60 fő részvételével a vártnál sikeresebben zajlott le. Schieffer professzor történeti áttekintéssel bevezetett felvetéseit, vitaindítóját követően sok hozzászólásra került sor, számos vélemény fogalmazódott meg, amely végül a konferencia alkalmával a szakmai szervezetek között létrejött együttműködési megállapodásban is tükröződik.

A konferenciára 31 országból érkeztek résztvevők. A konferencia plenáris előadásait a rendezők élőben közvetítették az Internet hálózaton, így a világ bármely részéről követhették az előadásokat. A négy párhuzamos szekcióban 13 témakörben mintegy 120 előadás hangzott el. A kiadvány elektronikus változata a konferencia honlapján elérhető: <http://www.date.hu/efita2003/>

A kiállításon műholdas Internet alapú videokonferenciára került sor debreceni és francia helyszínek között valamint a konferencia alatt a debreceni konferencia helyszín és a Japán Nemzeti Technológiai Központ között videokonferencia keretében kötöttek a szakmai szervezetek (EFITA-európai, AFITA-amerikai, ASEA-ázsiai, SBI-AGRO-brazil) együttműködési megállapodást.

A konferencia fontosabb eredményei az alábbiak voltak:

- 31 ország szakembereinek Magyarországi szakmai találkozója a résztvevők szerint igen sikeresen került lebonyolításra.
- Lektorált nyomtatott és elektronikus konferencia kiadvány készült.
- Együttműködési megállapodást irtak alá a különböző nemzetközi szakmai társszervezetek képviselői.
- Együttműködési megállapodásra került sor a Debreceni Egyetem Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kara, a Prágai Egyetem és francia egyetemek képviselői között európai „Master” képzésről az agrárinformatika területén.
- Új tagként a Cseh tagszervezet felvételére került sor.
- Új elektronikus folyóirat indításáról döntöttek az együttműködő szakmai szervezetek, melynek gazdaintézménye a Floridai Egyetem lesz.

## **2. EU agrárinformatikai K+F**

Az Európai Unió Brüsszeli Bizottsága számos kutatási-fejlesztési projektet támogatott és rendkívül fontos a szakterület fejlődése szempontjából a jövőbeli támogatás. Számos ma működő rendszer kialakulása K+F projekt keretében született. Így többek között a

„Tesztüzemi rendszer” az FADN létrehozására is EU-keretprogram keretében született javaslat és készült el első verziója. A teljesség igénye nélkül néhány fontos európai projekt a következő:

- E-Flora (ellátási lánc menedzsment a virágkertészeti szektor számára) amely az európai vállalkozások versenyképességének növelését célozza.
- Virtual winery (e-shop a borászati szektor számára) amely elektronikus kereskedelmi/elektronikus üzletviteli technológiák alkalmazásával javítja a gazdasági tevékenységet.
- E-Canned (elektronikus kereskedelmi rendszer konzervipari termékek számára), eBroker (elektronikus piac a halászati és halfeldolgozó szektor számára)
- E-Fruitrace (Internet alapú termékkövetési rendszer a gyümölcs termékek számára)

A Brüsszeli Bizottság két olyan „RoadMap” projektet támogatott, amely az adott területen a fejlesztési programok, fejlesztési irányok kijelölését voltak hivatottak feltérképezni, feltárni. Az AFORO (Agri Food Roadmap for ICT Implementation) projekt (<http://www.aforo.net/>) célja, hogy olyan kulcstevékenységeket és egy implementációs modellt vázoljon fel az EU és a csatlakozó országok számára, hogy a következő 5-10 évben az Agrár-élelmiszer ipar a digitális gazdaság teljes mértékű résztvevője legyen. A RuralWins (<http://www.ruralwins.org/>) projekt a vidéki információs és kommunikációs technológiák fejlesztésének kulcstényezőit és lehetőségeit tárja fel.

A Brüsszeli Bizottság Információs Társadalom Főigazgatósága a Mezőgazdasági Főigazgatósággal és más szervezetekkel jelentős mértékben kívánja támogatni azon informatikai kutatásokat és fejlesztéseket, amelyek a vidékfejlesztéshez kapcsolódnak. Többek között ezért szerveztek konferenciát Valenciába 2003 februárjában közel 400 résztvevővel, hogy serkentsék azon információs és kommunikációs technológiák fejlesztését és elterjesztését, amelyek segítik a vidéken élők életminőségének javítását, tanulási lehetőségek növelését, új munkahelyek és vállalkozások létrejöttét és a gazdasági tevékenységek fejlesztését. A konferencia (Information Society as Key Enabler for Rural Development) a témakörben nyilatkozatot fogadott el „Valencia Declaration” (<http://www.campaniasi.it/documenti/valenciadec.pdf>).

