

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

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

Készítette:

Szilágyi Róbert

Témavezető:

Dr. Herdon Miklós
egyetemi docens

DEBRECEN
2006

MOBIL ESZKÖZÖKRE ÉPÍTETT INTERNET ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEK ÉS IGÉNYEK A MEZŐGAZDASÁGBAN

Értekezés a doktori (PhD) fokozat megszerzése érdekében
a Gazdálkodás- és szervezéstudományok tudományágban

Írta: Szilágyi Róbert okleveles gazdasági agrármérnök

A doktori szigorlati bizottság:

elnök: Dr. Kozma András mezőgazdaságtudomány kandidátusa
tagok: Dr. Tóth Pál közgazdaságtudomány kandidátusa
Dr. Kuti István közgazdaságtudomány kandidátusa

A doktori szigorlat időpontja: 2006. április 5.

Az értekezés bírálói:

név, tud. fok	aláírás
.....	
.....	

A bíráló bizottság:

	név, tud. fok	aláírás
elnök:		
titkár:		
tagok:		
		
		
		
		

Az értekezés védésének időpontja: 2006.

TARTALOMJEGYZÉK

1.	BEVEZETÉS, KUTATÁSI CÉLKITÚZÉSEK.....	4
2.	MOBIL KOMMUNIKÁCIÓS ESZKÖZÖK ÉS RENDSZEREK FEJLŐDÉSE	8
2.1.	A MOBIL KOMMUNIKÁCIÓS RENDSZEREK KIALAKULÁSA	8
2.1.1.	<i>Mobil rendszerek generációi.....</i>	10
2.1.2.	<i>Vezetéknélküli hálózatok területi kiterjedése</i>	12
2.1.3.	<i>Fejlett mobil-adatkommunikációs eszközök és koncepciók.....</i>	14
2.1.4.	<i>A mobil Internet üzleti kontextusa.....</i>	16
2.2.	MOBIL ESZKÖZÖK ÉS SZOLGÁLTATÁSOK FEJLŐDÉSE	18
2.2.1.	<i>Az alkalmazható mobil eszközök főbb típusai</i>	18
2.2.2.	<i>Mobil eszközök energiafogyasztásának jellemzői</i>	23
2.2.3.	<i>A mobil szolgáltatások várható fejlődése.....</i>	23
2.3.	NEMZETKÖZI ÉS HAZAI ALKALMAZÁSI TRENDEK	28
2.3.1.	<i>Nemzetközi tendenciák</i>	28
2.3.2.	<i>Hazai alkalmazási helyzetkép, tapasztalatok</i>	42
3.	GAZDASÁGI HATÁSOK ÉS INNOVÁCIÓS FAKTOROK.....	45
3.1.	MOBIL INTERNET INNOVATÍV TÉNYEZŐI.....	45
3.2.	A MOBIL INTERNET ALKALMAZÁSÁNAK GAZDASÁGI HATÁSA	53
3.3.	ELTERJEDÉSI MINTÁK	54
3.4.	INFORMATIKAI RENDSZEREK HASZNÁLHATÓSÁGA	56
3.5.	A DIFFÚZIÓ NÉHÁNY GYAKORLATI ASPEKTUSA	58
3.6.	MEZŐGAZDASÁGI INFORMÁCIÓS RENDSZEREK ÉS AZ INTERNET HATÁSA	61
3.7.	A MOBIL INTERNET MEGÍTÉLÉSE STRUKTURÁLT INTERJÚK ALAPJÁN	65
4.	MEZŐGAZDASÁGI ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEK VIZSGÁLATA.....	75
4.1.	INFORMÁCIÓIGÉNYEK ÉS INFORMÁCIÓS KAPCSOLATOK A MEZŐGAZDASÁGBAN.....	75
4.2.	MEZŐGAZDASÁGI ALKALMAZÁSOK VIZSGÁLATA ÉS ÉRTÉKELÉSE	82
4.2.1.	<i>Mobil eszközök a precíziós termelésben és gazdálkodásban</i>	84
4.2.2.	<i>Növénytermesztési és kertészeti alkalmazások.....</i>	88
4.2.3.	<i>Állattenyésztési alkalmazások.....</i>	94
4.2.4.	<i>Elektronikus kereskedelem.....</i>	95
4.2.5.	<i>Szállítás, logisztika.....</i>	96
4.2.6.	<i>Komplex vállalati alkalmazások</i>	96
4.3.	ÁLTALÁNOS ÉS KÜLSŐ MOBIL INTERNET ALKALMAZÁSOK	98
4.4.	KUTATÁS- FEJLESZTÉSI PROJEKTEK	101
5.	ALKALMAZÁSOK FEJLESZTÉSE, ÉRTÉKELÉSE.....	106
5.1.	TÁBLATÖRZSKÖNYV MOBIL ALKALMAZÁS JAVA KÖRNYEZETBEN	106
5.2.	MEZŐGAZDASÁGI TERMÉKEK ÁRINFORMÁCIÓJA	110
5.3.	A RENDSZEREK FEJLESZTŐESZKÖZEI	117
5.4.	ALKALMAZÁSFEJLESZTÉSI TAPASZTALATOK.....	119
6.	ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	120
7.	ÖSSZEFOGLALÁS.....	123
8.	SUMMARY	128
	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	133
	IRODALOMJEGYZÉK	134
	ÁBRAJEGYZÉK.....	140
	TÁBLÁZATJEGYZÉK	141
	MELLÉKLETEK.....	142

Rövidítések jegyzéke

2G / 2.5G / 3G	2. Generációs/ 2,5. Generációs/3. Generációs mobiltelefon rendszer
AMI	Ambient Mobile Intelligence (Körülvevő Mobil Intelligencia)
CDMA	Code Division Multiple Access (Kód-Osztásos Többszörös Hozzáférés)
cHTML	Compact HTML (Szűkített Hiperszöveg Jelölő Nyelv)
e-mail	Elektronikus levél
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution (a GSM továbbfejlesztett adatátviteli módja)
EDI	Electronic Data Interchange (Elektronikus Adatcsere)
GPRS	General Packet Radio System (Általános Csomagkapcsolt Rádiós Szolgáltatás)
GPS	Global Positioning System (Globális Helymeghatározó Rendszer)
GSM	Global System for Mobile Communication (Mobil Tele Kommunikáció Globális Rendszere)
hotspot	Vezetéknélküli Internetelérési pont
HSCSD	High Speed Circuit Switched Data (Nagysebességű, Vonalkapcsolt Adatátvitel)
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access (Nagysebességű Csomagkapcsolt, Készülékirányú Hozzáférés)
HTML	Hyper Text Markup Language (Hiperszöveg Jelölő Nyelv)
i-mode	Information mode (Japán Mobil Internet Rendszer)
IP	Internet Protocol (Internet Protokoll)
ISO	International Organization for Standardization (Nemzetközi Szabványügyi Szervezet)
IKT	Információs és Kommunikációs Technológia
IT	Információs Technológia
J2ME	Java 2 Micro Edition (mobil eszközökön használható programozási nyelv)
J-Phone	Japán mobiltelefon szolgáltató
KDDI	Japán mobiltelefon szolgáltató
Microsoft .Net	A Microsoft mobil eszközökön is használható fejlesztőkörnyezete
MMS	Multimedia Messaging Service (Multimédiás Üzenetküldési Rendszer)
NTT DoCoMo	Japán mobiltelefon szolgáltató
PDA	Personal Digital Assistant (Digitális Személyi Titkár)
proxy	Speciális tűzfal típus
RF-ID	Radio Frequency Identification (Rádió-Frekvenciás Azonosítás)
SMS	Short Message Service (Rövid-Üzenet Küldés)
TAM	Technology Acceptance Model (Technológia Elfogadási Modell)
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System (Univerzális Mobil Távközlési Rendszer)
WAP	Wireless Application Protocol (Vezetéknélküli Alkalmazás Protokoll)
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access (3. Generációs Szélessávú Kódosztásos Többszörös Hozzáférés)
WiBro	Wireless Broadband (Vezetéknélküli Szélessáv)
Wi-Fi	Wireless Fidelity (Vezetéknélküli Szabvány)
Wi Max	Nagy hatótávolságú vezetéknélküli hálózati kapcsolat
WML	Wireless Markup Language (Vezetéknélküli Leírónyelv)
XHTML	eXtensible Hyper Text Markup Language (Kibővített Web-Alapú Jelölő Nyelv)
XML	eXtensible Markup Language (Kiterjesztett Leírónyelv)

*„Előbb a fejekben és a szívekben
kell végbemenniök a változásoknak,
hogy aztán megfeszítsék az izmokat,
és történelmi jelenséggé váljanak.”*
Reclus, Elisée (1830-1905)

1. BEVEZETÉS, KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK

Az információtechnológia fejlődése a fejlett országok mezőgazdaságára jelentős hatást gyakorol. Számos új ágazatspecifikus technológia és új alkalmazás jött létre az utóbbi években. Ide sorolható a mobil kommunikációs eszközök és technológiák egyre szélesebbkörű 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.

A mobilkommunikációs rendszerek, alkalmazások széleskörű elterjedésével a technológiai kutatás-fejlesztés az alkalmazások, alkalmazási funkciók bővítésének irányába mozdult. A mobil eszközök gyártói, a politikai döntéshozók jelentős potenciális lehetőséget látnak a technológiában, amelynek gazdasági és innovációs hatásai jelentősek lehetnek azon területeken, ahol követelmény vagy csak egyszerűen igény, hogy az információ elérés és/vagy továbbítás, azaz a kommunikáció helytől és időtől függetlenül bárhol, bármikor megvalósítható. Különösen fontos lehet a technológia, a mobil (vezetéknélküli) rendszerek alkalmazása olyan távoli területek számára, ahol a vezetékes Internet infrastruktúra nehezen, illetve aránytalanul nagy költségfordítással valósítható meg. A hely- és időfüggetlenség a mezőgazdasági

műveletek, illetve a vidéki vállalkozások számára különösen fontos szempont lehet számos agrárspecifikus tevékenységben, de akár az általános gazdasági és személyi feladatok megoldásában.

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 fejlesztési eredmények dinamikus növekedése, a mobil hálózati szolgáltatások fejlődése igazolta feltételezésemet. Végül, de nem utolsó sorban a mezőgazdaságban is egyre inkább megjelenő alkalmazások miatt választottam e kutatási területet.

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 segítségével 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 hangsúly 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.

A dolgozat felépítése

A második fejezetben a mobil kommunikációs eszközök valamint rendszerek fejlődését mutatom be. Áttekintem a fontosabb fogalmakat, szolgáltatásokat valamint eszközöket. Kitérek a mobil szolgáltatások lehetséges fejlődésére. Felvázolom a nemzetközi valamint hazai alkalmazási trendeket. Kitekintést nyújtok a távmunka és mobilitás összefüggéseire.

A harmadik fejezetben a mobil Internet gazdasági hatásait és az innovációs faktorokat ismertetem. A társadalmi, szociális és technológiai hatások összefüggéseit elemzem. A diffúzió gyakorlati aspektusait valamint a mezőgazdasági információs rendszerek és az Internet kapcsolatát vázolom fel. A fejezet végén a mobil Internet megítélését vizsgálom strukturált interjúk segítségével.

A negyedik fejezetben a mobil Internet mezőgazdasági alkalmazási lehetőségeket tekintem át. Az áttekintéshez vizsgálom a mezőgazdasági értékláncokat, és a virtuális

mezőgazdasági vállalat témájával foglalkozom. A fejezet további részében alkalmazási példákat mutatok be.

Az ötödik fejezet a saját alkalmazások fejlesztését mutatja be. Két alkalmazás került kifejlesztésre: egy Java alapú táblatörzskönyv, és egy WAP alapú árinformációs program. A fejezet hátralevő részében a fejlesztőkörnyezeteket tekintem át.

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.

2. MOBIL KOMMUNIKÁCIÓS ESZKÖZÖK ÉS RENDSZEREK FEJLŐDÉSE

Ebben a fejezetben a mobilkommunikációs eszközök és rendszerek fejlődését vizsgálom a fontosabb fogalmak ismertetésével, magyarázatával. A fejezetben megpróbálom tisztázni a mobil rendszerek generációival kapcsolatos kérdéseket. Taglalom a vezeték nélküli hálózatokat és ismertetem e hálózatok, illetve mobil eszközök Internet hálózathoz való csatlakozási lehetőségeit. A mobil kommunikációs eszközökkel való Internet elérést és szolgáltatások használatát a nemzetközi irodalomban széles körben a „mobil Internet” kifejezéssel jelölik, amely a magyar szakirodalomban is széles körben használt kifejezés. A rövid technikai ismertetés után a mobil Internet üzleti kontextusát vizsgálom meg. Az alkalmazható fontosabb mobil eszközöket azok *Internet képességei* szerint értékelem. A fejezet további részében a mobilkommunikációs alkalmazások lehetséges fejlődési irányait vizsgálom. A fejlődési irányok megállapítása érdekében áttekintem az elmúlt időszakra vonatkozó, a mobilkommunikációval kapcsolatos nemzetközi és hazai trendeket. A trendek vizsgálata során kitérek a nemzetközi szinten egyre inkább elterjedő távmunkára is.

2.1. A mobil kommunikációs rendszerek kialakulása

A tudásalapú társadalom alapvető követelménye az információhoz való gyors és hatékony hozzáférés. Ennek köszönhető, hogy napjainkban, a globalizálódó világban élő ember mindnapjaiban elengedhetetlen információforrás és közvetítő médium lett az Internet. Ezért a fix, vezetékes Internet hozzáférése túl, felmerült az igény, hogy bárhol és bármikor hozzá lehessen férni az Internetes tartalmakhoz, igénybe lehessen venni a világhálózat által nyújtott szolgáltatásokat. Az elmúlt pár évben megindulhatott a mobil Internet kifejlesztése, és mára a mobil szolgáltatók már kereskedelmi alapon biztosítanak vezeték nélküli Internet hozzáférést.

A vezeték nélküli hálózat lehetővé teszi az emberek számára, hogy vezeték nélkül kommunikálhassanak, és különböző alkalmazásokhoz és információkhoz férhessenek hozzá helytől és időtől függetlenül, ami mozgási szabadságot biztosít.

A vezeték nélküli kommunikációs rendszereknek számos típusa létezik, de ezen hálózat egyik megkülönböztető jellemzője az, hogy itt a kommunikáció számítástechnikai

eszközök között zajlik. Ilyen eszköz többek között a **kéziszámítógép** vagy a **digitális személyi titkár (PDA)**, a hordozható számítógép (laptop), az asztali személyi számítógép, a szerver és a nyomtató. Ezek a számítástechnikai eszközök processzorral, memóriával és meghatározott típusú hálózathoz való csatlakozásra alkalmas egységgel rendelkeznek. A hagyományos mobiltelefon nem tekinthető számítástechnikai eszköznek, ugyanakkor az újabb telefonkészülékek egyre gyakrabban tartalmaznak számítógépes funkciókat és a számítógép-hálózati csatlakozást biztosító hálózati adaptereket. A jövőben a legtöbb elektronikai eszköz lehetőséget teremt majd vezeték nélküli hálózati összeköttetés létesítésére. (GEIER, 2005)

A mobil Internet definíciója Dárdai szerint (DÁRDAI, 2002) a következő: A mobil Internet a „a mobil távközlés és a mobil hálózat legfontosabb szolgáltatása, előnye és lényegi tulajdonsága az, hogy az előfizető az ellátottsági területen belül tetszőleges helyen, mozgás közben is, összeköttetést létesíthet a hálózattal, a hívott féllel. A létrejött összeköttetés fennmarad akár mozgás közben, miközben a mobil állomás jogosultsága szerint a felhasználó a hálózat szolgáltatásaihoz folyamatosan hozzáférhet.”

Nagysebességű mobil adatátvitel értelmezése

Az elérhető adatátviteli sebesség tekintetében egy mobil rendszernél beszélhetünk **keskenysávú** (max. 14,4 kbit/s) és **szélessávú (nagysebességű)** mobil adatátvitelről. A nagysebességű adatátvitel a 2,5G, és 3G rendszereknél a megoldástól is függően 19,2 kbit/s-tól maximum 2 Mbit/s-ig terjedhet. WLAN-ok esetében a típustól függően 20-30 Mbit/s is elérhető. A 2,5G GSM rendszer a HSCSD megoldású 19,2 kbit/s-os és a 36,4 kbit/s-os átviteli sebességétől a GPRS 115 kbit/s-os vagy a még nagyobb sebességű EDGE technológiáján keresztül az UMTS technológiával biztosítható maximum 2 Mbit/s (esetleg nagyobb) adatátviteli sebesség is elérhető. (DÁRDAI, 2002)

Celluláris, vezeték nélküli nagy kiterjedésű hálózatok

A celluláris rendszer antennaoszlopokat, koncentrátorokat, hangkapcsolókat és adatátjárókat tartalmaz. Az antennaoszlopok, jeleket fogadnak a felhasználói eszközöktől és információt továbbítanak visszafelé, a felhasználóknak. A hangkapcsolók a felhasználói eszközöket egy másik vezeték nélküli vagy vezetékes felhasználóval kötik össze telefonhálózaton keresztül. A rendszernek ez a része a megszokott módon telefonhívásokat bonyolít a felhasználók között. A rendszert az

adatátjáró (*data gateway*) teszi vezeték nélküli nagy kiterjedésű hálózattá. Az átjáró arra szolgál, hogy interfészt biztosítson olyan adatprotokollokhoz, amelyek az Interneten való böngészést, elektronikus levelek küldését és fogadását, valamint vállalati alkalmazások használatát teszik lehetővé a felhasználó számára.

2.1.1. Mobil rendszerek generációi

Első generációs celluláris rendszerek

Amikor az első mobiltelefonok megjelentek, a vezeték nélküli kommunikációra csak analóg jeleket használtak. Ezt a kezdeti mobiltelefon-rendszert **első generációs (1G) celluláris rendszernek** nevezik. Ha valaki az 1G rendszeren keresztül telefonál, a hangja frekvenciamoduláció (FM) alkalmazásával kerül továbbításra.

Az első generációs rendszer az időnként fellépő recsegés és kattogás ellenére jól használható beszédalapú telefonhívásra, számítógépes adatok átvitelére azonban nem alkalmas. A felhasználóknak az asztali számítógépe és a celluláris rendszer összekapcsolására modemet kell használniuk, amely a számítástechnikai eszközökből érkező digitális jeleket olyan analóg jelekre alakítja, amelyek alkalmasak a hangcsatornán történő továbbításra. Ez viszont alacsony, csak 20-30 Kb/s-os adatátviteli sebességet biztosít. Az első generációs rendszerek nem rendelkeznek kellő kapacitással hitelesítési és titkosítási mechanizmusok támogatására. Az első generációs celluláris rendszereket nyilvánvalóan nem számítógépes adatok, hanem hangadatok továbbítására alakították ki. Az első generációs rendszerek egykor az Egyesült Államok nagy részét lefedték. Napjainkban azonban már csak azokon a kis népsűrűségű területeken találhatók meg, ahol nincs lehetőség az infrastruktúra korszerű digitális rendszerekkel történő átalakítására.

Második generációs celluláris rendszerek

A teljesen digitális rendszerek első változatát **második generációs (2G) celluláris rendszernek** nevezik. A távközlési hálózatok közül a legtöbb még ma is második generációs rendszerrel működik – ezeken a rendszereken azonban rendszeresen különböző fejlesztéseket hajtanak végre. A második generációs rendszerek szolgáltatásokat, például rövid üzenetek küldését, hitelesítést, telefonszoftver-frissítést stb. tesznek elérhetővé a vezeték nélküli összeköttetésen.

Két és feledik (2,5G) celluláris rendszerek

A második generációs rendszer továbbfejlesztett változatai (amelyeket 2,5G rendszernek is neveznek) még jobb modulációt végeznek, ezáltal megnő az adatátviteli sebesség és a sáv szélesség kihasználtsága. Az általános csomagkapcsolt rádiószolgáltatás (*GPRS*) például nagy sebességű adatátvitelt tesz lehetővé a GSM hálózatban. A GPRS segítségével elérhető maximális adatátviteli sebesség 171,2 Kb/s. A GPRS használatához azonban speciális mobiltelefonra van szükség. A növelt adatátviteli sebesség (*EDGE*) maximális értéke 474 Kb/s.

Harmadik generációs celluláris rendszerek

Sok távközlési hálózati szolgáltató kezdi meg működését az úgynevezett **harmadik generációs (3G) celluláris rendszerben**, amely még hatékonyabban támogatja az adatkommunikációt. Az univerzális mobil távközlési rendszer (*UMTS*) segítségével épületeken belül akár 2 Mb/s adatátviteli sebesség, városi területeken legfeljebb 384 Kb/s, míg ritkán lakott területeken 144 Kb/s adatátviteli sebesség érhető el. A harmadik generációs rendszer ezért kiválóan alkalmas multimédiás alkalmazások kiszolgálására. A vezeték nélküli adatátvitel területén komoly mérlegelés tárgya, hogy a harmadik generációs rendszerek kiszorítják-e az IEEE 802.11 (Wi-Fi) szabvány szerint működő vezeték nélküli lokális hálózati technológiát. A nagyobb beltéri adatátviteli sebesség miatt a harmadik generációs rendszer alternatív megoldást jelent a vezeték nélküli lokális hálózatok helyett. Az IEEE 802.11 szabvány azonban egyre nagyobb adatátviteli sebességet specifikál, amely jelentősen meghaladja a harmadik generációs rendszerét. Ezenkívül a vezeték nélküli lokális hálózat kiépítése lényegesen kisebb költséggel jár. (OHRTMAN és ROEDER, 2003)

A vezeték nélküli lokális hálózatok azonban nem igazán alkalmasak nagy terület lefedésére, mivel ehhez túl nagy infrastruktúrára lenne szükség. A harmadik generációs rendszerek viszont a már meglévő antennaoszlopokat és elosztórendszereket használják. Bár az első és második generációs celluláris rendszerek harmadik generációs rendszerré történő átalakítása meglehetősen költséges, mégis ez tűnik a leginkább járható útnak a nagy kiterjedésű vezeték nélküli hálózatok kiépítésére.

A harmadik generációs celluláris rendszerek és a vezeték nélküli lokális hálózati rendszerek jól kiegészítik egymást. Ez a szabványosításon dolgozó szervezeteket és a

gyártókat arra készíti, hogy találják meg az utat a harmadik generációs rendszer és a vezeték nélküli lokális hálózat varratmentes integrálására.

Negyedik generációs celluláris rendszerek

A 3G és a Wi-Fi szabvány előnyös tulajdonságainak ötvözésével Japán és Kína egy új szabvány létrehozásán dolgozik. Az új szabvány lényege a nagy sebesség lesz, amely várhatóan 5-10 éven belül kerül bevezetésre. A 3G szabványhoz képest a tervek szerint mintegy 50-szeres sebesség érhető el. (KORHONEN, 2003)

2.1.2. Vezeték nélküli hálózatok területi kiterjedése

A mobil hálózati technológiákat területi kiterjedés alapján négy csoportra szokták felosztani:

- vezeték nélküli PAN (Personal Area Network – Személyi hálózat),
- vezeték nélküli LAN (Local Area Network – Lokális hálózat),
- vezeték nélküli MAN (Metropolitan Area Network – Városi hálózat),
- vezeték nélküli WAN (World Area Network – Nagy kiterjedésű hálózat).

A vezeték nélküli PAN esetén a felhasználó által a környezetében lévő vezeték nélkül elérhető eszközöket integráló hálózatot értjük. A felhasználható technológia Bluetooth-ra vagy Wi-Fi-re támaszkodik.

A vezeték nélküli LAN esetén a következő technológiák használhatók:

- rádióhullámok,
- infravörös fény,
- elektromos hálózat vezetékein keresztül lehetséges adatátvitel, más vezetékek kiépítésére nincs szükség.

A vezeték nélküli MAN esetén a következő technológiákat használhatjuk:

- rádió alapú,
- lézer alapú.

A vezeték nélküli WAN esetén a következő technológiákat használhatjuk:

- csomagkapcsolt rádió,
- analóg cellás hálózat,
- cellás hálózat digitális adatcsomagokkal (MAKKI et al., 2003; GEIER, 2005)

A fenti hálózati típusok jellemzőit foglalja össze az 1. táblázat.

1. táblázat A vezeték nélküli hálózatok típusai és jellemzőik

Típus	Hatókörzet	Teljesítmény	Szabványok	Alkalmazások
Vezeték nélküli PAN	Az ember mozgásterén belül	Mérsékelt	Bluetooth, IEEE 802.15 és IrDA	Perifériák vezetékeinek helyettesítése
Vezeték nélküli LAN	Épületen vagy épületcsoporton belül	Nagy	IEEE 802.11, Wi-Fi és HiperLAN	A vezetékes hálózatok mobil kiterjesztése
Vezeték nélküli MAN	Városon belül	Nagy	Egyedi, IEEE 802.16 és Wi Max	Telepített vezeték nélküli összeköttetés az otthonok és a munkahelyek, valamint az Internet között
Vezeték nélküli WAN	Világszerte	Kicsi	CDPD és mobil 2G, 2,5G és 3G	Mobil hozzáférés az Internethez bárholnan

(forrás: GEIER, 2005)

A mobil Internet hozzáférésnek jelenleg két fő irányvonala van. A 3G (harmadik generációs mobiltelefon hálózat) és a Wi-Fi (WLAN- Wireless Local Area Network – Vezeték nélküli Helyi Hálózat) szabvány lehetővé teszi a nagy sávszélességű hozzáférést. Érdemes ezért a hasonlóságokat és különbségeket röviden áttekinteni:

Hasonlóságok:

- mindkettő vezeték nélküli (számottevő előny a kábelek mellőzése, a nagyobb mobilitás),
- mindkettő hozzáférési technológia (tulajdonképpen a vezetékes hálózat utolsó szegmensébe beépülve lehetővé teszi a hálózat olyan helyekre való kiterjesztését, ahová a kábeleket nehezen, vagy túl költségesen tudnánk kiépíteni),
- mindkettő nagy sávszélességet kínál (a jelenlegi ISDN és analóg telefonos kapcsolatokhoz képest nagyságrendekkel nagyobb sávszélességet biztosítanak),
- mindkettő lehetővé teszi a folyamatos hozzáférést (a „mindig, mindenhol hozzáférhető” hálózat használatából fakadó előny talán a legnagyobb a felsoroltak közül).

Különbségek:

- eltérő üzleti modellek, telepítési környezet (a 3G alapvetően a mobiltelefon szolgáltatásait bővíti ki, míg a Wi-Fi a számítógépes hálózati kapcsolatokra van

specializálva, de ugyanakkor egyéb alkalmazási alternatívákat is magukban hordoznak),

- frekvencia használat jogi és menedzselési kérdései (a 3G frekvenciája engedélyköteles – tenderezzéssel döntenek az engedélyekről -, míg a Wi-Fi jelenleg nem engedélyköteles),
- a technológiai fejlettségi szintjük különböző. (LEHR és MCKNIGHT, 2003)

2.1.3. Fejlett mobil-adatkommunikációs eszközök és koncepciók

A mobil kommunikációs eszközök hálózathoz való kapcsolódását különböző szabványos kiegészítő eszköz teszi lehetővé. Néhány ilyen eszköz a következő:

- **PCMCIA interfész és kártya** (PCMCIA csatlakozón keresztül lehet kommunikálni a mobiltelefonnal).
- **Rádiótelefonálás PC-vel és PCMCIA eszközzel** (PCMCIA eszközzel nem csak adatátvitel hanem fülhallgató és mikrofon segítségével telefonálás is lehetséges).
- **Adatkommunikáció PC kártyával és modem eszközzel** (az adatátvitel a PCMCIA kártyán lévő modem segítségével oldható meg).
- **Adatkommunikáció zsinór nélküli kapcsolattal** (a mobiltelefon ebben az esetben infravörös vagy Bluetooth kapcsolattal csatlakozik a számítógéphez). (DÁRDAI, 2002)

A **hálózati interfészkártya** a számítástechnikai eszköz és a vezeték nélküli hálózati infrastruktúra között biztosít interfészt.

A vezeték nélküli hálózati interfészkártyák működési módját a vezeték nélküli hálózati szabványok specifikálják. Az alábbiakban összefoglalom a vezeték nélküli hálózatban használható különböző belső interfészkártyák jellemzőit:

- **Ipari szabvány szerinti architektúra** (*industry standard architecture, ISA*) – Az ISA az 1980-as évek eleje óta létezik, így az ISA-sín rendkívül széles körben elterjedt. Az ISA-sín azonban a számítástechnika más területeinek rohamos fejlődése miatt elavulttá vált, és ma már más nagyobb sebességű megoldások vannak elterjedőben. Nem igazán teszi lehetővé az IEEE 802.11b szabvány szerinti vezeték nélküli lokális hálózat teljesítményének növelését.

- **PCI** (*peripheral component interconnect*) – A PCI-sín napjainkban a legnépszerűbb, nagy teljesítményt biztosító PC-s interfész. A személyi számítógépek legújabb generációiban kielégíti a multimédia és a grafikus alkalmazások által támasztott igényeket. A PCI-kártya volt az első, amely népszerűvé tette a plug-and-play technológiát, amely megkönnyíti a hálózati interfészkártya telepítését.
- **PC-kártya** (*PC card*) – A PC-kártyát a PCMCIA (*Personal Computer Memory Card International Association*) fejlesztette ki az 1990-es évek elején. A PC-kártya olyan bankkártya méretű eszköz, amely kibővített memóriával, modemekkel, külső eszközökhöz történő csatlakoztatási lehetőségekkel, valamint kisméretű számítástechnikai eszközökhöz, például laptophoz vagy kézisámítógéphez vezeték nélküli lokális hálózaton keresztül történő kapcsolódási lehetőséggel rendelkezik.
- **Mini PCI-kártya** – A mini PCI-kártya a szabványos asztali PCI-kártya kisebb méretű változata, amely könnyen helyezhető kisméretű mobil számítástechnikai eszközbe. Ugyanazokkal a tulajdonságokkal és funkciókkal rendelkezik, mint a szokásos PCI-kártya, mérete azonban a normál PCI-kártya méretének mintegy negyede.
- **CompactFlash** – A ScanDisk Corporation 1994-ben mutatta be a CompactFlash (CF) kártyát, azonban a vezeték nélküli hálózati interfészkártyák CF-kártya formájában egészen az utóbbi ideig nem voltak beszerezhetők. A CF-kártya kisméretű, tömege körülbelül 1,5 dkg, vastagsága pedig kisebb, mint a PC-kártya fele. A CF-kártya kevés energiát igényel, így a kártyát használó eszköz akkumulátora tovább használható, mint a PC-kártyát használó eszközöké. (GEIER, 2005)

A mobil Internet szakirodalmi és hétköznapi értelmezésében található eltéréseket taglalja Poór a Nemzeti Hírközlési és Informatikai Tanács tanulmányában. (POÓR, 2005) A tanulmány elején megfogalmazza azt az általános tévhitet, hogy a mobil Internet nem pontosan meghatározott terület. Valóban a heti- és napilapokban, televízióban, hirdetésekben egyre divatosabb lett a mobil Internet és vele kapcsolatos fogalmak említése. Jól érezhető ez akkor, amikor tévesen következtetnek a GPRS funkcióval rendelkező telefonok eladott mennyiségéből a GPRS-t használók számára. A

téves értelmezés abból fakadhat, hogy meglehetősen nagy léptékű technikai fejlődésről és lehetőségekről van szó.

Kelen András szerint (KELEN, 2004) a szélessávú mobil Internet hozzáférés esetén lehetővé válik, hogy az előfizető információszolgáltatási és telekommunikációs igényeit egy technológiával oldják meg. Ebben az esetben a szélessávú elérés nem pluszki költségként jelentkezne az előfizető telekommunikációs kiadásainál.

2.1.4. A mobil Internet üzleti kontextusa

A mobil Internetet nem lehet teljes egészében nyíltnak, felhasználók által irányítottnak tekinteni. A mobil Internet születése elsősorban üzleti befektetések eredménye volt. A mobil Internet alapját a nagy adatátviteli sebességre képes rádiós hálózatok adják, amelyek megépítése jelentős befektetést igényelt. Nyilvánvaló, hogy a befektetés akkor térül meg, ha minél nagyobb mértékben fölözik le a hálózataikon átfolyó információforgalomból származó bevételt (legyen az hang vagy adat). (POÓR, 2005)

A szolgáltatók a megtérülés végett hálózati hozzáférést és tartalomszolgáltatást nyújtanak. Az európai piacon a mobil Internetes szolgáltatások túlnyomó többségét maguk a mobilszolgáltatók kínálják. Például a Vodafone által kínált *Vodafone Live!* egy teljesen zárt rendszer, ahol a felhasználók kizárólag a cég által készített vagy készített tartalmakkal találkoznak. A szabad tartalmak böngészésére nemcsak a szolgáltatók üzleti stratégiája miatt nincs lehetőség, hanem azért is, mert ebben más okok is szerepet játszanak. A telefonok nagy része alkalmatlan HTML vagy XHTML oldalak megjelenítésére, és a mobil eszközök számítási teljesítménye sem elég a feladatok megoldásához. Továbbá nagyon kevés olyan szabadon elérhető tartalom van jelenleg, ami több különböző platformról is böngészhető (PC, PDA, mobiltelefon).

A nem-interaktív mobil Internetes tartalomfejlesztés hátterében az áll, hogy a második generációs adatszolgáltatások (WAP 1.0 GPRS-en keresztül) bebizonyították a passzív tartalom eladhatóságát az üzleti felhasználók körében. Ugyanakkor az üzleti világban elterjedt a Blackberry nevű teljesen független mobil email rendszer. (POÓR, 2005)

A szolgáltatók csak akkor remélhetik befektetéseik megtérülését, ha a hálózatukon közlekedő tartalmak után is ők könyvelnek el profitot. Az Internet mint jelenség pont azért lett sikeres, mert a tartalomgenerációnak szabad útja volt, a mobiltelefon pedig azért lett népszerű jelenség, mert új típusú interaktivitásra adott lehetőséget. Logikusnak tűnik, hogy a mobiltelefon és az Internet házassága akkor lehet csak sikeres, ha összegyűrik az előnyös tulajdonságokat, vagyis szabad tartalmat nyújtanak nagyfokú interaktivitással.

Sok szerző szerint a mobil Internet elterjedése azért problémás, mert megfelelő tartalom nélkül a felhasználók nem fogják igénybe venni az új generációs rádiós hálózatokat, így azok a negyedik generációs teljesen új alapokra helyezett hálózatok megjelenéséig maradnak fenn.

A Gartner előrejelzése szerint (PITTET, 2004; GARTNER, 2005) Európában 2008-ig a GPRS lesz az irányadó mobiladat szállító platform. Eközben a tartalompiaci szempontból liberálisabb Japánban vagy Dél-Koreában 2008-ra már 100 Mbps sebességű teljesen IP alapú rádiós technológiákat ígérnek (Flash-OFDM, WiBro).

Howard Rheingold, (RHEINGOLD, 2005) -aki számos szakmunka szerzője a témában-, 2005 januárban közzétette az Interneten mobil Internetes akcióprogramját. A „Mobile and Open: A Manifesto” című program négy lényegi szempontot sorol fel egy üzletileg és társadalmilag is elfogadható mobil Internet jellegzetességeként.

1. **Az alkalmazó nem fogyasztó, hanem felhasználó** – A felhasználónak engedélyezni kell, hogy tevékenyen formálja a médiumot, amelyen keresztül kommunikál. Nem lehet tőle elvárni, hogy passzívan elfogyassza, amit a piac kínálni tud.
2. **Nyílt innovációs közösségek** – Az innovációnak a közösség felől kell érkeznie. Ez igaz a hardverre éppúgy, mint a szoftverre. A közösség akkor sikeres, ha tagjai képesek saját önös érdekeik aggregátumaként egy olyan erőforrástöbbséget létrehozására, amely aztán mindannyiuk erőforrásait megsokszorozza.
3. **Önszervező, ad-hoc közösségek** – A felhasználóknak szabadsága és képessége van arra, hogy közös megállapodás alapján kapcsolják össze társadalmi és technológiai erőforrásaikat. A fájl és médiamegosztó hálózatokkal szemben

eddig a bíróságokon mindig a monopóliumok kerekedtek felül, ami megteremti a közösségi erőforrás-megosztás jogi akadályait.

4. **Az információ helyekkel és térbeli képződményekkel való összekapcsolásának szabadsága** – A mobil Internet egyik lehetséges „killer application”-je (kiugró, növekedést fokozó alkalmazása) lehet a GPS és az RF-ID alapú rendszerek alkalmazása. A mobileszközökbe épített földrajzi helymeghatározó rendszerek (GPS), illetve az RF-ID technológiák lehetőséget adnak egy intenzív társadalmi interakcióra a mesterséges környezet vonatkozásában. A GPS alapú tartalmak kapcsán gondoljunk arra, hogy a földterülethez tartozó termelési, termesztéstechnológiai adatok az adott pillanatban elérhetők. Az RF-ID pedig bármilyen kellően nagy és értékes termék, áru adatait tartalmazza.

2.2. Mobil eszközök és szolgáltatások fejlődése

A mobil eszközök fejlődése rendkívül dinamikus. A kommunikációs technológiák fejlődése mellett az eszközök típusai, funkciói, választéka rendkívüli mértékben növekszik. A következőkben azon mobil kommunikációs eszközök (felhasználói készülékek) fontosabb típusait, jellemzőit ismertetem, amelyek a dolgozat célkitűzéseinek szempontjából fontosnak ítélttem meg.

