

DEBRECENI EGYETEM
AGRÁRTUDOMÁNYI CENTRUM
AGRÁRGAZDASÁGI ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI KAR
GAZDASÁGI- ÉS AGRÁRINFORMATIKAI TANSZÉK

**INTERDISZCIPLINÁRIS TÁRSADALOM- ÉS AGRÁRTUDOMÁNYOK
DOKTORI ISKOLA**

Doktori iskola vezető: **Dr. Szabó Gábor**, a közgazdaságtudomány doktora

Doktori (PhD) értekezés tézisei

**MOBIL ESZKÖZÖKRE ÉPÍTETT INTERNET ALKALMAZÁSI
LEHETŐSÉGEK ÉS IGÉNYEK A MEZŐGAZDASÁGBAN**

Készítette:

Szilágyi Róbert

Témavezető:

Dr. Herdon Miklós
egyetemi docens

DEBRECEN
2006

1. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSE

Az információtechnológia fejlődése a fejlett országok mezőgazdaságára is jelentős hatást gyakorol. Számos új ágazatspecifikus technológia és új alkalmazás jött létre az utóbbi években. Ide sorolható a mobil kommunikációs eszközök és technológiák egyre szélesebb körű mezőgazdasági alkalmazása is. A PDA, a személyi digitális titkár és a mobil számítógépek (Handheld Computers), valamint a többi mobil eszköz mezőgazdasági alkalmazása területén további jelentős fejlődés várható külföldön és a hazai vállalkozásokban egyaránt. Ezt erősíti, illetve igazolja az EU 5. keretprogramjában támogatott mobil kommunikációs eszközök, rendszerek és alkalmazások fejlesztését célzó projektek nagy száma és a 6. valamint 7. keretprogram prioritásai. A cseh Wirelesinfo, valamint a magyar részvételű Ami@NetFood projektek jól mutatják a technológiában rejlő mezőgazdasági lehetőségeket. Az EU Információs Társadalom Technológiák (IST) kutatás-fejlesztési programjának kiemelt prioritásai között szerepel a nagy sáv szélességű és mobil Internet elérés biztosítása mindenki, különösen a vidéki területeken élők számára (e-Rural). A kutatásfejlesztési és alkalmazási trendek, valamint előrejelzések és várakozások alapján ezen technológiák és szolgáltatások a vállalkozások fontos innovációt növelő és gazdálkodást támogató, széles körben alkalmazott eszközévé válnak a jövőben.

Vizsgálataim során a következő kutatási célkitűzéseket fogalmaztam meg:

- **Mobilkommunikációs technológiai eszközök és rendszerek fejlődési trendjeinek, a szolgáltatások fejlődésének vizsgálata, elemzése.** A nemzetközi, valamint hazai trendek alapján vizsgálni és igazolni szándékoztam azon feltételezésemet, hogy a technológia egyre nagyobb szerepet kap a szervezetek és a magánszemélyek életében. A nemzetközi kitekintés megállapításainak hazai környezetbe történő átültetése hasznos lehet a hazai változások előrejelzésében.
- **A mobilkommunikációs technológiai eszközök és alkalmazások innovációs faktorainak vizsgálata.** A technológia hatásának értékelése csak akkor végezhető el, ha tisztázásra kerülnek a technológiában rejlő innovációs faktorok. A faktorok felvázolása után fontosnak tartom a fontosabb tényezők hazai vizsgálatát, amelynek elvégzéséhez, a felmérő és elemző munka segítésére kérdőíves felmérést terveztem.

- **A mobil Internet technológiára épülő mezőgazdasági alkalmazások és alkalmazási lehetőségek elemzése.** A mezőgazdaság sajátos igényei miatt meg kell vizsgálnom a már meglévő általános alkalmazásokat, azok mezőgazdasági felhasználási lehetőségeit, valamint a már működő különböző mezőgazdasági mobil informatikai rendszereket, megoldásokat és tapasztalatokat. Az alkalmazási lehetőségek körvonalazásának, a konkrét felhasználások bemutatásával az a célom, hogy megmutassam a mobil Internet technológia szélesebb körű elérhetősége után a hazai felhasználási lehetőségeket.
- **Mezőgazdasági vállalkozások gazdasági tevékenységét támogató mobil Internetes alkalmazások fejlesztése mobil eszközökre.** A szakirodalom áttekintése alapján meghatározott igényekre prototípus alkalmazások készítését tűztem ki egyik fontos részfeladatként. E célkitűzést motiválta a fejlesztő eszközök és rendszerek megismerésének az igénye. Az alkalmazások fejlesztése során nagy hangsúlyt helyezek hazai felhasználási területek és a jelenleg elérhető technológiák és mobil szolgáltatások sajátosságaira.
- **A kifejlesztett és ajánlott alkalmazások gyakorlati tesztelése, alkalmazása.** Az elkészült alkalmazások gyakorlati használhatóságának vizsgálata az esetleges hibák javítása valamint a tesztelés során felmerült módosítási igények általában alapvető feltétele, illetve része az informatikai fejlesztéseknek. A tesztelés során szerzett tapasztalatok további alkalmazási igényeket tárhatnak fel, ezért a kutatási munkámnak ez fontos részét képezte.
- **Fejlesztések gyakorlati alkalmazhatóságának elemzése, elterjesztésükre vonatkozó javaslatok kidolgozása.** Az elkészült alkalmazások gyakorlati alkalmazhatósága dönti el annak jövőbeni felhasználását, elterjedését.

2. ELŐZMÉNYEK, ALKALMAZOTT KUTATÁSI MÓDSZEREK

A kutatási témaválasztásomat több szempont motiválta. A gazdasági agrármérnök végzettségem és az informatika iránti egyéni érdeklődés miatt szerettem volna olyan kutatási területet választani, amely mindkét területet felöleli. A szakirodalom tanulmányozása során felkeltette figyelmemet a technológiában rejlő potenciális lehetőségek széles skálája. A mobilkommunikációval kapcsolatban egyre több külföldi és hazai kutatás indult az elmúlt időszakban és a fejlesztési eredmények dinamikus növekedése, a mobil hálózati szolgáltatások fejlődése igazolta feltételezésemet. A müncheni Systems 2003 kiállításon számos olyan előreutató fejlesztést láttam, amelyek jól mutatták számomra a technológiai fejlődési irányt. Nagy hatást gyakorolt rám az EFITA 2003, és EFITA 2005 konferencián való részvétel, ugyanis azokon nagyon markánsan megjelentek a mobilinformatika iránti mezőgazdasági igények. Végül, de nem utolsó sorban a mezőgazdaságban is egyre szélesebb körben megjelenő alkalmazások miatt választottam e kutatási területet.

A dolgozatomban a szakirodalom az egyes fejezetekben, annak részeként kerül feldolgozásra. A szakirodalom ilyen beillesztését azért látom célszerűnek, mert a téma elméleti megalapozása az adott rész megértését, értékelését jobban elősegíti.

Kutatásom különböző részterületei eltérő módszerek alkalmazását igényelték.

A mobilkommunikáció hazai és nemzetközi vizsgálata során a szakirodalmi források feldolgozására törekedtem. A gyakorlati alkalmazások elemzésében a szakirodalmon túl saját, már publikált eredményeimet használtam fel. Az alkalmazásokat felhasználói leírásokból, és konferenciákon történt konzultációk alapján elemeztem.

A mobil Internet és a mobilkommunikáció nemzetközi helyzetét az OECD Communication Outlook 2005 kiadvány statisztikai adatai alapján vizsgáltam. A magyarországi adatok áttekintéséhez a Nemzeti Hírközlési Hatóság statisztikáit és az Információs Társadalom és Trendkutató Központ kiadványait használtam. Adatgyűjtésem során korlátozott az a tény, hogy a kutatási területemnek megfelelő (mobil Internet agrárgazdasági felhasználását) érintő magyarországi és nemzetközi adatok beszerzésére irányuló próbálkozásaim kudarcot vallottak, ugyanis sem a Nemzeti Hírközlési Hivatalban, sem más forrásokból nem tudtam az agrárgazdaságra vonatkozó adatokat elérni. A kutatásom alátámasztására ugyanakkor

indokoltnak láttam egy olyan (még ha nem is reprezentatív) felmérésnek az elvégzését, amely a későbbiek során egy mélyebb vizsgálat kiindulópontja lehet.