A K+F tevékenységhez szorosan kapcsolódik az a tanulmány, amely a tudásalapú gazdaság indikátorain alapuló összehasonlító elemzést publikálta 2003/2004 évekre, ahol az EU az USA és Japán összehasonlítása mellett az EU tagországok valamint a csatlakozó országok részletes elemzése található. Az elemzés a <http://www.cordis.lu/indicators/> oldalon érhető el

### **3. Az Internet mint általános platform**

A nemzetközi tendenciákat figyelembevéve a következő jellemzők az informatika agrárgazdasági szerepére minden bizonnyal helytállóak:

- Az Internet mint integráló platform szinte minden alkalmazásban megjelenik

- A térinformatika, távérzékelés, az érzékelő és vezeték nélküli (wireless) technológiák integrációja a precíziós mezőgazdasági alkalmazásokban erősödik.
- Az E-business technológiák agrár alkalmazásai is gyors ütemben növekednek.

Internet alkalmazások az agrárüzleti tevékenység számos területén megtalálhatók. Néhány kiragadott példa a következő:

- Föld és farmeladás, bérlet <http://www.LandAndFarm.com/>
- Mezőgazdasági vegyszerek <http://www.eharvest.com/agchemical/>
- Állategészségügy <http://www.directag.com/directag/buydirect/animal/0,1568,,00>,
- Gép és eszköz [www.tractorsonline.com](http://www.tractorsonline.com)
- Műtrágya, on-line szolgáltatások (bank, biztosítás, kölcsön), értékesítés, információszolgáltatás, menedzsment támogatás.

Az Internet szolgáltatások használatához természetesen szükséges a megfelelő hálózati kapcsolatok megléte. A számítógépellátottságra és Internet penetrációra valamint használatuk vizsgálatára számos felmérést és elemzést készítettek és készítenek. Számítógéppel és Internet használattal rendelkező farmerek arányát néhány országban (2003-ban) az 1. táblázatban lévő adatok mutatják.

1. táblázat (Forrás: EFITA 2003 évi hírlevelek : <http://www.efita.net>)

Ország	Számítógéppel rendelkezők aránya	Internet kapcsolattal rendelkezők aránya a számítógéppel rendelkezők körében
Új Zéland	61%	80%
Finnország	76%	91%
Németország	56%	82%
Svédország	74%	80%
Norvégia	75%	83%

Az Internet kapcsolatra használt technológia az ISDN valamint az ezt felváltó ADSL. Az ADSL esetében néhány országban igen nagy sávszélességet biztosítanak. Japán-ban pedig igen elterjedt a mobil internet használata.

#### 4. Döntéstámogató rendszerek és az Internet

Magyarországon az 1980-90-es években több mezőgazdasági döntéstámogató rendszert fejlesztettek és alkalmaztak eredményesen. Külföldön több mint 30 éve folyamatosan fejlesztenek újabb és újabb rendszereket, melyeket többségükben eredményesen alkalmaznak. Az USA-ban az 1970-es években már hálózaton elérhető „What-if” döntési játékokat alkalmaztak. A mezőgazdaság számos területén történő alkalmazások között megtalálhatók a gazdasági- üzleti, a növénytermesztési, növényvédelmi, az állattenyésztési, a műszaki valamint számos egyéb alkalmazás is.

#### 4. 1. A döntéstámogató rendszerek típusai

A döntéstámogató rendszerek fejlődésére a hálózati kommunikációs lehetőségek bővülése is jelentős hatást gyakorolt. A DSS (Decision Support System) típusait jelenleg a következő csoportokba sorolják.