2.2.1. Az alkalmazható mobil eszközök főbb típusai

Web-képes mobiltelefon

A mobiltelefonok a legelterjedtebb vezeték nélküli eszközök. A legújabb készülékek lehetővé teszik Weboldalak helyhez kötöttség nélküli elérését. Jelentősége abban rejlik, hogy bárhol, bármikor el tudjuk érni a már meglévő (kompatibilis) Web alkalmazást. A készülékek legfőbb limitáló tényezője a kijelző kis mérete (4 és 12 sor szöveg) és a telefon billentyűzete. A készülékek kiválóan alkalmazhatók Webes felületen történő termékinformáció keresésre. A készülékek korlátozott képessége miatt erőforrásigényes alkalmazásokhoz nem használható. Elsődleges használati területe ezen eszközöknek továbbra is a hangalapú kommunikáció.

Kétirányú személyhívó

A kétirányú személyhívókat elsődlegesen rövid szöveges üzenetek (SMS) küldésére-fogadására készítették. Jellemzőjük, hogy csak a beépített alkalmazásokat lehet rajtuk futtatni. Jól használható a teljes QWERTY billentyűzet, jelentősen meggyorsítja az adatbevitelt. Számos készülék funkcióját tekintve inkább tekinthető PDA-nak mint személyhívónak. Ezen készülékek lehetővé tesznek Web böngészést is.

Alacsonykategóriás okostelefon

Az alacsonykategóriás okostelefon elsődlegesen beszédhívásokra alkalmas, de lehetővé teszi egyszerűbb alkalmazások futtatását is. A készülékek legfőbb erénye egyszerűségükben rejlik: könnyen konfigurálhatók, egyszerűen használhatók. Legnagyobb hátrányuk a gyenge processzoruk és a kis memóriakapacitásuk. Ideális lehet azoknak akik több készülék helyett egyet akarnak használni.

PDA

Digitális Személyi Asszisztens (PDA) a mobil eszközök piacának slágerterméke. Az adatbevitel az érintőképernyő segítségével történik. A készülék mérete a kézi számítógép és az okostelefon között van. Egyre inkább rendelkeznek beépített vezeték nélküli hálózati kapcsolattal, vagy annak bővítési lehetőségével. A piacon két fő irányzatuk van: a Palm és a Pocket PC. Mindkét készülék rendelkezik érintőképernyővel és kézírásfelismeréssel. A Palm készülékek inkább monokróm, a Pocket PC készülékek színes kijelzővel rendelkeznek. A Palm készülékek valamivel kisebb méretűek, megkönnyítik a szállítást, könnyebben férnek el zsebben, táskában. A Pocket PC-alapú készülékek nagy előnye lehet az, hogy rendelkeznek a népszerű Microsoft Office programcsalád Word, Excel alkalmazásaival.

Felsőkategóriás okostelefon

Ezeket az eszközöket elsődlegesen a nagyobb erőforrásigénnyel bíró üzleti, vállalati alkalmazásokra fejlesztették ki. Kinézetüket tekintve a mobiltelefon és a PDA készülékek között helyezkednek el, bár inkább tekinthetők PDA-nak mint telefonnak. Egyes készülékek teljes billentyűzetet tartalmaznak. A legújabb készülékekre egyszerűen lehet alkalmazásokat telepíteni. A J2ME alkalmazások támogatása egyértelmű.

Handheld PC

A készülékek kinézetüket tekintve a laptopokra hasonlítanak, azzal a lényeges különbséggel, hogy lényegesen kisebb kijelzővel és fizikai mérettel rendelkeznek. A kisebb méret miatt könnyebben mobilizálhatók, olyan helyeken is alkalmazhatók, ahova nem célszerű laptopot vinni. Gyengébb számítási teljesítményüket kisebb energiafogyasztásuk kompenzálja.

Tablet PC

A Microsoft vezetésével kifejlesztett Tablet PC kialakítását tekintve nagyon hasonlít egy laptophoz. Fő előnye abban rejlik, hogy a teljes készülék intelligens jegyzetfüzetként használható a teljes számítógép-funkció megtartása mellett. A nyomásérzékeny képernyő segítségével hatékonyabb az adatbevitel, kisebb energiafogyasztása pedig hosszabb használatot eredményez.

Notebook/Laptop

Laptop lehetővé teszi bármilyen PC-n futó alkalmazás helyhez kötöttség nélküli futtatását. A PC-n megszokott operációs rendszert lehet rajta használni a jól ismert alkalmazásokkal. Számítási teljesítményük összemérhető asztali társaikkal. Legfőbb hátrányuk nagyobb méretük és tömegük. (MALLICK, 2003)

A Palm 2003-as kiadványa szerint (PALM, 2003) a mobil eszközökben bekövetkezett fejlődésnek köszönhetően egyre többen használják azokat, ezért egyre nagyobb igény van arra, hogy a vállalati információs rendszereket mobil eszközökről elérjék. Számos lehetőség áll rendelkezésre a kapcsolódás megvalósítására.

- **Böngésző alapú modell** – A kapcsolódást szabványos Web böngészőn keresztül végzik el. Bár a mobil eszközök böngészői sokat fejlődtek az utóbbi években, mégis számos problémát vet fel az, hogy a böngésző modell alapvetően asztali PC környezetre készült. A dinamikus tartalomkezelést, több ablak megjelenítését, látványos grafikai megoldásokat, nagy táblázatok használatát nem lehet kompromisszumok nélkül mobil eszközön megoldani.
- **WAP modell** – A WAP alapú kommunikáció mobil eszközök számára hatékonyabb. A WML jobban működik a HTML-nél ebben a környezetben, de a fejlesztők számára nehézkes a felhasználóbarát kezelőfelület kialakítása. Ezen alkalmazások általában egyszerű menüket és szöveges kezelőfelületet használnak.

- **Vastagkliens modell** – Erős hardver esetén bonyolultabb és sok szolgáltatást nyújtó alkalmazásokat lehet készíteni. A felhasználói felület hasonló lehet az asztali PC-n megszokotthoz. Maga a kezelőfelület ugyanakkor annyira megterheli az eszközt, hogy nem képes megfelelő teljesítményt nyújtani, ami a használhatóságot veszélyezteti.

A Palm a nyílt szabványokban látja a további növekedési lehetőséget. A fejlesztőkörnyezetnél a Java 2 Micro Edition (J2ME) alapot megfelelőnek tartja a további alkalmazásokhoz.

A jövő eszközeinél a fontos hardver elemek a következők lesznek: erősebb processzor, nagyobb felbontású kijelző, több memória, integrált vezeték nélküli kapcsolat, bővítőkártyák.

A mobil eszközök számos szolgáltatást nyújtanak. A megfelelő szolgáltatáshoz szükséges eszköz kiválasztása a költségek mellett számos kritérium alapján történhet.

Az eszközök kiválasztása során a következőket vehetjük figyelembe:

- eszköz mérete és tömege,
- rendelkezésre álló memória mérete,
- processzor típusa, sebessége,
- képernyő mérete, színmélysége, láthatósága,
- operációs rendszer, frissítési lehetősége,
- bővítőcsatlakozók, bővíthetőség,
- akkumulátor kapacitása, használati idő,
- integrált lehetőségek (Bluetooth, infravörös átvitel, billentyűzet, kamera),
- szoftvertámogatás, fejlesztések, alkalmazások.

Az üzleti szféra mobil tartalom iránti igényét jól kielégíti a Cisco (CISCO, 2005) CTE 1400 típusú eszköze, amely a meglévő Webes PC-re készített tartalmat automatikusan valós időben átalakítja mobiltelefonra, PDA-ra. Az eszköz könnyen kezelhető, olcsón üzemeltethető, és kellő hatékonyságú (1400 egyidejű kapcsolatot, és akár 10000 felhasználót tud kiszolgálni. A probléma azért kiemelt jelentőségű, mert a mobil kijelzőjére csak a legfontosabb információkat kell megjeleníteni. A gyors konverziót és a legfontosabb információk kiemelését a CTE Design Studio program végzi. Hsieh és társai (HSIEH et al., 2006) olyan proxyt fejlesztettek ki, amely hatékony segítséget nyújt a WWW tartalom mobil eléréséhez.

The Gantry Group LLC (THE GANTRY GROUP LLC, 2002) tanulmánya a Palm és Pocket PC üzemeltetési költségeit vizsgálja. Sok mobil eszköz üzemeltetése esetén nem mellékes azok alkalmazási költsége. A vizsgálatok során 40 vállalatot elemeztek, amelyek közül 20 Palm-ot és 20 Pocket PC-t használtak. Kialakítottak egy jól paraméterezhető teljes költségelemző módszertant TCO (Total Cost of Ownership), amely több költségkomponenst tud kezelni (vásárlás, kezelés, menedzsment, üzemeltetés). A vizsgálatba bevont cégek a következő területeken dolgoztak: kommunikáció, építőipar, fogyasztási cikkek, logisztika, oktatás, energiaipar, pénzügyi szolgáltatások, élelmiszeripar, kormányzat, egészségügy, „high-tech” ipar, ingatlanforgalmazás, biztonságtechnika, szállítmányozás.

A TCO számításához a következő képletet használták:

Éves Kéziszámítógép TCO = Átlagos Eszköz Költség + Átlagos Bővítési (Add-on) Költség + Átlagos eszköz élettartam és cserekölség korrekció + Eszközre jutó éves hálózat költség + Eszközre jutó éves szoftver menedzsment költség + Eszközre jutó éves IT szolgáltatás költség + Eszközre jutó éves helpdesk költség + Eszközre jutó éves képzési költség

Átlagos Eszköz Költség: Összes készülék beszerzési értéke osztva a darabszámmal.

Átlagos Bővítési (Add-on) Költség: A beszerzett bővítmények (hordtáska, memóriakártya, hálózati kártya, billentyűzet, nyomtató stb.) költségét a velük használható eszközök számával szorozták. Végül a bővítmények így kapott költségét osztották az összes –működtetett eszköz darabszámmal.

Átlagos eszköz élettartam és cserekölség korrekció: A bővítményekkel növelt eszköz átlagos költségét elosztották az átlagos élettartammal. A kapott értékhez hozzáadták az elvesztés, lopás, törés miatt cserélt eszközök költségét, ellopott, eltört készülékek százalékos mértékével növeltek.

Eszközre jutó éves hálózat költség: A hálózati szolgáltatást használó készülékek aránya és az eszközönkénti éves hálózat használati költség alapján számították ki az egy eszközre jutó átlagos hálózati költséget.

Eszközre jutó éves szoftver menedzsment költség: A sokszor rejtett költségként jelentkező szoftverfrissítéseket, telepítéseket vették itt számba. E költséget a szoftverbeszerzések és az érintett eszközök százalékos aránya, valamint a frissítés költsége alapján kapták meg.

Eszközre jutó éves IT szolgáltatás költség: Az IT szolgáltatások (javítás, beállítás, egyéb szolgáltatás) költsége és az érintett eszközök százalékos aránya alapján került kiszámításra.

Eszközre jutó éves helpdesk költség: A mobil helpdesket érintő kapott hívások száma, a hívások átlagos hossza és annak költsége alapján került kalkulálásra.

Eszközre jutó éves képzési költség: A tanulók száma, képzés gyakorisága, hossza, valamint annak költsége alapján kapták meg.

A tanulmány adatai szerint a Palm OS alapú eszközök éves üzemeltetése kisebbnek bizonyult. A legnagyobb különbséget a szoftver menedzsmentben és az oktatási költségekben találták.

2.2.2. Mobil eszközök energiafogyasztásának jellemzői

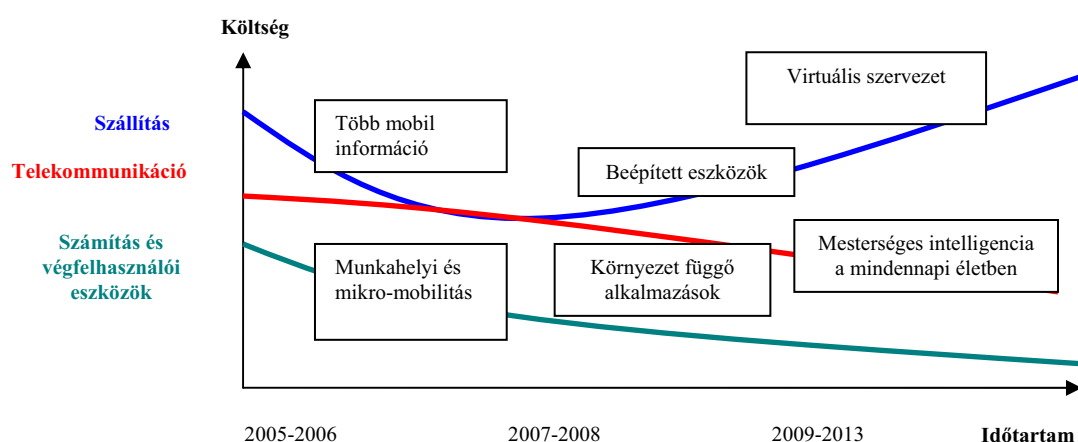
Manapság számos mobil eszköz létezik, eltérő megjelenéssel. Megfigyelhető az, hogy a különböző funkciókat egy általánosan felhasználható mobil eszközbe integrálják, ami azonban nagyobb energiafelhasználást, rövidebb készenléti időt eredményez. Mayo és Ranganathan munkájában (MAYO és RANGANATHAN, 2003) arra hívja fel a figyelmet, hogy az ilyen eszközöknek a követelményekhez kellene igazítaniuk az energiafelhasználásukat. A megoldás hardveres és szoftveres mechanizmus lehet, amely az eszköz teljesítményét a felhasználó igényeihez vagy az éppen végrehajtandó feladathoz állítja be. Véleményük szerint az univerzális készülékek több energiát fogyasztanak, mint a specifikus készülékek, ugyanakkor több készülék helyett csak egyet kell használni. A készülékek energiafogyasztását legjobban a kijelző méretének és felbontásának, háttérvilágításának csökkentésével lehet redukálni. Egyre jobban elterjednek azok a mobil eszközökben használatos processzorok is, melyek mindig a feladatnak megfelelő teljesítményt nyújtják. A hálózati kapcsolat ugyancsak sok energiát igényel, ezért azt megfelelően kalibrálhatóra kell elkészíteni.

2.2.3. A mobil szolgáltatások várható fejlődése

A mobil készülékeket is egyre inkább fenyegetik különféle vírusok, férgek. (FURNELL, 2005) A sávszélesség növelésével ezért egyre inkább nő az esetleges támadás veszélye. Az eszközök egyre nagyobb teljesítményűek, és egyszerűen lehet

rajtuk programokat futtatni. Bejelentkezéskor használt PIN kódot gyakran kényelmi szempontból törlik a felhasználók, ezért egyszerűen el lehet érni a készüléket. A legelső „kártévők” egyszerű SMS küldéssel bosszantották a felhasználókat. A fertőzések gyakori oka az, hogy trójai falóként telepítik készülékükre a kártévőt, amelyek később rengeteg gondot okoznak. Korai készülékek korlátozott funkcionalitással és redukált operációsrendszerrel rendelkeztek. A korlátozott operációsrendszer miatt nem lehetett rajtuk külső programot futtatni. A fejlesztések ösztönzése miatt nyílt fejlesztőkörnyezetek jelentek meg. Az alkalmazások növekedő száma mellett annak a veszélye is megnőtt, hogy rossz kezekbe kerülve kiderüljenek az esetleges hibák, betörési lehetőségek. Betörés esetén a nagy sáv szélességgel rendelkező és a vállalati hálózathoz kapcsolódó mobilkészülék hatalmas kárt okozhat. Ráadásul a PDA-n vagy mobiltelefonon tárolt magán, illetve üzleti adataink idegen kezekbe kerülve nagy veszteséget jelenthetnek. A népszerű Bluetooth-ról hamar kiderült, hogy meglehetősen könnyen feltörhető. A rohamos fejlődéssel egyidejűleg egyre több vírus és féreg jelenik meg. Jogosan nőtt meg az igény mobil vírusvédelmi rendszerek iránt, amiket a vezető fejlesztők folyamatosan készítenek. Egyelőre a szolgáltatók vásárolják és alkalmazzák ezeket a rendszereket, de hamarosan a víruskereső pont olyan része lehet mobil készülékünknek, mint a határidőnapló. A mobil alkalmazások adatvédelmének növelésével foglalkozik McDonald és Yasinac. (MCDONALD és YASINAC, 2006) Véleményük szerint a jól kialakított adatkapcsolati modell jelenti az egyik megoldást.

A mobilitás és a mobil szolgáltatások jövőjével kapcsolatos elképzeléseiket fogalmazzák meg olasz és holland kutatók. (BRUGNOLI et al., 2005)



1. ábra A költség és időtartam kapcsolata a szállítás, telekommunikáció, és számítástechnikai eszközök esetén (BRUGNOLI et al., 2005 alapján)

A lehetséges makroszkenáriókat a 1. ábra tartalmazza. Három kiemelt terület költségeit vizsgálták: szállítás, telekommunikáció, számítástechnika és végfelhasználói eszköz. Az idő és költség függvényében vizsgálták a lehetséges nagyobb szakaszokat. Általánosságban elmondható, hogy a végfelhasználói eszközök költsége csökken, és a több szolgáltatást nyújtó eszközök egyre jobban elterjednek. A Wi-Fi és más technológiáknak köszönhetően a WLAN kommunikáció stratégiai fontosságú lesz. A hosszútávú trendek ugyanakkor azt jelzik, hogy az üzemanyagárak növekedése és a kormányzati intézkedések a mobilitást csökkenthetik. Ugyanakkor ezek a tényezők az irodai környezetben lévő mikro-mobilitásra nem lesznek hatással. Ez az elképzelés követi azokat a kilátásokat, hogy pesszimista eshetőségek teljesülése esetén is a mobil szolgáltatások jól használhatók.

Szállítási költségek

A hosszú- és középtávú mobilitás minden másnál jobban függ a szállítási költségektől. A jelenlegi rövidtávú (1-2 év) előrejelzések szerint az alacsony légi közlekedési költségek miatt számottevő változás nem lesz érezhető. A közép- és hosszútávú (2-10 év) előrejelzések rámutatnak arra, hogy az olajtartalékok csökkenése, az ázsiai régió növekvő igénye, és geopolitikai okok miatt az üzemanyagárak növekedni fognak. Minden jel arra mutat, hogy hosszútávon a szállítási költségek növekedése jelentős csökkenést fog okozni a hosszú- és középtávú (légi) és rövidtávú (gépkocsi) mobilitásban. Az utazási költségek növekedése a felesleges utazások elkerüléséhez vezet, ami az elektronikus és távmunkát fogja növelni.

Számítástechnika és végfelhasználói eszközök költsége

A legtöbb szakember egyetért azzal, hogy az adott áron elérhető számítási kapacitás teljesítménye 18 havonta megduplázódik (Moore törvénye). Véleményük szerint ez a hatás legalább a következő évtizedig fenn is fog maradni. Annak oka, hogy a mikroelektronikai vállalatok új technológiákat kutatnak a számítástechnika és a kommunikáció kapcsolatában rejlik.

- **Mobiltelefon:** ez az egyik leginkább elterjedt mobil készülék. Emberek százmillióinak segít a kommunikációban. A legnagyobb problémái ezen eszközöknek a kis kijelzőjükben, gyenge számítási kapacitásukban és a számos eltérő fejlesztési szabványban keresendő. Még a 3G által biztosított sávszélesség sem versenyezhet a Wi-Fi vagy a vezetékes hálózatok sebességével. Az

adattovábbítás költsége még mindig nagyon magas. Megfigyelhető a PDA és mobiltelefonok fokozatos integrálódása.

- **PDA:** ezek a készülékek üzletemberek és az informatikai szakemberek körében népszerűek. Más piacokon (oktatás) növekedési ütemük alacsony. Legnagyobb előnyük a hordozhatóságukban, viszonylag nagy akkumulátor kapacitásukban, könnyű használhatóságukban rejlik. A fejlesztésnek köszönhetően egyre több funkciót és teljesítményt nyújtanak. A korábbi hibájukat miszerint korlátozott kommunikációs képességük van a Wi-Fi, GPRS és UMTS technológiákkal már kijavították.
- **Laptop:** a mobiltelefonokkal ellentétben kiváló kijelzővel, egyre növekvő számítási és kommunikációs lehetőségekkel rendelkeznek. Nagyobb kapacitásuknak köszönhetően ugyanakkor relatíve nehezen mozgathatók, és számos tipikus mobil használatra alkalmatlanok. A laptop mérete miatt tenyérben nem fér el. Nagy értékük és sérülékenyséjük miatt terepi munkára csak korlátozottan alkalmasak. A relatíve hosszú (mobiltelefonhoz, PDA-hoz képest) bekapcsolási idő miatt alkalmatlanok azonnali információ keresésre, tárolásra.
- **Eszközök integrálása:** A mobil eszközök piaca ebbe az irányba mutat. A legújabb mobiltelefonok a PDA számos funkciójával rendelkeznek. A PDA-kat vezeték nélküli hálózat kapcsolattal látják el. 1-3 éven belül a piacon meg fognak jelenni olyan mobiltelefonok, melyek nagyobb számítási kapacitással rendelkeznek. Ez hatással lesz a PC piacra is, mivel egyre könnyebb és kisebb PC-ket lehet majd kapni. 3-10 éven belül a mobil eszközök szabványai tisztázásra kerülnek ezért olyan könnyű mobil terminálokat fognak használni, amelyek a felsorolt csoportok előnyeit egyesítik.

Az értékesítéssel kapcsolatban elmondható, hogy egyre több mobil készüléket fognak értékesíteni. Egyre több Java kompatibilis eszköz kerül forgalomba. Az eszközök mérete csökkenni fog. A laptopok súlya fél kilogramm alá fog csökkenni. A mobil eszközök árai is egyre alacsonyabbak lesznek.

Telekommunikációs költségek

Az eddig tapasztalatok azt mutatják, hogy a végfelhasználói eszközök árának csökkenése a telekommunikációs költségek redukálásával jár együtt. A költségek csökkenésének számos oka van. Némelyek technológiai (olcsó vezeték nélküli hálózat),

mások gazdasági és szervezeti okok. Fontos kulcstényezők a standardizálás és a szolgáltatók közötti együttműködési lehetőség.

Mobiltelefon

Csak nagyon kevés technológiai fejlesztés hódította meg a piacot úgy, mint a mobiltelefon. A mobiltelefon szektor azon kevés területek egyike, amelyben az Európai Unió megelőzi Észak Amerikát. Szakértők 2007-re teszik azt, amikor a mobiltelefon felhasználása meghaladja a vezetékesét. 2004-ben Európában megjelent a 3G technológia. Az UMTS kártyákkal ellátott laptopok lehetővé teszik az állandó hálózati kapcsolatot. Várhatóan még 2-5 éven keresztül az UMTS kapcsolat díja meglehetősen drága lesz, mivel a szolgáltatók a licenszdíjak megterülését el akarják érni. Ezen időszak alatt valószínűleg a nagyméretű adatok cseréjére nem ezt a technológiát fogják széleskörűen alkalmazni.

Wi-Fi

A standardizálásnak köszönhetően mind az eszközök, mind a hozzáférések ára jelentősen csökkent. Az IEEE 802.11g standard 54 Mb/s átvitelre 100- 300 méteren belül képes. Ez azt jelenti, hogy a Wi-Fi technológia nem csak vezeték nélküli hálózat kiépítésére alkalmas, hanem úgynevezett „hot spotok” (olyan helyek, amelyekre Internet kapcsolódást biztosítanak) is kialakíthatók. A világon egyre több „hot spot” található, ezáltal az innovatív mobil szolgáltatások ideális technológiájává teszi. (GAST, 2002)

Megjelenő új technológiák a vezeték nélküli kommunikációban

Az elkövetkezendő 3-5 évben a vezeték nélküli hálózat számos új technológiával fog bővülni: WiMax, UWB és az úgynevezett Csomós hálózatok (Mesh Networks). A WiMax nagy sáv szélességet biztosít a fix, mozgékony és vándorló felhasználóknak. Nagy előnye, hogy 50 km feletti hatótávolsággal rendelkezik.

Az OECD 2006-ban kiadott WiMax szabvánnyal foglalkozó tanulmánya szerint (OECD, 2006c) a WiMax jól illeszkedik a jelenlegi Internethozzáférési struktúrához. A jelentés ugyan nem közöl konkrét adatokat, de érzékelteti az egyes technológiák egymáshoz viszonyított jellemzőit. Mobilitás szempontjából a 3G jobbnak minősül a WiMaxnál, de sebességben a WiMax nagyobb (megközelíti a DSL kapcsolót). Az

adatátvitel költségeit vizsgálva egyértelműen kedvezőbb a WiMax helyzete, a vezeték nélküli kapcsolatok közül a Wi-Fi előzi meg. A biztonsági tényezőket tekintve a WiMax fejlesztése során igyekeztek kiküszöbölni a Wi-Fi problémáit.

Az UWB (Ultra WideBand Radio) nagyon alacsony feszültséggel adatokat továbbít széles frekvenciasávon. Jelenleg még a szabványok kialakítása van folyamatban, de a Wi-Fi-hoz képest négyszeres sebességet fele akkora áramfogyasztással éri el.

A Mesh networks egy új “ad hoc” hálózati technológia, amely Wi-Fi kapcsolaton keresztül osztja meg a felhasználók között az Internetet. Az eszközök nem csak végpontok, hanem ugyanakkor routerként is viselkednek. Ezen hálózatok nagyon megbízhatóak. Egy adott régió (térse, falu) számára ingyenes, vagy nagyon olcsó Internet hozzáférést biztosíthat.

Telekommunikációs szolgáltatások

A megfelelő szolgáltatásnak a következő feltételeket kell teljesítenie:

- egyszerű és felhasználóbarát számlázási módszer,
- alacsony Internet szolgáltatási költség (hozzáférés, navigáció, letöltés stb.) és alacsony vagy ingyenes nemzetközi IP alapú telekommunikáció,
- egyszerű hozzáférés és bejelentkezés; biztonságot garantáló szolgáltatások,
- kibővített és biztonságos hozzáférés (titkos adatok elérése bármilyen hálózathól), kellően rugalmas vezeték nélküli szolgáltatás (várakozási idő csökkentése).

2.3. Nemzetközi és hazai alkalmazási trendek

2.3.1. Nemzetközi tendenciák

Az első és a második generációs rendszereknél a mobil Internetes szolgáltatásokra kevés felhasználói igény volt. (PREEZ és PISTORIUS, 2002) A felhasználók idegenkedése ezektől a szolgáltatásoktól három fő faktornak volt köszönhető:

- az alacsony adatátviteli sebesség miatt (GSM 9,6 kbps) lassan és túl sok idő alatt lehetett elérni a kívánt adatot, ugyanakkor számos alkalmazási szolgáltatást (videó és zene szolgáltatás) el sem lehetett érni,

- a GSM adatátvitel vonal-kapcsolt átvitel, ami azt eredményezi, hogy adott felhasználó a hívás folyamán akkor is fizet, amikor nincs is adatátvitel, ráadásul minden egyes szolgáltatás igénybevételéhez újra be kell tárcsáznia,
- a szolgáltatók ezeket a szolgáltatásokat számos esetben időtartam alapján számlázták, holott a letöltött adatmennyiség lenne a mérvadó.

A három faktor együttes megléte okozta azt, hogy a GSM hálózaton igénybevett adatszolgáltatások elviselhetetlenül lassúak és drágák voltak. Mi volt a megoldás? A GPRS (2,5 G) alapú szolgáltatások bár lényegesen nagyobb sebességet biztosítottak a GSM-hez képest, azonban kezdetben drágának számítottak. (PREEZ és PISTORIUS, 2002) A vezeték nélküli adatszolgáltatások köre a 2,5 generációs rendszerben következőképpen alakult:

Fogyasztói

- **Információ szolgáltatások** – újság, piaci, gazdasági információk,
- **Személyes információ menedzsment (PIM)** – e-mail, határidőnapló, kontaktlista, piaci, aukciós ár riasztások,
- **Helyérzékeny szolgáltatások** – adott helyen elérhető szolgáltatások listája (hotel, étterem),
- **Szórakozás** – videó, hang, játék,
- **M-commerce** – mobil bank, vásárlás, értékpapír kereskedelem, mobil aukciók, e-jegyfoglalás, rendelés,
- **Interaktív kommunikáció** – egy vagy többszemélyes „chat”, videotelefon, konferencia, interaktív játék, távfelügyelet (riasztó, videomagnó).

Üzleti:

- **Információ távolról történő elérése** – termék vagy szolgáltató információ, belső hálózat távoli elérése, e-mail, online telefon,
- **Munka és információ sürgöny** – technikai személyzet értesítése a következő feladatról, információ küldése különböző személyeknek, személyes reklám,
- **Távoli tranzakciók** – folyamatok és eszközök távoli elérése, felügyelete, fogyasztói rendelés feldolgozása,
- **Telemetriai adatok feldolgozása** – automata eszközök központi irányítása, mérőműszerek leolvasása, eszközök távdiagnosztikája.

Ezen alkalmazási példákra jellemző, hogy nem csak mobiltelefonnal, hanem más eszközökkel, mint például PDA, laptop vagy olyan autonóm eszközökkel érhetők el melyek feladata a központból kapott adatok feldolgozása, továbbítása.

A vezetéknélküli adatátvitellel és mobil eszközökkel kapcsolatos trendek és hatások a következők (2. táblázat):

2. táblázat A mobil eszközökkel és adatátvitellel kapcsolatos trendek és azok hatása (PREEZ és PISTORIUS, 2002 alapján)

Változást okozó hajtóerő	Trend	Hatás
Egyre több munka és mozgásban levő személy	Egyre több időt töltenek otthonról vagy irodától távol, ahol az Internet kapcsolat elérhető	Információs szolgáltatások iránti igény
Táv munkát és mobil munkaerőt alkalmazó szervezetek növekvő száma		Igény a nagyobb kényelemre, otthoni berendezések távfelügyelete
		Információ elérése mobil eszközökről
Mobil szolgáltatások árcsökkenése	Mobil használat növekedése	Mobiltelefonok felváltják a vezetékes készülékeket
Elektronikai ipar fejlődése	Kisebb alkatrészek, egyre jobb kijelzők, nagyobb teljesítményű hardver	Mobil eszközökkel egyre bonyolultabb és nagy erőforrást igényelő szolgáltatások érhetők el
Mobiltelefonok és más mobil eszközök használatának növekedése	Mobil eszköz felhasználók számának növekedése	Nagyobb potenciális vevőbázis a mobil szolgáltatásoknak
	A PC-vel nem rendelkezők az Internetet mobil eszközzel érhetik el	Internet elérése új felhasználók számára
Információk és szolgáltatások az eszközök széles skálájáról elérhetőek	Olyan leíró nyelvek használat mely eszköz és platform független	Információ elérése eszköztől függetlenül

David Kotz és Robert S. Gray 1999-es publikációjukban a mobil Internet fontosságát a következőképpen fogalmazták meg.(KOTZ és GRAY, 1999):

A nem megfelelő **sávszélesség** miatt egyes szolgáltatásokat nem lehet elérni, számos esetben az alacsony és a nagy sávszélesség közötti különbség jelentősen lerontja a nagy sávszélesség használatából fakadó előnyöket. A **mobil eszközök** fejlesztése, gyártása, forgalmazása és alkalmazása az egyik legjobban fejlődő terület az informatikai ágazatban. A **mobil felhasználók** nem elégednek meg elektronikus leveleik elolvasásának lehetőségével, fontos számukra az adataik bárholonnan történő elérése, hozzáférés az üzleti alkalmazásokhoz. Az **információk** nagy volumene miatt kiemelt szerep jut kereső programoknak, portáloknak, amelyeket bárholonnan el lehet érni. Az **egyéni igények** szerinti Internet elérés csak abban az esetben valósítható meg, ha

lehetővé válik, hogy mind a szerver, mind a böngésző oldal tetszőlegesen konfigurálható. **Proxy** beállítások teszik lehetővé a mobil Internet felhasználók által igényelt rugalmasságot.

A mobil hozzáférés fontossága a következőkben foglalható össze: nem a mobil alkalmazások és a nagyságrendekkel jobb teljesítményt nyújtó technológiai lehetőségek fontosak, hanem a mobil eszközökre készített alkalmazások nyújtotta rugalmasság és az információ csere megkönnyítése.

A mobil Internethez vezető út a következőképpen alakul. Mind az Interneten elérhető információ, mind a felhasználók száma egyre jobban növekszik, ami magával hozza az eltérő igényeket. Az egyre növekvő számú felhasználónak nem felel meg az egységes kezelőfelület, testreszabott megjelenítésre és elérésre vágynak. A testreszabás kiterjed az adatok megjelenítésére, keresési lehetőségekre, adatszűrésre és a felesleges információ kiszűrésére. A testreszabhatóságot az oldalspecifikus tartalom a proxy biztosítja. A technológiai fejlődésnek köszönhetően a vezetékes Internet és a mobil Internet közötti szakadék növekszik. A vezetékes Internet egyre nagyobb sebességet biztosít, a mobil Internet pedig kevésbé követi ezt. A kis sáv szélességnek köszönhetően egyes kliensek nem képesek nagy állományok elérésére. A sáv szélesség korlátozottsága miatt az alkalmazások a proxy oldalakon és nem a klienseken érhetőek el, számukra csak a végeredményt küldik el. A mobil felhasználók gyakran kapcsolódnak le a hálózatról, vagy egy másik helyen alacsony sebességgel tudnak csak kapcsolódni. Ennek köszönhetően a fejlesztők a mobil eszközökre csak a szükséges programkódot töltik fel. Az alkalmazás-specifikus proxyk ugyanakkor a szűk keresztmetszetet jelentik. A megoldást az jelenti, hogy mind a szerver, mind a proxy oldalról dinamikusan elérhetővé kell tenni a tartalmat. A fejlesztés során a mobil eszközre felrakott programkódra hárul a testreszabás feladata. A várakozási idő csökkentése érdekében a programozónak kerülnie kell a csillag topológia használatát (star-shaped graph), amikor a mobil kód az első oldalról érkezik, és az eredményt a proxynak vagy a mobil eszköznek küldi el, miközben a kód másik része egy másik oldalról érkezve okoz fennakadást. Nagyon fontos annak megoldása, hogy egyszerre több helyről érkező adatok és kódok feldolgozása zökkenőmentes legyen.

A fentiek megvalósítását a következő technikai akadályokban látták:

1. **Teljesítmény és megbízhatóság** – az akkor rendelkezésre álló mobil hálózat sávszélessége volt a legnagyobb gátló tényező.
2. **Hordozhatóság és standardizálás** – az elkészített kódok nem futottak minden eszközön, adatcsere szabványok hiánya miatt többszöri konverzióra volt szükség.
3. **Biztonság** – megvalósítása során három területet lehet elkülöníteni (1) eszközök védelme hozzáférés korlátozás nélkül, (2) alkalmazások védelme jogosulatlan eszközöktől, (3) eszközcsoportok védelme, melyek nem egyetlen rendszergazdához tartoznak.

A nem technikai akadályok pedig a következők:

1. **A húzó alkalmazások hiánya** – nem jelentek meg olyan alkalmazások melyek egyértelműen a mobil elérésre készültek és sokan használnák azokat.
2. **Elébe menni a technológiai fejlődésnek** – először is nem valószínű, hogy a jelenlegi kliens-szerver alapú Internet szolgáltatások hirtelen mobil-agens (mobil-agent) alapra térnek át. További kutatások szükségesek az átalakulás mikéntjének tisztázására, de ennek az átalakulásnak lépésről-lépésre kell történnie, hiszen a technológia esetleges hibáit így lehet csökkenteni. Másodszor pedig intranetről mobil-agens alapú Internet átvitelre váltás során a legnagyobb problémát az adatátviteli várakozási idő növekedése okozza. A vállalati adatok minél jobb elérhetőségét sokféle mobil eszközzel kell megoldani, ami magával hozza az eltérő átviteli sebességeket. Az intranet előnye, hogy sokkal ellenőrizhetőbb a mobil Internetnél, ugyanakkor nagyobb biztonságot nyújt.
3. **Jövedelem és imázs** – vállalati szempontból legnagyobb problémát az okozhatja, hogy az Interneten elérhető honlap mobil eszközön már teljesen másképpen jelenik meg. A mobil eszközök korlátozott méretű kijelzője miatt a grafikai elemek (hirdetések, reklámok, popup ablakok stb.) nem, vagy hiányosan jelennek meg. A rosszul elkészített konverzió (middleware) az egyébként jól használható szolgáltatást akadozóvá, esetleg használhatatlanná teheti. Ráadásul a mobil eléréssel rendelkezők csak a számukra fontos tartalmat nézik meg, nem látogatják a hirdetésekben található oldalakat (hiszen azok számukra meg sem jelennek), ami a látogatók számának csökkenéséhez vezethet.

Mindenképpen szót kell ejteni a japán piacról (FUNK, 2005), hiszen a vezető mobil Internet felhasználók közé tartozik. A japán mobil Internet tömeges használatának megindulása 1999-re tehető, amikor az NTT DoCoMo fiatal felhasználókra alapozva

bevezette a szórakozásra és mikro-fizetőeszközként használható szolgáltatását. A szórakozási igényeknek megfelelően a telefonok színes kijelzővel és polifonikus hangokkal lettek ellátva, majd a beépített kamera és a Java programok is megjelentek. 2003-ban 7 milliárd dolláros japán mobil Internet piacból 1,74 milliárd dollárt tett ki a szórakoztatás, míg vásárlásra több mint 2 milliárd dollárt költöttek. A fennmaradó részből a tranzakciók közel 500 millió dollárt, a fogadások (lóverseny) pedig 2,4 milliárd dollárt tettek ki.