A mobil Internet felhasználói elvárásainak elemzése céljából strukturált interjúkat készítettem. A felmérést két részre bontottam. Szakértőkkel, valamint gazdálkodókkal 2006. július és augusztus hónapjaiban végeztem el a felmérést. A szakértői kérdőív összesen 11 kérdést tartalmaz. A kérdések három kérdéscsoportból állnak. Az kérdőív általános kérdéscsoportja a válaszadó tevékenységi körére, területi elhelyezkedésére vonatkozó kérdéseket tartalmaz. Az I. kérdéscsoportban hét könnyen megválaszolható kérdés található, amelyek a válaszadó által alkalmazott technológiára vonatkoznak. A II. kérdéscsoport a mobil Internet által nyújtott lehetőségeket vizsgálja. A III. kérdéscsoport a mobil Internet alkalmazásokra, szolgáltatásokra vonatkozik.

Az alkalmazások fejlesztése során több fejlesztőkörnyezettel megismerkedtem. A WAP-os (Wireless Application Protocol) fejlesztéshez nagy segítséget jelentettek a Budapesti Műszaki Főiskola Neumann János Informatikai Karának Mobil Informatika és Mesterséges Intelligencia Szakcsoportnál folytatott konzultációk. A Java fejlesztéshez a Debreceni Egyetem Informatikai Karának Java fejlesztőivel történő konzultációk adtak jó kiindulási alapot. A fejlesztés során számtalan esetben kellett egyedi megoldásokhoz folyamodni, miáltal jobban el tudtam mélyedni az adott fejlesztőkörnyezetben. A rendszertervezés és programozás feladatában nagy segítséget jelentettek a más fejlesztőkkel folytatott eszmecserék. Az elkészült prototípus alkalmazások tesztelése során szerzett tapasztalatokat pedig a további fejlesztések során jól lehet hasznosítani.

3. AZ ÉRTEKEZÉS FONTOSABB MEGÁLLAPÍTÁSAI

A kutatómunkám fókuszában a mobil eszközökre épített Internet alkalmazások és azok hatásainak vizsgálata volt. Az alkalmazásfejlesztés, a felhasználói alkalmazások széleskörű feltétel és hatásrendszere miatt több részterület vizsgálatára, kutatási feladat elvégzésére került sor.

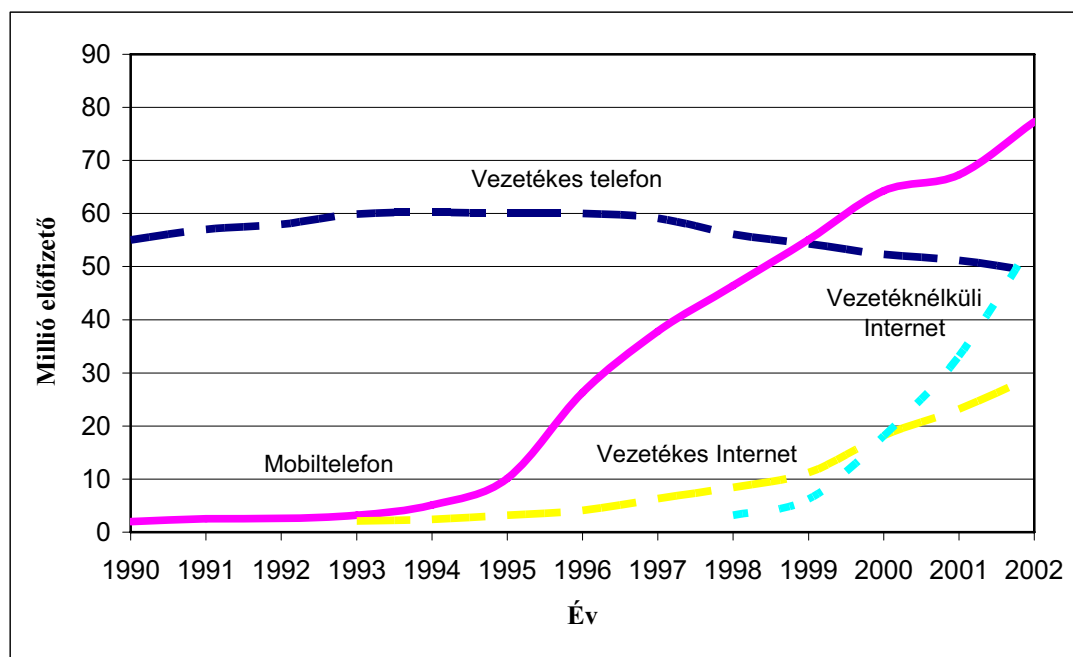
Elemeztem a mobilkommunikációs technológiai eszközök alkalmazásának nemzetközi és hazai trendjeit, várható fejlődését. Vizsgáltam a mobilkommunikációs technológiai eszközök és alkalmazások innovációs faktorait. A mobil Internet technológiára épülő mezőgazdasági alkalmazások és alkalmazási lehetőségek elemzését követően a mezőgazdasági vállalkozások gazdasági tevékenységét támogató mobil Internetes prototípus rendszereket fejlesztettem mobil eszközökre. A kifejlesztett rendszerek, mint ajánlott alkalmazások gyakorlati tesztelését végeztem el, és javaslatokat fogalmaztam meg a mobil alkalmazások elterjesztésére.

3.1. Mobil kommunikációs eszközök és alkalmazások fejlődésével kapcsolatos vizsgálati eredmények

A mobilkommunikációs technológiai eszközök alkalmazásával kapcsolatos vizsgálataim során megállapítottam, hogy a vezeték nélküli kommunikációs rendszereknek számos típusa létezik, azok eltérő szolgáltatásokkal rendelkeznek. A mobil Internet szakirodalmi értelmezése nem teljesen egyértelmű, félreértésre adhat okot, ugyanakkor jól körüljárt területnek tekinthető. A mobil rendszerek fejlődése mind adatátviteli sebességben, mind szolgáltatásokban jól szemléltethető. A 3G (3. generációs mobiltelefon rendszer) és a Wi-Fi (vezeték nélküli) hálózat számos hasonlósággal és eltéréssel bír. A vezeték nélküli Internet hozzáférés számtalan technikai megoldással valósítható meg. A mobil Internet üzleti értékelését azonban nem szabad a környezetétől kiragadottan elvégezni, mivel meglehetősen komplex területről van szó. Az alkalmazható eszközök és a rájuk épülő szolgáltatások vizsgálata után kiderült, hogy mind maguk az alkalmazott eszközök jellemzői, mind az üzemeltetésének gazdasági tényezői heterogén képet mutatnak. A technológiai fejlődésnek köszönhetően egyre újabb funkcióval és integráltsággal rendelkező eszközök, és velük használható szolgáltatások jelennek meg.

A szolgáltatások fejlődését nagymértékben fogja befolyásolni az, hogy a szállítási költségek hosszú távú növekedése miatt a kommunikációnak egyre nagyobb jelentősége lesz. Az 1. ábra

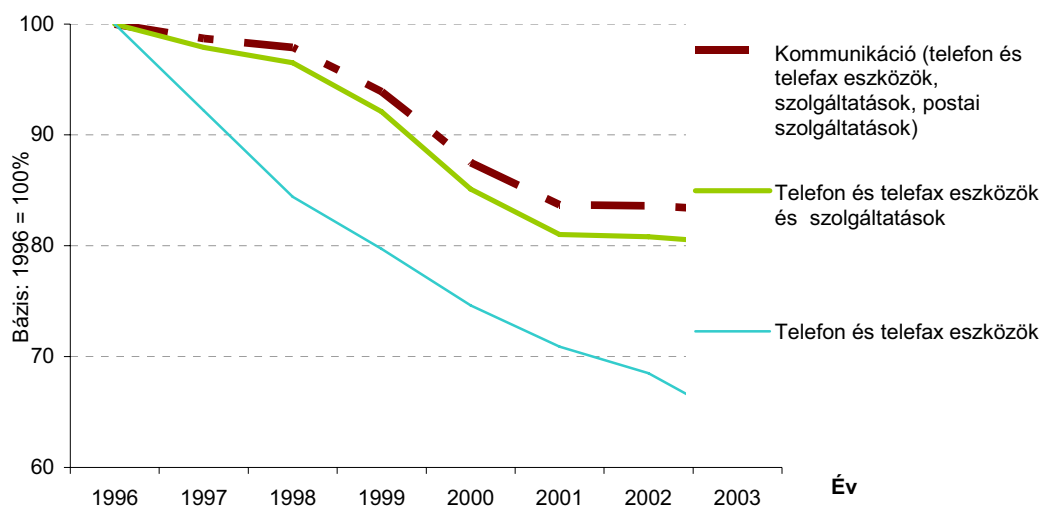
szemlélteti a telefon, a GSM (Global System for Mobile Communication), az Internet és a vezeték nélküli Internet alakulását Japánban. Az ábrából jól látható, hogy vezeték nélküli Internet előfizetőinek száma a technológia megjelenése után meredeken emelkedett. A Japán sajátosságok miatt ekkora siker nem várható Magyarországon, de mindenesetre figyelemreméltó a vezeték nélküli technológia terjedése.