- Adat-vezérelt DSS: adatkezelés (pl.: felsővezetői információs rendszerek, on-line elemző feldolgozás)
- Modell-vezérelt DSS: számviteli, pénzügyi és optimalizáló modellek
- Ismeret-vezérelt DSS: pl. szakértői rendszerek
- Dokumentum-vezérelt DSS: ismeretkezelés, nem strukturált elektronikus dokumentumok kezelése
- Kommunikáció-vezérelt DSS: kommunikáció és a DSS együttes csoportos alkalmazása

#### 4. 2. DSS és Web technológiák

Web-alapú döntéstámogató rendszerek közé azokat a számítógépes rendszereket soroljuk, amelyek döntéstámogatási információkat vagy döntéstámogató eszközöket nyújtanak „vékony-kliens” Web böngésző használatával. A Web két formában jelenhet meg.

- Egyik lehetőség, ha a Web szolgáltatást mint médiát használjuk. Ebben az esetben használhatjuk:
  - DSS Információs portálként pl.:(<http://www.oldalreport.com/index.htm>,  
<http://dssresources.com/>, [http://www.e\\_optimization.com](http://www.e_optimization.com));
  - DSS termékek és módszerek rendelésére, fizetésére, szállítására. Ilyenkor a DSS termékek mint letölthető szoftverek jelennek meg az adat-vezérelt DSS terén.
- A másik lehetőség ha a Webet mint számítógépet használjuk. Ekkor digitális termék demonstrációról, on-line interaktív alkalmazásról beszélhetünk. Működnek on-line web-alapú DSS - alkalmazások specifikus alkalmazási területekre (pl. Grazing Systems Limited – mezőgazdasági szektor). Abban az esetben, ha a Webet mint számítógépet használjuk akkor a Weben található szerverre történik az adatbevitel, az adott feladatot ott végezzük el, számunkra csak a megoldás érkezik meg. (on-line web-alapú alkalmazások).

#### 4.3. A mezőgazdasági döntéstámogató rendszerek

A [http://paridss.usask.ca/farm\\_smart\\_2000/index.html](http://paridss.usask.ca/farm_smart_2000/index.html) oldalon egy döntéstámogatásban használható számítógépes programot találunk. A program segítséget nyújt a gazdálkodóknak a döntések meghozatalában mind hagyományos mind az integrált növénytermesztési rendszerekben.

A <http://cnrit.tamu.edu/rsg/> oldalon az extenzív gazdálkodók találnak segítséget. A Ranching System Group a legeltetéssel foglalkozó gazdálkodók számára szándékoztak DSS-t készíteni. Az RSG 1987-ben kezdte el a fejlesztést amit jelenleg is folytat. Az oldalon elsődlegesen legelőkkel kapcsolatos számítógépes támogatást találunk. A <http://www.adds.org/default.htm> oldalon mezőgazdasági adatbázisokat valamint döntéstámogató rendszerek érhetünk el. A <http://farmcentre.com/bc/tools.htm> oldal a Farmcentre elnevezésű Web portálról letölthető DSS alkalmazások tárháza. Az oldalon főleg Microsoft Excel alapú megoldásokat találunk a gazdálkodók által felvetett problémákra. A <http://aeede.osu.edu/programs/agrisk/> oldal a mezőgazdaságnál fokozottan jelentkező kockázat csökkentésére biztosít alternatívát. Az AgRisk program rendszer támogatást nyújt kukorica, szója, búza valamint cirok termesztőknek a betakarítási időszakban jelentkező kockázat csökkentésére.

A <http://www.farmsoftware.com/index.html> portál a mezőgazdaságban használható programokat kínálja. A portál nem csak letölthető programokat, hanem konzultációs lehetőséget is biztosít a gazdálkodók számára. A megfelelő kategória kiválasztása után lehet a kívánt programot letölteni.

A <http://www.gov.mb.ca/agriculture/index.shtml> oldalon mezőgazdasággal kapcsolatos linkgyűjteményt találunk. Hasznos kiindulási pontot nyújt az információ után kutató gazdálkodóknak.