Az Információs Társadalom és Trendkutató Központja 2004-es jelentése (ITTK, 2004) a 2004-re következőket állapította meg:

Alapvetően két jellemző trendet lehet kiemelni: ezek a mobiltelefon univerzális tranzakciós eszközzé válása és a mobilvilágnak az Internet mintájára történő előre mozdulása. Ezek mellett három, nagy horderejű folyamatot emeltek ki: a különböző hálózatok közötti konvergenciát, a fejlett piacok adatintenzív növekedését, valamint a mobilkommunikációt, mint a gazdasági növekedés kulcsfontosságú alkotóelemét. A mobilkommunikáció fejlődésének dramaturgiáját 2004-ben következőképpen jellemezték.

Körvonalazódó trendek

1. A felhasználók többsége mobiltelefonjaik mellett már nem tart fenn vezetékes előfizetést.
2. Megjelenni látszanak az olyan alkalmazások, amelyek a sok-a-sokhoz típusú kommunikációt szolgálják.
3. M-fizetés iránt igény mutatkozik a világ minden táján. Elterjedését a kifejlesztéséhez szükséges platformok magas beruházási költségei, a technológiai szabványok hiánya, valamint a nem megfelelő üzleti modellek alkalmazása hátráltatta.
4. M-kormányzat fejlesztése nemzetközi szinten napirendre került, gyakorlati alkalmazásuk szintén kezdeti stádiumban tart.
5. Nyilvánvalóvá vált, hogy a közeljövőben a mobilhálózatokon komolyan számolni kell vírustámadásokkal.

Fontosabb induló trendek

1. A helyfüggő szolgáltatások indultak növekedésnek.
2. Az okostelefonok és a többfunkciós készülékekből egyre többet adnak el. Az egyre több funkcióra alkalmas készülékekhez egyre több szoftveralkalmazásra van szükség.
3. A szoftvergyártók – a szolgáltatókkal közösen – fejlesztik ki a legkülönbözőbb adatvédelmi megoldásokat.
4. A mobilkommunikációra úgy tekintenek, mint a versenyképesség megőrzésének egyik eszközére. Ennek hatására a vállalkozások egyre több pénzt áldoznak mobilinfrastruktúrájuk fejlesztésére, ami a mobilirodához vezethet.
5. A mobilkommunikáció, mint marketing eszköz használata még kezdeti stádiumba van, de a fejlett adatszolgáltatások elterjedése új távlatokat fog megnyitni a mobilmarketing előtt.
6. A rádiófrekvenciás azonosítás fejlődése során, ha valamiféleképpen összefonódik a mobilkommunikációval, akkor az áruszállítás, a raktározás, a kereskedelem, valamint a túlszűfolt úthálózatokkal rendelkező nagyvárosok közlekedésirányítása számára nyit majd meg új fejlődési utakat.

Az ITTK (ITTK, 2006a) A világ előrehaladása az információs társadalom terén 2005-ben jelentésében 2005-ös évre vonatkozó legfontosabb trendjei közül a mobil Internettel a következők kapcsolatosak:

1. **Biztonság.** – 2005-ben a kársoftverek jelentették a leggyakoribb fenyegetést. A kóros levelek száma közel 10%-kal csökkent, a vírusok által okozott károk az IT szektorban csökkentek. A mobil eszközök tömeges elterjedésével új fenyegetések jelenhetnek meg.
2. **VoIP** – a szélessávú fejlődés 2005-ben nagy mértékben növelte az Internetes hangtovábbítást. Az Internetes telefonszolgáltatásból származó bevétel 18 százalékkal, 614 millió dollárra nőtt a második negyedévben a világon. Míg az előfizetők számát tekintve Európában és Észak-Amerikában a 2004-es 3,3-ról, 2008-ra várhatóan 52,1 millióra nő az Internetes telefonszolgáltatást használók tábora.
3. **Hozzáférés** – 50 millió új szélessávú kapcsolat született 2005-ben, ezzel az év végére az Internethasználók száma (szélessávú és egyéb hozzáférési módok összesen) a világon elérte az egymilliárdot. Az Internet használata az idősebb

korosztályok körében is egyre népszerűbb elfoglaltsággá vált. 2005-ben – különösen az Egyesült Államokban – az ingyenes, teljes várost lefedő Wi-Fi hálózatok kialakítása volt jellemző.

Az ITTK a 2006-ra a következőket jósolja:

- A 2006-os év a VoIP éve lesz, a terület robbanásszerű fejlődése már 2005-ben megkezdődött, de 2006-ban további erősödés várható.
- 2006-ban a WiMax szabvány elterjedése vagy kudarca tisztázódni fog.

Egyre több kormányzati Internet közműprojekt jelenik meg, amelyeknek céljuk azok minél jobb elterjesztése.

Az Európai Unió információs társadalom politikája 2005-ben

Az Európai Tanács 2000 márciusában indította el a „lisszaboni stratégiát”, amely célként határozta meg, hogy az Európai Uniónak a világ legversenyképesebb tudásalapú társadalmává kell válnia 2010-re. (ITTK, 2006b) A gazdasági növekedést, 70%-os foglalkoztatottságot, a társadalmi integráció fokozódását sürgető akcióterv megvalósulásában kulcsszerep jutott az információs és kommunikációs technológiáknak, ezért határozott az Európai Bizottság az eEurope kezdeményezés beindítása mellett – a politikai tervezés rangjára emelve ezzel az információs társadalom építésének ügyét.

Az értékelés a jövő várható irányvonalaként a mobil Internettel kapcsolatosan a következőket határozza meg:

- Az elektronikai ipar, az elektronikus kommunikáció, valamint a digitális tartalmak és szolgáltatások konvergenciája várható a következő években.
- A digitális szolgáltatásokra épülő új gazdaság „motorja” a szélessávon alapuló Internetpenetráció, az audiovizuális és multimédiás tartalom lesz.
- Az információs és kommunikációs technológiák használata digitális műveltséggel felvértezett társadalmat kíván, hogy a növekvő alkalmazásokkal járó előnyt mindenki élvezze. A befogadó információs társadalomnak arra is fel kell készülnie, hogy 2020-ra az EU-tagállamok többségében a lakosság 40%-a 65 évesnél idősebb lesz.
- A közszolgáltatásokba történő beruházás önmagában elégtelen: a folyamatot átszervezésnek kell követnie, amely a szolgáltatások minőségének javítása és a

transzparencia irányába mutat. Vállalati regisztrációra és a polgári mobilitást ösztönző egyablakos ügyintézés megvalósító páneurópai szolgáltatások bevezetésére kell törekedni.

- Az Internethasználat tömeges elterjedése, a bizalom és a megbízhatóság nélkülözhetetlenné teszi az Internet törvényi szabályozását.

A hiányosság és a megvalósítandó új célok jegyében 2005. július 1-jén nyilvánosságra hozott „i2010: Európai Információs Társadalom a növekedésért és foglalkoztatásért” című stratégia három fő prioritásban jelölte ki az információs társadalommal és médiával kapcsolatos teendőket:

1. Az információs társadalom és média belső piacának működését szorgalmazó Egységes Európai Információs Tér létrehozása.
2. Az információ- és kommunikációtechnológiai kutatásfejlesztésre irányuló beruházás növelése.
3. Befogadó európai információs társadalom megteremtése.

Sarin (SARIN, 2004) a Vodafone 2004-2005 évekre 3G technológiára vonatkozó terveivel kapcsolatban a következőket említi meg. A mobilkészülék gyártók egyre több 3G szabványt támogató készüléket gyártanak. 2008-ra teszi az új szabvány markáns érvényesülését a gazdasági életben. Véleménye szerint hét piaci szegmenst lehet elkülöníteni, amelyek között átfedések lehetnek. A hét szegmens a következő: tinik; aktív szórakozásra vágyó fiatalok; felnőtt magánfelhasználók; idős alapvető szolgáltatásokat igénybevevők; egyéni vállalkozók; céges felhasználók; nemzetközi szinten utazó üzletemberek. A Vodafone négy termékcsoportot kíván bevezetni, ezek a következők: mobil hálózati kártya (teljesen mobil hozzáférés, VPN és Internet hozzáférés); Vodafone live! (meglévő szolgáltatás fejlesztése); üzleti eszközök és PIM alkalmazások (adatátvitel, üzleti szolgáltatások, PIM); vezeték nélküli iroda (bárhonnan elérhetőség, mobil munkakörnyezet, rugalmasság).

Mobilitás és távmunka

Schaffers alapján (SCHAFFERS, 2004) az új mobil elvek adaptálása a következőképpen valósulhat meg:

- *Munkahely és együttműködési környezet:* az alkalmazások tervezésére kell nagy hangsúlyt fektetni. A rendelkezésre álló helyen sokféle tevékenységet végezhetnek.
- *Hálózat és eszközök:* A hálózat elérése bárhol is lehetséges kell, hogy legyen ezért a hálózat elérhetősége kulcsfontosságú.
- *Alkalmazások:* Minden alkalmazás HTML alapú kell, hogy legyen. A rendszeradminisztrációt elektronikusan végzik, az alkalmazások bárhol is elérhetők legyenek.
- *IT támogatás:* Az IT támogatás bármikor és bárhol is elérhető.

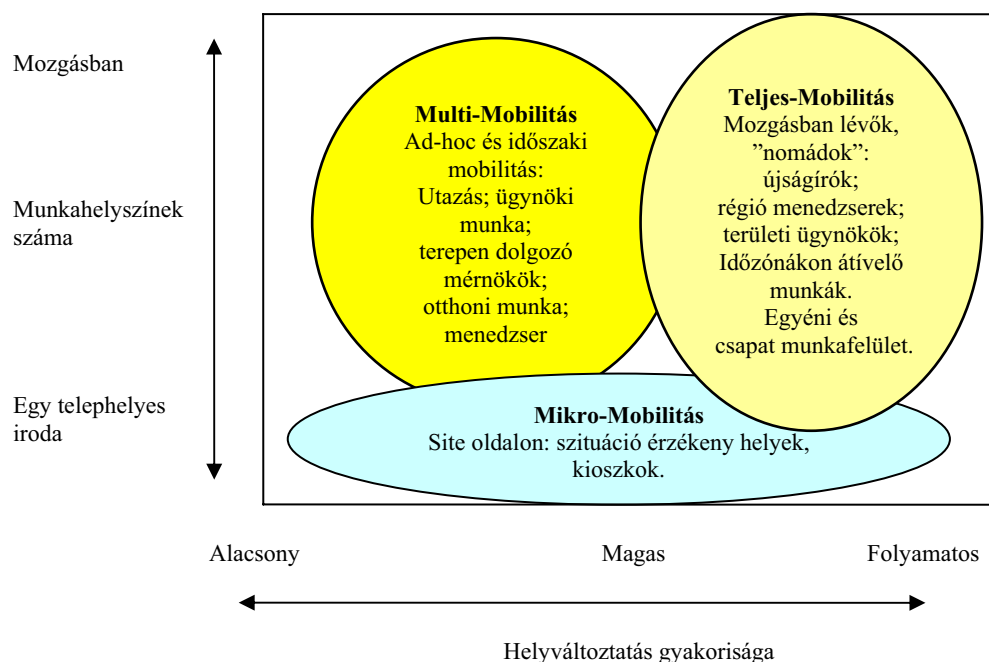
Schaffers szerint (SCHAFFERS, 2005) a távmunka eltérő szinteken értelmezhető: a dolgozó, a munkahely, a szervezet és a szervezeti környezet. A távmunka a technológia, a munkahelyi szervezet, a szervezeti folyamatok és az emberek, mint tényezők olyan kombinációja, amely bárhol is és bármikor lehetővé teszi a munkavégzést. A távmunka nem csak a dolgozó mobilitását jelenti. A távmunka kibővített értelmezése alatt a munkahelyek és szervezetek mobilitását a helytől és időtől való függetlenség szerint értjük. A bármikor, bárhol való elérhetőség miatt a hálózatnak nagy szerepe van, ezért a hálózat egyre inkább jelenik meg munkahelyként.

A jelenlegi gyakorlat alapján öt távmunka típust Lilischkis (LILISCHKIS, 2003) a következők szerint definiálta.

- Az „On-site movers” a munkát a megadott munkahely és környékén végzik. Példaként említhetők azok a dolgozók, akik az iroda különböző részein dolgoznak; biztonsági szolgálat; betegeket látogató kórházi orvosok.
- A ”Yo-yo” dolgozók néha munkahelyüktől távol ideiglenes feladatokon dolgoznak. Tipikusan ilyen munkakör az üzleti tárgyalás; a terepi munka; utazás közbeni munkavégzés; időszakos mérnöki és karbantartó munka.
- Az „ingázók” azokat jelentik, akik két vagy több munkahely között (akár a munkahely és az otthon között) mozogva dolgoznak.
- A „vándorlók” azokat az embereket jelentik, akik folyamatosan változtatják munkájuk helyszínét, egyik helyről a másikra utaznak. Példaként az ügynöki tevékenységet folytatók, és a menedzserek hozhatók.
- A „szállítók” azok, akik embereket vagy árukat szállítanak.

Ezen csoportosítás az egyéni távmunkásokat vizsgálja. A mobil és több-telephelyes csoportmunka a jövőben nagy szerepet fog betölteni. A „yo-yo” és a „vándorló” típusú távmunkások az előbbi kategóriának feleltethetők meg. A fejlődés eredményeként az öt kategória három kategóriává egyesül, amelyek a következők: mikromobilitás, multi-mobilitás, teljes mobilitás. Érdekes módon a mobil Internet alkalmazóinak Japán vizsgálata alapján (OKAZAKI, 2006) a magasan képzett szakemberek kevésbé, a vállalati vezetők pedig nagyobb mértékben szándékozzák használni a mobil Internetet.

A munkahelyek száma és a helyváltogatás gyakorisága alapján három területre bontható a távmunka (2. ábra). A kevés helyváltogatás és az egy irodás munkakörnyezet esetén lehet beszélni Mikro-mobilitásról. Növekvő munkahely és helyváltogatás esetén Multi-mobilitásról beszélünk. A folyamatos helyváltogatás és „mozgásban lévő” munkahelyek esetén pedig Teljes-mobilitásról van szó.



2. ábra A munkahelyek száma és a mozgás kapcsolata szerinti mobilitás (LILISCHKIS alapján)

A három kategória különbségei mellett számos hasonló területet lehet kiemelni.

Fejlesztési feltételezések:

- a mikro-mobilitás növekedése,
- multi-mobilitás növekedése az új típusú szervezeteknek köszönhetően,
- a teljes-mobilitás csökkenése,

- a munka mobilitásának növekedése,
- a kommunikáció költsége egyre fontosabb lesz.

Kulcstényezők – bizonytalanságok:

- ellenállás változás,
- munkahely szabályozás (biztonság, munkavédelem),
- technológiai tényezők,
- ökonómia, politika, globális piacok.

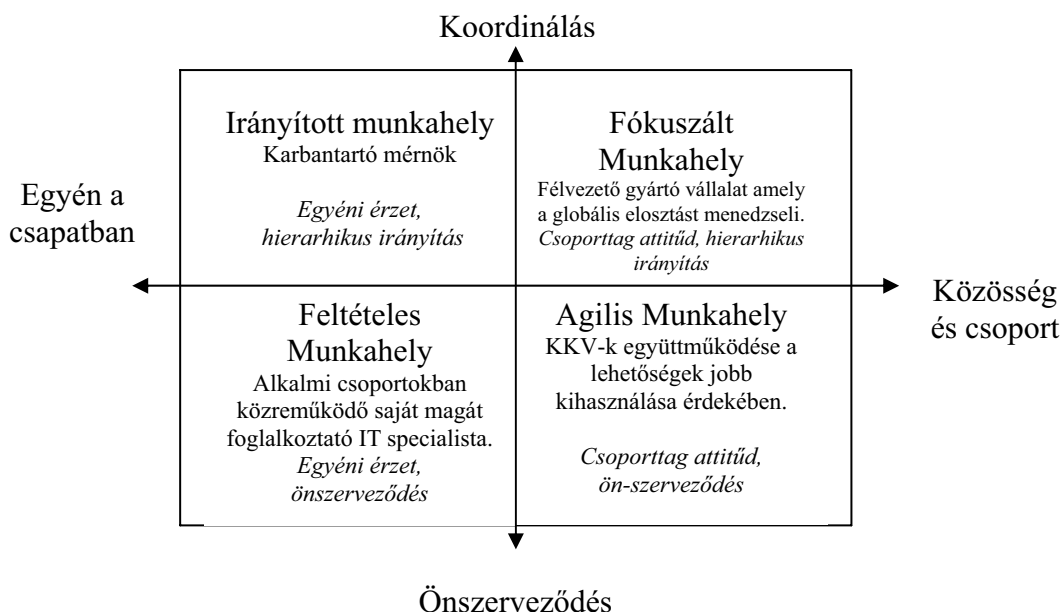
Jövőbeni fejlődési hatások:

- feladat hatások,
- termelékenység, új érték alkotási potenciál.

A három kategória közül a multi-mobilitás igényei alapján jól körvonalazódik a mobilitás iránti szükség. Ezen tevékenység irodaalapú. Havonta számos külföldi és belföldi utazásra kerül sor. Az utazásról általában estére hazaérkeznek. A munkavállalók tipikusan a 30-40 éves korosztályba tartoznak. Céges mobiltelefonnal, PDA-val rendelkeznek.

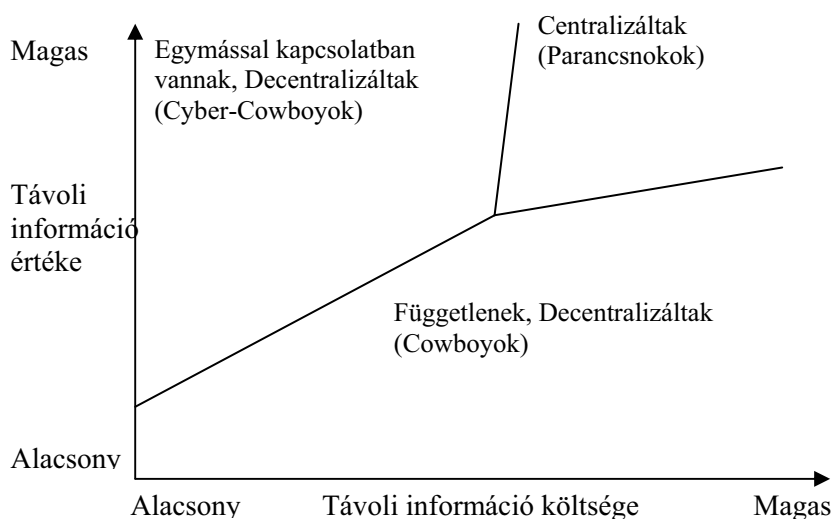
Schaffers a MOSAIC projekt jelentésében (SCHAFFERS, 2005) négy mobil munkahelytípust különít el. A munkahely típusokat két szempont alapján csoportosítják, 1. „humán attitűd” (egyéni vagy közösségi viselkedés), és 2. „szervezeti fejlesztés” (hierarchikus irányítás vagy önszerveződés). A távmunka megoldások felosztása az irányítás és a csapat felépítése alapján négy részre osztható fel (3. ábra).

Magas koordinálás és egyéni megközelítés jellemzi az *Irányított* munkahelyeket. A *Feltételes* típusú munkahelyek esetén az egyéni érzet nagy, az alkalmi csoportokban dolgozó szakemberekre önszerveződés jellemző. A Fókuszált munkahelyek esetén már a csoporttag viselkedés és a hierarchikus irányítás a meghatározó, tipikus példái a multinacionális vállalatok. Az *Agilis* munkahelyek esetén az együttműködő kis- és középvállalatok csoporttagként ön-szerveződéses formában tevékenykednek.



3. ábra A távmunka megoldások az irányítás és a csapat felépítése (SCHAFFERS, 2005 nyomán)

Porter (PORTER, 1990) „gyémánt” modelljében öt feltételhez köti a távmunka eredményes alkalmazását: technikai feltételek, igények, szükséges és támogató iparágak, vállalati stratégia és kormányzati szabályozás. A szervezetek ökonómiájával kapcsolatban a következőket lehet elmondani. A távoli információ értékének mértéke és annak költség szintje alapján három szervezet típust lehet elkülöníteni (4. ábra).



4. ábra Az információ értéke és annak költsége közötti kapcsolat szerinti szervezeti típusok (SCHAFFERS, 2005 nyomán)

Egymással kapcsolatban lévő, *decentralizált* (Cyber-cowboyok): magas a távoli információ értéke, alacsony költségen érik el. *Centralizáltak* (Parancsnokok): magas információ értékkel és költséggel bírnak. *Függetlenek, decentralizáltak* (Cowboyok): a távoli információ értéke alacsony, amit magas költséggel érnek el.

IP telefonia

A végfelhasználók számára egyelőre leginkább csak az Internetről ismert IP-alapú telefonálás jelentősen módosíthatja a mobiltelefon használatot. (MOBILARENA, 2005a) Jelenleg a Skype az egyik legelterjedtebb és legismertebb kliensprogram, amely Internetre kapcsolt gépre telepíthető, és egy mikrofon-fülhallgató eszközpárossal rendelkező számítógéppel díjmentes beszélgetés hozható létre. Természetesen az Internet elérési díjat meg kell fizetni, de ez egyre inkább csökken. A legnagyobb lehetőség ráadásul abban van, hogy Interneten keresztül nem csak helyi, hanem bármilyen akár más kontinensen lévő felhasználó is elérhető.

A 3G szolgáltatás miatt egyre nagyobb sáv szélesség áll rendelkezésre. A Symbian (Nokia) operációs rendszerrel rendelkező telefonokra megkezdtek a Skype kliensek fejlesztését. A szoftverrel lehetővé tehető, hogy a felhasználó telepíti a szoftvert a telefonra, és nem hívást indít, hanem egy adatcsatlakozást, amelyet a Skype kliensprogramja használ. Az IP telefon program segítségével pedig lehetővé válik a beszélgetés. Természetesen a 3G kezdeti magas adatforgalmi díjai miatt nem lesz célszerű helyi hívásokra alkalmazni, sokkal inkább érdemes kontinensek közötti beszélgetésre használni. A Wi-Fi csatlakozással rendelkező kézi számítógépeken is lehet IP telefon klienseket futtatni, ezáltal ezek is potenciális felhasználók lehetnek.

Számos probléma van ezen alkalmazások elterjedésével. Egyrészt a mobilszolgáltatók nem akarnak újabb versenytársat, ezért szükséges az együttműködés tisztázása (mivel számukra az adatforgalom a lényeges, ezért bizonyára lehetséges a megegyezés). Másrészt biztosítani kell a folyamatos Internet kapcsolatot és GSM telefonokról jövő hívások fogadását. A hívások során pedig a hívott fél is fizet, hiszen az adatforgalom számára is pénzbe kerül, egy külföldi hívás esetén ez pedig igen magas lehet.

Az IP telefon használatot könnyítheti a Netgear által készített Wi-Fi-s Skype-telefonja. (MOBILARENA, 2006a) Vezetéknélküli hálózat esetén bárhol és bármikor használható

készülék nem igényel számítógép csatlakozást. A felhasználónak csak meg kell adnia felhasználónevét és jelszavát, és telefonálhat ingyenesen más Skype felhasználóval, vagy kevés költséggel másokkal.

2.3.2. Hazai alkalmazási helyzetkép, tapasztalatok

A magyar Internet ellátottság megítélésének nehézségét jól szemlélteti a fontosabb 2005-ös kutatásokat tartalmazó 3. táblázat. A World Internet Project (WIP) adatai a hozzáférés mellett a használatnál is a bővülés elmaradását mutatják. A GKI Gazdaságkutató Rt. adatai a WIP 2005 eredményeinek felelnek meg. A Nemzeti Hírközlési Hatóság (NHH) által megrendelt Eneten Közvélemény és Piackutató Központ adatai a másik kettőhöz képest már eltérnek. Az eltérés oka az eltérő mintavételben és módszertanban kereshető. Összességében megállapítható, hogy Az ITTK Magyar Információs Társadalom 2005 Éves Jelentés (ITTK, 2006b) szerint 2005-ben a magyar háztartások számítógép-ellátottsága 31 és 54 % között, a háztartások Internet-ellátottsága 15 és 19 % között, a lakosság Internet-használati mutatója pedig 25 és 35 % között mozogott. Az Eurostat Magyarországon körülbelül 3 millió főt (16 és 74 év között) tekint Internethasználónak, ami mintegy egyharmados arányt jelent. Az Internet-hozzáféréssel rendelkező háztartások számát abszolút értékben 600 és 690 ezer között becsülték a felmérések 2005-ben. Magyarország ezekkel az eredményekkel változatlanul nem tudott előrelépni az európai felkészültségi ranglistákon, lemaradásunk nem változott az EU-25 tagállamok átlagához képest.

3. táblázat **Fontosabb 2005-ös magyarországi Internet-ellátottsági kutatások** (ITTK, 2006b)

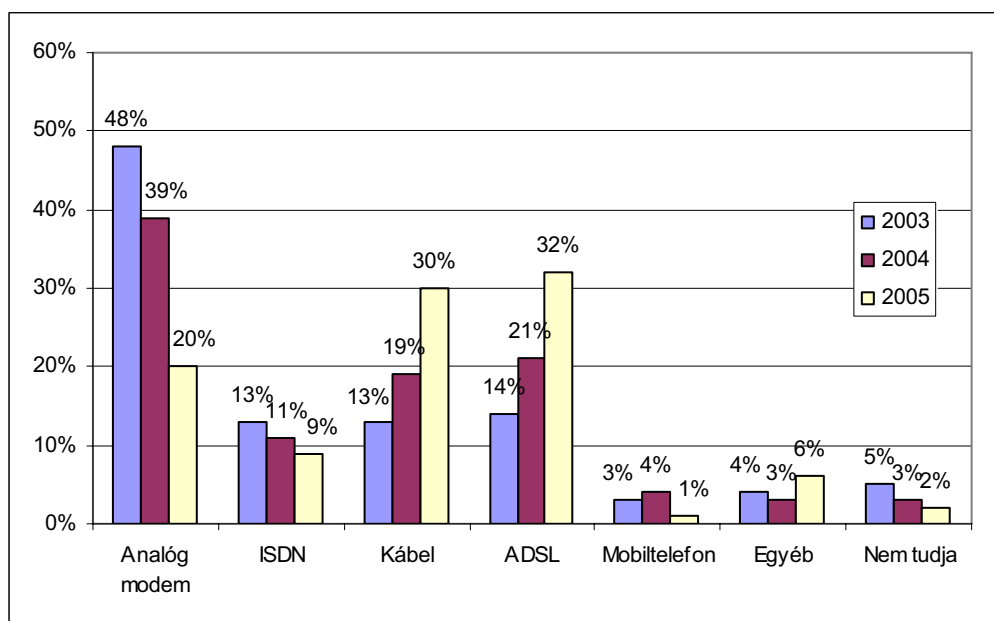
Kutatások 2005-ben	Minta nagysága (elméleti)	Kérdezettek kormegoszlása	Számítógép-ellátottság otthon/használat %-ban	Internet-ellátottság otthon/használat %-ban
WIP 2005	4288 (háztartás)	16 éves vagy idősebb	31/37	15/25
Eneten	1000 (háztartás)	14 éves vagy idősebb, kivéve a kizárólag 60 évesnél idősebbek alkotta háztartásokat	54/50	19/35*
GKI	1000 (fő)	18 éves vagy idősebb	-/34	14,8**/26

* Teljes lakosságra vonatkoztatva 30±2%

** 14 éves vagy idősebb lakosságra vonatkoztatva

Az Internetkapcsolat vizsgálatából (ITTK, 2006b) a WIP adatai szerint látható, hogy a magyar Internet kapcsolattal a háztartások 15%-a rendelkezik, ez a számítógéppel

rendelkező háztartások közel felét jelenti; ezek többsége szélessávú DSL vagy kábeles kapcsolat. Összességében a háztartások Internetkapcsolatainak valamivel több mint 20%-a modemes, közel 10%-a ISDN, majdnem egyharmada ADSL, 30%-a kábeles, és 7% mobiltelefon és egyéb (vezeték nélküli) kapcsolattal csatlakozik az Internethez (5. ábra). A 2003 és 2005 közötti évenkénti összehasonlításból jól megfigyelhető a szélessávú –kábel és ADSL - növekedése (2003-ban 27%, 2005-ben 62%), a modemes és ISDN kapcsolat csökkenése (2003-ban 61%, 2005-ben 29%), valamint a vezeték nélküli kapcsolatok – mobiltelefon és egyéb kapcsolat - stagnálása (2003-ban és 2005-ben szintén 7%).



5. ábra Internethez kapcsolódás technológiájának alakulása (ITTK, 2006b), (WIP: 2003-2005)

Wi - Fi kapcsolat Magyarországon

Magyarországon a nemzetközi trendek alatt teljesít a Wi-Fi, annak ellenére, hogy fogadtatása és megítélése általában pozitív. A Wi-Fi terjesztésére egyesület is alakult, a HUWICO (Hungarian Wireless Community). A Wi-Fi kereskedelmi célú terjesztése egyelőre nem életképes Magyarországon. A háromból két magyarországi mobilszolgáltató csak pilot projektek szintjéig jutott a magyar WLAN hálózatok kiépítésében. A Vodafone egyetlen hozzáférési pontot hozott létre Magyarországon a Budapest Sportarénában, amit felszámoltak. A Pannon 2003-ban hozott létre két hotspotot a Férihegyi repülőtéren és saját székházában, de ennél tovább nem jutott. A T-Mobile viszont - európai viszonylatban - jelentősen megnövelte (főleg meglévő pontok

bevonásával) a hotspotjainak számát. A mobilszolgáltatók tapasztalatai szerint leginkább az üzleti jellegű felhasználás iránt van csak érdeklődés, hotspotok kereskedelmi céllal történő kiépítése és üzemeltetése minimális piacot jelent ma Magyarországon. Ennek oka, hogy a lefedettség sok nagyságrenddel elmarad a GSM illetve a 3G hálózatokhoz képest. Magyarországon egyébként 791 bejelentett hotspot van 124 városban a Hotspotter.hu (HOTSPOTTER, 2006) adatai szerint, ebből 255 ingyenes.

Magyarországon a 3G szolgáltatás egyre jobban terjed. A hazai szolgáltatók közül a Pannon GSM és a Vodafone Budapesten (MOBILARENA, 2005b) a T-mobil már Debrecenben is elérhető. (IT-NEWS, 2005) A 3G hálózaton videotelefonálás, mobil tévzés és gyors mobil Internet hozzáférés vehető igénybe. A Pannon GSM 2005 november végén beindította a HSDPA (Nagysebességű Csomagkapcsolt Letöltés) tesztüzemét, (MOBILARENA, 2006b) ami a mobil Internet további elterjedését szolgálhatja.

3. GAZDASÁGI HATÁSOK ÉS INNOVÁCIÓS FAKTOROK

3.1. Mobil Internet innovatív tényezői

Nebraskai kutatók (SHENG et al., 2005) a mobil technológia stratégiai következményeit vizsgálták. A 4. táblázat tartalmazza a szerzők által meghatározott az IT néhány mérhető és nem mérhető előnyét.

4. táblázat Az IT néhány mérhető és nem mérhető előnyei

Mérhető előnyök	Nem mérhető előnyök
▪ Költségcsökkenés ▪ Nagyobb termelékenység ▪ Nagyobb jövedelmezőség ▪ Nagyobb piaci részesedés ▪ Élőmunka megtakarítás ▪ Nagyobb fogyasztói többlet	▪ Jobb szolgáltatás ▪ Hatékonyabb szervezet ▪ Vevők jobb megismerése ▪ Kimagasló termékminőség ▪ Tudástranszfer, tudásmenedzsment ▪ Jobb koordináció

(forrás: SHENG et al., 2005)

A szerzők szerint a mobiltechnológia elsősorban a kapcsolattartásban, rugalmasságban, interaktivitásban nyújt előnyöket. Ezekkel az előnyökkel növelhető egy szervezet eredménye és hatékonysága.

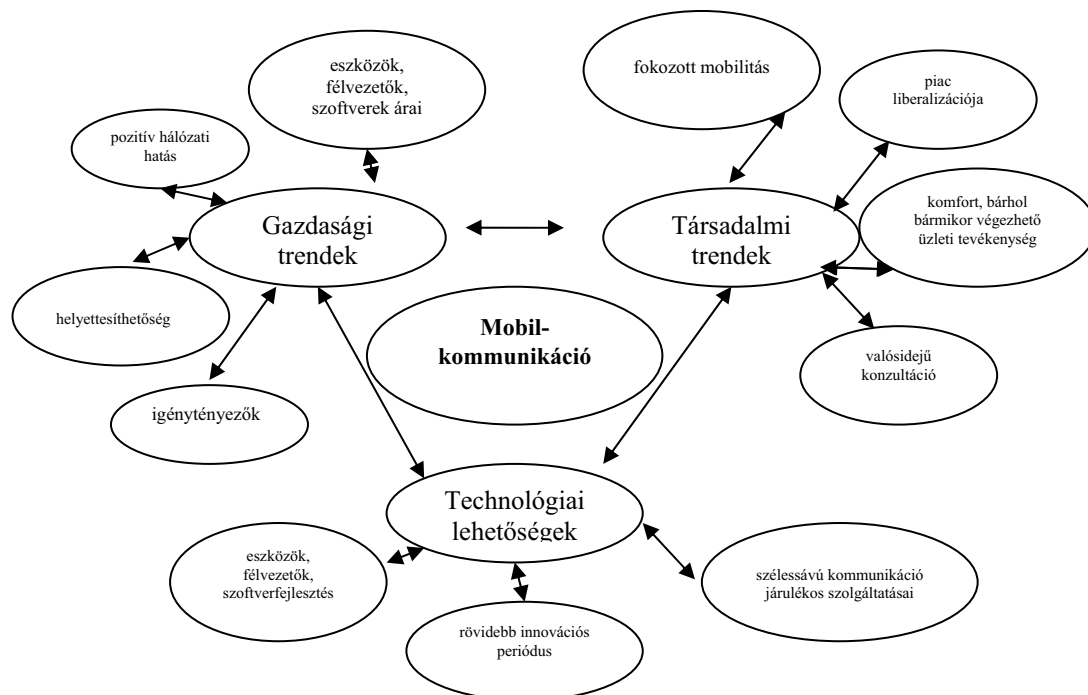
A szerzők számos tényezőt vizsgáltak meg, amelyek közül a mezőgazdaságra alkalmazhatók a következők:

- **Munkafolyamatok javítása** – a valósídejű információáramlás miatt az információ ellátottság javul, a felesleges munkafolyamatok csökkenthetők.
- **Belső kommunikáció és tudásátadás javítása** – a mobiltechnológia egy új kommunikációs csatornaként segíti a személyi kapcsolatok javítását és a szervezet koordinálását.
- **Értékesítés növelése** – jobb kapcsolattartás és a technológia használatából fakadó presztízshatás miatt a vállalkozás megítélése javul, ami az értékesítésre jó hatással van.