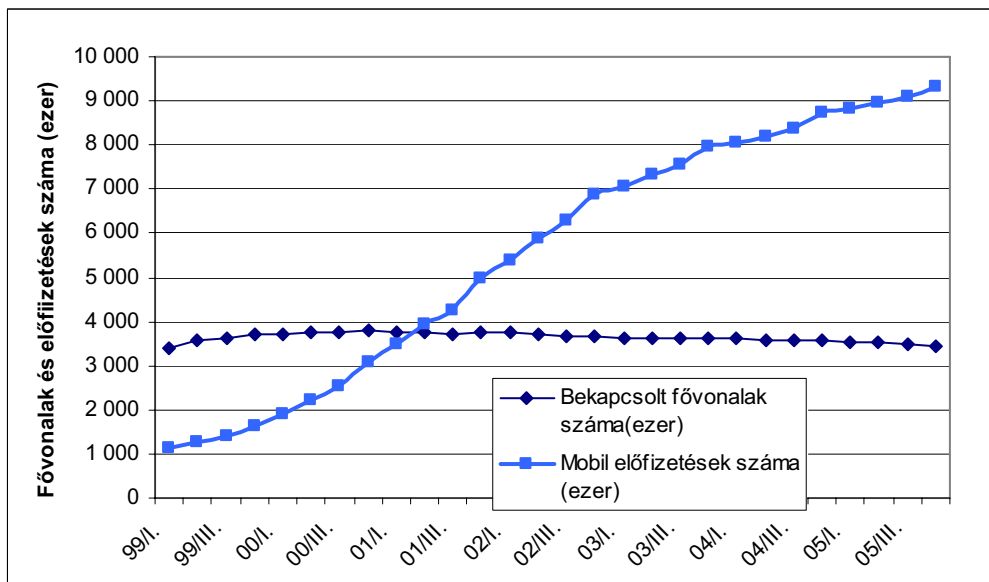
1. ábra A telefon, GSM, Internet, vezeték nélküli Internet alakulása Japánban (TAKAHASHI, 2002)

A nemzetközi trendekből megfigyelhető, hogy az IT (Információs Technológia) eszközök és szolgáltatások ára csökken, ami a vállalkozások fajlagos kommunikációs költségeinek csökkenését okozza (2. ábra). Meglepő tény, hogy az 1996-os árszínvonalhoz képest az EU 15 országokban 2003-ra a kommunikációs eszközök és szolgáltatások árindexe közel 16%-kal csökkent. Az Internet által végezhető távmunka, valamint a mobil munkavégzési lehetőség teljesen új dimenziókat nyit meg a munkavállalásban. A személyes információk menedzselése pozitívan hat a vállalkozás eredményességére.

A fenti nemzetközi trendeknek megfelelően, Magyarországon is hasonló változások következnek be bizonyos fáziskéséssel (3. ábra). Hazánkban 2001 III. negyedévére a mobil előfizetések száma már meghaladta a bekapcsolt fővonalak számát. A növekedés dinamikáját jól mutatja az, hogy míg a vezetékes fővonalak száma közel állandó, addig a mobil előfizetések száma folyamatosan növekszik.



2. ábra Az EU 15 telekommunikációs árindexeinek alakulása (OECD, 2006)



3. ábra A bekapcsolt fővonalak és a mobil előfizetések számának alakulása 1999 I. n.é és 2005. III. n.é. között (NHH, 2006)

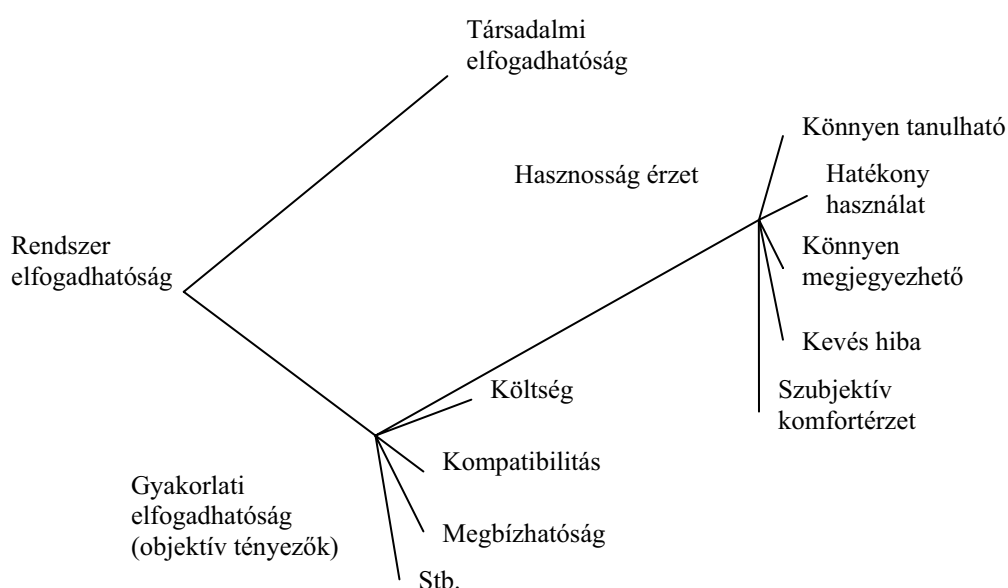
3.2. Gazdasági hatások és innovációs faktorok vizsgálatának eredményei

A mobilkommunikációs technológiai eszközök és alkalmazások innovációs faktorainak vizsgálata a következőkben így foglalható össze. Az IT mérhető és nem mérhető előnyei közül nem lehet kiragadni egyiket sem, azokat komplex rendszerben kell vizsgálni. Az adat, információ, tudás hármából kiemelkedik a tudás, valamint a tudás átadásának az igénye, képessége, amit mobil technológiával gyorsan, hatékonyan lehet megvalósítani. A gazdasági, társadalmi trendek, valamint a technológiai lehetőségek egymással összefüggő rendszert alkotnak. A mobilkommunikáció releváns társadalmi csoportjai (gyártók, állampolgári csoportok, vállalatok, fogyasztók, dolgozók) és azok közötti kapcsolat meghatározó tényezők.

Megfigyelhető a mobilkommunikáció (benne pedig a mobil Internet) egyre nagyobb mértékű elterjedése, ami nem csak nemzetközi, hanem hazai szinten is jellemző.

3.2.1. Innovációs tényezők

A mobiltechnológia innovációs hatásai a fent említett komplex tényezők miatt csakis körültekintő vizsgálatok után jellemezhetők. Az innovációt, adaptációt, diffúziót több faktor is befolyásolja. A környezet (gazdasági, kulturális hatások) és a tudástranszfer költségei meghatározóak. A hasznosíthatóság modellszerű értelmezése rávilágít a gyakorlati használat, a társadalmi elfogadhatóság, és a szubjektív hasznosságérzet közötti kapcsolatra. Nem fogadtam el teljes egészében Nielsen hasznosíthatósági modelljét, hanem a használhatóság (usefulness) hasznosíthatóság (usability), hasznosság fogalmak helyett összefoglalóan a hasznosság érzet fogalmat vezettem be. Az általam módosított modellt mutatja a 4. ábra. Nem szabad elfeledkezni a technológiai életciklusról sem. Az aktuális életciklus szakasz helyes felismerése, értelmezése meghatározza a technológia jövőbeni pozícióját. Óvatosan kell a vállalkozás jövedelmezősége és az Internet megléte közötti kapcsolatot vizsgálni, ugyanis a személyes és az üzleti kommunikáció nem válik el egyértelműen egymástól. Az Internet nem használható fel a döntési folyamat minden szakaszában, de segítségével maga a folyamat gyorsítható. A mezőgazdaság sajátosságainak köszönhetően az „éppen akkor” szükséges információ igényt a mobiltechnológia megoldhatja. Az azonnali információ biztosítása iránti igény nem napjaink problémája, korábbi évtizedekben is felmerült már, de az akkori technikai lehetőségekkel nem tudtak megoldást nyújtani.