## 5. Virtuális (hálózati) rendszerek az agrárgazdaság számára

Az elmúlt évtizedben számos virtuális rendszer és alkalmazás kifejlesztésére került sor. Az Internet hálózaton a következő rendszerek sokaságát találhatjuk: Virtual contry, Virtual libraries, Virtual conference, Virtual market, Virtual field trips, Virtual meeting, Virtual farm, Virtual agriculture tours, Virtual show rooms, Virtual lab. Holt és Sonka „Virtual Agriculture – Virtuális mezőgazdaság” című tanulmányában az agrárgazdasági szektor számára szükséges infrastruktúra létrehozásának szükségességét az alábbiak szerint indokolja és jellemzi:

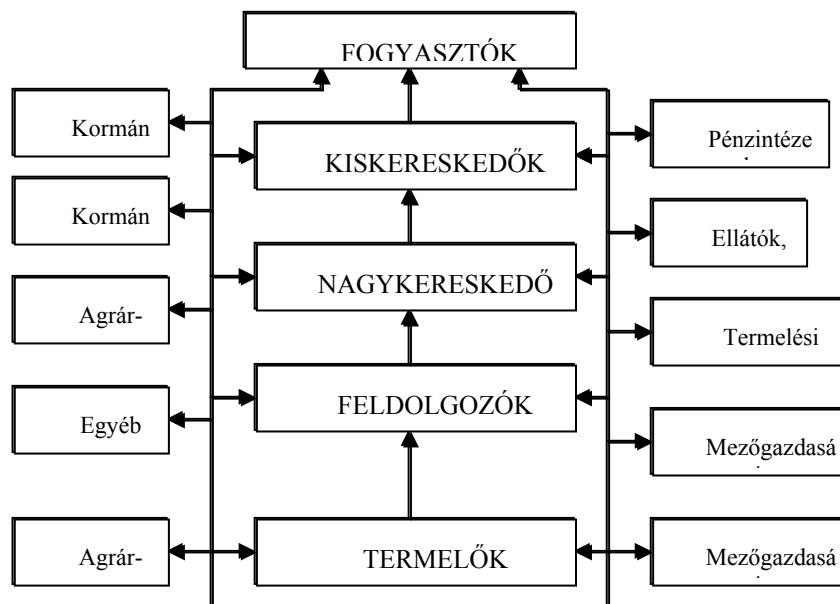
- Nagy előnyöket nyújthat az a hardver és szoftver infrastruktúra, amely gyakori (állandó), könnyen használható és olcsó kommunikációt tesz lehetővé az értéknövelő kapcsolatokban.
- A nagy sebességű gerinchálózat kulcskomponense ennek az infrastruktúrának.
- Az informatikai szakemberek számára kihívást jelent a piac és a K+F egyedi igényekhez igazított infrastruktúra fejlesztése.
- A fejlett információtechnológia, beleértve a gyorsan fejlődő számítógép-hálózatokat, képes lesz a virtuális K+F és Virtuális agrárgazdaság megvalósítására.

Napjaink gazdasági és szociális környezete szélesebb körű és koordinált kommunikációt igényel az értéknövelő kapcsolatokban. A kényszerítő körülmények között szerepel a globális és hazai piacon növekvő verseny, a különböző fogyasztók növekvő igényei a mezőgazdasági termékek fogyasztói igényekhez való igazításának képessége a biotechnológia és más eszközök alkalmazásával.

A virtuális mezőgazdaság és a virtuális K+F kulcstényezői azok a csoportok, illetve erők amelyek a K+F fejlesztéseket irányítják, illetve az információs technológiákat implementálják. A kérdés az, hogy hogyan szervezzük, menedzseljük őket, hogyan tudjuk kihasználni kollektív képességüket mivel az értéknövelő lehetőségek az alapanyagtermelésben is elsődlegesek, vagyis a gazdálkodók fontos partnerek a virtuális agrárgazdaságban.

Az agrárgazdasági kezdeményezések a szakemberek képességeitől és tevékenységeik koordinálásától, integrálásától és irányításától függenek. Ez különösen szoros kapcsolatokat igényel, amelyben a közintézmények, a helyi és regionális fejlesztési ügynökségek partnerek kell, hogy legyenek a gazdasági tevékenységekben. Az 1. ábra ezen kapcsolatokat szemlélteti.