A mobilkommunikáció hajtóerőinek kapcsolatát mutatja be a 6. ábra. A három fő tényező és azok kapcsolatai jól megfigyelhetőek az ábra alapján. Kiemelendő az, hogy meglehetősen komplex tényezőkről van szó. A technológiai lehetőségek növekedése

miatt indokolt azok társadalomra, illetve gazdasági tényezőkre való hatásának tisztázása. A három fő tényező közül jelenleg a technológiai lehetőségeket korlátozza a másik két tényező, hiszen a társadalomnak és a gazdasági környezetnek fel kell készülniük a technológia kihasználására, felhasználására. (BUELLINGEN és WOERTER, 2004)

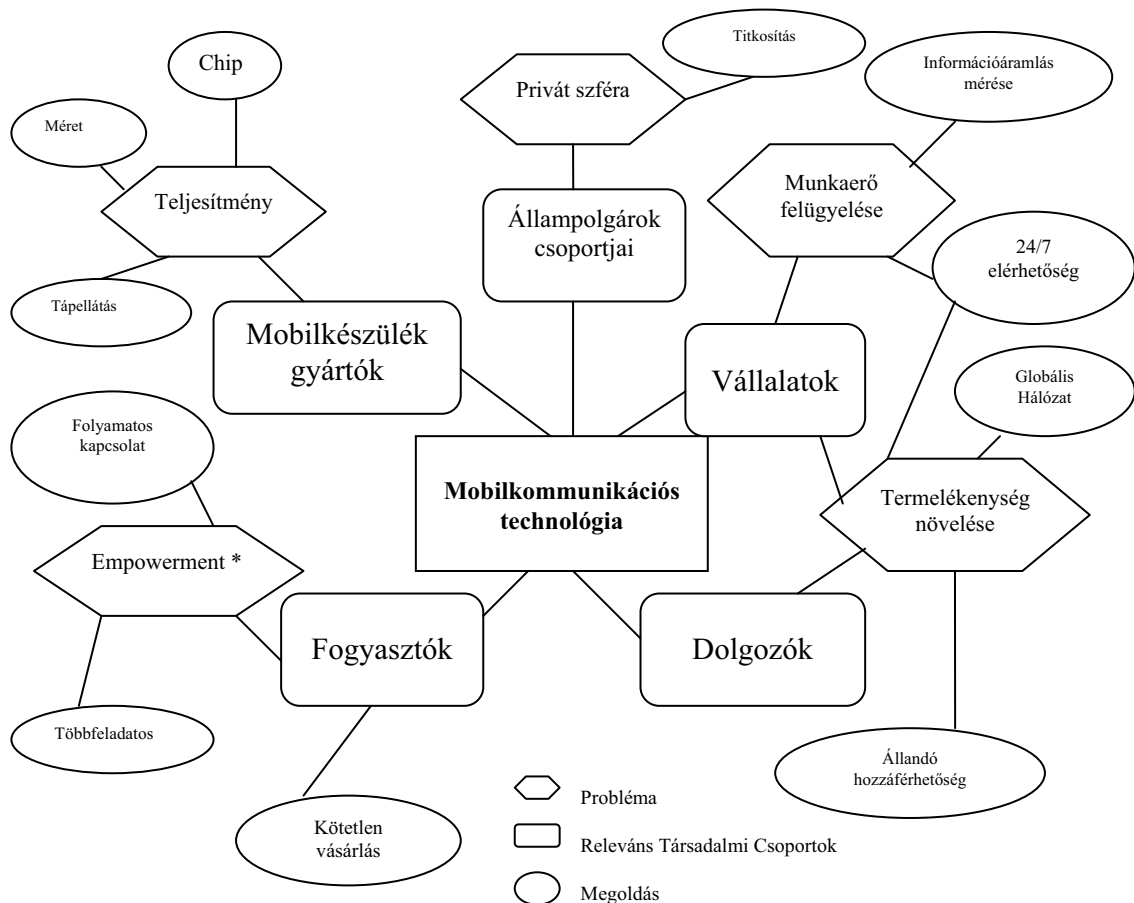
Másik megközelítésben, ha a mobilkommunikációval kapcsolatba kerülő csoportokat vizsgáljuk, akkor az állampolgárok különböző csoportjait, mobilkészülék gyártókat, vállalatokat, fogyasztókat és dolgozókat különböztethetjük meg (7. ábra). Az ábra közel sem teljes, hiszen az áttekinthetőség érdekében nem került ábrázolásra az összes társadalmi csoport, probléma és megoldás. Az ábra egyszerűségének ellenére is látható az, hogy egyes társadalmi csoportok megoldandó problémái hasonlóak lehetnek (a termelékenység növelése mind a vállalat, mind a dolgozó szempontjából fontos). A további lehetséges kapcsolatokra példaként megemlíthető, hogy a heti hét napos, napi 24 órás elérhetőség nem csak termelői szinten (vállalat, dolgozó) fontos, hanem a fogyasztóknak is lényeges. (DHOLAKIA és ZWICK, 2004)



6. ábra A mobilkommunikáció hajtóerői (BUELLINGEN és WOERTER, 2004)

Jim McGuigan (MCGUIGAN, 2005) megállapítja, hogy a mobil technológia szociológiai értelmezését számos tényező nehezíti. Véleménye szerint a következő tényezőket kell figyelembe venni:

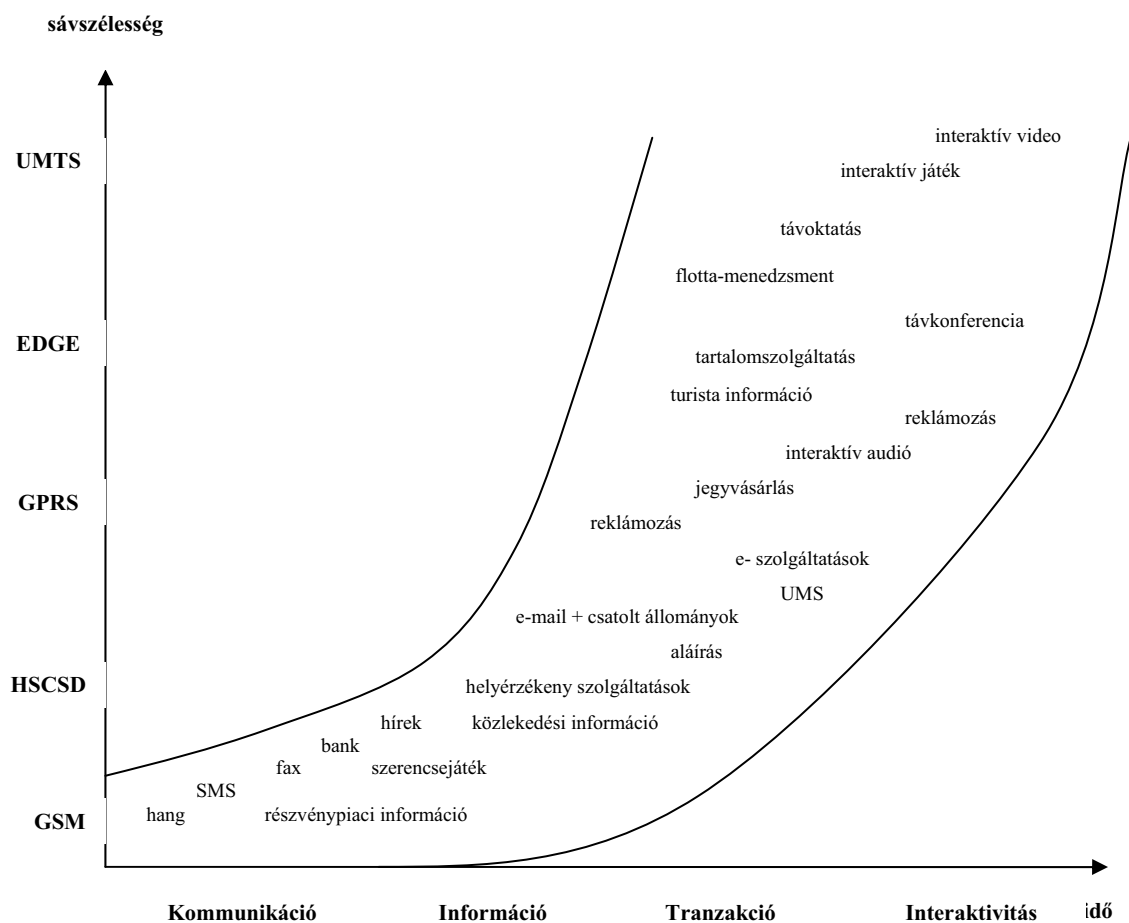
- **szociodemográfia** (social demography) – népesség vizsgálata szegmensekre osztással mind kormányzati, mind vállalati célokra használva,
- **politikai gazdaságtan** (political economy) – médiabirodalmak, neoliberális kommunikációs politika, dereguláció, privatizáció, digitális szakadék,
- **beszélgetés, társalgás és szövegelemzés** (conversation, discourse and text analysis) – fiatalok körében tapasztalható a rövidítések megjelenése az SMS hatására,
- **etnográfia** (ethnography) – ez egy kvalitatív megközelítés, amely a mindennapi életet vizsgálja.



*Alkalmazotti felhatalmazás, feljogosítás

7. ábra A mobilkommunikációs technológia néhány Releváns Társadalmi Csoportja, problémái és megoldásai (DHOLAKIA és ZWICK, 2004 nyomán)

A mobilkommunikációt a szolgáltatás oldalról vizsgálva látható annak differenciálódása (8. ábra). A kezdeti kommunikációtól több lépcsőn keresztül jutottunk el az információ, tranzakciókon át az interaktív szolgáltatásokhoz. Mindez a technológiai fejlődésből adódó sávszélesség nélkül elképzelhetetlen lett volna. A szolgáltatások zavarbaejtő sokfélesége ellenére megállapítható, hogy egyre gyorsabb adatátvitel mellett egyre komplexebb szolgáltatásokat képesek nyújtani. Az ábrán látható legújabb szolgáltatások elterjedéséhez a hozzájuk tartozó EDGE és UMTS technológia gyorsabb bevezetésére van szükség. (BUELLINGEN és WOERTER, 2004)



8. ábra Mobil szolgáltatások kiterjedtsége (BUELLINGEN és WOERTER, 2004)

A vevőszolgálat területén egyre nagyobb az igény az eladó és a vevő közötti intenzívebb kommunikációra. Az Internet is egyre nagyobb szerepet játszik a szolgáltatásokban. A rövid- és középtávú tervekhez szükséges információk elérése és az üzleti partnerek közötti fokozott integráció a fő lépés a szervezetenközi kooperáció és koordináció javítása felé. Vevőszolgálati szempontból (ami a jövő versenyében jelentős

sikertényező lesz) az Internetet jelölték meg, mint az egyik legfontosabb szolgáltatási és kommunikációs csatornát.

A cégek közötti intenzívebb kommunikáció harmadik és negyedik legnagyobb korlátja a cégek által használt IT-rendszerek inkompatibilitása és a magas költségek. Világos, hogy a fenti problémák megoldása, a várhatóan jelentős haszonnal járó eljárások azonosítása és mind a szervezeti, mind a technikai szempontokra kiterjedő gazdasági következmények felbecslése nagyon fontos feladata lesz az elkövetkezendő éveknek.

Az Internet ökonómiai hatásának elemzésére alkalmazható megközelítéseket tekintve a javasolt megközelítés két tényezőből áll:

- egyrészt fel kell mérni, hogy az adott tevékenység Internet-alapú támogatásának van-e gazdasági potenciálja,
- majd az adott tevékenységhez tartozó költségeket, a minőségi- és időtényezőket, valamint a szükséges befektetéseket kell összehangba állítani a várható haszonnal és a vállalati célkitűzéssel.

Abban az esetben, ha a várható hasznosság nem áll arányban a költségekkel és a befektetésekkel, akkor a részletes költség-haszon elemzés elkerülhető, a tevékenység Internet-alapú támogatását nem érdemes megvalósítani.

A többi kommunikációs csatornához képest (pl: fax, telefon, közvetlen beszélgetés, postai szolgáltatás vagy speciális elektronikus adatsere) az Internet jellemzői a következőképpen foglalhatók össze:

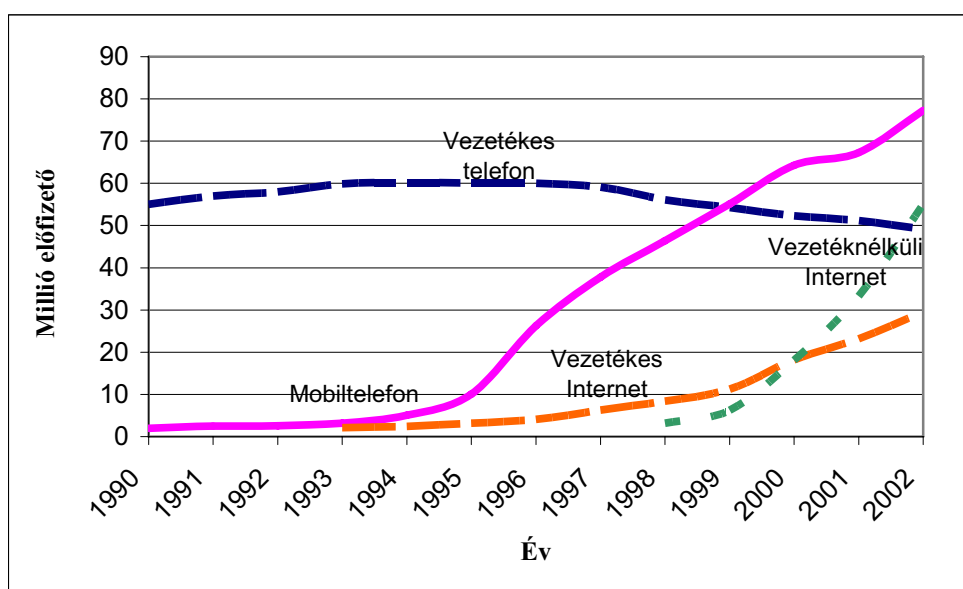
- gyors,
- konzisztens,
- azonnali elérést biztosít,
- csökkenti a tranzakciós költséget,
- bővíthető.

Mivel az Internetet az üzleti folyamatok során kommunikációs eszközként használják, ezért gazdasági potenciáljának felméréséhez a folyamatok információ-áramlással kapcsolatos jellemzőit kell áttekinteni. Az információval kapcsolatban az üzleti folyamatok szempontjából a következőket lehet megemlíteni. Az információ legyen:

- pontos,
- teljes és érthető,

- naprakész,
- feldolgozható,
- elérhető. (MANECKE és SCHOENSLEBEN, 2004)

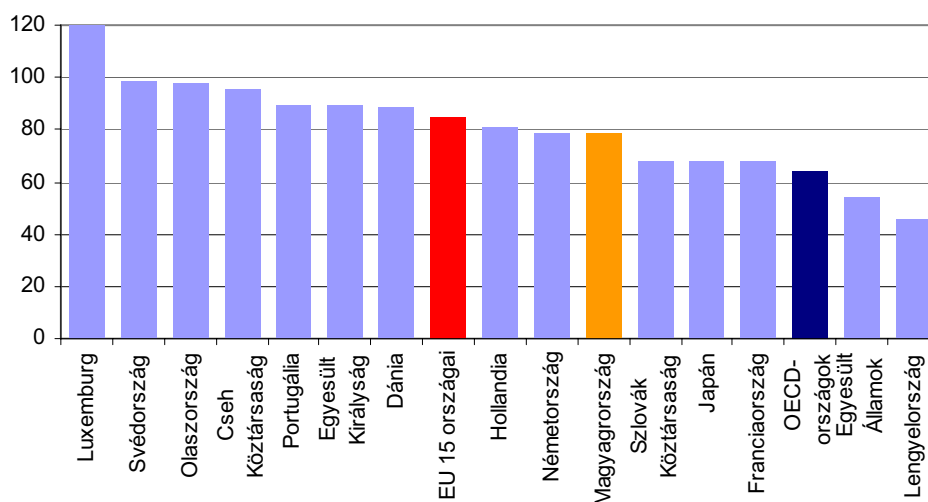
Japán adatok szerint (9. ábra) a vezetékes telefonok számának enyhe csökkenése Japánban folytatódik, 50 millió előfizetői létszám alá kerül. A mobil készülékek 1993-ban kezdődő meredek növekedése bár mérséklődik, még mindig jelentős mértékű. A mobil előfizetők száma meghaladja a vezetékes előfizetői létszámot. A vezetékes Internet előfizetői létszámáról elmondható, hogy 1993 és 1999 közötti enyhe növekedése felgyorsult. A vezeték nélküli Internet növekedésénél szembetűnő, hogy megjelenését követő években ugrásszerűen nőtt az előfizetők száma. (TAKAHASHI, 2002)



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

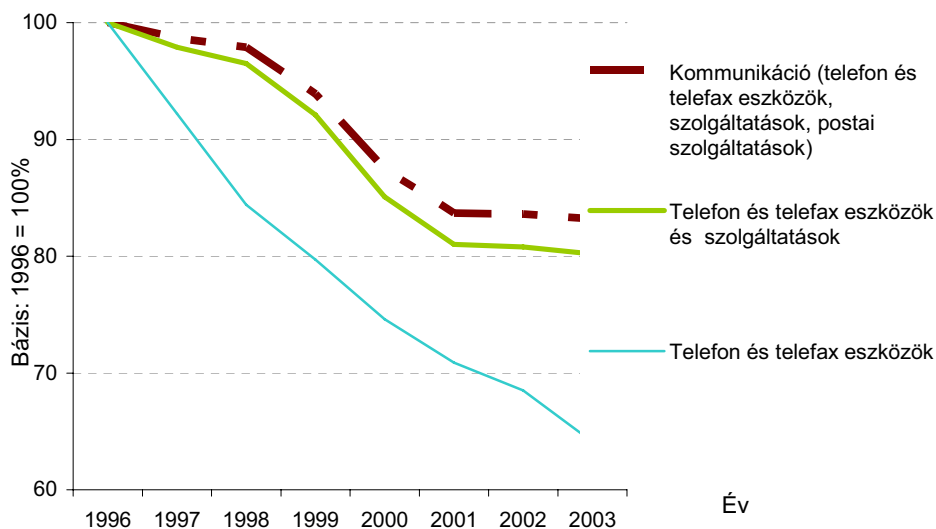
Érdeemes megvizsgálni a 100 lakosra jutó mobiltelefon előfizetések számát (10. ábra). Az EU tagországok közül Luxemburg kimagasló mobiltelefon ellátottsága azzal magyarázható, hogy az EU több fontos intézménye fővárosában található. Magyarország bár az EU-15 átlaga alatt helyezkedik el, a környező országokénál nagyobb előfizetői létszámot képvisel, még az OECD átlagot is meghaladja. Hazánk mobiltelefon ellátottsága Németországgal közel azonos, de Franciaországnál, Japánál és USA-nál magasabb az ellátottságunk. A Japánt és USA-t meghaladó mutatóink a vezetékes telefon hátrányából fakadnak, ugyanis mindkét ország jóval fejlettebb telefon

ellátottsággal rendelkezett, nem volt szükséges kiterjedt mobiltelefon hálózatot kiépíteni.



10. ábra A 100 lakosra jutó mobiltelefonok egyes országokban 2003-ban (OECD, 2006b)

Az EU-15 telekommunikációs árakkal kapcsolatos indexeit mutatja a 11. ábra. Megfigyelhető, hogy nem csak az eszközök ára csökken, hanem a szolgáltatások ára is. A két tényező csökkenése pedig összeadódva kedvezően befolyásolja a kommunikációs költségek alakulását.



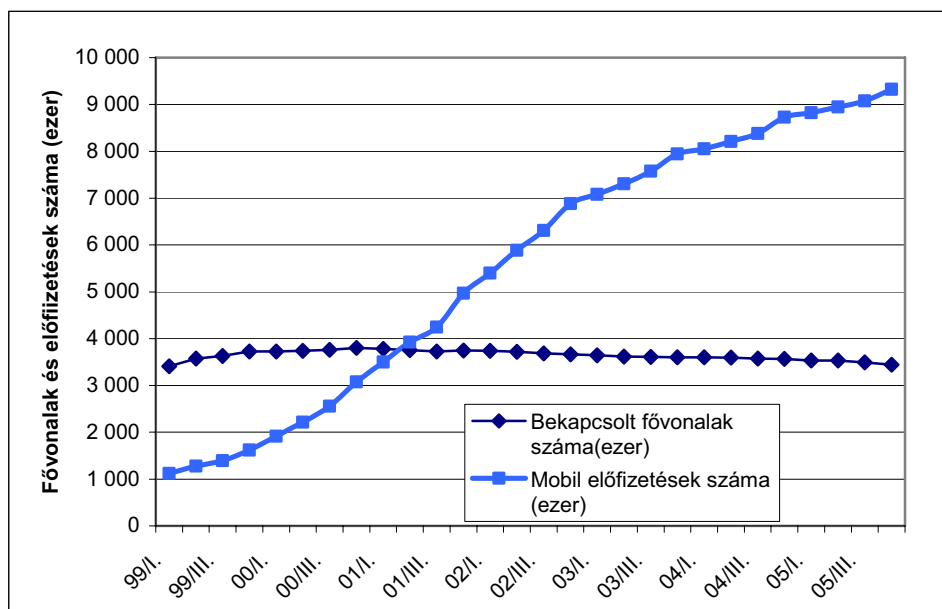
11. ábra Az EU 15 telekommunikációs árindexeinek alakulása (OECD, 2006b)

A 2006-ban megjelent kommunikációs ár trendekkel foglalkozó OECD jelentés (OECD, 2006a) markánsan jellemzi az IP-alapú kommunikáció előnyeit. Amíg a hagyományos megközelítésben minden hálózat egy szolgáltatást látott el (telefon –

beszéd, kábel Tv – televízió, stb), addig az IP alapú szolgáltatásoknál minden (legyen fix vagy mobil eszköz) hálózat az IP-n keresztül éri el platformfüggetlen szolgáltatását. Vitathatatlan, hogy ennek a legnagyobb haszonélvezője a fogyasztó lesz, hiszen összességében kevesebb költséggel éri el az eddigi szolgáltatásait. 2005 szeptemberi adatok jól mutatják a szolgáltatási árak szórását. Míg Japánban a telefon , Internet, kábel Tv ára 30 és 70 \$ között alakult, addig Európában a díjazás már jobban szóródott 51 \$-tól (Spanyolország) a 182 \$-ig (Magyarország). A helyzetet az is árnyalja, hogy Nyugat-Európában, USA-ban és Japánban a kelet-európaihoz hasonló árak esetén nagyobb letöltési sebességet és korlátlan letöltést biztosítanak.

A térség 11 országát lefedő felmérés szerint 2005-ben 15,12 milliárd dollárért vásároltak mobil szolgáltatásokat a Közép-Európai régióban, 2006-ban 9,5 %-os növekedés várható. (HWSW, 2006a) Az egy felhasználóra jutó átlagos árbevétel vizsgálva az első helyezett Lettország, a második helyezett Magyarország, a harmadik helyezett Észtország. Magyarországon 2005-ben a mobilkommunikációs szolgáltatások piaca elérte a 2,4 milliárd dollárt.

A magyar vezetékes és a mobil előfizetések számának alakulását mutatja a 12. ábra.



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

Az ábrából leolvasható, hogy 2001 III. negyedévére a mobil előfizetések száma meghaladta a vezetékes előfizetések számát. 2005 év végére már több mint 9 millió mobiltelefon előfizetőt tartottak nyilván.

3.2. A mobil Internet alkalmazásának gazdasági hatása

A gazdasági növekedés négy növekedési tényezőre vezethető vissza (MEYER és SOLT, 1999), amelyek a felhasznált munka mennyisége, a rendelkezésre álló tőkeállomány, a természeti tényezők és a technikai haladás. A termelési függvények közül a Robert M. Solow módosított Cobb-Douglas termelési függvényében a technikai haladást az idő függvényében használta fel. A technikai haladás idő függvényében történő felhasználása megmutatta a technikai haladásból fakadó növekedési lehetőségeket.

Az Ark Group (ARK GROUP, 2005) 2005 évi mobil technológia gazdasági kérdéseivel foglalkozó tanulmánya a következőket állapítja meg. A mobil technológia fontosságát jelzi az, hogy míg 2004-ben világszerte 650 millió távmunkás volt, 2009-re 850 millió távmunkás várható. A tanulmány szerint a technológia alkalmazásából fakadó előnyöket csak akkor lehet kiaknázni, ha a felhasználók kulturális és informatikai szempontból is nyitottak rá. A több mint 340 vállalat körében végzett felmérés mobil technológia alkalmazásának hajtóerőire vonatkozó kérdésre a válaszadók 81%-a a jobb termelékenységet, 47%-a az ügyfelekkel való jobb kapcsolattartást, 50%-a jobb munkavégzési környezetet, és csak 35%-a jelölte be a költségcsökkentést. Az eredményből is látható, hogy a költségcsökkentés helyett számos nehezen mérhető, számszerűsíthető (kapcsolattartás, kommunikáció) tényező sokkal fontosabb a vállalatok számára. A tanulmány leszögezi, hogy ezen eszközök alkalmazása teljesen új munkavégzési stílust teremt, a munkavégzés idejét az alkalmazott szabadon választhatja ki, ez pedig nagyobb termelékenységet biztosít.

A vezetéknélküli technológiák elterjedése a kutatókat régen foglalkoztatja. Grantham és Tsekouras 2005-ös tanulmányában (GRANTHAM és TSEKOURAS, 2005) kifejtik, hogy miben áll a vezetéknélküli alkalmazások elterjedéséről szóló tanulmányok jelentősége. A szerzők azt hangsúlyozzák, hogy a tanulmányok rávilágítanak a technológiák sikertényezőire, valamint a bizonytalan piacra belépő üzleti alkalmazásokat készítőknak nyújtanak segítséget. Nagyon fontos, hogy egyetlen

tényező vagy termék kiragadása nélkül technológia és szolgáltatás komplexumokra kell mindig fókuszálni. Andonova a mobiltelefon az Internet és az intézményi környezet komplex kapcsolatát hangsúlyozza. (ANDONOVA, 2006)

3.3. Elterjedési minták

Az **innováció**¹ számára az **adaptáció**², és a **diffúzió**³ teremti meg a lehetőséget arra, hogy valamilyen ötlet vagy technológia sikeresen elterjedjen. A elterjedés során a felhasználók (egyének, társadalmi csoportok) megpróbálják megérteni az innovációban rejlő lehetőségeket, majd pedig munkájukban felhasználni, akár a régi rendszerüket lecserélve az újra.

A diffúzió első az agrárszociológia területén folytatott vizsgálatait Ryan és Gross 1939 és 1943 között folytatta. (RYAN és GROSS, 1943) A kutatók két Iowa állambeli faluban folytatták megfigyelésüket egy bizonyos hibrid kukoricafajta felhasználásának elterjedésével kapcsolatban. Vizsgálták az innováció egyéni adaptálásának folyamatában elkülöníthető szakaszokat, a különböző kommunikációs csatornák szerepét az elterjedés egyes szakaszaiban, és az elterjedés normál S-görbéjének alakulását. Az egyes adaptálókat kategóriákba sorolták aszerint, hogy milyen hamar tértek át az újfajta kukorica termesztésére. Megfigyelték, hogy a korai adaptálók jellemzően nagyobb földterülettel rendelkeznek, magasabb jövedelműek és iskolai végzettségűek, valamint több városon kívüli kapcsolattal rendelkeznek, mint azok, akik később váltottak. A különböző kommunikációs csatornák fontosságát eltérőnek találták az adaptálási folyamat egyes szakaszaiban és az egyes adaptálók esetében. A korai felhasználók számára főleg a kereskedőktől és forgalmazóktól származó információk voltak mérvadóak, a későbbi adaptálók számára a szomszédaik, ismerőseik által nyújtott információk voltak elsődlegesek.

Az új eljárások életciklusára jellemző, hogy az alkalmazás elterjedés korai szakaszában túlbecslik a technológia használatosságát és ezek a túlzott elvárások nem vagy csak részben teljesülnek. Ennek az oka abban kereshető, hogy a felhasználók igényeiket nem

¹ Egy ötlet, gyakorlat vagy tárgy, amit az egyén újnak érzékel.

² Döntés, hogy innovációt, mint az elérhető legjobb megoldást alkalmazzuk.

³ Az a folyamat, amely során innováció bizonyos csatornákon keresztül, kommunikáció segítségével elterjed egy társadalmi rendszer tagjai között.

tudják pontosan megfogalmazni, valamint a megoldások sem kiforrottak ebben a szakaszban. A negatív tapasztalatokat követi a biztos alkalmazás, amikor már az eljárás kiforrott és a felhasználók felkészültek. (SZAKÁLY, 2002)

Rogers szerint (ROGERS, 1995) az egyes felhasználói csoportok a következőképpen jellemezhetők:

- Az újítók az elsők között adaptálják az innovációt. Ők az összes alkalmazó kb. 2,5%-át jelentik. Jellemzők rájuk hogy kockázatt vállalók, és az újdonságok iránt érdeklődnek.
- A korai adaptálók csoportja 13,5%-ot tesz ki. Ők az adott társadalmi rendszer tekintélyes, véleményformáló tagjai.
- A korai többség 34%-os réteget. Alaposan megfontolva és óvatosan döntenek, ezért jóval hosszabb időt vesz igénybe az adaptálás.
- A kései többség (34%), esetében az adaptáció már a gazdasági és szociális szükségszerűségből fakad.
- A lemaradók (16%) általában konzervatívak, gyanakvóak a változásokkal és az újításokkal szemben, forrásaik szegényesek.

Környezet

A technológiai diffúziót a sok más hatás mellett nem lehet a kulturális szokásoktól, ökonomiai hatásoktól elválasztani. A számítástechnika jól szemlélteti azt, hogy amíg nem voltak egyszerűen használható operációs rendszerek addig csak a mérnökök és az informatikai szakemberek által használt számítógép elterjedése csak korlátozott volt. A sikert garantáló tényezőket kiegészítik a radikális változtatást biztosító innovációk. A radikális innovációk alapvetően megváltoztatják a dolgok addigi működését, működtetését.

Tudástranszfer költségei

A terjedés modelljeinek tudással kapcsolatosan két komponense van. Az egyik a „közös forrás”: az új technológiák leírásai, specifikációi, amelyekre az elkötelezett újítók reagálnak. A másik sokkal fontosabb: a szájról-szájra terjedő hír: az újító hajlamú fogyasztók ajánlják vagy kritizálják ismerőseiknek az újdonságot.

Az elterjedést befolyásoló további fontos szempontok a következők:

- a technológiát nem használók mennyire értik meg a technológiát (mire való, milyen bővített tartalommal rendelkezik),
- a technológiát nem használók új dologgal szembeni ellenállása,
- a korai adaptálók kezdeti információ átadási lelkesedése idővel csökken,
- a technológia ára (a magasabb ár csökkenti az adaptáció rátáját).

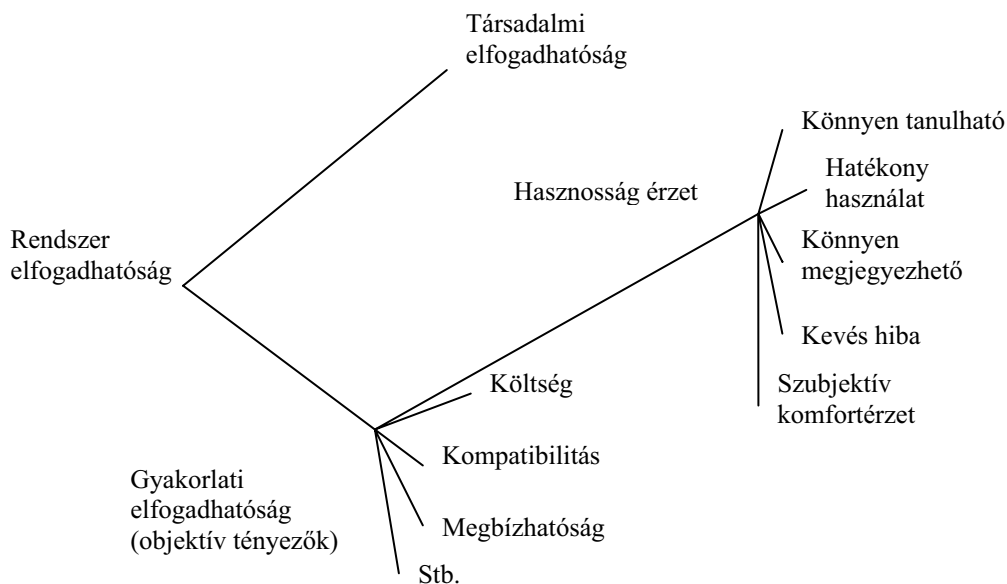
3.4. Informatikai rendszerek használhatósága

Az informatikai rendszerek használhatóságának vizsgálatára Nielsen modelljét (NIELSEN, 1993) használok fel. A modell a rendszer elfogadásának tényezőit vizsgálva keres magyarázatot erre a kérdésre. Nem fogadom el teljes egészében Nielsen modelljét, hanem a használhatóság (usefulness), hasznosíthatóság (usability), hasznosság fogalmak helyett összefoglalóan a hasznosság érzet fogalmat vezettem be.

Véleményem szerint a rendszer elfogadhatóságát két fő szempont befolyásolja: a társadalmi és a gyakorlati szempontok. A gyakorlati elfogadhatóságot objektív akár számokkal is mérhető tényezőkkel lehet jellemezni (költség, kompatibilitás, megbízhatóság). A hasznosság érzetet szubjektív tényezőkkel jellemezhető (könnyen tanulható, hatékony használat, könnyen megjegyezhető, kevés hiba, szubjektív komfortérzet). A módosított modellt a 13. ábra tartalmazza.

Ezen megközelítés alapján a mezőgazdaságra vonatkoztatva a következő szempontokat emelem ki:

- költség,
- megbízhatóság,
- kompatibilitás,
- könnyen tanulható (gazdák számára kifejezetten fontos a hiányos informatikai jártasság miatt),
- hatékony használat,
- szubjektív komfortérzet (az egyéni komfortérzet miatt nem lehet ettől a tényezőtől eltekinteni, ugyanis ez a tényező döntheti el az adott rendszer alkalmazását).



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

Dekimpe és társai (DEKIMPE et al., 2000) szerint a telekommunikációban a Bass Modell alapján a felhasználók két csoportját lehet elkülöníteni: **innovátor** felhasználók (akik mások véleményére nem adnak, saját elképzeléseik szerint cselekednek) és **imitátor** felhasználók (akik mások véleménye alapján lesznek alkalmazók).

Islam és Meade szerint (ISLAM és MEADE, 1997) nem lehet arra számítani, hogy a fogyasztók minden egyes technológiai lépcsőn végigmennek, a technológiai generációkat egymás után használják. Nagyon időszerű ez a gondolat, hiszen a 2G és 2,5G mobilkommunikációs eszközök sikere után a 3G technológia hasonló sikere nem törvényszerű, mert idővel jön a következő generáció, ami további befektetésekkel jár.

A kereslet oldali vizsgálatoknak is számos problémája van:

- homogenitás feltételezése, miszerint mindenki hasonlóképpen alkalmaz új technológiákat, szolgáltatásokat,
- a diffúziós szakasz elején és végén a felhasználók összetételét változatlanak tekintik,
- a modellek készítéséhez elegendő és megbízható adatra van szükség,
- az új technológiából fakadó bizonytalanság.

3.5. A diffúzió néhány gyakorlati aspektusa

Gruber és Verboven szerint (GRUBER és VERBOVEN, 2001) a központi szabályozás alapvetően meghatározza a telekommunikációs technológia elterjedését. A szabályozás miatt új szolgáltatók csak fokozatosan léphetnek be, ezzel pedig a piaci versenyt növelve egyre jobban gyorsul a diffúzió. A fokozott verseny miatt pedig agresszív árverseny kezdődik, amely innovatív megoldásokkal párosul. A diffúzió szempontjából a következő változók befolyásolták az iparágat és azok termékeinek fejlődését:

- általános tudományos és technológiai fejlesztések,
- piaci igény,
- piaci verseny,
- társadalmi igény,
- állami beavatkozás (K+F és versenybefolyásolás),
- vállalatok tudományos, technológiai specializációja.

Damsgaard és Lyytinen (DAMSGAARD és LYYTINEN, 1998) az EDI (Electronic Data Interchange) szemszögéből elemezte a finn tapasztalatokat. Az EDI-vel kapcsolatban a következőket lehet kiemelni:

- elektronikus adatátviteli közeget használ,
- strukturált, formázott szabványokon alapuló üzeneteket használ,
- viszonylag gyors adatátvitelt biztosít,
- alkalmazások az üzeneteket automatikusan feldolgozzák, a választ elküldik.

A finn szerzők szerint annak az okai, hogy az EDI adaptációja nehézkes a következőkben kereshető:

- az EDI használatához szükséges képességek és erőforrások hiánya,
- a meglévő rendszerekhez való ragaszkodás,
- bizonytalan szabályozás (standardok tisztázásra szorulnak).

Ahol az adaptáció már megindult az EDI elterjedését az alábbiak segítették:

- a fejlesztéshez erős technológiai háttér és a fejlesztők között szoros kapcsolat,
- konszenzus-központú társadalom,
- oligopol jellegű ipari szerkezet,
- jól képzett lakosság, fejlett infrastruktúrával rendelkező ipari ország.

Bögel György és Forgács András (BŐGEL és FORGÁCS, 2003) a technológiák életciklusának egyes szakaszairól a következőket írják:

1. **Lappangás.** Az új technológia laboratóriumi fázisban van. Megszületnek az első kezdetleges prototípusok.
2. **Bizonyítás.** A technológia megvalósíthatóság bizonyítást nyer. A termékek technikai és üzleti szempontból életképesnek bizonyulnak.
3. **Berobbanás.** A kiegészítő iparágak, technológiák fejlődése robbanásszerű. A technológia határai körvonalazódnak, egyre többen foglalkoznak vele.
4. **Növekedés.** Az új technológiák és termékek általánosan elfogadottak lesznek, a hétköznapi élet részévé válnak. Az alkalmazási lehetőségek egyre jobban bővülnek. Egyes vállalatok óriásira növekednek.
5. **Lassulás.** A piacok telítődnek, túlkínálat jelei mutatkoznak. Egyre több vállalat olvad össze, megkezdődnek a felvásárlások. A lassulás az egész gazdaságban érezhető.
6. **Érettség.** A hanyatlás helyett a technológia inkább beolvad a hétköznapi életbe, később akár újjáéled.

A mobil Internet társadalmi és személyes elfogadását vizsgálták Amerikai Egyesült Államokbeli kutatók. (LU et al., 2005) Szerintük a korábbi tanulmányok csak az észlelt hasznosságra és a könnyű kezelhetőségre koncentráltak, elfeledkeztek a szociális és egyéni hatásokról. A szerzők szerint kilenc hipotézissel jellemezhető a mobil Internet technológia elfogadása. Az első három hipotézis a szociális hatásokat jellemzi (hasznosság, könnyű használhatóság, technológia elfogadása), a következő három hipotézis az egyén mobil Internet elfogadását mutatja (hasznosság, könnyű használat, adaptációs hajlandóság), a hetedik hipotézis a mobil Internet elfogadásának észlelt hasznosságából származik, míg a fennmaradó két hipotézissel a könnyű használhatóság kapcsolatát mutatják be a technológia elfogadás és az észlelt hasznosság vonatkozásában. Az elkészült modellt 2002 és 2003 között több mint háromszáz MBA hallgatóval ellenőrizték. A vizsgálatból kiderült, hogy a felsorolt hipotézisek közül az egyén technológiai elfogadása és az észlelt hasznosság a meghatározóbb. A vizsgálat hét hipotézist igazolt, kettőt nem. A szociális hatások a technológia elfogadására gyakorolt közvetlen hatását és az egyén IT iránti elfogadásának közvetlen hatását az adaptációs hajlandóságra nem igazolták a vizsgálatok.