4. ábra Nielsen módosított hasznosíthatósági modellje (NIELSEN, 1993 alapján)

Az innováció szempontjából az IT mérhető és nem mérhető alábbi fontosabb tényezőit lehet kiemelni.

A mérhető előnyök közé tartoznak:

- Költségcsökkenés,
- Nagyobb termelékenység,
- Nagyobb jövedelmezőség,
- Nagyobb piaci részesedés,
- Élőmunka megtakarítás,
- Nagyobb fogyasztói többlet.

Nem mérhető előnyök a következők:

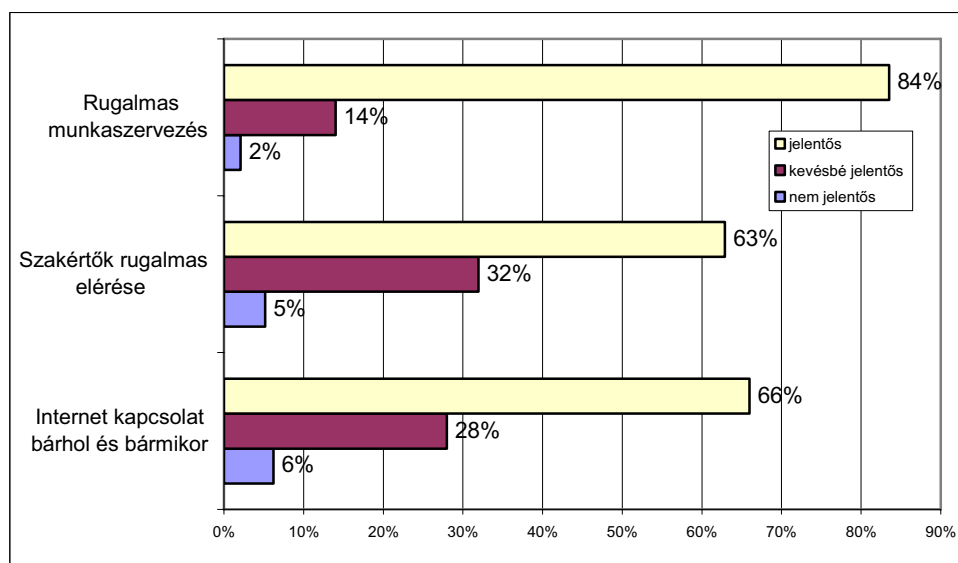
- Jobb szolgáltatás,
- Hatékonyabb szervezet,
- Vevők jobb megismerése,
- Kimagasló termékminőség,
- Tudástranszfer, tudásmenedzsment,
- Jobb koordináció.

3.2.2. A mobil Internet megítélésével kapcsolatos strukturált interjúk eredményei

A mobil Internet felhasználói elvárásainak elemzése céljából strukturált interjúkat készítettem. A felmérést két részre bontottam. Szakértőkkel, valamint gazdálkodókkal 2006. július és augusztus hónapjaiban végeztem el a felmérést. Szakértők esetén összesen 400, a Nemzeti Vidékfejlesztési Terv címlistában szereplő szakértőt kerestem meg e-mail alapján. Hajdú-Bihar megyei falugazdászokkal csoportos interjút készítettem, közülük 16 válaszolt. A 400 megkeresett szakértő közül 87 válaszolt. A válaszadók területi megoszlása a következő: Észak-Magyarország 12%, Közép-Magyarország 5%, Nyugat-Dunántúl 11%, Dél-Dunántúl 4%, Dél-Alföld 16%, Észak-Alföld 45%, Közép-Dunántúl 7%.

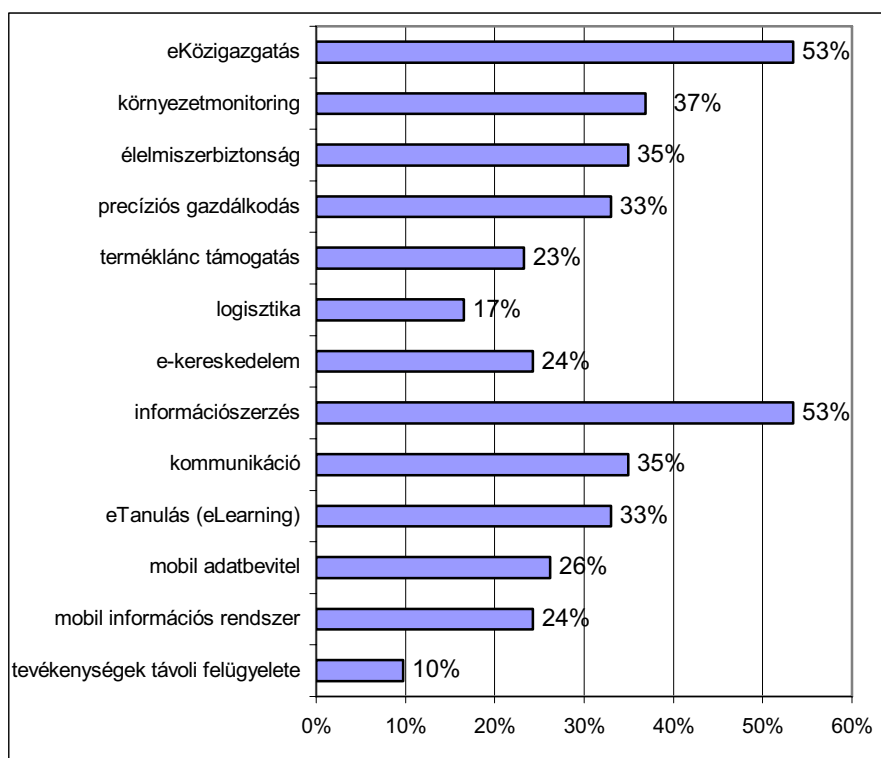
Megállapításaimat döntően a szakértői kérdőívekre alapoztam. Az eszközellátottságot tekintve telefon, mobiltelefon, számítógép esetében meglehetősen jól állnak a válaszadók, de PDA (Personal Digital Assistant) jelenleg csak keveseknek van. A válaszadók által használt technológiákat, szolgáltatásokat vizsgálva megállapítható, hogy az e-mail, WWW, SMS, mint technológia nagy mértékben elterjedt (77%), addig az alkalmazási szolgáltatásokra (szaktanácsadás, időjárási adatok, e-bank) már közepes használati ráta jellemző (25% - 42%). A WAP használat 22%-os aránya a magyarországi helyzetnek megfelelő. Az alacsony WAP használat oka a WAP szolgáltatás hiányos tartalmában kereshető. Az előbbieken taglalt mobiltelefon szolgáltatásokat (WAP, M-bank, SMS) 47%-ban használják munkájuk során.

A mobil Internetet nem használók legfőbb indoka anyagi természetű volt, ugyanakkor későbbiekben több mint kétharmaduk használná azt. Megállapítható, hogy a kapcsolattartásban, munkaszervezésben és a társas tevékenységekben a mobil technológia kiemelt jelentőségét a vizsgálatok igazolták (5. ábra). A mobil alkalmazásokban a bárhol, bármikor történő munkavégzés és a rugalmas elérés döntő fölényt élvez (értéke több mint 70%).