### 1. Ábra Anyagi és információs kapcsolatok az agrárgazdaságban (Forrás: Holt és Sonka)



### 6. Az Informatikus agrármérnök egyetemi alapképzési szak

Az 1980-as években a számítástechnika magyarországi dinamikus terjedésével az agrár-felsőoktatásban is megjelent az igény különböző számítástechnikai oktatási-képzési programok iránt. A társadalmi-gazdasági átalakulás e területen jelentős változásokat idézett elő. A fejlett országokban tapasztalt dinamikus fejlődéssel ellentétben Magyarországon jelentős megtorpanás, visszaesés következett be az agrár-szakterületen. Az elmúlt években azonban kialakult egy jelentős potenciális igény az agrárinformatikai alkalmazásfejlesztések, az oktatás és képzés iránt. A Debreceni Agrártudományi Egyetemen az 1980-as években

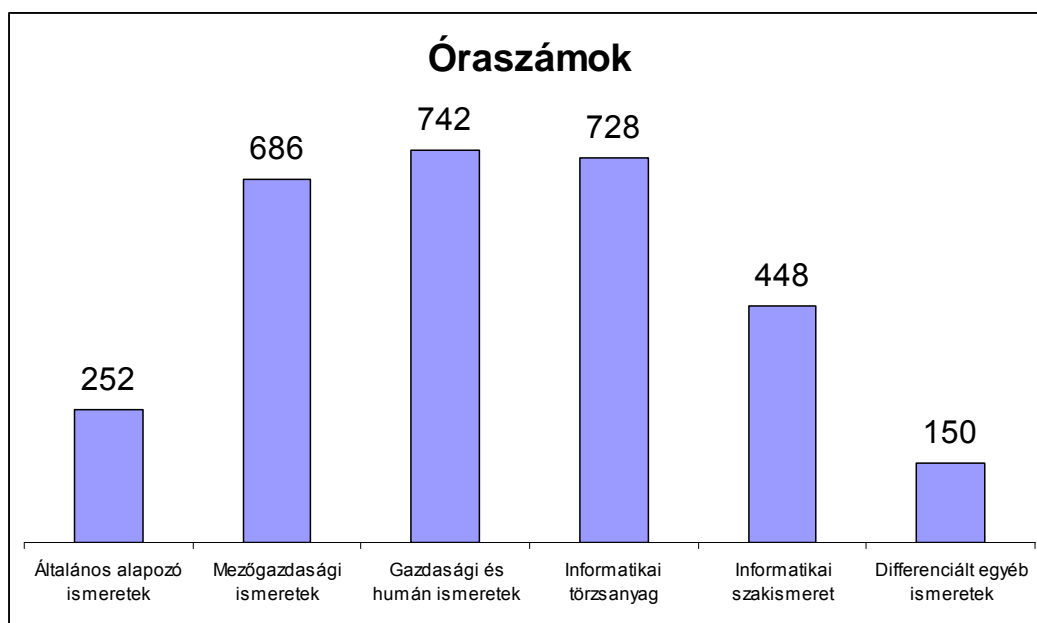


elindított számítástechnikai szakirány, majd szakmérnök-képzés után 1995-ben bevezetett agrárinformatikai és gazdaságinformatikai szakirány egyre népszerűbb lett. Az 1999/2000-es tanévben közel 50 hallgató választotta a szakirányokat.

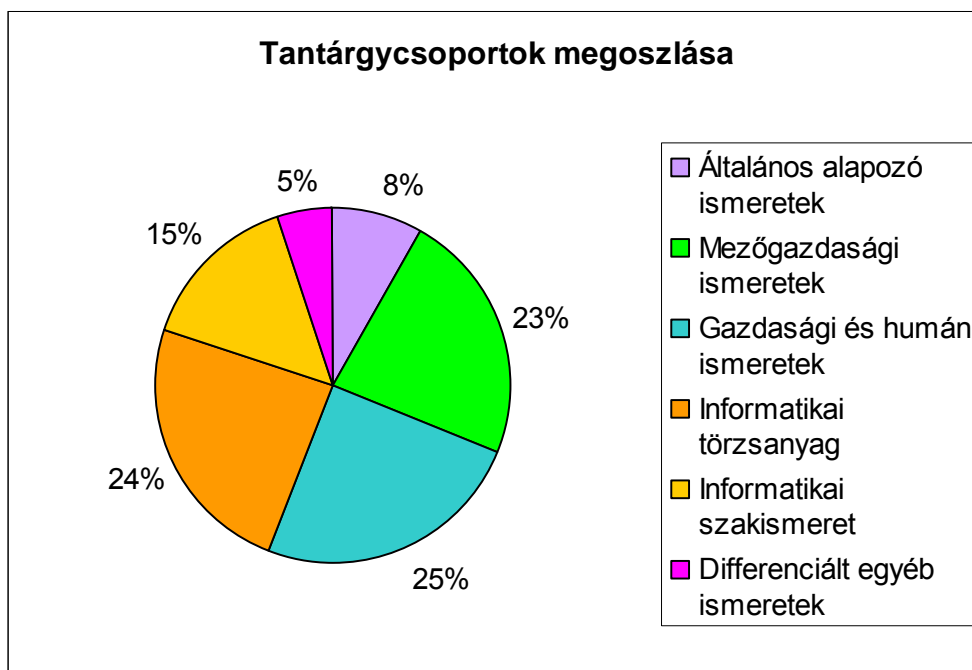
Az informatikai képzés általánossá válása, az ilyen jellegű ismeretek tömeges elterjedése, az információs társadalom okozta kihívások megválaszolása új típusú informatikusokat kíván. A hagyományos, általános informatikai ismeretekkel felvértezett elméleti szakemberek helyett az adott termelési-gazdálkodási szektor sajátosságait ismerő, az informatikát mint eszközt a konkrét igényekhez alakítani képes szakirányú informatikusokra is szükség van a gazdasági élet számos területén: így a műszaki informatikusok, gazdasági informatikusok, és informatikus agrármérnökök iránti igényeket a szakemberek iránti növekvő kereslet is igazolja.