Smith és Morrison (SMITH és MORRISON, 2005) Kaliforniában a farmerek Internet ellátottságát és a jövedelmezőség kapcsolatát vizsgálták. 2003 és 2005 között 64%-ról 58%-ra csökkent a számítógéppel rendelkező farmok száma. Az előző tíz évben azonban a farmokon található számítógépek száma növekedett. A számítógépek számának csökkenése miatt az Internet használatban is visszaesés tapasztalható. A problémát árnyalja, hogy nem különül el a magán és az üzleti célú Internet használat. Az Internet használat a 90-es évek elején megnőtt, majd 2005-re beállt 50%-ra, ami megfelel az USA egyéb háztartásaiban megfigyelhető arányoknak. Megfigyelhető az, hogy a nagyobb éves bevételű gazdálkodók között nagyobb az Internet használók aránya. A növénytermesztés és állattenyésztés között nincs lényeges különbség, de a gyapot, gabona és olajos növényeket termelők inkább az Internetet.

Az Internetre kapcsolódás előtt a farmerek megvizsgálják annak költségét és várható hasznát. A haszon eredhet a jobb nyilvántartások, könnyebb könyvelés, adóbevallás egyszerűsítése, egyszerűbb döntéshozatal miatt. Az Internet hozzáférés költségei származhatnak magának a kapcsolat díjából, a számítógép beszerzési árából, szoftverek beszerzéséből és a betanulás költségéből. Az 517 farmer körében végzett adatgyűjtésből kiderült, hogy 27%-a érzekelte az információ szerzésből fakadó eredmény növekedést, 33%-a használja az Internetet beszerzésekre, Interneten 5%-a értékesített már. Összességében 53%-a véli úgy, hogy az Internet használata növelte versenyképességét a gazdálkodásban. Az Internet elterjedésének legnagyobb korlátja az, hogy a gazdálkodók informatikai képzettsége alacsony, nehezen tanulnak.

A szerzők szerint a nem mérhető előnyök között megemlíthető a technológiai fejlődésből származó hosszútávon érezhető gazdasági eredményesség. Véleményük szerint a mobil Internet alkalmazások elterjedését segíteni fogja a vezeték nélküli technológiák fejlődése. A mobil alkalmazások főleg a termék nyomonkövetésben és az adatbevitelben fognak segíteni. A fenti vizsgálat magyar viszonyokhoz történő hasonlítását nehezíti az, hogy USA-ban sokkal olcsóbb az Internet kapcsolat, mint Magyarországon.

3.6. Mezőgazdasági információs rendszerek és az Internet hatása

A gazdálkodóknak tevékenységük során folyamatosan döntéseket kell hozniuk. A döntéshozatal folyamata jellegzetesen a következő lépésekből áll (CASTLE et al., 1992):

1. **A célok kitűzése.** A cél egy olyan terv vagy kívánt állapot, amely motiválja a döntéshozót. A célok világos megfogalmazása és leírható állapotban való meghatározása újabb motivációt biztosít.
2. **A problémák felismerése.** A problémák a célok és azok tényleges megvalósulása közötti eltérések formájában jelentkeznek. A döntéshozók többnyire akkor szereznek tudomást a problémákról, amikor eredményeik és céljaik nem egyeznek meg.
3. **Információgyűjtés.** A probléma megoldásához információra van szükség. Az információk keresése időt, energiát és pénzráfordítást is jelent. Új információk keresését addig kell folytatni, amíg mérhető értékük nagyobb, mint a megszerzésük költsége, amit befolyásol az, hogy azok mennyire fontosak a döntéshozók számára.
4. **Alternatívák vizsgálata.** Az információkat úgy kell rendezni, hogy azok megfelelő alapot nyújtsanak az alternatívák összehasonlításához. A választást a döntéshozók céljai szabják meg.
5. **Döntéshozatal.** A döntés választást jelent a különféle lehetőségek közül, amelyekkel egy bizonyos cél elérhető. A döntéshozatali folyamatnak ebben a szakaszában a döntéshozó kiválasztja a számára legjobb alternatívát.
6. **Végrehajtás.** A döntés végrehajtása energiát és szervezőkészséget igényel. A szervezőkészség lényege az elvégzendő munka nagyságának a meghatározása, a szükséges erőforrások becslése és az időben történő intézkedés.
7. **Felelősségvállalás.** A döntéshozóknak képeseknek kell lenniük arra, hogy döntéseikért vállalják a felelősséget.
8. **A döntés kiértékelése.** A régi döntések ellenőrzésével a döntéshozók tanulhatnak a tapasztalatokból, és ezáltal tökéletesíthetik az elérendő célokkal, a problémák felismerésével, az alternatívák vizsgálatával és a végrehajtással kapcsolatos döntéshozatali jártasságukat.

A felsorolt lépések közül a mobil IT eszközöket eltérő mértékben lehet alkalmazni. Bár egyre több mobil készüléken futó DSS jeleneik meg - az eszközök fizikai méretéből

kifolyólag - jellemző alkalmazási terület az információgyűjtés. A farmmenedzsmentben általánosan előforduló döntések osztályozásához a következő tulajdonságok adhatnak segítséget (CASTLE et al., 1992):

1. **A fontosság.** Egy döntés fontosságát mérhetjük a benne foglalt potenciális nyereség vagy veszteség mértékével.
2. **A gyakoriság.** A döntések meghozataluk gyakoriságát tekintve is különbözőek. Sok farmmenedzsment döntés nem igazán jelentős, de mivel ismétlődően kell azokat meghozni, a kumulatív hatásuk nagyon fontos.
3. **A közelség („küszöbön állás”).** A döntés késleltetésének kára nem ugyanaz minden döntés esetében. Amikor a várakozás költsége alacsony, ajánlatos lehet várni, amíg több információ áll rendelkezésre a döntés meghozatalához.
4. **A visszavonhatóság.** Döntések visszavonása eltérő költséggel jár.
5. **A rendelkezésre álló alternatívák.** Eltérő számú döntési alternatíva áll rendelkezésre egyes döntések során. Sok lehetőség esetén a kevésbé megfelelők elhagyásával lehet koncentrálni a néhány megmaradóra.

Parker (PARKER, 2005) a mezőgazdasági döntéstámogató rendszerek DSS (Decision Support Systems) elfogadásával kapcsolatos kérdéskört vizsgálja dolgozatában. Az alkalmazással kapcsolatosan a következő elsődleges korlátozó tényezőket állapítja meg:

- Számítógép használat és specializáció területén a legnagyobb problémát a felhasználói tudás hiánya, valamint a meglévő számítógép kis teljesítménye és az alkalmazott szoftver használhatatlansága jelenti.
- Az adatok iránti igény a döntéstámogatás során a legnagyobb limitáló tényező, hiszen nélkülük nem lehet a tevékenységet elvégezni.
- A mezőgazdaság természeti függőségének köszönhetően pedig az időjárási adatok nagyon fontos szerepet töltenek be.
- Az adatok költsége, időszerűsége, valamint nélkülözhetetlensége ugyancsak kiemelt jelentőségű.
- A szaktanácsadó, valamint az agronómus részéről felmerülhet a DSS elutasítása, úgy érezhetik, hogy az alkalmazás feleslegessé teszi munkájukat.
- Sok esetben előforduló hiba az, hogy nem a szakmailag megfelelő modellt alkalmazzák, hanem a gazdaságban lévő gyakorlatot próbálják átültetni számítógépre.

- A rendszerek közötti kapcsolat kiemelt fontosságú, hiszen ezáltal megelőzhető a felesleges adatbevitel. A hasonló területre vonatkozó meglévő adatok alapján pedig következtetést lehet levonni a gazdaságra.
- A megfelelően kialakított rendszerbe vetett bizalom és a folyamatok megértése alapvető fontosságú az alkalmazás során.
- A felhasználói támogatás és a bevezetési gyakorlat nélkül nem lehet a DSS-ben rejlő lehetőségeket kihasználni.
- A felhasználói felület kialakítása során ügyelni kell a könnyű kezelhetőségre.
- Olyan szempontokat is figyelembe kell venni, hogy adott funkció eléréséhez a menü és a képernyő felépítése következetes legyen.
- A rendszer használatának időigénye jelentős szempont, amit automatizálással, valamint a mobilitás biztosításával lehet megoldani.
- A rendszer elérése mobil eszközökkel (PDA, mobiltelefon) lehetővé teszi az időigény csökkentését, ugyanakkor a helyhez (PC-hez) kötöttség problémáját is megoldja.
- A felhasználó-orientált rendszer pedig a fentiek együttes figyelembe vételével lehetővé teszi a költséghatékony működést.

A mezőgazdasági döntéshozók információigényét Európában a nyolcvanas évektől kezdve a legújabb technológiákkal kívánták megoldani. Mick Harkin (HARKIN, 2005) tanulmányában az alkalmazott technológiákat tekinti át. A nyolcvanas évek elején videotext rendszereket alkalmaztak. A rendszer használhatóságát két tényező nehezítette. Az első a meglévő videotext rendszerek közötti inkompatibilitás⁴, a második pedig a megindult tiltakozás volt. A tiltakozók érvei között szerepelt a kontrolláltság növekedése, a szabadság csökkentése és a szabad sajtó ellehetetlenítése. A következő fejlesztés volt az ISDN alapú terminálok használata, amely Franciaországban nagy népszerűségnek örvendett. A kilencvenes évek elején az Internet még nem volt a láthatáron, ezért továbbra is videotext rendszereket alkalmaztak. A DOS alapon futó alkalmazások meglehetősen egyszerűek voltak. A rendszerek előnyeit azért már kezdték értékelni (24 órás rendelkezésre állás, kétirányú kommunikáció, gyorsabb adatátvitel). Összességében nem volt sikeresnek nevezhető a szolgáltatás. Az elterjedést hátráltatták a rendszer nagy költségei (egy regionális szerver hálózat költsége több

⁴ Prestel (Nagy Britannia), Teletel (Franciaország), Bildschirmtext (Németország)

százezer euró volt), és a hiányzó könnyen kezelhető felhasználói felület. Az Internet megjelenésével a helyzet alapvetően változott. Az egyszerű, áttekinthető felhasználói felület miatt egy olyan új technológia állt rendelkezésre, amely számos lehetőséget foglalt magába. A gazdálkodók közötti azonnali kommunikációt távolságtól függetlenül lehet megoldani. Web alapú információs rendszerek, egyszerű felhasználói menedzsment, online oktatás és számos más szolgáltatás volt elérhető.

Stephen B. Harsh (HARSH, 2005) dolgozatában a mezőgazdasági menedzsment információs rendszerek fejlődését tekinti át. A termelői oldalról egyre nagyobb az érdeklődés a külső forrásból származó információ iránt, amelyet jellemzően Interneten és műholdas adatátviteli rendszer segítségével érhetnek el. Az így kapott információt számos tevékenységre használhatják fel. A külső tanácsadóktól kapott információ kezelése, rendszerezése egyre nagyobb feladatot igényel. A vezetékes Internet nyújtotta menedzsment támogató szolgáltatások (pl.: email, WWW, DSS) legnagyobb problémája a helyhez kötöttség, amelyet a mobil Internet küszöbölhet ki. A műholdas adatátviteli rendszerek adatgyűjtést végeznek, amely adatokat a felhasználók fizetés ellenében érhetnek el. Az időjárás adatok mellett piaci információkat, kormányzati jelentéseket, gazdasági előrejelzéseket érhetnek el. Harsh a jövőről megállapítja, hogy nehéz megjósolni a módosulásokat, de a mezőgazdaságban bekövetkezendő szerkezeti változásoknak köszönhetően merőben más menedzsment problémákkal kell szembenézni. Korábban az információs rendszerek a termelés menedzsmentet szolgálták ki, míg mostanában egyre inkább a pénzügyi, humán erőforrás, marketing területek kerülnek előtérbe. Harsh szerint a jövő információs rendszereit öt típusba lehet besorolni:

1. **Rendszerelemző szoftver.** Elsődlegesen kutatási célokra használható. Hatalmas adatigénye van. Ezek a modellek létfontosságúak a teljes rendszer megértése és menedzselése szempontjából.
2. **Oktatási célokra, hipotézis vizsgálatra használható rendszerek.** Gazdasági alapelvek, törvényszerűségek egyszerű megértésére, oktatására szolgálnak. Interaktív módon lehet esettanulmányokat vizsgálni, „mi lenne ha” kérdésekre kapott válaszokat lehet elemezni. A termelői oldal nem használja ezeket, hiszen a valóságot leegyszerűsítve nem alkalmazhatók gazdasági döntések meghozatalához.

3. **Szaktanácsadói rendszerek.** A termelés során keletkező, a gazdálkodó által nehezen kezelhető adatokat dolgozzák fel, amelyeket elemezve nyújtanak segítséget a döntéshozatalban.
4. **Termelői rendszerek.** A hangsúly a könnyű kezelhetőségen van. Két alkategóriára lehet bontani: első alkategóriába tartoznak a termelési adatokat feldolgozó rendszerek (üzleti adatok, könyvelés, termés adatok), a másodikba pedig a menedzsment célokra használható rendszerek. A termelői rendszerek hátránya a magas ár és a hosszú betanulási idő.
5. **Ellátási lánc irányító, felügyelő rendszerek.** Egyre nagyobb jelentőségük van. Az élelmiszerbiztonsági, származási hely igazolás, termék megbízhatósági okok miatt szükséges használatuk. A fogyasztó a termék teljes útját nyomon követheti, információt kaphat róla.

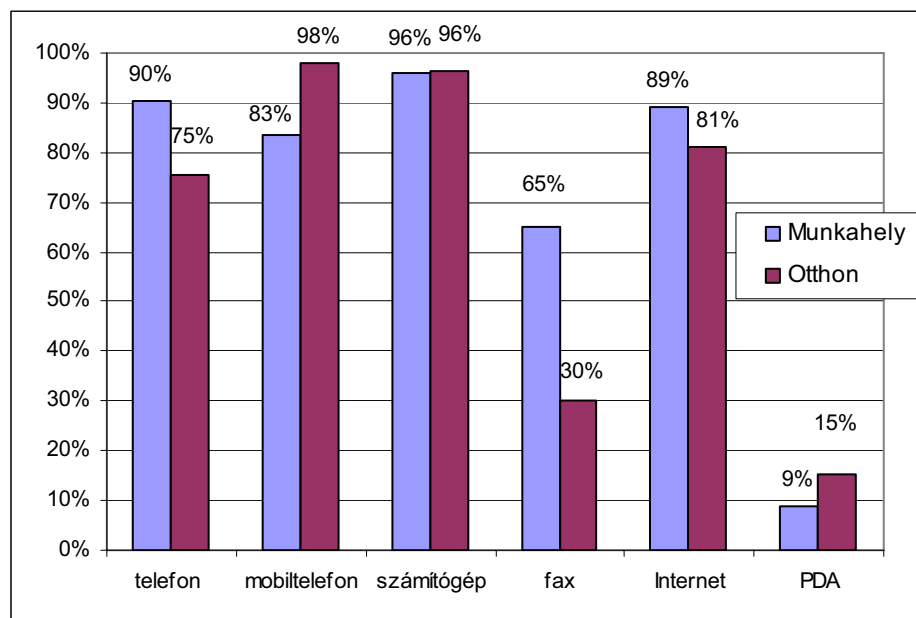
A fentiekből megállapítható, hogy az egyre nagyobb információ igényt csak nagy sávszélességgel és kellő mobilizálhatósággal lehet biztosítani. Az információ igények biztosítására ideális megoldás lehet a mobil Internet.

3.7. A mobil Internet megítélése strukturált interjúk alapján

A mobil Internet felhasználói elvárásainak elemzése céljából strukturált interjúkat készítettem (1. melléklet). A felmérést két részre bontottam. Szakértőkkel, valamint gazdálkodókkal 2006. július és augusztus hónapjaiban végeztem el a felmérést. A szakértői felmérés elkészítése során az volt a célom, hogy megismerjem a mobil Internet mezőgazdasági szakemberek körében való ismertségét. A szakértők esetén összesen 400, a Nemzeti Vidékfejlesztési Terv címlistában szereplő szakértőt kerestem meg e-mail alapján. Hajdú-Bihar megyei falugazdászokkal csoportos interjút készítettem valamint kérdőívet tölttettem ki 16 falugazdással. 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%. A két minta közül a szakértői mintát tartom fontosabbnak, hiszen mind a minta sajátosságai miatt, mind a szakértők mezőgazdaságban való kiemelt szerepük miatt. A továbbiakban a szakértői kérdőívek kapcsán megfogalmazott megállapításaimat ismertetem.

A szakértői kérdőív összesen 11 kérdést tartalmaz. A kérdések három kérdéscsoportból állnak. Az kérdőív elején található kérdéscsoport 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.

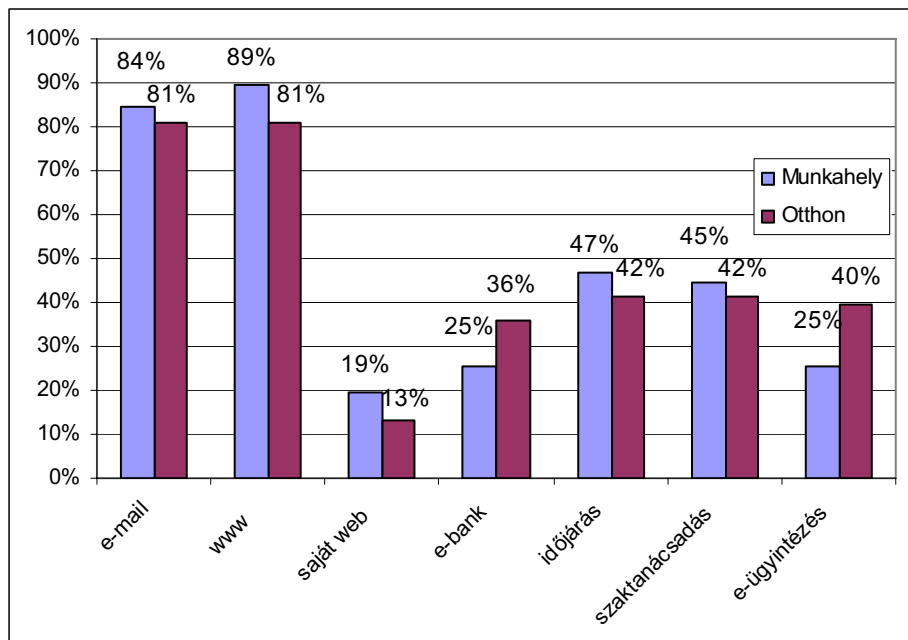
Az irányított interjúk technológiai eszközökkel való ellátottságára vonatkozó kapott válaszokból a különböző eszközök megoszlását a 14. ábra tartalmazza.



14. ábra A szakértők kommunikációs eszközökkel való ellátottsága
(Saját forrás, n=103)

A vizsgálat során külön vizsgáltam az otthoni és a munkahelyi kommunikációs eszköz ellátottságot. A vizsgálatból kiderült, hogy mobiltelefonnal és számítógép szinte minden szakértő rendelkezik. Az Internet ellátottság a szakértőknek mind a munkahelyen, mind otthon több mint 80%. Meglepő módon, mint az a Hajdú-Bihar megyei falugazdászokkal folytatott beszélgetés során kiderült, Internet kapcsolattal még munkahelyén sem rendelkezik minden falugazdász. A helyzetet nehezíti, hogy sok esetben a meglévő Internet kapcsolat is csak ISDN vagy modemes. Internettel a vártnál sokkal többen rendelkeznek. PDA-val a válaszadók közel 10%-a munkahelyükön, 15%-a otthon rendelkezik.

Az Internet hozzáférés során használt technológiákat és szolgáltatások használatának megoszlását mutatja a 15. ábra.



15. ábra A szakértők által használt technológiák és szolgáltatások
(Saját forrás, n=103)

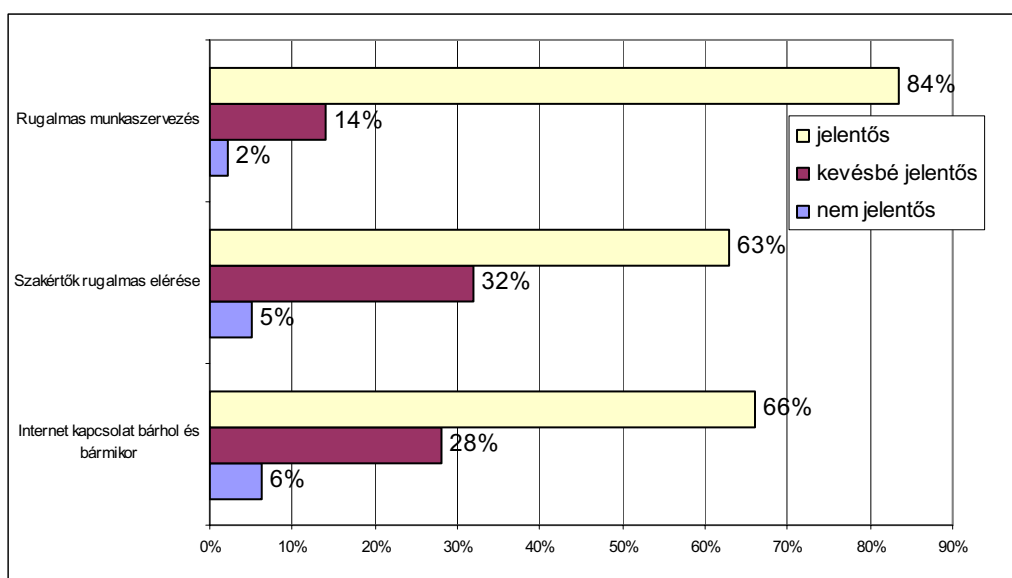
Az Internet használati szokásokról megállapítható, hogy az e-mail és a Web böngészés kiugróan vezet, ezeket a szolgáltatásokat több mint 80%-ban használják. A mezőgazdaság jellegéből kifolyólag az időjárás adatok keresését a válaszadók közel fele végzi. A saját Web oldal, e-bank szolgáltatásokat minden ötödik válaszadó használ. Az Internetet munkájuk során minden második szakértő használja. Az e-ügyintézés inkább otthon végzik.

A mobil Internet ismeretére vonatkozó kérdésre a válaszadók 67%-a felelt igennel, de csak 23%-a használja. A válaszadók 77%-a használja az SMS szolgáltatást. A WAP használat 18%-os aránya a magyarországi helyzetnek megfelelő, az M-bank 12%-os használata pedig valószínűleg magasabb. Az alacsony WAP használat oka a WAP szolgáltatás hiányos tartalmában kereshető. Mobil parkolási díj fizetésre 6%-uk használja készülékét. Az előbbieken taglalt mobiltelefon szolgáltatásokat (WAP, M-bank, SMS) 47%-ban használják munkájuk során.

A mobil Internet hozzáféréssel nem rendelkezők indokait vizsgálva megállapítható, hogy az előzetes várakozásoknak megfelelően a teljes mintához viszonyítva leginkább az anyagi okok miatt nem használnak mobil Internetet (37%). Az információ hiány és a bizalmatlanság 16% illetve 6% értéken alakult.

A kizáró okok megszűnése esetén több mint kétharmaduk (70%) használná a mobil Internetet. Erre a kérdésre adott válaszokkal fenntartásaim vannak, ugyanis valószínűleg az előfizetési díjak csökkenése esetén sem választanák ilyen arányban ezt az Internet kapcsolódási lehetőséget.

A II. kérdéscsoport a mobil Internet által nyújtott lehetőségek vizsgálatára vonatkozó eredményeit a 16. ábra tartalmazza.

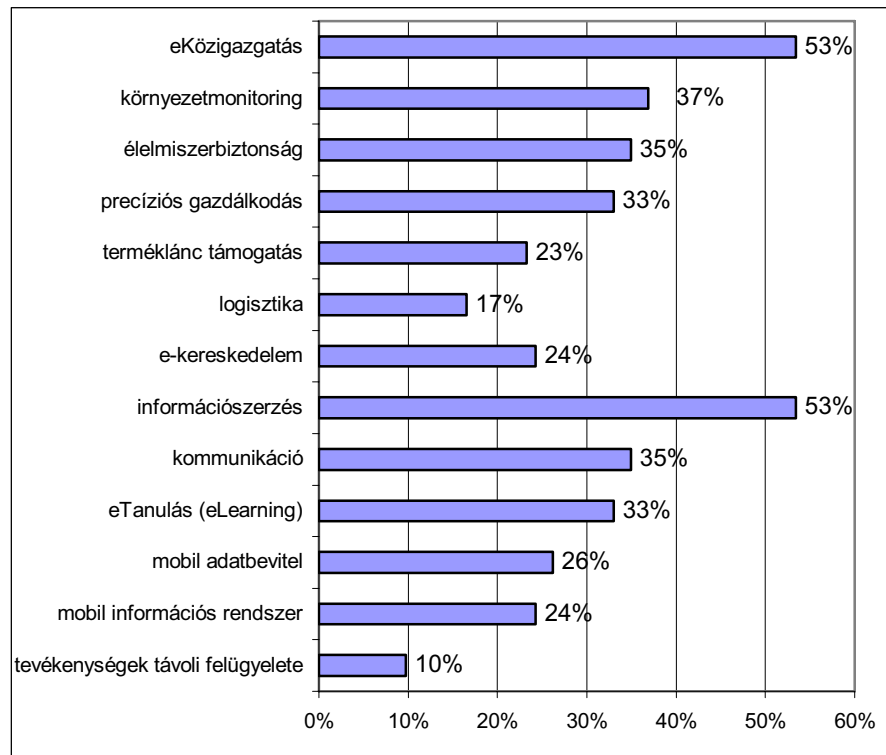


16. ábra A mobil Internet által nyújtott lehetőségek (Saját forrás, n=103)

A munkaszervezésben a válaszadók 84%-a tartotta jelentősnek a mobil Internet lehetőségeit. 14%-a kevésbé tartotta jelentősnek, csak 2%-a szerint nem jelentős. A szakértők a rugalmas elérést 63%-a tartotta jelentősnek, közel harmada tartotta kevésbé fontosnak. Az Internet bárhol, bármikor elérhetőségét pedig kétharmada értékelte jelentősnek. A válaszokból kiderül, hogy a szakértők döntően tisztában vannak a mobil Internet lehetőségeivel. A technológiát kevésbé jelentősnek tartó válaszadók kevesebb mint harmada az összes válaszadónak. A mobil Internetet nem ítélik alacsony százaléka abból is adódhat, hogy sokan még nincsenek tisztában ezzel a technológiával, a válaszadók harmada nem ismeri. Annak tudatában, hogy a válaszadók harmada nem

ismeri a technológiát, már teljesen más megvilágításban kell értelmezni a válaszokat, hiszen azok is felismerték a technológia jelentőségét akik még nincsenek a fogalommal tökéletesen tisztában. A válaszadóktól számos esetben kaptam a mobil Internet fogalmára, definiálására vonatkozó kérdést.

A III. kérdéscsoport a mobil Internet alkalmazásokra, szolgáltatásokra vonatkozik. A saját felmérés adatait a 17. ábra tartalmazza.



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

Az alkalmazások megítélése során az információszerzés, valamint az eKözigazgatás egyaránt 53%-os fontosságot ért el. Öröndetes módon a precíziós gazdálkodás és az élelmiszerbiztonság egyre fontosabbak lesznek. A környezetmonitoring valamint az eTanulás is kiemelkedik. A szakértők 26%-a a mobil adatbevitel és 24%-a a mobil információs rendszer alkalmazásának előnyeivel tisztában van.

MOSAIC projekt által végzett felmérésből (MOSAIC, 2006) amelyben 136 szakértő vett részt a felmérésemhez hasonló eredmény jött ki. A rugalmas munkaszervezést 86% tartotta jelentősnek, 12% kevésbé jelentősnek, 2% pedig nem jelentősnek. A szakértők rugalmas elérését 71% értékelte jelentősnek, ami kedvezőbb a saját értéknél. A szakértők elérését kevésbé jelentősnek minősítette 25% a MOSAIC-ban, a saját adat

ettől rosszabbnak bizonyul. Az Internet bárhol, bármikor történő elérése pedig a válaszadók 75%-ának bizonyult fontosnak, ami 9%-kal jobb a saját értéknél. Kevésbé jelentősnek tartók aránya 21% ami 7%-kal kisebb a saját felmérés adataitól. Összességében megállapítható, hogy a szakértők véleménye hasonló képet mutat.

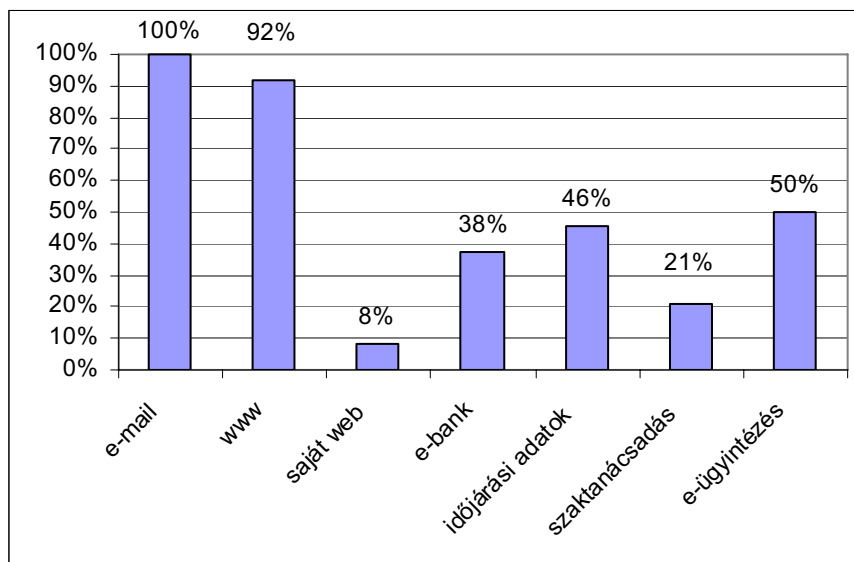
Gazdálkodók körében végzett felmérés

A szakértői kérdőívek kiértékelése során körvonalazódott, hogy a gazdálkodók körében végzett felmérés célcsoportjának azon vállalkozókat szabad választanom, akik nagy területen gazdálkodnak, szakmai felkészültségük, újítsra irányuló kedvük magas. Korábbi vizsgálataim rámutattak arra, hogy Nyugat-Európában, USA-ban és Japánban is csak a közepes vagy annál nagyobb gazdálkodók képesek és hajlandók a mobil Internetet használni. A közepesnél nagyobb vállalalkozási méret már olyan mértékű információigénnyel bír, amelyet a hagyományos technológiával már csak nehezen lehet elvégezni.

A felmérés alapja saját adatgyűjtés, címgyűjtés volt. A felmérést Hajdú-Bihar megyében végeztem. 100 kérdőívet küldtem ki, melyből 50-et kaptam vissza. A vállalalkozási méret döntően 400 ha szántó felett volt. A felmérést 2006 augusztus hónapban végeztem. A kérdőív felépítése a szakértői kérdőíven alapul, mivel célom volt a két kérdőív esetleges összevetése, közös értékelése. A gazdálkodói kérdőív nem tartalmazza az otthoni eszköz, valamint szolgáltatás használatra vonatkozó kérdéseket. A saját eredmények ismertetése elején szeretném leszögezni azt, hogy a 100 megkérdezett vállalalkozás gazdasági méret és jövedelmezőség tekintetében Hajdú-Bihar megye legjobbjai között található. A válaszokból jól látszik, hogy azok küldték vissza a kérdőívet akik döntően tisztában vannak a mobil Internettel. Ebből következik, hogy a mintám döntő része Hajdú-Bihar megye potenciális mobil Internet felhasználóiból áll. A vélhetőleg hibás következtetések elkerülése miatt nem tekintem a mintát reprezentatívnak, a válaszokat inkább esettanulmánynak tekintem.

Az átlagnál nagyságrendekkel nagyobb vállalalkozási méret miatt a vizsgált vállalalkozások kommunikációs eszközökkel való ellátottsága is átlag feletti képet mutat. Majdnem mindegyik válaszadó rendelkezik vezetékes, valamint mobiltelefonnal és számítógéppel. PDA-val meglepő módon egyikük sem rendelkezik.

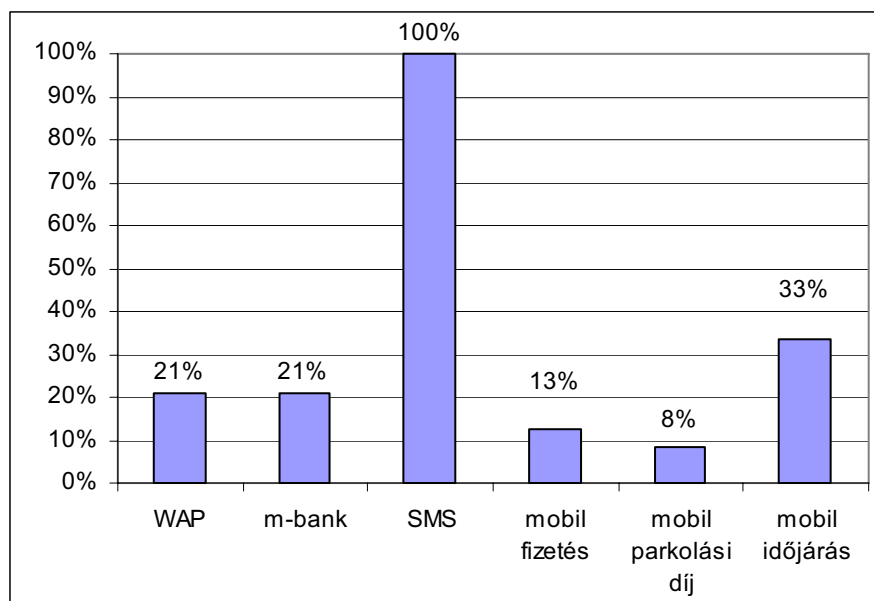
A 18. ábra mutatja a válaszadók által használt technológiákat és szolgáltatásokat. E-mailt mindenki használ, WWW böngészést már „csak” 92%-a. Számomra meglepő módon a válaszadók közül nagyon kevesen rendelkeznek saját weboldallal. E-bankot több mint negyedük, időjárási adatok keresését és e-ügyintézést 46% illetve 52%-a végzi Interneten. Szaktanácsadást 21%-a vesz igénybe (nagy valószínűséggel ők jelentik a szakértők legnagyobb célközönségét).



18. ábra A vizsgált gazdálkodók által használt technológiák és szolgáltatások
(Saját forrás, n=50)

A válaszadók harmada ismeri a mobil Internetet (33%). 8%-a használja is ezt a technológiát.

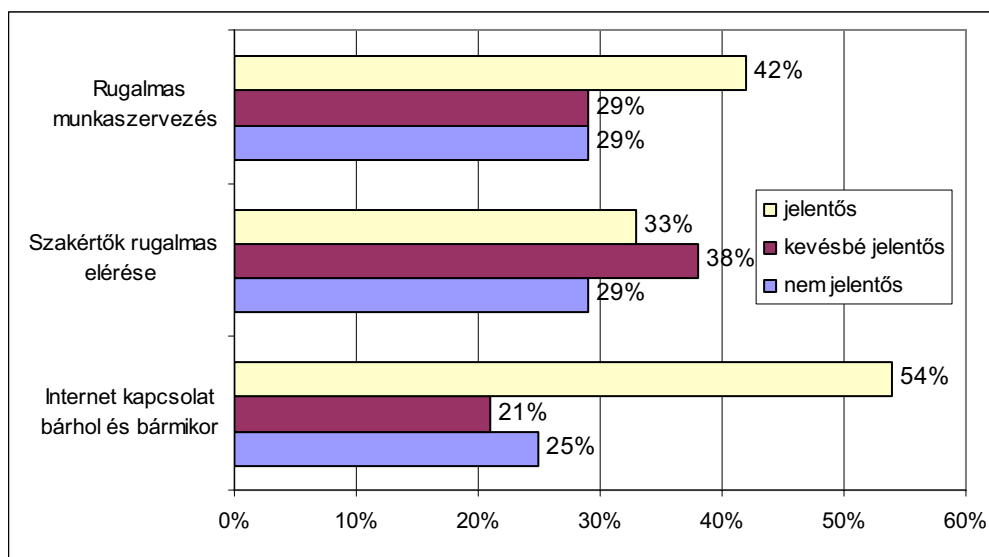
A 19. ábra ismerteti a vizsgált gazdálkodók által használt mobil szolgáltatásokat. Nem meglepő módon az SMS-t mindenki használja. A WAP (21%) gyenge népszerűsége megfelel a hazai átlagnak. Az m-bank valamint a mobil parkolási díj 21% illetve 8%-os használata véleményem szerint jónak mondható. A mobil fizetés 13%-os értékét nem tartom valósnak, vélhetően más fizetési módot értettek alatta. Az időjárási adatok mobil eszközzel történő elérését minden harmadik (33%) válaszadó használja.