5. ábra A mobil munkavégzés emberi szempontjai (Saját forrás, n=103)

Az alkalmazások megítélése során az információszerzés, valamint az eKözigazgatás egyaránt 53%-os fontosságot ért el a tevékenységük során. Öröndetes módon a precíziós gazdálkodás (33%) és az élelmiszerbiztonság (35%) területén való alkalmazások egyre fontosabbak lesznek. A környezetmonitoring (37%), valamint az eTanulás (33%) is kiemelkedik. A válaszadók 26%-a a mobil adatbevitel, 24%-a a mobil információs rendszer alkalmazásának előnyeivel tisztában van. (6. ábra)



6. ábra A mobil alkalmazások jellemzőinek megítélése (Saját forrás, n=103)

3.3. A mezőgazdasági alkalmazási lehetőségek vizsgálatának eredményei

A mobil Internet technológiára épülő mezőgazdasági alkalmazások áttekintése során megjelenítésre kerültek azok a területek, amelyekben a technológia már alkalmazásra került. A vizsgálat célja kettős volt, egyrészt kitekintést nyújtottam az alkalmazásokra, másrészt saját fejlesztésekhez ötletet tudtam szerezni. Az alkalmazások döntő többségben az adatcserével foglalkoznak. Az adatcsere miatt kiemelt jelentősége van a kompatibilis adatformátumnak. A mezőgazdaság sajátosságai miatt német kutatók agroXML programnyelv fejlesztésével kívánják az adatcserét egyszerűsíteni. A mezőgazdasági döntéshozók döntéseinek problémaköre három fő területben foglalható össze:

- bizonytalanság a természeti hatások miatt (időjárás, napsütés, hőmérséklet stb.),
- bizonytalanság a biológiai és fizikai rendszerek hiányos ismerete miatt,
- bizonytalanság a folyamatok véletlenszerűsége miatt.

Precíziós gazdálkodásban a vezeték nélküli adatátviteli technológiák nagyon jól használhatóak. A vezeték nélküli technológiák nélkül el sem lehet képzelni a gazdálkodás ilyen formáját. A precíziós gazdálkodás által igényelt térképi adatok kezelését nagy sávszélesség nélkül nem lehet megoldani. A vezeték nélküli technológiák közül a műholdas

átvitel és a WLAN kínálkozik jó alternatívának. A műholdas adatátvitel előnye a nagy területi lefedettség, hátránya a még mindig magas ár.

A növénytermesztésben, kertészeti kultúrákban elsődlegesen adatfelvételezésre használnak mobil eszközöket. A GPS kapcsolattal rendelkező PDA-k legnagyobb használati előnyének a hatékonyabb és azonnali idejű adatrögzítést tartják. A mezőgazdasági adatgyűjtés legfontosabb kritériuma az egyszerű kezelhetőség, valamint a strapabíró eszköz. Az öntözés és a termelés távolról történő menedzselésére már több alkalmazás is készült. Legnagyobb előnyük a helytől és időtől független azonnali beavatkozás képessége.

Az élelmiszerbiztonság nem képzelhető el nyomonkövetés nélkül. A nyomonkövetés során a megjelent RF-ID (Radio Frequency Identification) technológia mobil eszközökkel kombinálva kimagasló megoldást nyújt. Az állati kártevők elleni védekezés hatékonyan támogatható kéziszámitógépekkel. Az alkalmazás lehetővé teszi, hogy a terepen adatokat rögzítsenek, majd azokat a központi PC-re telepítve döntéstámogatáshoz szükséges modelleket futtassanak. Az egyedi haszonállatok nyilvántartása, állategészségügyi ellenőrzése országokon átívelő feladat. Az Európai Unió által támogatott E-blana projektben mobil eszközökkel elérhető szolgáltatást készítettek. A szolgáltatás számos előnye közül kiemelhető az ellátási lánc védelme és a hatékony, időszerű adatszolgáltatás. Az elektronikus kereskedelem, szállítás és a logisztika is rendelkezik alkalmazásokkal, amelyek elterjedésére minden lehetőség adott. Nem szabad elfeledkezni a komplex vállalati alkalmazásokról, amelyek elsődlegesen a belső adatok rugalmas elérését biztosítják.

Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal működteti a közösségi közvetlen és piaci agrártámogatások kezelését, ellenőrzését szolgáló Integrált Igazgatási és Ellenőrzési Rendszert (IIER). A területalapú támogatások és az Agrár- környezetgazdálkodás (AKG) célprogramban résztvevő területek ellenőrzéséhez, valamint minden területméréshez kapcsolódó feladat esetén 2006. tavaszától PDA-alapú GPS rendszert használnak. Mindkét esetben a rendszer alapja a THALES MobileMapper CE típusú nagy érzékenyséű GPS készülék. A készülék segítségével terepen elvégezhetők az ellenőrzéshez szükséges pontos mérések.

A mobil Internet alkalmazások iránti növekvő érdeklődést jelzi az egyre több EU kutatási projekt. A kutatási projektek vizsgálatánál a mezőgazdasági alkalmazások fejlesztésére

irányuló projektek közül néhány fontosabbat részletesen vizsgáltam. A Wirelessinfo az EU 5. keretprogramjában 1998 és 2002 között egy cseh IST projekt volt, amely fejlett mobilkommunikációs alkalmazások vidéki területre történő készítését célozta meg. A teljes projekt arra irányult, hogy vezeték nélküli eszközökkel térinformatikai (GIS) alkalmazásokat érthessenek el. A fő kommunikációs platform mobil Internet alapú volt 2G és 2,5G hálózatokra épült (GSM, GPRS, HSCSD).

Az AMI@Netfood projekt célja egy Stratégiai Kutatási Terv (SRA) készítése az agrár-élelmiszer és vidékfejlesztés területén alkalmazható IST technológiák és eszközök Kutatására és Fejlesztésére. A projekt feltérképezi azon AMI és a Collaborative Working technológiákat, amelyek alkalmasak az agrár-élelmiszer ipar számára, valamint meghatározza és definiálja a lehetséges technológiákra irányuló további K+F tevékenységeket.

Az A-BARD projekt a szélessávú Internet vidéki területeken történő használatát és elterjedését vizsgálja. A projekt folyamatosan elemzi a szélessávú Internet hozzáféréssel kapcsolatosan felmerült problémákat. A kutatás arra is kiterjed, hogy a vidékfejlesztésben milyen hatással bír a szélessávú Internet.

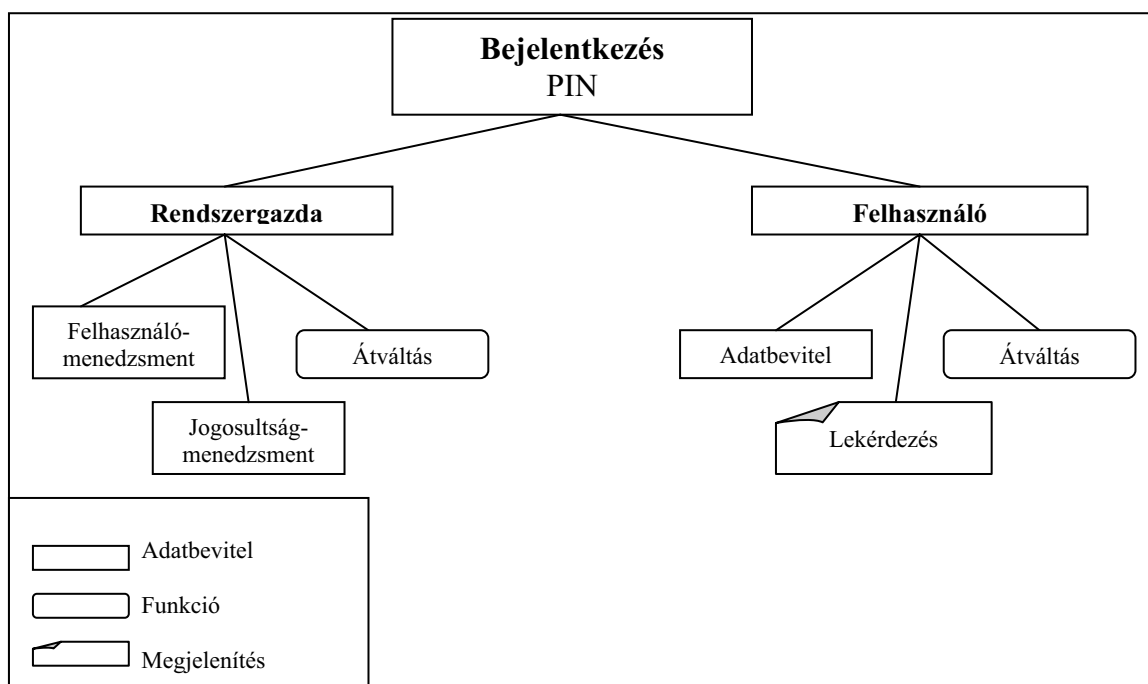
Az AMI4FOR projekt 2005 és 2007 között az Ambient Mobile Intelligence mezőgazdasági, szőlészeti és erdészeti integrált felhasználását szándékozik megvalósítani. A megvalósítás során a mobil kommunikációt, navigációt, térinformatikai szolgáltatásokat integrálják. A fejlesztés kiindulópontja a heterogén hálózati környezet, amely GPRS, Wi-Fi, műhold Internet kapcsolatot jelenthet. A projekt eredményeként az információáramlás egyszerűbbé válhat.