### 6.1. A tanterv és szerkezete

A képzés tananyagát tekintve három fő részre oszlik: informatikai, gazdasági és mezőgazdasági alapismeretekre, amelyeket általános alapozó tárgyak készítenek elő és agrárinformatikai szakismeretek foglalnak komplex rendszerbe. A tanterv végső változatának elkészültéig számos egyeztetés vezetett, a képzésben érintett intézmények és tanszékek elképzeléseinek és igényeinek valamint az előkészítés alatt lévő akkreditáció, illetve a MAB ajánlás figyelembe vételével végül a következő képzési struktúra alakult ki:



2. ábra



3. ábra

A képzést a 2003/2004-es tanévben indítottuk a MAB véleményt figyelembevevő módosított tantervvel. A külföldi és hazai igények alapján reméljük, hogy a képzés hozzájárul az ágazatban tapasztalható informatikai szakemberhiány enyhítéséhez, hatékony segítséget nyújtva az ágazat szereplői számára, amely EU csatlakozásunk valamint tagságunk szempontjából sem közömbös.

### Irodalom

(1) D. A. Holt and S. T. Sonka , 2000 Virtual Agriculture: Developing and Transferring Agricultural Technology into the 21st Century, <http://www.ag.uiuc.edu/virtag1.html>

(2) Franc, R.C. Agricultural Information Systems and Services Annual Review of Information Science and Technology (ARIST), Volume 22 Martha E. Williams, Editor. Published for the American Society for Information Science (ASIS) By Elsevier Science Publishers B.V. 1987.

(3) Herdon Miklós 2003 Agrárinformatikai oktatás/képzés mint a tudásalapú ágazat megalapozásának eszköze. AVA konferencia, Debreceni Egyetem Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar, Debrecen, 2003. április 1-2.

<http://www.date.hu/rendez/ava/pdf/D255.pdf>

(4) Herdon Miklós, Magó Zsolt, Rózsa Tünde 2002. Információtechnológia és innováció szerepe az agrárgazdaságban. 2002.

(5) Herdon, Kárpáti, Zimányi, Drimba: E-nabled Hungarian agriculture. Third conference of the European Federation for Information Technology in Agriculture Food and the Environment (EFITA), June 18-20. 2001. Montpellier, France, Vol.1. pp.205-210. ISBN-2-900792-11-8

(6) HERDON, M.: Ágazati információs rendszerek az agrárgazdaságban. Szent István Napok, Gödöllő-Budapest, 2000. Augusztus 22-23. Szent István Egyetem, Gödöllő

(7) Miklós Herdon - Zsolt Magó - János Kormos 2003 Curriculum for Agricultural Engineers and Economists Specializing in Informatics Science. Is this a Good Way to Train Agri informatics experts? EFITA2003 Conference Debrecen, Hungary ISBN 963 472 766 2ö. First printing, July 2003, Publisher: University of Debrecen, pp 515-519.

(8) Szilágyi Róbert, Herdon Miklós 2002 Internet alapú döntéstámogató rendszerek. VIII. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok 3. Kötet, ISBN 963 9256 88 9, MÁTRA-TAN KHT. Press Gyöngyös, pp 328-333.