19. ábra A vizsgált gazdálkodók által használt mobil szolgáltatások
(Saját forrás, n=50)

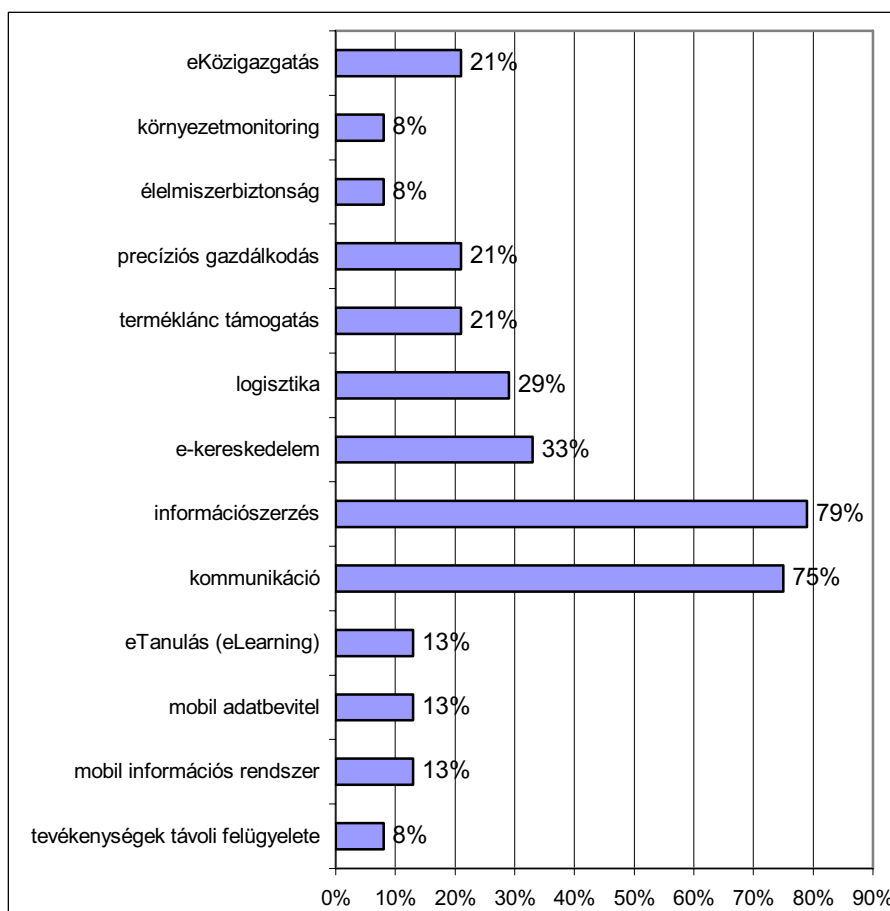
Az előbbi szolgáltatásokat 80%-ban munkájuk során használják. A mobil Internet használatának hiányára irányuló kérdésre adott válasz jól mutatja, hogy számukra nem az anyagi ok, hanem az információ hiánya és a bizalmatlanság a fő gátló tényező. Véleményem szerint egy jól átgondolt információs akcióprogrammal őket, valamint a hasonló helyzetben lévő gazdálkodókat rá lehetne venni a mobil Internet használatára. Alátámasztja állításomat az is, hogy a feltételek módosulása esetén (információ!) 58%-a használná a mobil technológiát.

Az információ hiánya jól érezhető a mobil Internet által nyújtott lehetőségek értékelésében (20. ábra). A mobil Internet fogalmával, lehetőségeivel nincsenek teljesen tisztában, hiszen csak az internet elérés területén tartották nagyobb mértékben jelentősnek. A munkaszervezésben a jelentősnek, kevésbé jelentősnek tartók meghaladják a nem jelentős kategória értékét. A szakérték rugalmas elérésének értelmezésével probléma támadt, mivel nem tudták eldönteni fontos-e számukra ez a lehetőség (mind a három kategóriában rendkívül hasonló érték jött ki). Meglepő módon a már sokat említett információhiány pont a technológia lényegére vonatkozó fontossági kérdésnél jelent meg markánsan. Majdnem annyian tartották kevésbé fontosnak mint ahányan nem tartották jelentősnek ezt a lehetőséget. Úgy vélem erre a kérdésre adott válasz jól mutatja azt, hogy a technológiával kapcsolatosan ismeretterjesztésre szorulnak a gazdálkodók.



20. ábra A mobil Internet által nyújtott lehetőségek
(Saját forrás, n=50)

A 21. ábra mutatja be a mobil alkalmazások megítélését a gazdálkodók körében.



21. ábra A mobil alkalmazások jellemzőinek megítélése (Saját forrás, n=50)

A 21. ábra jól szemlélteti azt, hogy a gazdálkodók körében az információszerzés valamint a kommunikáció klasszikus alkalmazásként kiugróan vezet a többi felsorolt alkalmazás között. Tulajdonképpen az összes többi alkalmazás közül a logisztika és az e-kereskedelem mondható elfogadottnak, olyan új területek mint a távfelügyelet és sajnos az élelmiszerbiztonság csak alacsony ismertséggel bírnak. Az utolsó kérdésre adott válaszok újra felhívják a figyelmet a gazdálkodók által is jelzett hiányosságra, a mobil Internettel kapcsolatos információhiányra.

Véleményem szerint a két felmérés (különösen a szakértő) jól mutatja a mobil Internet mezőgazdasági megítélését. A szakértők döntően tisztában vannak a technológiával, és az arra épülő szolgáltatásokkal, de sem munkahelyükön, sem pedig otthon nem használják azt. Megfigyelhető fejlődés az Internet használatában, de számos területen (saját Weboldal, Internetes kapcsolattartás) még van fejlődési lehetőség. A gazdálkodói felmérés adatait az átlagtól nagyobb vállalkozási méretből, valamint abból a tényből kiindulva, hogy valószínűleg azok küldték vissza a kérdőívet, akik jobb informatikai ismerettel rendelkeznek csak fenntartásokkal tudom elfogadni. A szakmai, valamint gazdálkodói válaszok szembeállítását illusztrálja néhány jellemző gazdálkodói megjegyzés. Mobil Internetet nem használók válaszaikat az életkorral „azért nem használom mert már öreg vagyok hozzá”, a kis vállalkozási mérettel, a bizalom hiányával „nem bízok az ilyen bonyolult technikában”, a jól bevált megszokott készülékkel való elégedettséggel indokolták.

4. MEZŐGAZDASÁGI ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEK VIZSGÁLATA

Az agrárgazdaság más ágazatokhoz hasonlóan nem nélkülözheti az új, korszerű információtechnológiai eszközök és rendszerek használatát, így a mobil számítástechnikai eszközöket, illetve a mobil Internet technológiák alkalmazását sem. Sőt az agrárgazdaságban markánsan megjelennek úgynevezett ágazatspecifikus megoldások, rendszerek. Ilyenek a térinformatikai és távérzékelési mezőgazdasági alkalmazások, a precíziós gazdálkodásban alkalmazott és alkalmazható információtechnológiák, az élelmiszer biztonság és nyomonkövetés, a logisztika. Ezen alkalmazások mellett számos további technológiai alkalmazások valamint menedzsmentet támogató mobil alkalmazásokkal találkozhatunk a vállalkozások, de az ágazatirányítás különböző szintjein.

Kutatómunkám egyik célja a mobil Internet mezőgazdasági alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata volt, elsősorban gyakorlatban is megvalósult rendszerek vizsgálatára, elemzésére alapozva. Ebben a fejezetben a mezőgazdasági általános, illetve általánosabb célú alkalmazások, alkalmazási lehetőségek vizsgálatát követően felhasználási terület specifikus rendszereket vizsgáltam. Így precíziós termelés és gazdálkodás, növénytermesztési és kertészeti, állattenyésztési, gazdasági alkalmazásokat vizsgáltam és elemeztem mobil technológiai megoldás szempontjából. A rendszerek összehasonlító táblázatát a 3. melléklet tartalmazza.

4.1. Információigények és információs kapcsolatok a mezőgazdaságban

A mezőgazdaságban keletkező adatok megfelelő áramlása érdekében szükséges tisztázni az eltérő adatformátumokból eredő nehézségeket. A termelőtől az élelmiszeriparon keresztül a fogyasztóig vagyis az agrár-élelmiszerláncban kiemelt fontosságú az információ menedzselése. A mezőgazdasági folyamatok egyre növekvő mennyiségű folyamatos integrált dokumentum igényét csak erre képes adatformátumban lehet kezelni. A keletkezett adatokat nem csak az élelmiszeriparnak, hanem külső az élelmiszerbiztonsággal foglalkozó civil szervezeteknek is át kell adni.

A mezőgazdasági termelési folyamatok során keletkező adatok struktúrájának meg kell felelni a felhasználók által üzemeltetett információs rendszerek input igényének.

Ugyanakkor az Internet-alapú információs rendszerek egyre több és több információt igényelnek, melyet e-mailban vagy Interneten keresztül kell elküldeni. Az eltérő adatforrások és szoftverrendszerek miatt a keletkezett adatokat más és más formátumba kell konvertálni. A többszörös adatfeldolgozás során a hibalehetőség növekszik.

A német fejlesztésű agroXML a problémára kínál megoldási alternatívát. Az adatkonvertáló programnyelv fő előnye, hogy a konverziókat a felhasználótól függetlenül végzi. A programnyelv alapja az XML (eXtensible Markup Language). Az agroXML felépítésében nagy szerepet játszik, hogy a mezőgazdaságban használatos szakkifejezéseket adatszótárban tárolják és pontos leírását megadják. A már meglévő terminológiai standardokat a rendszer tartalmazni fogja, az újakat pedig folyamatosan beépítik.

A fejlesztés fő célkitűzései a következők:

- olyan általános adatformátum kialakítása melyet az agrár-élelmiszerlánc minden tagja használ,
- a többszörös adatbevitel és a redundancia elkerülése,
- a fejlesztés során számos független szakértő bevonása,
- az adaptáció növelése és gyorsítása.

Az agrárinformációs rendszerekben a lehetséges felhasználói csoportok a következők lehetnek:

- **Gazdálkodók** – A jövőben a gazdálkodók a szabványosított adatok miatt sokkal egyszerűbben kommunikálhatnak a mezőgazdasági szakigazgatással, más vállalkozásokkal. A termelés során rögzített adat a későbbiekben bármikor felhasználható.
- **Szaktanácsadás** – Az integrált növénytermesztés során keletkezett mérési adatok (talajvizsgálat, növénymonitoring, meteorológiai mérések, stb.) Interneten keresztül egyszerűen hozzáférhetők, amely nagyban segíti a szaktanácsadók munkáját.
- **Szoftverfejlesztők** – Az egységesített és Interneten keresztül elérhető adatok a szoftverfejlesztést egyszerűsítik. A jelenlegi adatformátumok miatt költséges és nehézkes fejlesztés gyorsul. (DOLUSCHITZ et al., 2005)

Iver Thyssen publikációjában (THYSEN, 2000) felvázolta, hogy az általa akkor még kis számítógépeknek „small computer” nevezett eszközök rendelkezni fognak hálózati kapcsolattal. A gazdálkodók számára pedig lehetővé válik, hogy a folyamatok távfelügyeletét és ellenőrzését bárhol elvégezhessék (GUROVICH és SAGGÉ, 2005). Kiemelte a szenzorok és állati implantátumok használatát – amiket vezeték nélküli kapcsolattal ma már bárhol el tudunk érni. A gazdálkodó nem csak a munkavégzéshez szükséges információkat érheti el bárhol és bármikor, hanem kapcsolatba kerülhet külső információ-forrásokkal. Többek között időjárási adatokat kérhet le, kemikáliák használatához kérhet segítséget. A gazdálkodó akkor és ott kérhet segítséget, tanácsot, ahol éppen szüksége van rá. Kérdését illusztrálhatja kép, illetve videó felvételekkel a pontos felvétel helye pedig a GPS segítségével megadható.

A publikációban ismertetett technológiák, szolgáltatások már elérhetők, hozzáférhetők. Kérdés az, hogy milyen információra van szükség a gazdálkodás során?

A mezőgazdasági döntéshozóknak a döntéseinek problémaköre három fő területben foglalható össze:

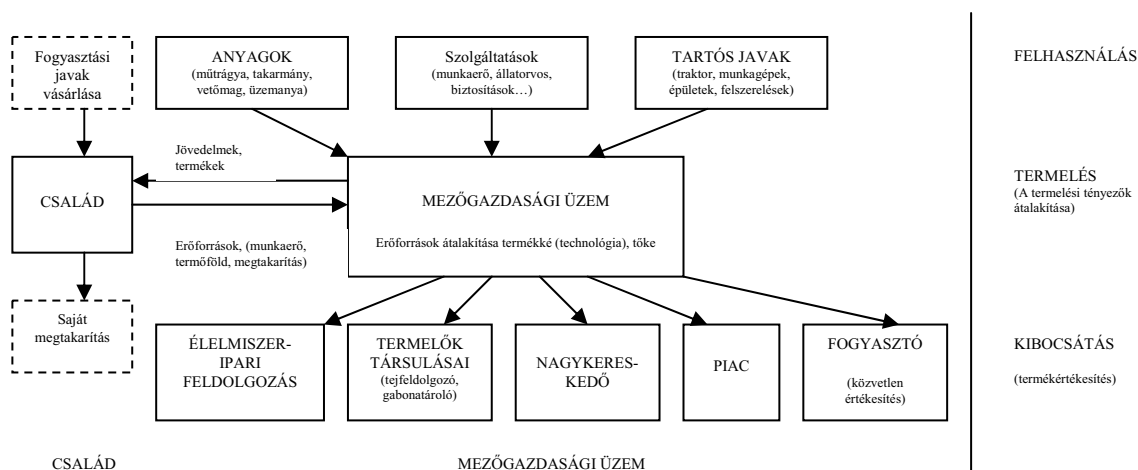
- bizonytalanság a természeti hatások miatt (időjárás, napsütés, hőmérséklet stb.),
- bizonytalanság a biológiai és fizikai rendszerek hiányos ismerete miatt,
- bizonytalanság a folyamatok véletlenszerűsége miatt.

A racionális döntéshozó a bizonytalanságot feltevésekkel és a lehetőségek számbavételével kockázatvállalásától függően alakítja jövőbeni munkája során. A gazdálkodók igyekeznek a kockázatot csökkenteni. A kockázatsökkentés egyik módszere a szabad, bármikor és bárhol elérhető információ. A gazdálkodó adatokat gyűjthet belső- (saját gazdasága) és külső forrásokból. A sávszélesség növelése lehetővé teszi, hogy az adatáramlás ne legyen szűk keresztmetszet. Természetesen a sok adat nem feltétlenül jelenti a jó döntést. Az adatokat megfelelően kell feldolgozni és az adott biológiai és fizikai rendszerben kell értelmezni. A mezőgazdaságban végzett sokévi kutatás és tudás lehetővé teszi, hogy az adatokból használható információ legyen. Ez azt jelenti, hogy online döntéstámogatással a kapott adatokat pontosan lehet értékelni.

Értékláncok a mezőgazdaságban

Az egyes szereplők által használható mobil informatikai megoldások értékelése érdekében fontos az értékláncok tisztázása. Az értékláncon (termékpályán) keresztül a szereplők egymáshoz kapcsolódásának, tevékenységeik egymásra épülésének útvonalát lehet vizsgálni. (BKAE EK, 2003)

A családi gazdaság értékláncrészletének ábrája látható a 22. ábrán.



22. ábra A családi gazdaság értékláncrészlete (BUBLLOT, 1994)

Az ábra alapján a következőket lehet megállapítani:

- az értéklánc elején álló családi gazdaság (kisüzem) **sokféleképpen kapcsolódhat** kínálati-oldalon **a piachoz**: értékesítheti termékeit közvetlen fogyasztásra, felvásárlóknak és nagykereskedőknek, piacon is eladhatja, valamint közvetlenül értékesíthet a feldolgozóknak is;
- **a kisüzemek munkaerő-intenzívek** (főleg a tulajdonos család élőmunkáját használják fel);
- lehetőség adódhat a családi gazdaságon belül magasabb feldolgozottsági szintű termékek előállítására is (pl.: borászat), amelyek minősége erősen változó, de közvetlen értékesítésük révén nagyobb nyereség realizálható;
- a családi gazdaságokban célszerűbb a kis állótőke-igényű, de munkaintenzív mezőgazdasági ágazatokon belül termelni;

Az elektronikus kereskedelem hatása az ellátási láncra

A logisztika és az ellátáslánc-menedzsment lehetséges értelmezései a következőkben kerülnek kifejtésre. A logisztika egyik legkézenfekvőbb meghatározása szerint a vevő

igényeinek megfelelő terméket a megfelelő időben, a megfelelő helyre és a megfelelő formában kell szállítani. Az ellátásilánc-menedzsment olyan, határokon átvéelő csatornát biztosít, amely egy adott termékhez kapcsolódó összes mozgást képes tervezni és ellenőrizni, a nyersanyagtól kezdve a végfelhasználóhoz (fogyasztóhoz) való eljuttatásig bezárólag, függetlenül a szervezeti, politikai, vagy földrajzi határoktól, és mindezt annak érdekében, hogy a meghatározott fogyasztói igényeket kielégítse. (COOPER és LISA, 1993)

Az ellátási lánc tehát egy általában több cégből álló folyamat, amely során a termékeket előállítják és eljuttatják azokat a fogyasztókhoz. (KALAKOTA és ROBINSON, 2002)

Az ellátásilánc-menedzsment alapvetően anyagot, információt és pénzt áramoltat az ellátási lánc szereplői között. Célja a fogyasztói kiszolgálási színvonal növelése és a lánc termelékenységének javítása. (CHIKÁN és DEMETER, 2001)

A hálózati gazdaság jelenségek köre

Az infokommunikációs technológia jelentősen átalakítja az ellátási láncokat. A logisztika informatikai támogatása a térbeli, időbeli, mennyiségi és ráfordításkorlátok kiszélesítésében és kezelésében egyre nagyobb szerepet játszik. A logisztika az üzleti életben régóta meghatározza a versenyt. Ez a hatás az agráriumban is érzékelhetővé vált, a mezőgazdasági termelésben az olcsó beszerzési forrás mellett az együttműködés és anyagáramlás szervezése is kritikus tényező.

Ma már nem egyszerűen cégek, hanem a termékek előállításának, értékesítésének, rendszerei, és az ezekhez kapcsolódó szolgáltatások is versenyeznek egymással. Az értékteremtő folyamatok összetetté váltak, menedzselésükre számos megoldási módozat készült. A verseny egyes esetekben legerősebben talán a logisztikai rendszerek között folyik, ellátási láncok csatáznak egymással. (BKAE EK, 2003)

A fentebb felvázolt környezetváltozás megértésének egyik lehetséges alapja a hálózati gazdaság fogalmának és jellemzőinek ismerete.

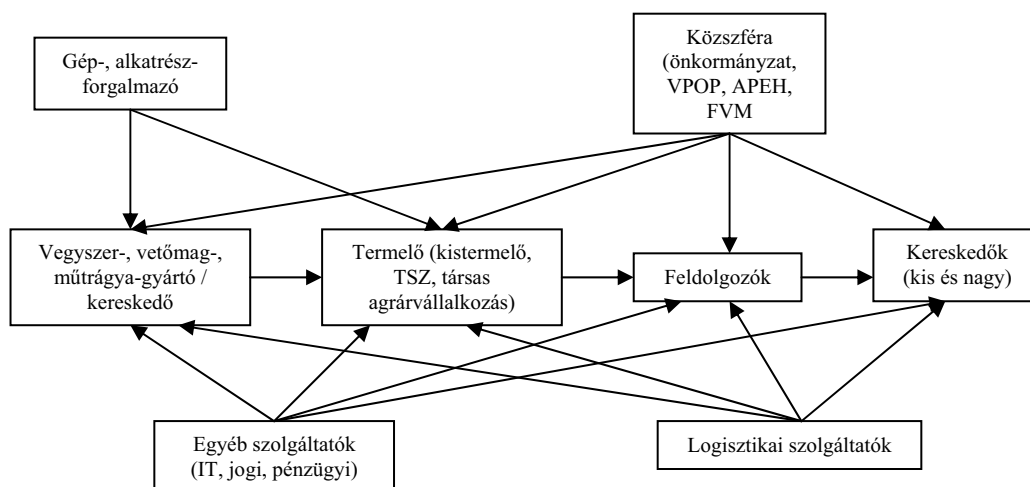
Sokan a jelenség leírására az „új gazdaság” kifejezést használják. Ebben az esetben a hálózat, azaz az üzleti kapcsolatok eddig soha nem látott bonyolultságának a menedzselése, illetve a működés hatékonysága a legfőbb stratégiai érték.

Hálózati hatások, a növekvő volumenhozadék elve

A hálózat az infrastruktúra gazdaságösztönző hatásával rendelkezik. Ez abban mutatkozik meg, hogy a résztvevőknek előnye származik abból, ha egy népszerű, sokak által használt rendszer tagjaivá válnak. Ez a pozitív visszacsatolásnak is nevezett jelenség öngerjesztő folyamatokat indít el, ami a nagy, sokszereplős hálózatok további növekedéséhez vezet.

A szereplők számára ez azt jelenti, hogy – noha a vevők megszerzési költsége magas – egy kritikus tömeg elérésén túl minden újabb vevő megszerzésével egyre növekvő eredmény érhető el, ami – a piacvezetőknek, illetve a monopolisztikus törekvéseknek kedvezve – koncentrációs folyamatokhoz vezethet. Többek között ezért szoktak a hálózatokkal kapcsolatban *penetrációs küszöbről* beszélni, azaz arról a minimális kapcsolati hálóról, ahol a vázolt hálózati externáliák hólabdaszerűen kezdik el építeni az új kapcsolatokat. (BKAE EK, 2003)

Összefoglalóan a hálózatok és az informatikai infrastruktúra megjelenésének köszönhetően ma már a **szekvencia mellett és helyett a párhuzamosság** jellemző az értékteremtés egyes részfolyamataira. Vagyis kisebb-nagyobb különbségekkel ugyanazok a hálózatok jönnek létre, szerveződnek újjá a piactereken, amelyek a valóságban már korábban, más formában léteztek. A piacterek életképessége elsősorban attól függ, hogy a már meglévő kapcsolatokat gyorsabbá, rugalmasabbá, hatékonyabbá képesek-e tenni. A párhuzamosságoknak köszönhetően értéklánc helyett **értékhálózatokról** beszélhetünk, amelyet a 23. ábra szemlélet:



23. ábra Mezőgazdasági értékláncok általános leírása (BKAE EK, 2003)

Ennek az értékhálózatnak a felírásában sajátos elem, hogy a termelő nem a folyamat elején, hanem a hálózat közepe táján helyezkedik el, és a nyilakkal jelölt kapcsolatok közül a felé mutatók vagy input beszállítást, vagy pedig számára történő szolgáltatás nyújtását, esetleg a kormányzat vele szembeni elvárásait, vagy az onnan/oda induló kommunikációt és pénzáramokat jelölik.

A fenti egyszerű sémákból, illetve a mögöttük álló viszonyrendszerből az alábbi **következtetések**hez lehet jutni:

- a mezőgazdaságban specifikusan megjelenő szereplőket leszámítva az ipari és szolgáltatási folyamatok alapstruktúráját látjuk viszont – **a gazdaság más szektoraiban bekövetkezett értéklánc-átalakulási jelenségek hasonló alapokon zajlottak vagy zajlanak le,**
- az értéklánc nem csak lineáris – helyesebb inkább hálózatnak nevezni – az egyes szereplőkre gyakorolt hatása több irányban és több kapcsolaton keresztül széles hatósugarú lehet,
- **különböző** erejű, informatikai ellátottságú (és hozzáférési képességű), illetve affinitású **szereplők** alkotják a rendszert,
- ha van **rendszerintegrátor**, amely az értéklánc elejét koordinálja (finanszíroz, kockázatot vállal át), akkor az erősen befolyásolja a hálózatban szereplő termelők és szállítók termelékenységét és működési hatékonyságát, illetve profitabilitását is, mindenesetre azonban tervezhetővé és szabályozottá teszi a hálózaton belüli termék- és szolgáltatásáramlást. Fontos észrevenni, hogy az integrátor tőkeerős, alkupozíciója a hálózat szereplői közül a legjobb, viszont működési optimumot nem a kizárólag saját maga számára kedvező döntések révén érhet el, bár erre is gyakran van példa.

Tekintettel az információ fontosságára, a rendszerintegrátor hosszú távú pozíció-megőrzés és -javítás érdekében kiépíti, illetve ki kell, hogy építse saját információs rendszerét. Ennek fokozatai:

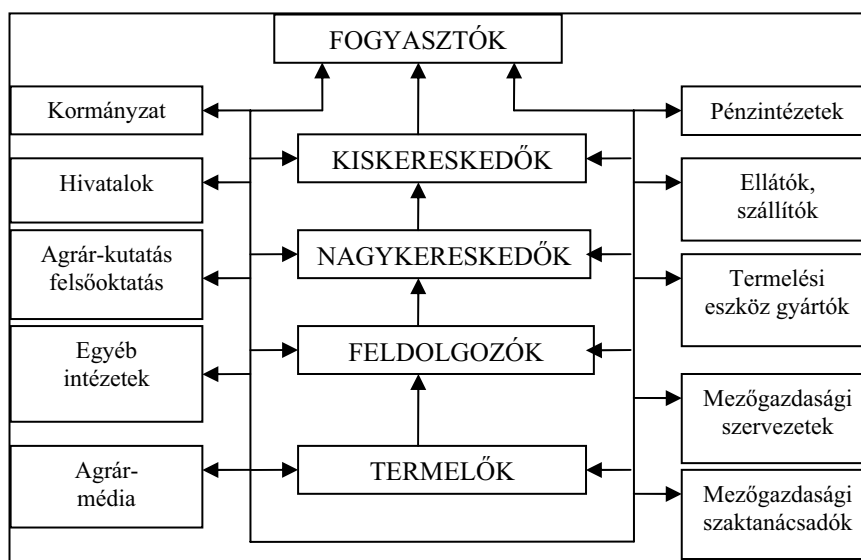
- vállalaton belüli információs rendszer,
- belső információk kinyerése és feldolgozása,
- külső információk rendszerezése és feldolgozása,
- a stratégiai szövetségesek információs rendszerének és sajátjának kompatibilitása,

- a dominált partnerek információs rendszerének integrálása (így lehetővé válik az ő belső, illetve kívülről érkező információinak begyűjtése és feldolgozása),
- hosszú távú információs stratégia a lánc minél szélesebb körben való lefedésére,
- közös kontrolling rendszer,
- üzleti hírszerzés a láncon belül és kívül.

Virtuális mezőgazdasági vállalat

Az elmúlt évtizedben számos virtuális rendszer és alkalmazás kifejlesztésére került sor. Holt és Sonka (HOLT és SONKA, 2000) a virtuális mezőgazdaság (24. ábra) számára szükséges infrastruktúra létrehozásának szükségességét a következőképpen indokolja:

- nagy előnyöket nyújthat az a hardver és szoftver infrastruktúra, amely könnyen használható és olcsó kommunikációt tesz lehetővé,
- az infrastruktúra alapja a nagysebességű gerinchálózat,
- az IT segítségével a virtuális kapcsolatok megvalósíthatók lesznek.



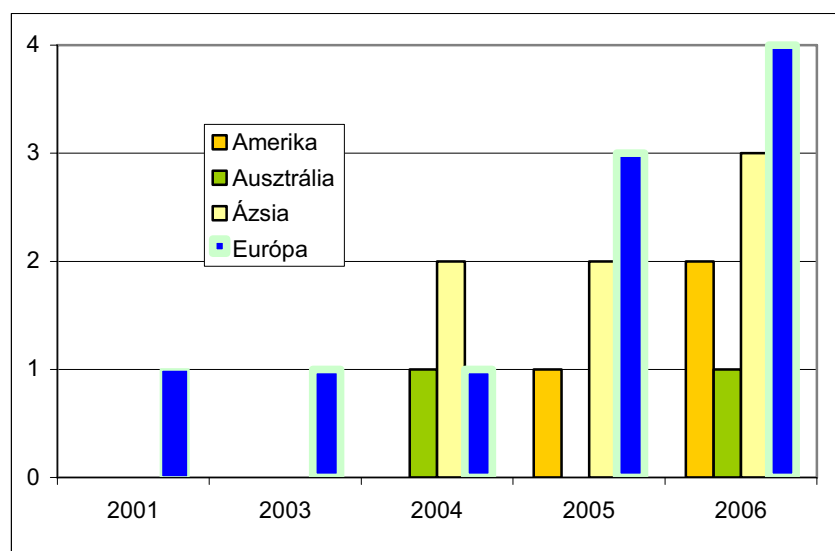
24. ábra Anyagi és információs kapcsolatok az agrárgazdaságban
(HOLT és SONKA, 2000)

A mezőgazdasági értékláncok és az értéklánc kapcsolat rendszere sokrétű. A következőkben a mobil Internet felhasználási lehetőségeit tárgyalom elsősorban a termelő és értékesítő vállalkozások szempontjából.

4.2. Mezőgazdasági alkalmazások vizsgálata és értékelése

A mezőgazdasági alkalmazásokat vizsgálva megállapítottam, hogy a mobil technológiák, a mobil Internet technológiák fejlődésével a mobil kommunikációs

szolgáltatások árainak csökkenésével, a mezőgazdasági alkalmazások száma is folyamatosan növekszik. Az alkalmazások vizsgálata és elemzése alapján megállapítható, hogy a mezőgazdasági vállalkozások számára széleskörű lehetőséget biztosít a technológia. Az általános célú használat (elektronikus levelezés, a WWW szolgáltatásokon keresztül történő információ elérés) mellett a hely és időfüggetlen specifikus alkalmazások iránti igényeket és lehetőségeket a vizsgált alkalmazások igazolták. A vizsgált alkalmazások mobil technológiai jellemzőit a 3. melléklet tartalmazza. A dolgozatomban említett alkalmazások időbeli és térbeli alakulását szemlélteti a 25. ábra. Az ábrán jól megfigyelhető, hogy Európában már 2001-ben megjelentek a mobil alkalmazások. 2004-re már Ázsiának az előretörése figyelhető meg, 2005-től kezdve fokozatosan egyre több fejlesztést jelentenek be Amerikában. Az adatok értelmezéséhez hozzátartozik az, hogy nem teljeskörűen mutattam be az alkalmazásokat, hanem a tipikus, jellemző megoldásokat választottam ki. Az ábra ugyanakkor mutatja az alkalmazásfejlesztés földrajzi helyzet és a világgazdasági súlytól való függetlenségét. Úgy gondolom, hogy a technológia szabad áramlása, valamint a szabadon hozzáférhető szoftverek miatt az ázsiai területek, különösen India és Kína ugrásszerű fejlesztési kedve várható.



25. ábra A vizsgált alkalmazások területi és időbeli alakulása.
(saját szerkesztés)

A következőkben a megvizsgált rendszereket, illetve alkalmazási területet mutatok be, értékelek.

4.2.1. Mobil eszközök a precíziós termelésben és gazdálkodásban

A precíziós gazdálkodási technológia egyre népszerűbbé válik a gazdálkodók körében, hiszen ezzel a technológiai módszerrel lehetőség van a helyi igényekhez igazodó vetőmag, műtrágya, növényvédő szer differenciált kijuttatására, a műveletek módjának táblán belüli változtatására.

A precíziós gazdálkodás feltételrendszerét a GPS (Global Positioning System, Műholdas helymeghatározó rendszer), megfelelő regisztrálási technika, informatikai, térinformatikai háttér, megbízható adatbázis és szaktanácsadó rendszer valamint a változtatható adagolásra képes vető-, permetező- és műtrágyaszóró gépek jelentik. A globális helymeghatározás korábban csak katonai célokat szolgált, de mára fokozatosan teret nyert a polgári életben, így a mezőgazdaságban is. A pontos helymeghatározás elengedhetetlen a hozamtérképek készítéséhez és a terület-specifikus agrotechnikai beavatkozások megvalósításához.

A térinformatikai szoftverek megjelenése az adatok térképszerű ábrázolását, tetszés szerinti manipulálását és a precíziós gazdálkodáshoz nélkülözhetetlen, ún. digitális adatbázisok felépítését tette lehetővé. Az automatizált mezőgazdasági gépek segítségével elvégezhető többek között a hozammérés, a terület adottságai szerint változó műtrágyaszórás, a táblán belüli gyomviszonyokhoz igazodó gyomirtás. Tulajdonképpen minden olyan agrotechnikai beavatkozás terület-specifikusan elvégezhető, ahol figyelembe kell, vagy lehet venni a talajok tér- és időbeli változatosságából adódó eltérő igényeket.

A következőkben néhány a precíziós gazdálkodással kapcsolatos tipikus felhasználási formát ismertetek. Az 5. táblázat tartalmazza az általam megvizsgált, a precíziós gazdálkodásban használható alkalmazásokat.

5. táblázat Precíziós gazdálkodásban használható alkalmazások

Alkalmazás neve	Funkció, jellemző	Wi-Fi	GPRS/3G	PDA	Mobil	GPS	Felhasználói kör
Precíziós gazdálkodás (MCKINION et al., 2004)	adatátvitel	X		X		X	Általános használat
Cemagref (CHANET et al., 2005)	Adatátvitel, DSS, adatgyűjtés. Munkagépek és a központ közötti adatátvitel	X				X	Közepes gazdaságoktól
Öntözés (GAIOLOS et al., 2005)	Öntözővíz menedzsment, GIS, Web-alapú információ			X	X		Szántóföldi, közepes és nagy gazdaságok
Paradicsom szín érzékelés (HASHIMOTO, 2006)	Paradicsom színének távoli ellenőrzése.	X					Közepes üzemek.
Öntözőrendszer (HORNBUCKLE, 2006)	PDA alapú öntözés menedzsment.	X		X		X	Gazdálkodók, szakértők.

(forrás: Saját szerkesztés)

Precíziós gazdálkodásban a vezeték nélküli adatátviteli technológiák nagyon jól használhatóak. McKinion és társai (MCKINION et al., 2004) az alkalmazással kapcsolatos kérdéseket tekintik át. Az alkalmazás életképességének bizonyítására számos gépet (gyapotszedő, permetezőgép, műtrágyaszórógép) PDA-val összekapcsoltak és köztük kétirányú adatátvitelt valósítottak meg. A precíziós gazdálkodás által igényelt térképi adatok kezelését nagy sáv szélesség 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 szerzők szerint a műholdas adatátvitel helyett célszerű WLAN technológiát alkalmazni annak az utóbbi években bekövetkezett árcsökkenése miatt. A nehezen megközelíthető farmokon Internet kapcsolatot műholdon keresztül lehet kialakítani, majd a farmon belül WLAN elérési pontok segítségével lehet az eszközöknek kommunikálni. Az elérési pontokat úgy kell elhelyezni, hogy a farm teljes lefedettsége biztosítva legyen. A szerzők számos készüléket vizsgáltak meg és megállapították, hogy létfontosságú a megfelelő készülék kiválasztása, mert a forgalomba lévő készülékek nagy részét csak beltéri használatra tervezték, terepi használatra csak korlátozottan alkalmasak. Felhívják arra is a figyelmet, hogy a WLAN frekvencia sajátosságai miatt biztosítani kell az eszközök és az elérési pontok közötti rálátást.

A szaktanácsadásban használható GPS és Internet alapú térinformatikai alkalmazások fontosságát hangsúlyozza Szabó és társainak (SZABÓ et al., 2002) dolgozata. Busznyák (BUSZNYÁK, 2004) mobil eszközzel is elérhető térinformatikai és egyéb adatbázisok fejlesztése kapcsán emeli ki a mobilitás nélkülözhetetlenségét.

A precíziós gazdálkodás egyik nagy problémája a rendszerek használhatóságának kérdése. A szakértők szerint ez az oka annak, hogy nem terjednek el ezek az eszközök olyan ütemben, ahogy azt előzetesen gondolták. A gazdálkodók feladataik végzése során nem tudják teljes mértékben kihasználni a rendelkezésre álló technológiát. Az elektronikus eszközöknek meg kellene könnyíteniük a munkát, ezzel szemben a túl sok információ és a túl bonyolult kezelőfelületek inkább rontanak a helyzeten. Ezen kívül munka közben a körülmények közel sem mindig ideálisak, input-output lehetőségek szintén végesek (billentyűzet hiánya illetve limitáltsága, mutatópálca kis méretű képernyő, stb.). Haapala szerint (HAAPALA, 2006) a fejlesztések során ajánlott a felhasználót állítani a középpontba és heurisztikusan felmérni azokat a problémákat, amelyek felmerülhetnek használat közben. A tapasztalat azt mutatja, hogy egyszerre csak a legfontosabb adatokat kell megjeleníteni, olyan szimbólumokat kell használni, amelyek egyszerűek, könnyen áttekinthetőek.

Vezetéknélküli adatbevitel, adatfelvételezés

Francia fejlesztők (CHANET et al., 2005) elsődlegesen az adatbevitel problémakörében használatos vezetéknélküli lehetőségeket dolgozták fel. A pontos és bármikor hozzáférhető adatok a döntéshozatal szempontjából fontosak ezért, nagy hangsúlyt helyeznek azok begyűjtésére. A Cemagref által kifejlesztett Cematrace nevű készülék RS232 kapcsolaton keresztül kapcsolódik a Bluetooth GPS-sel ellátott PocketPC-re. A napi munkavégzés során a készülék karbantartást nem igényel, a munka befejezése után az adatok szinkronizációval a PC-re tölthetők. Egy másik Cematrace készülék közvetlenül a GPS vevőhöz van kapcsolva, önálló memóriával és vezetéknélküli hálózati kapcsolattal van ellátva.