A MobiLife projektben 9 ország 22 partnere vesz részt. A projekt fontosságát jól szemlélteti az, hogy partnerei között található számos gyártó (Nokia, Alcatel, Motorola, Ericsson, Siemens, stb.), valamint a japán DoCoMo európai leányvállalata is. A projekt fő célkitűzéseit négy területen foglalmazták meg:

- Felhasználó központúság.
- Rész alkalmazások és szolgáltatások fejlesztése.
- Architektúra és technológia fejlesztés.
- A mobil technológiában rejlő értékek megállapítása.

3.4. Alkalmazások fejlesztésének eredményei

A szakirodalom áttekintése és a gazdálkodókkal történő konzultációk során két fejlesztési irány körvonalazódott. Az egyik alkalmazás a táblatörzskönyv, a másik pedig a piaci árinformációk mobiltelefonon történő elérése volt. A mobil táblatörzskönyv megvalósítása során Java, a piaci árinformációk eléréséhez WAP fejlesztőkörnyezet került felhasználásra. A mobil táblatörzskönyv prototípusa lehetővé teszi a szántóföldi táblához tartozó adatok rögzítését, elérését. A 7. ábra mutatja az alkalmazás főbb funkcióit.

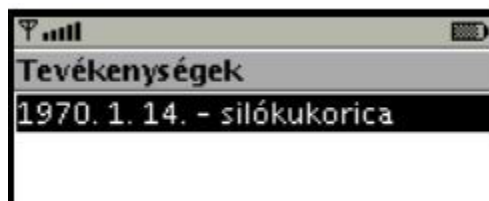


7. ábra A táblatörzskönyv mobil alkalmazás főbb funkciói

A megvalósítás során szem előtt tartottam az egyszerű és átlátható kezelőfelület kialakításának szükségességét (8. és 9. ábra). A használatot könnyíti a beépített mértékegység átváltási funkció.



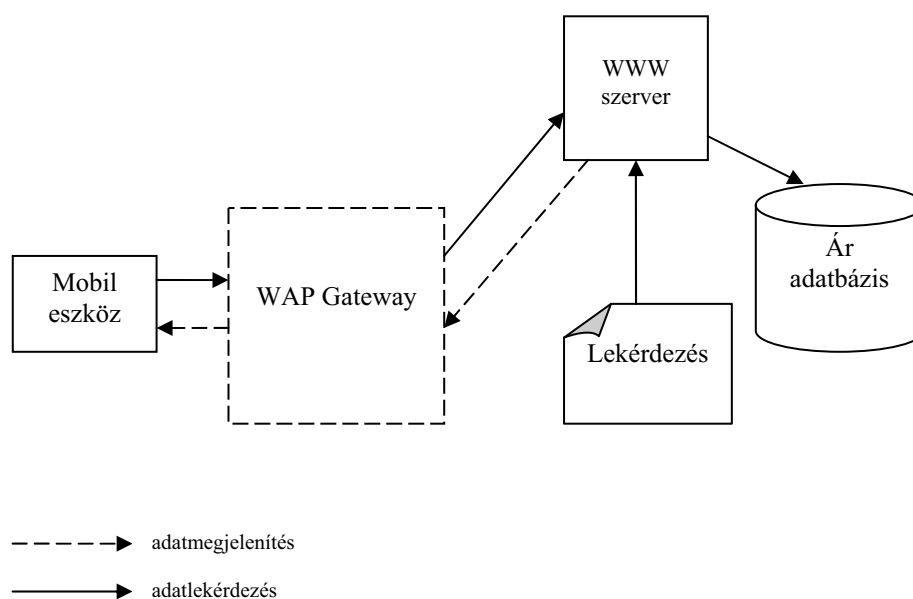
8. ábra Táblák kiválasztása



9. ábra Tevékenység lista

A piaci árinformációk mobil eszközökön történő elérésének igénye az Agrárgazdasági Kutató Intézzel folytatott többszöri konzultációm eredményeként merült fel. A konzultációk során kiderült, hogy a rendszer elkészítése során felmerült, de nem valósították meg a szolgáltatás mobil elérését. Az általam fejlesztett WAP felületen elérhető demo-változat segítségével mobiltelefonnal bármikor el lehet érni az árakat. Az alkalmazás fejlesztése során nagy figyelmet fordítottam a mobiltelefonok kijelzőjének kis mérete miatti adatmegjelenítési korlátokra.

A 10. ábra mutatja a rendszer adatkapcsolatait. A WWW szerveren található ár adatbázis a WAP Gateway (átjáró) segítségével érhető el mobiltelefonon. A navigálás linkek segítségével zajlik, a menüpontok egyszerűen érhetők el. A gyakorlati tesztelés során felmerült annak igénye, hogy az adatbevitel is lehetséges legyen. Az adatbevitel csak megfelelő jogosultság esetén lehetséges.

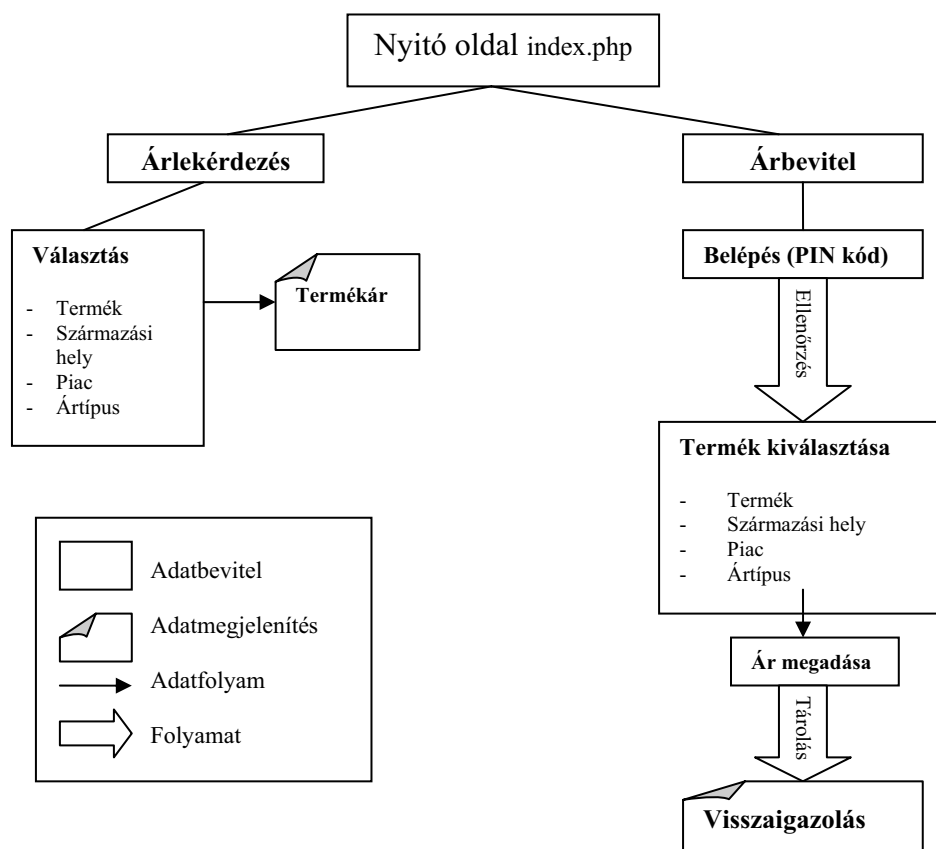


10. ábra A rendszer adatkapcsolatai

A folyamatos tesztelésre a Nokia S60 SDK-t használtam. Ez a fejlesztőkörnyezet az átlagostól nagyobb felbontású kijelzőt tartalmaz. A nagyobb kijelző használatát azért tartottam előremutatónak, mert a jövőben megjelenő készülékekre ez lesz a jellemző.