Az adatfelvételező eszközöket nagy távolságon is alkalmazható Wi-Fi technológiával érik el. A nagyobb távolságot az irányított antennák biztosítják. Egy mozgatható antennát a farm épületére helyeznek el, amely folyamatosan követi a traktor mozgását. A másik antennát pedig magára a traktorra úgy kell elhelyezni, hogy mindig egy adott

tartomány irányába nézzon. A nagyobb távolságok áthidalása érdekében a távlati jövőben meg kell oldani az adatok továbbítását, amire vezetéknélküli adatátvitel és akár műholdas átvitel jöhet szóba.

Öntözés

A portugál fejlesztők (GAIOLAS et al., 2005) által készített öntözést menedzselő rendszer három fejlesztésen nyugszik:

- **öntözővíz menedzsment rendszer** – eszközöket biztosít az öntözővíz optimális felhasználására,
- **menedzsmentet támogató GIS** – biztosítja a vízmenedzsment térképi megjelenítését, terménytérképet jelenít meg.
- **Web-alapú információs rendszer** – lehetővé teszi a gazdálkodók számára vízkészletekről való tájékoztatást.

Ezek a rendszerek 2001 óta működnek, így kellő gyakorlati tapasztalatot gyűjtöttek. A korábbi fejlesztések során körvonalazódtak azok a problémák, amelyek a gazdálkodók és az öntözővizet biztosítók közötti kommunikációt nehezítik.

- Az öntözővizet biztosítók számára az adatok kézi gyűjtése és bevétele költséges, bonyolult és hibák lehetőségét rejti magában.
- A földeken dolgozók nem léphetnek kapcsolatba aktuális vízigényükkel a szolgáltatók felé.
- Problémát okoz, hogy a dolgozók nem képesek a pontos és részletes vízigényt a gazdálkodó felé továbbítani.

Az általuk PDA-ra kifejlesztett rendszer segítségével a dolgozó sokkal hatékonyabban tud kapcsolatba lépni a gazdálkodóval. Az alkalmazás segítségével biztosítani lehet a valós idejű és megfelelő információáramlást. A PDA lehetővé teszi az adatgyűjtést, majd azok továbbítását. Reményük szerint az alkalmazásuk csökkenteni fogja az adatgyűjtés és vízfelhasználás szervezésének munkaigényét.

A fejlesztés során a következő gazdasági szempontokat vették figyelembe:

- **Költséghatékonyság** – az alkalmazásnak jól használhatónak és olcsónak kell lenni.

- **Megbízhatóság** – a bonyolult üzemelési feltételek és az értékes adatok miatt az alkalmazásnak robusztusnak és megbízhatónak kell lenni.
- **Könnyű használat** – a dolgozók többsége nem rendelkezik kellő informatikai jártassággal.
- **Teljesítmény** – a rendszernek, különösen a mobil eszközök és a központi rendszer közötti kapcsolatnak kellő teljesítményt kell nyújtani.

Japán kutatók által kifejlesztett (HASHIMOTO et al., 2006) paradicsom színének távolról történő megállapítására szolgáló rendszer mobil technológián alapul. A rendszer digitális, illetve webkamerákra épül. A paradicsom színének pontos megállapításához fényképeket készítettek műtermi és a valós, üvegházi körülmények között. Az elkészült képeket arra használták, hogy egy színekalibrációs eljárást hozzanak létre amellyel ki lehet küszöbölni a megvilágításból adódó színeltéréseket és így távolról, internetkapcsolat segítségével lehet ellenőrizni a gyümölcsök színét, állapotát, érettségi fokát.

Az ausztrál fejlesztésű Pocket PC-alapú öntöző menedzsment rendszer fejlesztése során nagymértékben támaszkodtak a GPS technológiára. (HORNBUCKLE et al., 2006) Az öntözésre szoruló területeket GPS koordináták alapján azonosítják be. A rendszer olyan öntözési modellen alapul, amely a szükséges inputokat adatbázisból, GPS adatokból, valamint felhasználói adatbevitel során kapja meg.

4.2.2. Növénytermesztési és kertészeti alkalmazások

A növénytermesztés valamint a kertészet sajátosságainak a mobil Internet nagyon jól megfelel. Az adatgyűjtés és megjelenítés során nem lehet nélkülözni a mobil eszközök használatát. A 6. táblázat tartalmazza néhány a növénytermesztésben, kertészetben használható alkalmazás összefoglalását.

6. táblázat A növénytermesztésben és kertészetben használható alkalmazások

Alkalmazás neve	Funkció, jellemző	Wi-Fi	GPRS/3G	PDA	Mobil	GPS	Vonalkód	Felhasználói kör
Kertészeti adatgyűjtés (HETZRONI, 2005)	Adatátvitel, adatgyűjtés, termék nyomkövetés	X		X			X	Kertészet
Szántóföldi paradicsom (HETZRONI, 2005)	Teljesítménymérés.	X		X			X	
Zöldség-gyümölcs menedzsment (JENSEN és THYSEN, 2005)	Zöldség-gyümölcs termelés menedzselése, komplex információszolgáltatás				X			Termelő, szakértő, kereskedő.
Planteinfo	Időjárási, termelési adatok megjelenítése				X			Termelők
Termék nyomkövetés (SUGAHARA és OMATSU, 2004)	Termelési folyamat irányítása, elosztási folyamat irányítása, fogyasztó informálása			X	X		X	Termelő, feldolgozó, fogyasztó
CottonLOGIC (BANGE, 2004)	Gyapot állati kártevő DSS	X		X				Termesztők, tanácsadók, kutatók
Növényi minták azonosítása. (GRAMAZIO, 2006)	Nyomkövetés, élelmiszerbiztonság	X		X	X		X	
Mezőgazdasági génkutatás	Vezetéknélküli Internetre épített mobil távmunkavégzést lehetővé tevő rendszer.	X		X	X			Kutatók.
SimCorn	Kukorica tápanyagmenedzsment rendszer	X		X		X		Gazdálkodók, kutatók, szaktanácsadók menedzsment.
SureHarvest (SUREHARVEST, 2006)	PDA alapú zöldség-gyümölcs menedzsment	X		X		X	X	Termelők.

(forrás: Saját szerkesztés)

Izraeli fejlesztők (HETZRONI et al., 2005) ugyancsak az adatfelvételezés problémakörével foglalkoznak. Véleményük szerint az adatgyűjtés problémaköre különösen a kis- és közepes vállalkozásokat, valamint a fejlődő országokat érinti. Az adatgyűjtés úgy kell megoldani, hogy egyszerűen lehessen végrehajtani, olcsó legyen, bármikor rendelkezésre álljon. A mezőgazdasági adatgyűjtés során használt eszközöknek megbízhatóknak és strapabíróknak kell lenni. Amennyiben elektronikus adatbevitelt használunk, akkor figyelembe kell venni a felhasználók informatikai jártasságát.

Rózsa kertészet

A kertészetben elhelyezett adatfelvételező rendszer célja a dolgozói termelékenység növelése volt. (HETZRONI et al., 2005) A parcellákat és a dolgozókat vonalkóddal azonosították. A munkások a virágokat vödrökbe gyűjtötték, amelyekre elhelyezték a személyes és a parcella azonosítóját. Az így azonosított vödröket hűtőházba vitték, majd a rózsákat méret és szín szerint válogatták. Az azonosítók alapján megállapítható volt,

hogy melyik parcellából milyen minőségű rózsza származik, és az egyes dolgozók milyen mennyiségben, minőségben képesek a rózsákat leszedni.

Gyógynövény kertészet

A kertészetben 20 fajta gyógynövényt termesztettek, a cél az volt, hogy megállapíthassák az egyes dolgozók termelékenységét. (HETZRONI et al., 2005) Minden tárolórekeszre felragasztották a parcella és a szedő munkás azonosítóját. Amint a rekeszek beérkeztek a válogató helyiségbe egy érintőképernyővel ellátott vonalkódolvasós számítógéppel beolvasták ezen adatokat. A képernyőn kiválasztották a csomagolás módját, ami alapján a töltőtömeget a számítógép automatikusan meghatározta.

Szántóföldi paradicsom

A rendszer célja az egyéni teljesítmények rögzítése volt, a parcella azonosítására nem volt szükség. (HETZRONI et al., 2005) A munkások a rekeszekre felrakták az egyedi azonosítójukat. A válogatás során a vonalkódokat leolvasták, majd mérlegelték a rekeszeket, ezáltal meg lehetett állapítani egyénenként mennyit szedtek.

Üvegházi paradicsom

Üvegházanként négy, öt munkás dolgozott, mindenki egy parcella részért volt felelős. (HETZRONI et al., 2005) Az egyedi szedési teljesítmények rögzítését úgy oldották meg, hogy egy kézi kocsin lévő számítógéppel összekötött mérleggel tárolták az egyedi azonosítóval ellátott munkás szedési teljesítményét. Az adatok rögzítéskor megadták a szedés helyét és a munkás azonosítóját.

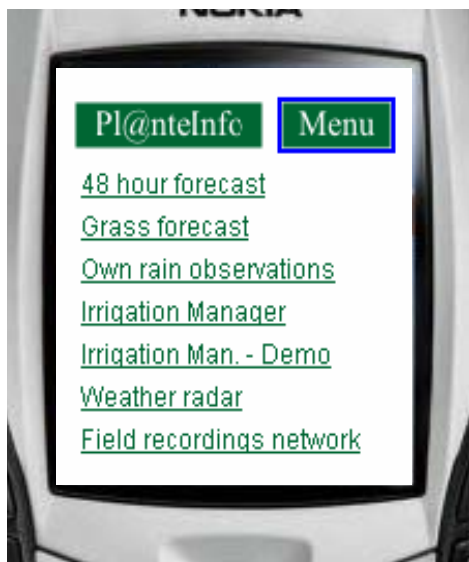
Zöldség-gyümölcs menedzsment

Dán fejlesztésű (JENSEN és THYSEN, 2005) Mobil Internet alapú zöldség-gyümölcs termelés menedzselő rendszer jól szemlélteti a lehetőségeket. A rendszer lehetővé teszi a termelő, a mezeti munkát végző, a szakértő és a kereskedő információ igényének kielégítését. A termelőnek és a munkásnak elsődlegesen a termeléshez és mindennapi munkavégzéshez szükséges információkat kell elérni. A szakértő számára a termelési adatok a legfontosabbak. A kereskedő az ár, mennyiség és a termék származási helyére és a nyomkövetési információkra kíváncsi.

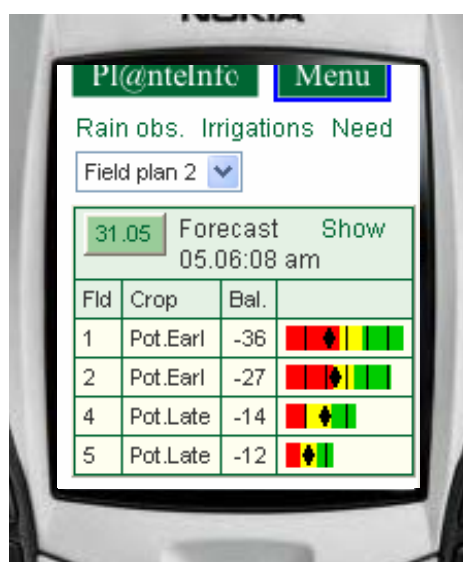
A fejlesztés során figyelembe vették a készülékek limitált kijelzőit és böngészés kötöttségét. A fejlesztési platform XHTML volt, így lehetővé vált, hogy PC-n és mobil eszközön is használható legyen az alkalmazás. A fejlesztők a későbbiekben termésbecslés funkcióval valamint a termék nyomonkövetés bővítésével tervezik bővíteni a rendszert.

Planteinfo

A dán fejlesztésű Planteinfo (PLANTEINFO, 2006) jól mutatja a dán gazdálkodók igényét arra, hogy a gazdálkodás során bárhol, bármikor szükségük lehet az információra. A rendszer szolgáltatásai kiterjednek az időjárási és termelési adatok lekérésére, elérésére (26. és 27. ábra). A fejlesztés során figyelembe vették az egyszerű használhatóságot és az áttekinthető felületet.



26. ábra A Planteinfo felülete



27. ábra A Planteinfo felülete

Mezőgazdasági termékek nyomonkövetése, RF-ID és mobiltelefon segítségével

Japán fejlesztők által készített (SUGAHARA és OMATSU, 2004) RF-ID-n alapuló mezőgazdasági termék nyomonkövető rendszer Internetre alapozva látja el a mezőgazdasági termékek feldolgozásának menedzsmentjét. A gazdálkodó Internet kapcsolattal ellátott mobiltelefon segítségével könnyen rögzítheti a kinti munka során keletkezett termelési adatokat. Annak érdekében, hogy a különböző termékek azonosítása megfelelően hatékony legyen egyedi azonosító számmal rendelkező RF-ID címkéket alkalmaznak. A termékek elosztása során a munkások az RF-ID címkéket RF-ID olvasók segítségével azonosítják. Az RF-ID címke segítségével a termelőtől a fogyasztóig nyomon követhető a termék.

A rendszer három alrendszerből épül fel:

- **Termelési folyamat irányító rendszer** – mobiltelefonon keresztül adják meg a felhasználók a gazdasági adatokat (pl.: műtrágya, növényvédőszer), amit a központi Web szerveren tárolnak.
- **Elosztási folyamatirányító rendszer** – a termék nyomonkövetés alapvető feltétele az, hogy minden termék egyedi ID címkét vagy matricát kapjon. Az egyedi azonosítók alapján történik a termékek elosztásának irányítása.
- **RF-ID-t kezelő, fogyasztói információt biztosító rendszer** – az alrendszer segítségével a fogyasztó miután megvásárolta a terméket a terméken szereplő egyedi azonosító segítségével (címke, matrica, vonalkód) Interneten keresztül termelési és elosztási információkat kaphat. Lehetőség van arra is, hogy a vásárlás helyén lévő RF-ID, vonalkód olvasóval rendelkező Internet terminál, esetleg mobiltelefon segítségével kérje le az információkat.

Állati kártevő elleni védekezést elősegítő kéziszámitógépes döntéstámogató rendszer

Ausztrál fejlesztésű CottonLOGIC (BANGE et al., 2004) programcsomag részét képezi EntomoLOGIC program amelyet Palm operációs rendszerű kézi számítógépekre fejlesztettek ki. Az asztali PC-kre kifejlesztett CottonLOGIC programcsomaghoz olyan célprogramot írtak, amely lehetővé teszi kézi számítógépekről történő gyors adatátvitelt. A célprogram biztosítja több kéziszámitógép együttes használatát. A kézi számítógépekre alapozott adatfelvétel segítségével gyorsítani lehet a kártevők elleni védekezést. A programcsomag lehetővé teszi a gyapot tápanyag-, öntözés- és kártevő elleni védekezés irányítását. A programcsomagot úgy készítették, hogy a gazdálkodó számára a megalapozott döntéshez szükséges információkat biztosítani tudja.

A fejlesztés során három felhasználói csoportot különítettek el: Gyapot termesztők, termesztési tanácsadók, kutatók. A CottonLOGIC kifejezetten kis munkacsoportos felhasználóknak készült. A kis munkacsoportos felhasználói igények alapján többek között a következőket kellett tartalmazni a rendszernek:

- eltérő felhasználói és technikai ismerettel rendelkezőknek is tudni kell a rendszert alkalmazni,
- adat és információcsere biztosítása tanácsadók és a termesztők között,
- kézi számítógépek és központi adatbázis közötti adatátvitel kezelése.

A kéziszámitógépes rendszer négy fő alkotóelemre bontható: termék profil, rovar adatok bevitele, rovar helyzetjelentés, információ átvitel, tárolás (szinkronizálás).

Olasz és izraeli fejlesztők (GRAMAZIO et al., 2006) által készített Lexmas rendszer jól használható kutatólaborok biztonsági rendszereként, valamint kisüzemi mezőgazdasági termék nyomonkövetésben. A rendszer vonalkódokat használ, amelyeket Wi-Fi kapcsolattal ellátott mobil eszközökkel lehet elérni. A rendszer adatbázisa asztali PC-n található, amelyhez nyomtató tartozik. A rendszert főleg kisebb, vagy közepes méretű mikrobiológiai laboroknak vagy K+F cégeknek ajánlják.

A rendszer működése a következő: a mobil eszközök vonalkódleolvasóként is működnek, ezekkel lehet beazonosítani a laborban az egyes anyagokat. Wi-Fi-n keresztül kommunikálnak az adatbázis szerverrel, ahonnan le tudják tölteni az egyes formanyomtatványokat, ki tudják tölteni azokat, ezáltal a legfrissebb adatok tárolódnak a szerveren. A rendszer Microsoft operációsrendszereken alapul (Windows XP fut a PC-n Windows CE .Net 4.2 a mobil eszközön).

A mezőgazdasági génkutatások során a vezetéknélküli Internet és a mobil eszközök egyre jobban elterjednek. (LEE et al., 2006) A technológia használata rugalmas munkavégzést biztosít, a kutatók a feldolgozásra szánt adatokat PDA készülékeikről feltöltik, különböző lekérdezéseket végezhetnek, programokat futtathatnak távoli gépeken.

Tájföldi fejlesztők (ATTANANADANA et al., 2006) olyan kukorica tápanyag gazdálkodási rendszert dolgoztak ki, amely mobil eszközökön használható. A Palm eszközre tervezett alkalmazás két adatbázison alapul. A műtrágyaadag megállapításához talaj-, valamint kukoricafajta adatbázist használ. A rendszer jól használható kisparcellás területeken. A műtrágyázási rendszer három lépésben működik, az első lépés a talaj típusának megállapítása, a második az egyszerűsített talajvizsgálat, a harmadik pedig a PDA-n futó alkalmazás.

SureHarvest – Integrált termelés menedzsment

A SureHarvest (SUREHARVEST, 2006) betakarítás menedzsment rendszer elsődlegesen kertészeti kultúráknál használatos. A rendszer segítségével adatgyűjtést lehet végezni, amely kiterjed a kártevőkre, kórokozókra, hozamra, illetve ezek alapján a hozambecslésre. A SureHarvest alapját a GPS képezi. Az adatok továbbítása történhet

vezeték nélküli technológiákkal, valamint memóriakártyával. A rendszer segítségével jelentősen megnőtt a gazdálkodók által menedzselhető területi méret (egyes esetekben 50%-os növekedést is elértek).

4.2.3. Állattenyésztési alkalmazások

Az e-blana csoport által kifejlesztett Eurovet élőállat nyomkövető rendszer (E-BLANA, 2003) egy Web-alapú moduláris felépítésű keretrendszer, amely egyedi állat és csorda nyilvántartásra, nyomkövetésre, állategészségügyi és állatgyógyászati ellenőrzésre használható. A rendszer kialakítása során figyelembe vették a jelenlegi nemzetközi állati eredetű termékekre vonatkozó élelmiszerbiztonsági előírásokat. A rendszer segítségével minden nyomkövetési feladatot el lehet végezni ugyanakkor számos nyilvántartási tevékenységet automatikusan végez, amelyek korábban manuális folyamatok voltak.

Az Eurovet alkalmazás mobil eszközökön jól használható. Az alkalmazáshoz vezeték nélküli kapcsolatra van szükség, amely WLAN illetve GPRS lehet. A mobil készülékek segítségével biztosítják az információ gyors elérhetőségét, amely különösen fontos az állategészségügyben és a minőségbiztosításban.

Az Eurovet számos feladatot valósít meg ezek:

- **Állattartó hely és nyáj nyilvántartása** – a modul segítségével lehetővé válik, hogy minden állattartó helyet és az ott található állatfajokat és nyájakat rögzíteni tudjuk. A Geographical Information System (GIS) segítségével a telepek elhelyezkedése is rögzíthető.
- **Állat azonosítás és nyilvántartás** – az egyedileg azonosított állatokról keletkezett adatok adatbázisba kerülnek, onnan elérhetők.
- **Állatok átszállításának felügyelete** – minden egyedi állat szállítása során az indulási és a cél hely rögzítésre kerül. A szállítást korlátozó betegség vagy tiltás esetén a rendszer automatikusan a megfelelő korlátozást alkalmazza.
- **Állategészségügyi felügyelet** – az állatorvosi beavatkozásokat a rendszer rögzíti, lehetővé válik az adott állat egészségügyi adatainak nyilvántartása.

- **Nyáj nyomonkövetés és listázás** – az alkalmazás biztosítja az állatok tartási helyének gyors, hatékony on-line meghatározását, a korábbi helyek, illetve átszállítások megjelenítésével.
- **Szermaradvány nyilvántartás** – a különböző kezelések során felhasznált gyógyszerek várakozási idejét a rendszer automatikusan rögzíti. Az összes állategészségügyi beavatkozás tárolásával lehetővé válik a termékek minőségbiztosítása.

A rendszer felépítése

Az Eurovet élőállat nyomonkövető alkalmazás Intel® Xeon™ vagy Itanium processzor-alapú rendszereken fut. Vezetéknélküli kapcsolattal ellátott PDA, laptop valamint WAP-os mobiltelefonnal lehet a rendszert használni. A rendszer működéséhez három szerver szükséges: a Web szerver látja el a mobil eszközök és az alkalmazás között kapcsolatot, az Alkalmazás szerveren futó programok kapcsolódnak az Adatbázis szerverhez, amely az adattárolást végzi.

Felhasználói tapasztalat

Az alkalmazás teljesen Web-alapú, ezért nincs szükség további szoftverekre. A rendszer mobil eszközökkel is elérhető. A biztonsági moduloknak köszönhetően a felhasználók csak saját adataikhoz férhetnek hozzá. Az adatbevitel során az adatok integritása ellenőrzésre kerül. Az Eurovet által nyújtott szolgáltatások a következő területekre osztható fel: Azonosítás és nyilvántartás, Állatmozgás nyilvántartás, Járvány előrejelzés, Állategészségügy, Krotália menedzsment, Jelentés-készítés.

4.2.4. Elektronikus kereskedelem

A mobil technológia kereskedelmi alkalmazása nem új keletű. A B2B kereskedelemben történő alkalmazási modelljeiket Stender és Ritz (STENDER és RITZ, 2006) vizsgálja.

m-bróker – Agrár termékek Árutőzsdéje és Kereskedése Mobil eszközön

A projekt célja (M-BROKER, 2005), hogy megvalósuljon az agrártermékek árutőzsdéje GPRS kapcsolattal mobil eszközön interaktív tőzsdei szolgáltatást és előrejelzést nyújtva, a mezőgazdasági termelők számára. A mobil eszközön futó alkalmazást brókerek, gazdálkodók, termelési-és értékesítési szervezetek, integrátorok és

nagykereskedelmi eladási láncok számára agrár termékek árutőzsdéjének létrehozására készítették. Az alkalmazás valós idejű napi piaci információt és előrejelzéseket ad a nemzeti és nemzetközi agrártőzsde alakulásáról, menedzseli a kliensek által adott vételi szándékot, rögzíti a megrendeléseket, valamint visszaigazolja a tranzakció megtörténtét. A megbízások módosítására és visszavonására is van lehetőség. A megbízások teljesüléséről azonnali visszaigazolást kapnak az ügyfelek. A rendszer biztonságos a legmodernebb titkosítási eljárással készült. Vannak példák az m-bróker alkalmazás piaci megvalósulására Németországban, az Egyesült Államokban és a Cseh Köztársaságban, de nem az agrár szektorban.

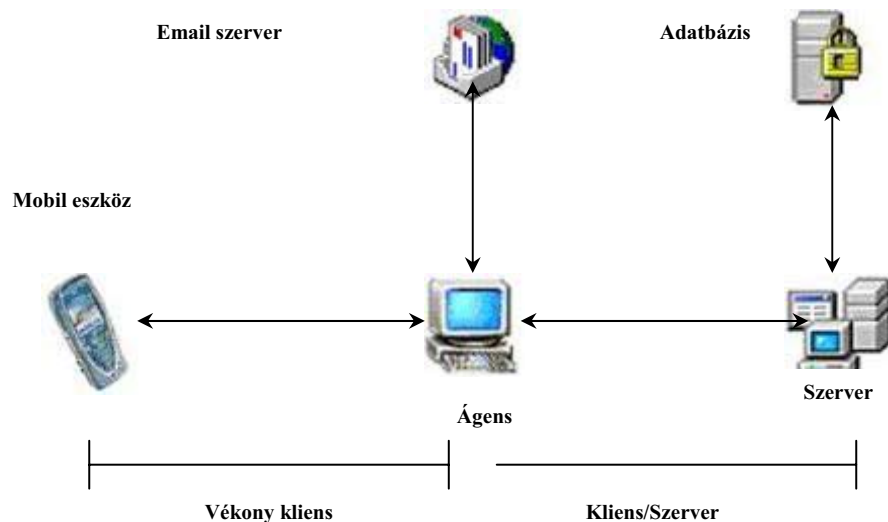
4.2.5. Szállítás, logisztika

Az Arbonaut Fleet Managert finn szakértők fejlesztették ki, amely a szállítási költségek csökkentésében játszik nagy szerepet. A rendszer a szállítási feladatokat és a teherautó sofőrök szerinti felhasználói profilokat naplózza. A rendszer használata során a felhasználó csak a felhasználói felülettel találkozhat, az összes fontos tevékenységet a rendszer végzi el. Számításgépes feladat esetén a számítás a szerveren kerül végrehajtásra. A mobil terminálokra SMS, GSM-adat, WAP és GPRS kapcsolattal lehet bejelentkezni. (SIKANEN et al., 2004)

4.2.6. Komplex vállalati alkalmazások

Japán mezőgazdaságban használt mobil Internet alkalmazásokra számos remek példát találhatunk. (AGNET, 2004) Japánban az Internet mezőgazdasági felhasználásának legnagyobb előnyének az idő és költség megtakarítást tartják. Nagy hangsúlyt helyeznek az IT előnyeinek minél jobb kihasználására. A mobil Internetet adatgyűjtésre, hang felismerő telepírányító alkalmazásra, időjárási adatok gyűjtésére, termékek nyomkövetésére, döntéstámogatásra használják. A japán fejlesztők az alkalmazások elterjesztésének fő akadályát a felhasználói felület kialakításában látják. Véleményük szerint, ha a fejlesztők a billentyűzet nélküli eszközökön sikeresen megoldják a könnyű kezelhetőséget, akkor sokkal jobban el fognak terjedni. A szerzők megemlítik, hogy a sikeres fejlesztéseket csakis nemzetközi együttműködéssel lehet végezni, az alkalmazásoknak pedig többnyelvűeknek kell lenni.

A WAP által nyújtott lehetőségek kibővítését jelenti a szingapúri mérnökök által (GOH és TAN, 2004) kifejlesztett email menedzsment lehetőség. Számos fejlesztés irányult eddig WAP képes mobiltelefonon történő email hozzáférés megvalósítására. A fejlesztés lehetővé teszi PC-n lévő állományok csatolását a mobiltelefonról küldött emailhez, ezáltal nem csak olvasni és válaszolni tudjuk emailjeinket. Az állományok csatolása volt az a funkció, amelyet eddig nem tudtak WAP-email szolgáltatás során elérni.



28. ábra A WAP email rendszer modellje (GOH és TAN, 2004 alapján)

A rendszer működése során mind a kliens/szerver mind a vékonykliens modell alkalmazásra kerül (28. ábra). A mobil készülék az ágenssel van kapcsolatban, amely biztosítja a számára szükséges programokat, így nem kell azokat a készülékre installálni. Az ágens eléri a levelező szervert, és ha szükséges, akkor a PC-n lévő állományokat küldéskor csatolja. Az adatátvitel idejének csökkentése érdekében az állományok ZIP tömörítése megoldott. Az MMS képes mobil készüléken az emailekhez csatolt Powerpoint, Word és Excel állományok megjelenítését úgy oldják meg, hogy azokat GIF formátumú képállományokra konvertálva jelenítik meg. A nagyobb biztonság érdekében az ágens egy kliens/szerver kapcsolaton keresztül kliensként elérheti a szerveren lévő biztonsági megoldásokat. A felhasználónak egyszer kell bejelentkezni, majd ezt követően a biztonságos kapcsolaton keresztül érheti el leveleit. A levelező szerverre érkező levelekről SMS értesítést küld a felhasználónak. Az alkalmazás fontosságát erősíti az a tény, hogy e-mailekhez való mobiltelefonos hozzáférés biztosítása a legfontosabb a kelet-közép-európai vállalatok körében végzett IDC felmérés alapján. (HWSW, 2006b) A mobiltechnológiában rejlő lehetőségeket jól

mutatja, hogy a Nokia lehetővé kívánja tenni az SAP mobiltelefonos elérését, a Pannon szerint, pedig másfél éven belül 14 Mbit/s mobil Internet letöltés elérhető lesz. (MOBIL PORTÁL, 2006)

4.3. Általános és külső mobil Internet alkalmazások

A mezőgazdasági alkalmazási sajátosságokon kívül számtalan egyéb, általánosan is használható, a gazdálkodást érintő felhasználási terület létezik. Nem lehet eltekinteni Internetalapú oktatástól, aminek további értelmezése lehetséges mobil eszközökön. Az olyan minden gazdasági szereplőt érintő alkalmazás, mint például a fizetés, mobil platformon is megvalósítható. Azon általam vizsgált alkalmazások listáját, amelyek általánosan használhatók a vállalkozásoknál a 7. táblázat tartalmazza.

7. táblázat A vállalkozásoknál általánosan használható alkalmazások

Alkalmazás neve	Funkció, jellemző	Wi-Fi	GPRS/3G	PDA	Mobil	GPS	Felhasználói kör
Aszályos területek vízgazdálkodása	Internetes eléréssel rendelkező oktatási központ.	X		X	X		Gazdálkodók
TWISTER (BOFFETY, 2006)	Vidéki területek műhold és Wi-Fi alapú Internet elérése.	X					Gazdálkodók
Zigbee (HEBEL, 2006)	Mezőgazdasági célokra kifejlesztett vezeték nélküli hálózati szabvány	X		X			Általános
IIER támogatás ellenőrzése	Támogatások ellenőrzése PDA GPS készülékkel			X		X	
Mobil fizetés			X		X		Általános
M-tanulás		X	X	X	X	X	Általános
Tartalomszolgáltatás	Szórakozás	X	X	X	X	X	Általános

(forrás: Saját szerkesztés)

Az Internet-alapú oktatási módszerek nagy segítséget nyújthatnak abban, hogy az elmaradott ázsiai területeken élők fontos mezőgazdasági információkhoz juthassanak. Indiai kutatók (GUNTUKU et al., 2006) sikerekről számoltak aszályos területen létrehozott vezeték nélküli Internet eléréssel rendelkező központtal kapcsolatban. A gazdálkodók a kezdeti nehézkes fogadtatás után egyre jobban használják a szakértői szolgáltatást. A kezdeti problémákat az okozta, hogy a gazdálkodók nem tudták megadni a szükséges adatokat. A felhasználók pozitívan nyilatkoztak a szolgáltatásról, amely pénzt és időt takarít meg nekik.

A TWISTER projekt (BOFFETY et al., 2006) műholdas broadband és Wi-Fi elérést biztosít vidéki területen Franciaországban. Az ottani gazdálkodók ADSL kapcsolat hiányában csak vezeték nélküli technológiával tudnak Internet hozzáféréshez jutni. A projekt számos alkalmazást vezetett be: grafikus földnyilvántartási rendszert, öntözési rendszerek felügyeletét valós időben, élőállat távoli felügyeletét vezeték nélküli webkamera segítségével.

A fejlesztést technikai problémák nehezítették, ami egy komplex rendszer esetén nem ritka. A másik problémakör a célcsoportból adódott, ugyanis a gazdálkodók kevesen vannak és földrajzilag szétszórtan helyezkednek el.

A 2005 tavaszán bejelentett Zigbee vezeték nélküli szabványt kifejezetten mezőgazdasági alkalmazási körre fejlesztették. (HEBEL, 2006) A szabvány fő előnye a nagy területi kiterjedés (az adatátvitel eszközről-eszközre terjed). Az ilyen eszközök olcsók és kis fogyasztásúak, egyes készülékek akár 5 évig is működnek akkumulátorról. A Zigbee más WPAN (Wireless Personal Area Network) hálózatokhoz képest lassú (250 kbps, de a hatótávolság akár 1 km is lehet). A technológia újszerűsége miatt még alkalmazási lehetőségek nem körvonalazódtak teljesen, de terménymonitoring, élőállatnyomonkövetés, időjárási adatok gyűjtésére nagyon jól használható lehet. Természetesen ennél a szabványnál is oda kell figyelni az antennák elhelyezésére és a rádióhullámokat zavaró terepakadályokra.

Támogatások ellenőrzése mobil eszközzel

Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal működteti a közösségi közvetlen és piaci agrártámogatások kezelését, ellenőrzését szolgáló Integrált Igazgatási és Ellenőrzési Rendszert (IIER).

A területalapú támogatások, az AKG (Agrár- környezetgazdálkodás) 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 érzékenységsű GPS készülék. A készülék segítségével terepen elvégezhetők az ellenőrzéshez szükséges pontos mérések.

A területalapú támogatások esetében az ellenőrzésre kiválasztott gazdálkodó adatait a központi szerverről memóriakártya vagy vezetékes kapcsolat segítségével a PDA-ra

töltik. A terepen elvégzett mérés során a PDA memóriájában található beadott támogatási igény és mért értékek alapján meghatározott adatok összevethetők, a területre vonatkozó szükséges megjegyzések beilleszthetők. A mérések elvégzése után a készülékről feltöltik az adatokat a központi szerverre. Az AKG támogatások esetében is hasonlóan töltik fel a PDA-ra a gazdálkodó adatait. Az ellenőrzés során a gazdálkodó jelenlétében (jegyzőkönyv felvételével) elvégzik a méréseket. A rendszer sajátossága, miszerint fizikai blokkok, azon belül pedig parcella alapján azonosítja a területet. Eltérő fizikai blokkban történő mérés esetén nem szükséges másik memóriakártya, tehát több fizikai blokk, illetve több termelő is mérhető ugyanazzal a memóriakártyával.

Véleményem szerint a rendszer nagyon jól mutatja a mobil adatbevitelből származó előnyöket. A viszonylag kevés használati idő ellenére (a rendszer tesztelését intenzíven 2006. május hónapban kezdték el) már rutinosan végzik a méréseket. A rendszer fejlesztési lehetősége az adatátvitel automatizálható, vezeték nélküli (WLAN vagy GPRS) kapcsolattal történő megoldása lehetne.

Mobil fizetés

Magyarországon a mobil fizetési módszerek közül az emeltdíjas SMS nagyon elterjedt. Az SMSWeb szolgáltatás különösen népszerű a fizetős Weboldalak elérése esetén. Az SMSWeb fizetés esetén az emeltdíjas SMS ellenében a felhasználó az adott tartalomhoz hozzáférést kap. Számos pénzügyi intézet lehetővé teszi a bankszámla műveletek mobiltelefonon történő elvégzését. A mobiltelefonról SMS-ben, vagy WAP-on keresztül lehet a tranzakciókat végrehajtani. Ugyanakkor megállapítható, hogy Európában a mobil fizetés még nehézkesen halad. A lassú elterjedés oka a chipkártyás fizetési technológia viszonylagos drágaságában, valamint a jelenlegi kevés előnyben kereshető.

Mobil tanulás

MOBILearn EU IST projekt (MOBILEARN, 2004) 2002 és 2004 között az e-tanulás mobil eszközökre történő átértelmezésére irányult. A projekt eredményeként megfogalmazásra kerültek olyan általános alapelvek, amelyeket figyelembe kell venni az oktatás ezen formája esetén. A PDA-ra valamint mobiltelefonra kifejlesztett alkalmazások sajnálatos módon Európában nem terjedtek oly mértékben mint amire számítottak, de a projekt eredményeit a kutatásban résztvevő partnerek jól hasznosíthatták (Nokia, Telecom Italia, Fraunhofer IFF, Deutsche Telekom).

Az Amerikai Egyesült Államokbeli Észak Karolinai Egyetem (NCSU, 2006) 2002-ben egy 27 fős kísérleti, mobil oktatási rendszeren alapuló kurzust szervezett. A folyamatosan fejlődő eszköz valamint szoftver feltételeknek köszönhetően egyre népszerűbbé vált az oktatás ezen formája. A Palm készülékeken lévő Excel és Word programoknak köszönhetően az oktatás során azonnal elérhetik a kívánt tananyagot, ráadásul a hallgatók kiválthatták a számológépet is. A képzés során egyre több speciálisan a PDA-kra kifejlesztett gyakorlati oktatást szolgáló alkalmazással ismerkedhettek meg a hallgatók (tejelő teheneket menedzselő rendszer, RFID alapú növénytermesztési menedzsment). A speciális alkalmazások mellett olyan a gyakorlat számára fontos alkalmazásokat is elsajátíthatták, mint a csoportmenedzsment és a csoportmunka.