A 11. ábra mutatja a rendszer struktúráját. A nyitóoldalon lehet az árlekérdezés, valamint árbevitel funkciók közül választani. Árlekérdezés esetén meg kell adni a keresési szempontokat (12. ábra), ezután kapjuk meg a kívánt termék árát (13. ábra). Az árbevitel funkció eléréséhez PIN kód használatával kell bejelentkezni. Az árbevitel során a termék

paramétereit ki kell választani, majd az árat meg kell adni. Az ár tárolása előtt a rendszer rákérdez a rögzítési szándékra.



11. ábra A rendszer struktúrája (használatának folyamata)

12. ábra Paraméterek

Fajta	Ar1	Ar2	Ar3	Ar4
Idared	47	98	78	78

13. ábra Ár megjelenítése

A kifejlesztett alkalmazások gyakorlati tesztelésre kerültek. Igazolódott a szakirodalomban is megtalálható korlátozó tényezők megléte (kis kijelző, navigáció egyszerűsítése, korlátozott adatbeviteli mód). A próbák során eltérő informatikai jártasságú felhasználókkal, különböző

készülékeken kerültek áttekintésre az alkalmazások. A felmerült problémák javítása, észrevételek figyelembe vétele a lehetőségekhez képest megtörtént. Az alkalmazások elterjesztésének számos tényezője van. Megfigyelhető a mobil technológia iránti tartózkodás. A felhasználók egy része bizalmatlan és csak nehezen bírható rá az alkalmazások használatára. A saját fejlesztési források limitáltsága miatt pedig nem volt lehetőség fejlettebb megoldást készíteni.

A kutatásaim során három fejlesztői környezetet ismertem meg, illetve használtam. A három környezet a WAP, JAVA (J2ME) és Microsoft Visual Studio.Net 2003. A fejlesztéseket WAP és JAVA alatt végeztem. A WAP egy olyan technológia, ami lehetővé teszi az Internet és a mobileszközök egymáshoz kapcsolódását. A WAP egy proxy szerveren keresztül működik, amely összeköti az Internetet a vezeték nélküli hálózattal. A fejlesztések során az SDK (Software Development Kit) segítségével lehetett az alkalmazást tesztelni. A Java 2 Micro Edition (J2ME) környezetet mobil eszközökre alakították ki. Fő előnye az, hogy alacsony kategóriás eszközökön is jól működik. Microsoft Visual Studio .NET 2003 olyan technológia, amelyet Windows és Web alkalmazásfejlesztésre használnak. Előnye az, hogy számos mobil eszközt támogat. A fent említett fejlesztő eszközök közül a WML és a J2ME ingyenes, de a Visual Studio .Net2003 nem.

4. AZ ÉRTEKEZÉS ÚJ, ILLETVE ÚJSZERŰ EREDMÉNYEI

Az EUROSTAT az OECD az Nemzeti Hírközlési Hatóság adatbázisainak, tanulmányainak vizsgálata alapján megállapítottam, hogy a trendek világosan mutatják a technológia egyre szélesebb körű elterjedését. A vezető felhasználók közé tartozik Dél-Korea, Japán, Amerikai Egyesült Államok, valamint az Európai Unió gazdaságilag fejlettebb országai. A hazai mobilkommunikáció és mobil Internet fejlődését vizsgálva megállapítottam, hogy a fejlődés iránya a nemzetközi trendekhez hasonló. Az vezetékes mobil Internet penetráció tekintetében jól érzékelhető a lemaradásunk, de a lakosság mobiltelefon ellátottsága azt jelzi, hogy mind az érdeklődés, mind a potenciális felhasználói kör adott, kiaknázására minden lehetőség fennáll. A készülékekkel kapcsolatosan megállapítható, hogy egyre több funkcióval rendelkeznek, amit a magas fokú integráltság biztosít. A vezetékes és a mobil Internet az eddiginél tágabb körű alkalmazását, innovatív terjedését Magyarországon alapvetően a gazdasági és társadalmi tényezők határozzák meg, lemaradásunkat is alapvetően e két tényezőcsoport befolyásolja.

A számos új, újszerű kutatási eredményeim közül a következőket kívánom kiemelni:

1. A mobil Internet, mint új rendkívül perspektivikusnak ítélt információtechnológia innovációs faktorainak hasznosíthatósági és elterjedési lehetőségeit a szakirodalomra, különböző tanulmányokra alapozva vizsgáltam, hazai mezőgazdasági vizsgálatára strukturált interjúkat készítettem. A vizsgálatot a nagyüzemi mezőgazdasági vállalkozások, Nemzeti Vidékfejlesztési Terv szakértők, illetőleg falugazdászok körében végeztem. A kérdőíves és a szóbeli interjúk elemzése alapján megállapítottam, hogy:

- a mobil Internet technológia lényegét a szakemberek ismerik,
- használata a magas szolgáltatási árak és az alkalmazói szoftverek alacsony száma, valamint a mérsékelt tartalomszolgáltatási kínálat miatt alacsony mértékű.
- A technológia alkalmazása iránti készség és hajlandóság a mobiltelefon penetrációnak köszönhetően magas.

A közeljövőben még szélesebb körű alkalmazása elsősorban az elektronikus levelezés és a World Wide Web tartalom területén várható. Ezt segítheti az új Vidékfejlesztési

Stratégiai Tervben megfogalmazott „Tudásalapú Vidéki Társadalom című Beavatkozási akcióprogram” megvalósítása, valamint a mobilkommunikációs szolgáltatások árainak várható csökkenése.

2. A mobil Internet mezőgazdasági alkalmazási lehetőségeinek és gyakorlati tapasztalatainak kiértékelésére külföldi és hazai mobil alkalmazásokat gyűjtöttem össze és vizsgáltam. A gyakorlatban megvalósult fejlesztéseket alkalmazási területek szerint rendszereztem és elemeztem.

- A precíziós gazdálkodás, növénytermesztés, állattenyésztés, szállítás és logisztika valamint általános alkalmazások vizsgálata és elemzése során megállapítottam, hogy a mezőgazdasági vállalkozások valamint az ágazati irányítás számára széleskörű lehetőséget biztosít a technológia.
- Az általános célú használat (elektronikus levelezés, információ elérés) mellett a hely és időfüggetlen specifikus alkalmazások iránti igényeket és lehetőségeket a vizsgált alkalmazások igazolták.
- Kiemelt mezőgazdasági alkalmazási területek közé tartozik a bárhol, bármikor elvégezhető adatgyűjtés, a hely- és időfüggetlen adatcsere, folyamatok távfelügyelete, menedzselése.
- A mezőgazdasági mobil Internet alkalmazásoknál vizsgáltam a kommunikációs technológiákat. Vizsgálatom alapján megállapítható, hogy jelenleg az alkalmazások sajátosságainak megfelelő különböző kommunikációs technológiákat (Wi-Fi, GPRS, 3G, PDA, GPS) használnak.
- A jelenlegi heterogén technológia mellett a jövőben egységes mobil platform kialakítása várható, amelyet az Európai Unió által támogatott K+F projektek is mutatnak. Például a „MobilLife” Európai Unió által támogatott integrált projektben az összes vezető mobiltechnológia fejlesztő és gyártó cég részt vesz.

3. Új, mobiltelefonon futtatható táblatorzskönyv prototípus alkalmazást készítettem. Az alkalmazás lehetővé teszi az adatbevitelt, adatok távoli elérését, adatok menedzselését. Az adatcsere mobil Internetes megoldással történik. A fejlesztés céljaként kitűzött

bárhol bármikor történő hozzáférés teljesült, ezáltal gyorsabb információáramlás biztosítható.

4. Az Agrárgazdasági Kutató Intézet által üzemeltetett Piaci Árinformációs Rendszerre alapozva elkészítettem annak mobil Interneten (WAP) elérhető prototípusát. A fejlesztés eredményeként zöldség-gyümölcs ár-adatokat lehet elérni és rögzíteni. A mobil rendszer alkalmas arra, hogy megfelelő jogosultság esetén ár-adatokat rögzíthessünk. A jelenleg működő Internetes megoldáshoz viszonyítva helyhez kötöttség nélküli árinformáció érhető el.

5. AZ EREDMÉNYEK GYAKORLATI HASZNOSÍTHATÓSÁGA

- A Hajdú-Bihar megyei mezőgazdasági vállalkozások körében végzett irányított interjúk rámutatnak arra, hogy a mobil Internet és arra épülő alkalmazások iránti hazai igény már megjelent.
- A mobil Internet technikai és gazdasági értelmezésének vizsgálata olyan területeket körvonalaz melyek további kutatások alapja lehet.
- Az alkalmazási lehetőségek témakörének áttekintése új fejlesztések elindításra ad ötletet. A nemzetközi kitekintés miatt olyan területek is megjelennek, melyek előzőleg nem voltak közismertek.
- A fejlesztési tapasztalatok jó kiindulópontot adnak további alkalmazások létrehozásához. A technológiában rejlő lehetőségek kihasználása érdekében külső fejlesztők bevonásával piaci alapon működő szolgáltatások készülhetnek.

6. PUBLIKÁCIÓK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBŐL

Tudományos közlemények

1. **Szilágyi R.**: A farmmenedzsment döntéstámogatási lehetőségei, Agrártudományi közlemények, 2003 Különszám, 287-292. p., ISSN 1587-1282
2. Herdon M., **Szilágyi R.**: Mobil @work eszközök és alkalmazások az EU-ban és Magyarországon, Acta Agraria Kaposvariensis 2004/3 Vol 8 No 3, 55-162. p., ISSN 1418-1789
3. **Szilágyi R.**: Mobil Internet alkalmazási lehetőségek és igények az agrárgazdaságban, Agrártudományi közlemények, 2005/16 Különszám, 394-402. p., ISSN 1587-1282
4. **Szilágyi R.**, Herdon M.: A mobil Internet technológiai, gazdasági és társadalmi hatásai az agrárgazdaságban, Gazdálkodás – Agrárpolitikai és vállalkozási tudományos folyóirat. 2005. XLIX évfolyam 6. szám. 49-64. p., ISSN 0046-5518
5. **Szilágyi R.**: Mobil Internet alkalmazási lehetőségek és igények az agrárgazdaságban, Debreceni Szemle, 2006 XIV. évf. 2. szám, 219-232. p., ISSN 1588-0229

Konferencia kiadványok, idegennyelvű

6. Sulyok D., **Szilágyi R.**, Fodor N., Kovács G. J.: Economic modeling based on 4M modell, EFITA, Debrecen, 2003 (poster)
7. **R. Szilágyi**, P. Salga: The Hungarian Mobile Communication – a quick overview, Systems for Agriculture, Forestry and Rural Areas – enlargement of EU 10th International Conference, Sec u Chrudimi, Czech Republic, 2004
8. P. Salga, **R. Szilágyi**, T. Toth, A. Pokol: Application of CNN-GRID technology, Systems for Agriculture, Forestry and Rural Areas – enlargement of EU 10th International Conference, Sec u Chrudimi, Czech Republic, 2004
9. **R. Szilágyi**, M. Herdon: Mobile computers and application development and application perspectives in agriculture, XIII. Agrarian Perspectives Conference and Information Technology Workshop, Prague, 2004, ISBN 80-213-1282-3
10. **Szilágyi R.**, Herdon M., Lengyel P.: Agricultural application development for mobile devices, AVA2 International Conference on Agricultural Economics, Rural Development and Informatics, Debrecen, 2005
11. **R. Szilágyi**, M. Herdon, P. Lengyel: Development tools for mobile devices in market price information systems, EFITA/WCCA 2005 25-28 July 2005, Vila Real, Portugal, 388-392. p., ISBN 972-669-646-1

12. M. Herdon, P. Salga, B. Kónya, **R. Szilágyi**: Thinking in Grid - Initiatives for Hungarian AgriGrid System, EFITA/WCCA 2005 25-28 July 2005, Vila Real, Portugal, 1084-1091. p., ISBN 972-669-646-1
13. T. Rózsa, **R. Szilágyi**: Assessment of computerized information system in agriculture on the basis of multifactoral assessment procedure, (poster) EFITA/WCCA 2005 25-28 July 2005, Vila Real, Portugal, 1461-1466 p., ISBN 972-669-646-1
14. **R. Szilágyi**, M. Herdon: Impacts for m-Internet applications and perspectives in agriculture, XII. European Conference Information Systems in Agriculture and Forestry on Through scientific development to prosperity 2006 16-17 May, Prague, ISBN 80-213-1494-X
15. **R. Szilágyi**, M. Herdon: Impact factors for mobile internet applications in the agri-food sectors, 4th World Congress On Computers In Agriculture, Orlando, 2006. 24-26 July ISBN 1-892769-55-7
16. P. Lengyel – M. Herdon – **R. Szilágyi**: Comparison of Moodle and ATutor LMSs, Summer University on Information Technology in Agriculture and Rural Development, Debrecen, 2006
17. **R. Szilágyi** – P. Lengyel: Experiences of Mobile Internet Application Development, Summer University on Information Technology in Agriculture and Rural Development, Debrecen, 2006
18. M. Herdon – **R. Szilágyi**: Mobile Internet in Agriculture (Hajdú-Bihar) Survery, Summer University on Information Technology in Agriculture and Rural Development, Debrecen, 2006

Konferencia kiadványok, magyar

19. Herdon M., **Szilágyi R.**: Internet alapú döntéstámogatási rendszerek VIII. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok Gyöngyös, 2002.
20. **Szilágyi R.**: Az Internet alkalmazási lehetőségei a mezőgazdaságban, Agrárinformatika 2002, Debrecen, ISBN 963 9274 35 6
21. Sulyok D., **Szilágyi R.**: Számítógépes vetésszerkezet optimalizáló rendszerek, IX. Ifjúsági Tudományos Fórum, Keszthely, 2003
22. **Szilágyi R.**: Betekintés a mobil kommunikáció marketing alkalmazásába, Marketing Oktatók Klubjának Országos konferenciája, Debrecen, 2003

23. Salga P., **Szilágyi R.**, Herdon M.: Genetikus algoritmus alkalmazása a mezőgazdasági termelés optimalizálásában, Agrárinformatikai kutatók-fejlesztők és felhasználók nyári egyetem szekció, Gödöllő, 2004
24. Herdon M., **Szilágyi R.**: Mobil kommunikációs eszközök és alkalmazások fejlődési trendje, Agrárinformatikai Nyári Egyetem és Fórum, Gödöllő, 2004
25. **Szilágyi R.**, Herdon M., Lengyel P.: Mezőgazdasági alkalmazásfejlesztés mobil eszközökre, XI. Ifjúsági Tudományos Fórum, Keszthely, 2005
26. Herdon M., **Szilágyi R.**: Mobil Internetes eszközök agrárgazdasági aspektusai, Agrárinformatika 2005, Debrecen, ISBN 963 219 023 8
27. Lengyel P., **Szilágyi R.**: Webalkalmazások fejlesztése ASP.NET segítségével, Agrárinformatika 2005, Debrecen, ISBN 963 219 023 8
28. Herdon M., **Szilágyi R.**, Rózsa T.: Az AMI@Netfood EU IST SSA projekt stratégiai kutatási terv javaslata az agrár-élelmiszer szektor számára, V. Alkalmazott Informatika Konferencia, Kaposvár 2006. május 26.
29. **Szilágyi R.**, Füzesi I. Rózsa T.: Mobil eszközök alkalmazásának szerepe és lehetősége a terméknnyomonkövetést biztosító információ rendszerekben, V. Alkalmazott Informatika Konferencia, Kaposvár 2006. május 26.
30. **Szilágyi R.**, Lengyel P.: Mobil Internet alkalmazási lehetőségei agrárgazdaságban, V. Alkalmazott Informatika Konferencia, Kaposvár 2006. május 26.

Jegyzet, könyv

31. Rózsa T., **Szilágyi R.**: Dokumentumok kezelése, DE ATC AVK, Gazdasági- és Agrárinformatikai Tanszék, 2004, 36 p., ISBN 963 9274 55 0
32. **Szilágyi R.**: Elektronikus kereskedelem, DE ATC AVK, Gazdasági- és Agrárinformatikai Tanszék, 2004, 45 p., ISBN 963 9274 68 2