Tartalomszolgáltatás

A mobil tartalomszolgáltatással foglalkozó 2005-ben kiadott OECD jelentés szerint (OECD, 2005): a mobil tartalom három terület metszetének tekinthető. Ez a három terület: a média, a vezeték nélküli kommunikáció és a technikai eszközök. A tartalomszolgáltatás sajátosságát az adja, hogy a fejlesztés során az említett területek külön-külön is sok problémát vetnek fel, ugyanakkor ezek pontos koordinációja elengedhetetlen. A tartalomszolgáltatás jelenleg főleg szórakoztatásra használják, amelyben főleg a zene- és videó letöltés, valamint a csengőhang és háttérkép forgalmazás dominál. A mobil tartalom fellegvára Japánban található, az NTT DoCoMo szolgáltató minden területen példakép lehet más szolgáltatók számára. Az OECD szerint a 3G miatt egyre nagyobb népszerűsége lesz a mobilon keresztüli TV- és filmnézésnek.

4.4. Kutatás- fejlesztési projektek

A mobil Internet fejlődését, fejlesztési igényét a szakemberek, politikusok, fejlesztők és gyártók igen fontosnak ítélik meg. Ezért az EU K+F támogatás-politikájában is prioritást kap. Ezért számos jelentős kutatás-fejlesztési projekt szerepelt és található 5. és 6. keretprogramban. E kutatások technológiára vagy alkalmazásokra irányulnak közöttük több mezőgazdasággal kapcsolatos projekttel is találkozhatunk.

A Wirelessinfo egy cseh IST projekt (IST 1999-21056) volt az EU 5. keretprogramjában 1998 és 2002 között, amely fejlett mobilkommunikációs alkalmazások vidéki területre történő készítését célozta meg. A teljes projekt (WIRELESSINFO, 2002) arra irányult, hogy vezeték nélküli eszközökkel térinformatikai (GIS) alkalmazásokat érthessenek el. A térinformatikai alkalmazások magukba foglalták a GPS-alapú alkalmazásokat, távérzékelést és 3D modellezést. A fő kommunikációs platform mobil Internet alapú volt 2G és 2.5G hálózatokra épült (GSM, GPRS, HSCSD). Az elkészített alkalmazások többoldalú adathozzáférést biztosítottak (számítógép – számítógép, ember – számítógép, számítógép – ember, számítógép – munkagép, munkagép – számítógép). A projekt eredményeként körvonalazták:

- a mobil adatmenedzsment koncepcióját,
- a mobil technológia erdőgazdálkodási használati lehetőségeit,
- a mobil technológia mezőgazdasági alkalmazási lehetőségeit,
- a mobil farm koncepcióját.

Az AMI@Netfood projekt célja (AMINETFOOD, 2006) egy Stratégiai Kutatási Terv (SRA) készítés 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. Ezek a technológiák képessé teszik az agrár-élelmiszer ipar átalakulását egy hálózatra alapozott kollaboratív üzleti rendszerré, amely képes lesz a termelést és ellátást magasabb szintű termékekkel és szolgáltatásokkal végezni. A projektben 14 országból 14 partner, Magyarországról a Magyar Agrárinformatikai Szövetség (MAGISZ) vesz részt a projektben. A projekt koordinátora a spanyol INNOPOLE, futamidő 15 hónap (2005. április – 2006 június).

Az A-BARD (ABARD, 2005) 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 A-BARD fontosabb célkitűzései a következők: vidékfejlesztési célra használható mobil alkalmazások létrehozása, a legjobb IKT gyakorlat irányelveinek meghatározása, az Internet technológiában rejlő szűk keresztmetszet feltárása.

Az AMI4FOR (AMI4FOR, 2005) projekt 2005 és 2007 között az AMI mezőgazdasági, szőlészeti és erdészeti integrált felhasználását szándékozik megvalósítani. A megvalósítás során a mobil kommunikációt, navigációt, térinformatikai szolgáltatásokat ötvözik. A fejlesztés kiindulópontja a heterogén hálózati környezet, amely GPRS, Wi-Fi, műhold Internet kapcsolatot jelenthet. A projekt eredményeként az információáramlás egyszerűbbé válhat. Az információáramlás az emberek és számítógépek között gyorsul, kiszélesedik a használható médiák köre. Az AMI jövőképe szerint az emberek olyan elektronikus környezetben élnek, amely intelligensen veszi őket körül.

A MobiLife projektben (MOBILIFE, 2006) 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.

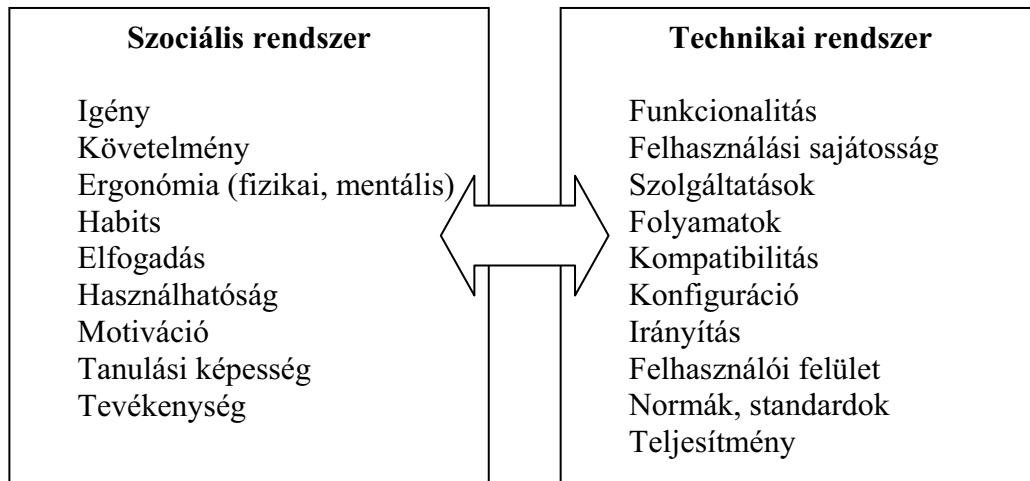
A projekt fő célkitűzéseit négy területen fogalmazták meg:

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

A kutatási terület komplex feldolgozása miatt az akadémiai partnerek (Helsinki Egyetem, Kasseli Egyetem, Surrey Egyetem) számos konferenciát, nyári egyetemet tartottak. A projekt az alkalmazások iránti igényt az egyén oldaláról vizsgálta meg. A vizsgálat során arra kerestek választ, hogy az egyéni igényeket milyen módon lehet az adott technológiai lehetőségek mellett kielégíteni. Az újszerű látásmódnak köszönhetően három hálózat három csoportját állították fel:

- BAN – Body Area Network (Test Közeli Hálózat) (Bluetooth, RFID) - megfelel az önértékelési zónának
- PAN – Personal Area Network (Személyes Hálózat) (Bluetooth, WLAN) - megfelel a csoporttudatnak
- WAN – Wide Area Network (Széles Kiterjedésű Hálózat) (3G, WLAN) – megfelel a világtudatnak.

Az új telekommunikációs rendszereknek meg kell felelni a szociális, társadalmi rendszer által támasztott igényeknek. A 29. ábra mutatja a szociális rendszer és a technikai rendszer közötti összefüggéseket. Abban az esetben, ha a telekommunikációs rendszereket a szolgáltató oldalról vizsgáljuk akkor már három követelmény fog egymással ütközni: a felhasználói igények (tágabb értelmezésben a szociális rendszer), a technológia (technikai rendszer) és az üzleti modellek (a szolgáltató üzleti elvárásai).



29. ábra A szociális és a technikai rendszer közötti összefüggés (SOMMERLATE, 2006 alapján)

A technikai és szociális fejlesztések közötti kapcsolatot Sommerlate szerint (SOMMERLATE, 2006) három szempontból vizsgálhatjuk:

- Kereslet oldalról technikai szinten a teljesítmény és költség, míg szociális oldalról a beszerzéssel kapcsolatos döntési kritériumok jelennek meg.
- Előfeltételeket tekintve technikai oldalról termék, szolgáltatás, rendszer igény, míg szociális oldalról a megoldani kívánt probléma felmerülése, valamint a használat igénye játszik nagy szerepet.
- Igényeket vizsgálva a technikai környezetben meghatározó a technológia fejlettsége, szociális környezetben az élet, valamint a munkakörülmények dominánsak.

Érdekes megvizsgálni a Nokia kommunikátor készülékeinek igénytől az értékesíthető termékig megtett útját. (SOMMERLATE, 2006)

Az ötletek gyűjtése és készítése során három területre koncentráltak. Az ötletek származhattak a fogyasztóktól, a saját K+F részlegtől, a piactól, üzleti titkok megszerzéséből, partnerektől. Az ötletekből megfogalmazódott egy olyan készülék iránti igény, mely nagyobb mobilitást, több kommunikációs funkciót, valamint integrált funkciókat tartalmaz. Végül megszületett az alapötlet: készíteni kell egy miniatürizált irodai funkciókat ellátni képes mobil készüléket.

A fejlesztés és kiválasztás fázisában meghatározták a termék jellemzőit (mobiltelefon, Internet hozzáférés, WWW böngésző, e-mail, fax, számítógép, határidőnapló). A műszaki fejlesztés eredményeket elkészítették a prototípust. (Kommunikátor) Az utolsó, de a fejlesztő számára legfontosabb lépésben terméket „piacosították” ellátták minden olyan jellemzővel, mely alapján várható a piaci siker.

A Nokia példáján jól látható, hogy nem lehet mobilkommunikációs fejlesztéseket pusztán technológiai oldalról megközelíteni. A sikeres fejlesztések feltétele az üzleti, technológiai és szociális környezet komplex, egymásra épülő kapcsolata.

További témával kapcsolatos projektek listáját tartalmazza a 2. melléklet.

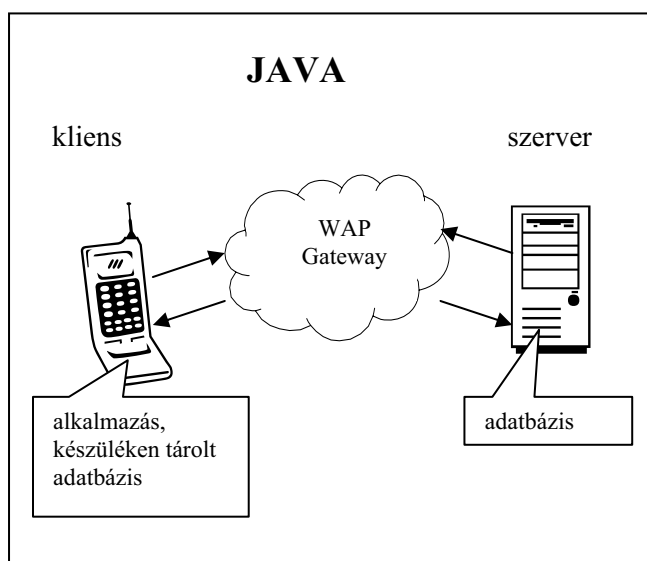
5. ALKALMAZÁSOK FEJLESZTÉSE, ÉRTÉKELÉSE

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.

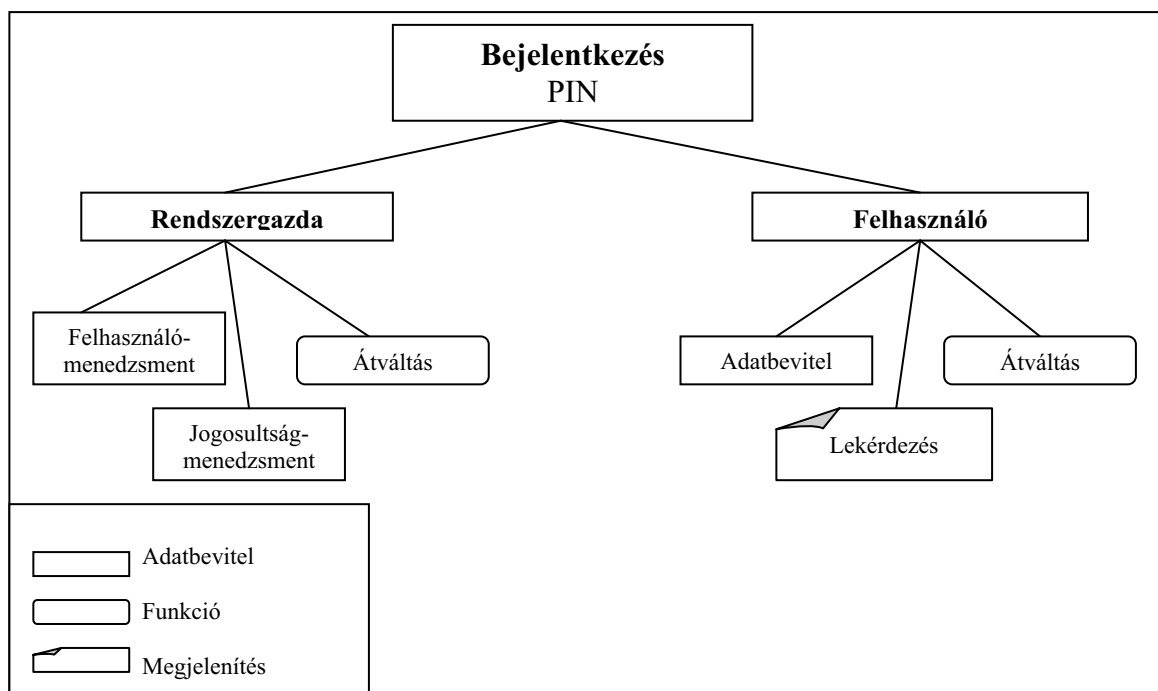
5.1. Táblatörzskönyv mobil alkalmazás JAVA környezetben

A gazdálkodók számára fontos a termőhelyi adatok elérhetősége. A táblatörzskönyv tartalmazza mind a hasznosításra, agrotechnikára, hozamokra vonatkozó adatokat. Az adatok bárhol, bármikor történő elérésének biztosítása kiemelt fontosságú. A megvalósításra a felsorolt fejlesztőkörnyezetek közül a Java (J2ME) programnyelv került kiválasztásra. A fejlesztés során a fő szempontok a könnyű kezelhetőség és az áttekinthető struktúra voltak. A fejlesztés során nagy segítséget nyújtott Laberge és Vujosevic szakkönyve. (LABERGE és VUJOSEVIC, 2003)

Az alkalmazás logikai felépítését a 30. ábra mutatja. A mobiltelefonon található maga az alkalmazás, valamint a készüléken lévő adatbázis. A szerveren lévő teljes adatbázist WAP-on keresztül tudja a készülék elérni.



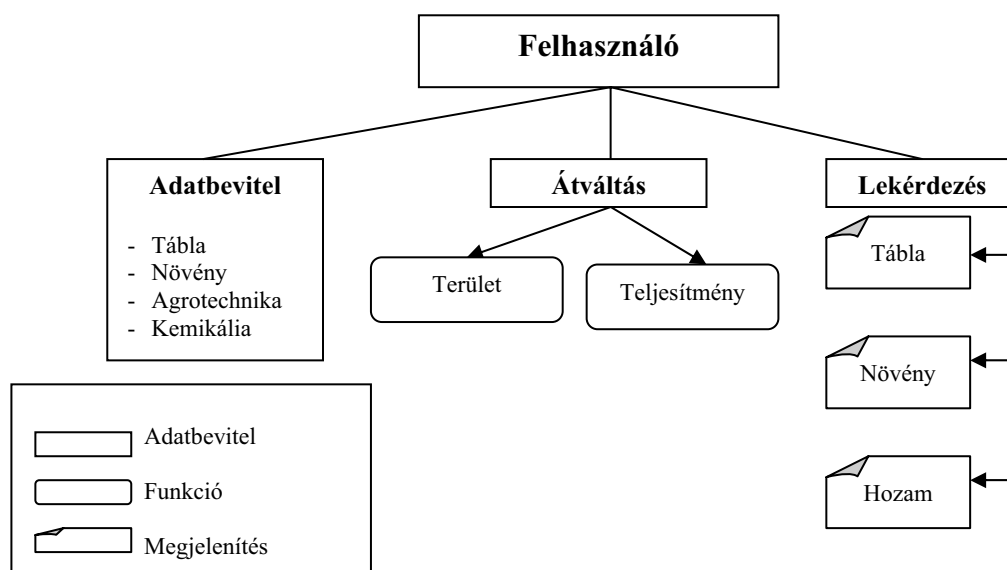
30. ábra A J2ME alkalmazás logikai felépítése



31. ábra A táblatörzskönyv mobil alkalmazás főbb funkciói

A 31. ábra mutatja a rendszer főbb funkcióit. A bejelentkezés során PIN kód segítségével különül el a felhasználó és a rendszergazda jogosultsággal rendelkező személy. Mindkét felhasználói jogosultság esetén lehetőség van mértékegység átváltások számítására. A rendszergazda a felhasználó- és jogosultságmenedzsment funkciókat éri el. A felhasználó a hozzá tartozó terület adatait tudja módosítani, illetve beírni. A lekérdezések segítségével a felhasználó listákat tud készíteni.

A 32. ábra mutatja be részletesen a felhasználó által elérhető menüpontokat. Alapvetően két tevékenységet végezhet el. Az adatbevitel során a táblára, a táblán termesztett növényre, a táblán elvégzett agrotechnikára, valamint az ott alkalmazott kemikáliára vonatkozó adatokat rögzítheti. Abban az esetben, ha felhasználó a már bevitt adatokat meg szeretné jeleníteni a lekérdezés menü segítségével teheti ezt meg. A lekérdezések előre elkészített, leggyakrabban használt adatok megjelenítésére szolgálnak. A lekérdezések a táblára, növényre és hozamra vonatkoznak.

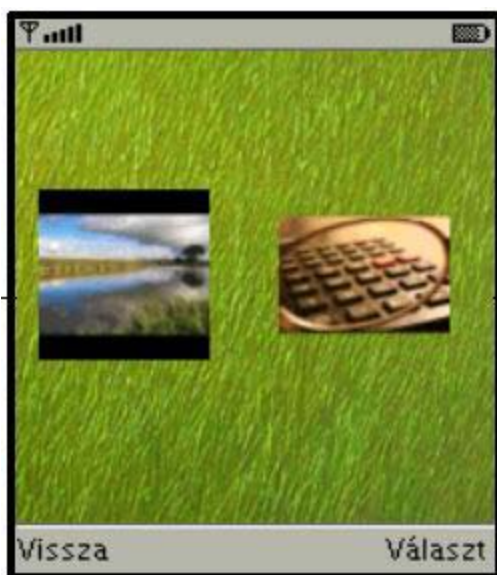


32. ábra A mobil táblatörzskönyv menü szerkezete

Az alkalmazás felhasználói leírása

Az alkalmazást telepíteni kell. A telepítés történhet WAP, HTTP oldalról történő letöltéssel, vagy PC-ről adatkábel, infravörös, Bluetooth kapcsolat keresztül történő feltöltéssel. A felhasználó a mobiltelefonjára telepített J2ME alkalmazást futtatja. Az alkalmazás futtatásához GPRS kapcsolat szükséges. Természetesen EDGE vagy UMTS kapcsolattal is lehetséges az alkalmazást használni, de azok jelenleg még limitált elérhetőségük miatt még nem mindenhol elérhetők.

A 33. ábra mutatja az alkalmazás nyitóképernyőjét. A menüpontok között a navigációs gombokkal lehet lépkedni. Az aktív menüpontot az ikon körül lévő fekete keret jelzi. A bal oldali ikonnal lehet az alkalmazást elindítani. A jobb oldali ikonnal az átváltásokat lehet elérni. Az átváltások felépítését a 34. ábra mutatja. Az átváltások a következőkre vonatkoznak: kataszteri hold - hektár; kg gázolaj – kWh; nha munkavégzés - liter gázolaj. A gyakorlati szempontokat figyelembe véve a leggyakrabban használt mértékegység átváltásokat is tartalmazza a program. Az átváltásokhoz nem szükséges Internetkapcsolat.



33. ábra Nyitóoldal

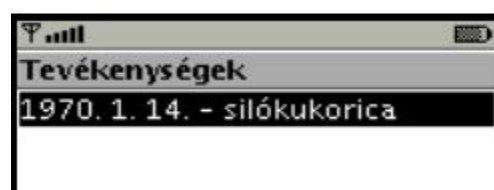


34. ábra Átváltások

A bejelentkezéskor a 4 számjegyű PIN kód azonosítja a felhasználót. A felhasználóknak két típusát különbözteti meg a rendszer. A rendszergazda jogosult a felhasználói fiókok menedzselésére, felhasználó törlésére, új felhasználó létrehozása. A felhasználó jogosultság pedig a program használatát teszi lehetővé.

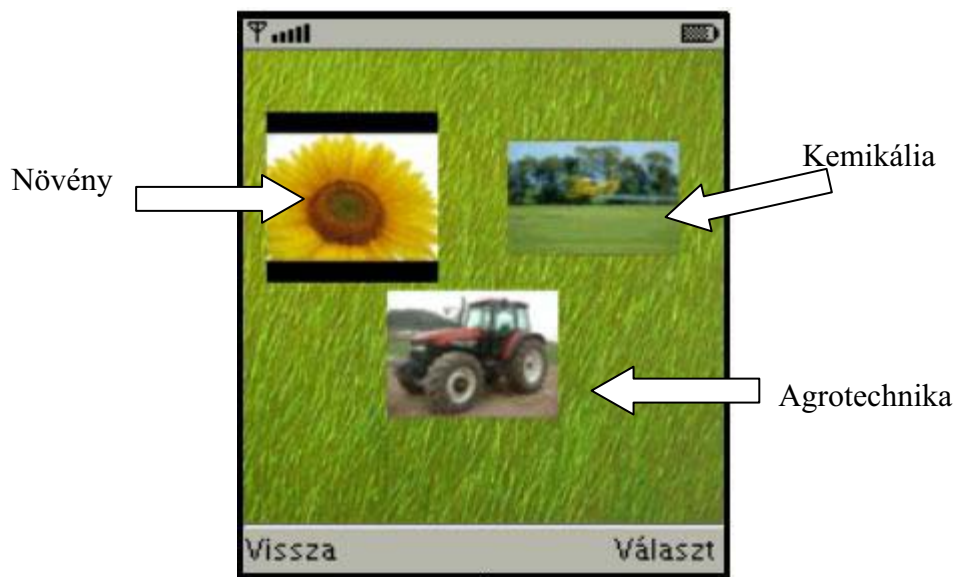


35. ábra Táblák kiválasztása



36. ábra Tevékenység lista

A (36. ábra) mutatja a lekérdezések képernyő felépítését. Listázás esetén először a dátum, majd a további adatok találhatóak. A bejelentkezés után a táblákat lehet kiválasztani (35. ábra). Ezt követően érjük el a főmenüt (37. ábra). A főmenüben három menüpont található. A bal felső menüvel lehet megadni a termesztett növényre vonatkozó adatokat. A jobb felső menüvel a kemikáliákat lehet megadni. Az alul középen található menüpont pedig az agrotechnika bevitelére szolgál.



37. ábra Főmenü

Felhasználói tapasztalatok

Az alkalmazás nem nyújt teljes táblatorzskönyv szolgáltatást. A fejlesztés során a fő szándék az volt, hogy olyan technikai demonstráció készüljön, mely kiindulópontja lehet későbbi kutatásnak, fejlesztésnek.

5.2. Mezőgazdasági termékek árinformációja

Magyarországon az AKI (Agrárgazdasági Kutató Intézet) által üzemeltetett Piaci Árinformációs Rendszer Interneten keresztül érhető el. A piaci árinformációs rendszerek feladata a piac szereplőinek tájékoztatása, valamint ezekről jelentések készítése. (KAPRONCZAI, 2003) Az AKI-val folytatott többszöri konzultációm eredményeket merült fel a meglévő rendszer mobil platformra átültetésének igénye. 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 (SZILÁGYI et al., 2005) mobiltelefonnal bármikor el lehet érni az árakat. Az alkalmazás fejlesztése során nagy figyelmet fordítottam a mobiltelefonok kijelzőjének kis mérete miatti adatmegjelenítési korlátokra. A navigálás linkek segítségével zajlik, a menüpontok egyszerűen érhetők el. A kiválasztott, illetve a rendelkezésre álló készülékek kijelzőjének limitáltsága miatt csak a legszükségesebb adatok tüntethetők fel. A bejelentkezéskor a piac, majd a termék típusának (zöldség, gyümölcs) kiválasztása tehető meg. A kiválasztott növény ára pedig

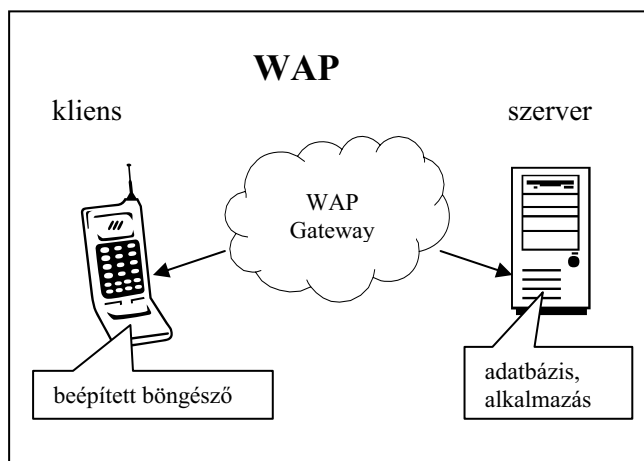
táblázatos formában jelenik meg. A fejlesztésben, illetve az alkalmazás kialakítása során felhasznált programok listáját a 8. táblázat tartalmazza.

8. táblázat A fejlesztéshez felhasznált szoftverek, fejlesztői környezetek

Szoftver megnevezése	Szoftver funkciója
Nokia Mobile Internet Toolkit 4.0	WAP fejlesztőkörnyezet
Nokia WAP Gateway Simulator 4.0	WAP átjáró
Nokia S60 SDK	Mobiltelefon emulátor
Apache 1.3.33	Webszerver
MySQL 4.1.9	Adatbázis szerver
PHP 4.3.10	PHP szerver
Macromedia Dreamweaver 2004 MX	WAP és WWW fejlesztőkörnyezet

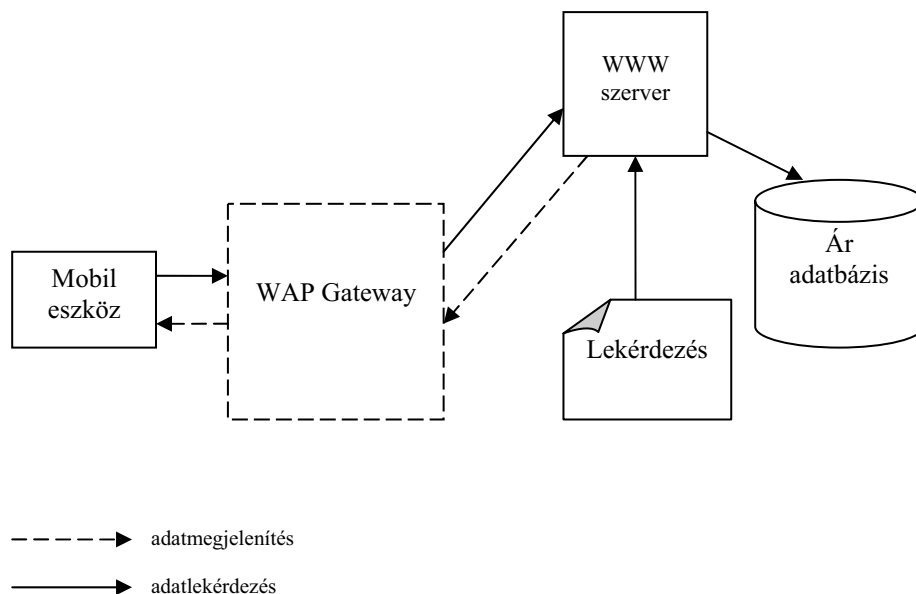
(forrás: Saját szerkesztés)

A rendszer logikai felépítését a 38. ábra mutatja. Maga az alkalmazás a szerveren található. A mobiltelefonon csak a beépített böngésző található. A mobiltelefon WAP átjáró segítségével kapcsolódik a szerverhez. Minden tevékenységet szerveren végzünk a mobiltelefon csak a böngésző funkciót látja el.



38. ábra A rendszer logikai felépítése

A 39. ábra mutatja az adatok áramlását. A mobiltelefon a WAP átjárón keresztül kommunikál a WWW szerverrel. A WWW szerveren keresztül érhető el az adatbázis valamint a lekérdezés funkció.



39. ábra A rendszer adatkapcsolatai

A fejlesztés lépései a következők voltak:

1. Fejlesztői környezet kialakítása

A fejlesztés első lépéseként a fejlesztői környezet kialakítására került a sor. A nagy figyelmet kellett fordítani arra, hogy az egyes alkalmazások ne ütközzenek, pl. ne ugyanazt a portot használják. A fejlesztői környezet kialakításában a gatewaynek kulcsfontosságú szerepe van, hiszen ez biztosítja a mobil eszköz, illetve a webszerver kapcsolatát. Emellett a MySQL szervert és az Apache webszervert is össze kellett „hangolni”. A fejlesztés során Lane és Williams szakkönyve sok segítséget nyújtott. (LANE és WILLIAMS, 2004) A PHP kód készítése során Zandstra szakkönyve jelentett kiindulási alapot. (ZANDSTRA, 2005)

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.

Adatbázis létrehozása

A fejlesztés a továbbiakban a piaci árinformációs adatbázis létrehozásával folytatódott. Az Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) Piaci Árinformációs Rendszeréből (PÁIR) átkonvertált, illetve a megfelelő lekérdezésekhez alkalmasan átszerkesztett adattáblák

létrehozása után, a lekérdezések megtervezése következett. A piaci árinformációk közül a zöldség-gyümölcs árak kerültek feldolgozásra. A lekérdezési szempontok csoportosítása a következő:

Termék: gyümölcs - zöldség

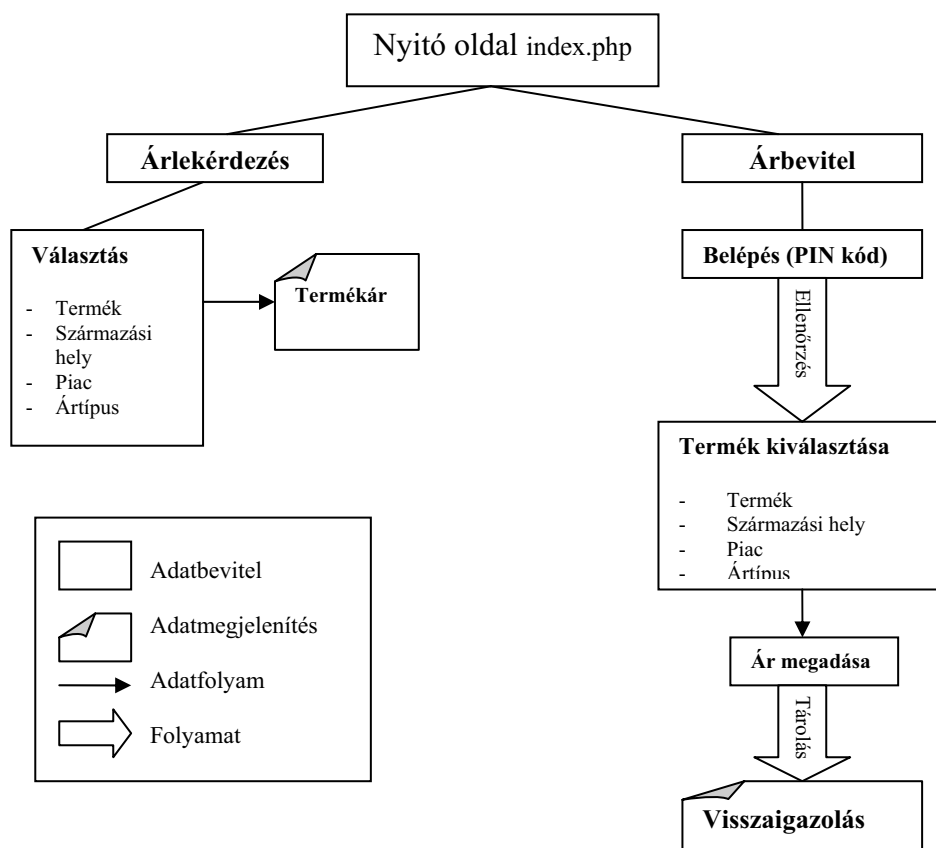
Származási hely: import - magyar

Piac: Budapest - vidék

Ár: nagybani - fogyasztói

2. A rendszer létrehozása

A rendszer struktúráját mutatja a 40. ábra.



40. ábra A rendszer struktúrája (használatának folyamata)

A rendszer funkciói

Bejelentkezés

A fejlesztés következő lépése az volt, hogy a rendszer képes legyen adatbevitelre is. A felhasználók egy szűk körének adatfeltöltésre is jogot adó hozzáférést kell tehát biztosítani. Ennek megfelelően ennél a funkciónál szükség volt egy beléptetés kialakítására is.

A rendszer első képernyője ennek megfelelően a tevékenység választására szolgál annak megfelelően, hogy adatot feltölteni, vagy letölteni szeretnénk 41. ábra.

PAIR WAP

Tevékenység:

[lekérdezés](#)

[feltöltés](#)

Options Back

41. ábra Bejelentkezés

AKI adatbázis

Termék:

gyumolcs

Szarmazási hely:

belfold

Piac:

Budapest

Ár:

fogyasztoi

Options Back

42. ábra Paraméterek

Piaci árak

Fajta	Ar1	Ar2	Ar3	Ar4
Idared	47	98	78	78

Options Back

43. ábra Ár megjelenítése

Lekérdezés

A rendszer létrehozásának elsődleges célja a piaci árinformációs rendszer elérése WAP-on keresztül. Ennek megfelelően a lekérdezések kialakítása nagy figyelmet kívánt. Az elsődleges cél az volt hogy bárki szabad hozzáférést kapjon e rendszer adataihoz (piaci árakhoz).

Ebben a lépésben a létrehozott adatbázis lekérdezését kezelő WML oldalak készültek el. A MySQL szerverrel beágyazott PHP scriptek segítségével teremt kapcsolatot. A megjelenítés 3 card⁵ alapján valósul meg. Az első a termék, származási hely, piac, ár kiválasztására alkalmas (42. ábra). A második card már a megadott paramétereknek megfelelő adattáblával teremt kapcsolatot, ahol a termék neve és fajtája alapján lekérdezhető a piaci ár. A piaci árak megjelenítésére a 3. card szolgál (43. ábra).

Adatbevitel

Amíg a lekérdezésnél nem iktattunk be semmilyen hozzáférési jogosultságot kezelő cardot, addig a feltöltésnél mindenképpen be kellett iktatni egyet, amellyel külön ellenőrizhető, hogy kik azok a felhasználók, akik az adatbázisba feltölthetnek adatokat.

A tevékenységeknél feltöltést választva ennek megfelelően a következő cardon egy 4 számjegyű PIN kódot kell megadni a továbblépés és az adatbázis feltöltéséhez való hozzáférés végett (44. ábra). A rendszer az adatbázisban tárolt pinkódokkal összehasonlítja a felhasználó által megadott kódot. Ha talál megegyezőt, azt közli a felhasználóval („pinkód helyes”) és továbblép a kiválasztás cardra.

Ezután a lekérdezésnél használatos képernyőfelépítés került felhasználásra. Ki kell választani a termék, származási hely, piac, ár adatokat (45. ábra). A paraméterezésnek megfelelő adattáblához kapunk hozzáférést. Ezután természetesen már csak annyit kell tenni, hogy kiválasztjuk mely fajtahoz szeretnénk árat feltölteni és megadni az árat, aminek a tárolását a következő card igazolja vissza (46. ábra).

⁵ card: WML oldalt jelent

44. ábra PIN kód

45. ábra Paraméter megadása

46. ábra Ár tárolása

Tesztelési tapasztalatok

A rendszer működése több készüléken is kipróbálásra került. A Gazdasági- és Agrárinformatikai Tanszék Thor nevű szerverére telepített alkalmazás számos mobiltelefonon sikeresen futott (Nokia 3510i, Nokia 6230). A tapasztalatok azt mutatják, hogy a nagyobb kijelzővel rendelkező készülékek által megjelenített adatok jobb hatást gyakorolnak a felhasználóra.

5.3. A rendszerek fejlesztőeszközei

Dolgozatomban a tervező, fejlesztő munka során alkalmazott három fejlesztő eszközt mutatok be, amelyek mobil eszközökre történő alkalmazások készítését teszik lehetővé. Ezek a következők: WAP, JAVA (J2ME) és Microsoft Visual Studio.Net 2003.

WAP

A WAP (Wireless Application Protocol) egy olyan technológia, ami lehetővé teszi az Internet és a mobileszközök egymáshoz kapcsolódását. A WAP egy proxy szerveren keresztül működik, ami összeköti az Internetet a vezeték nélküli hálózattal.

Számos mobil eszköznek beépített vezeték nélküli böngészője van. Több böngésző eleve a WML-t (Wireless Markup Language) támogatja, de van amelyik a HDML-t. A HDML (Handheld Device Markup Language) kézi eszközök leíró nyelvét még mindig sok mobil platform támogatja, de a HDML korlátai miatt a WML a széles körben elterjedt mobil leíró nyelv. A WML a vezeték nélküli eszközök által használt leíró nyelv, mely a HTML-hez (Hyper Text Markup Language) hasonlít. A WML nagy előnye, ha kiegészítjük PHP-val, akkor megvalósítható a mobil eszközök adatbázishoz való kapcsolódása. (ANDERSSON, 2001)

Emulátorok és SDK-k

Az SDK (Software Development Kit) egy Alkalmazás Fejlesztést Segítő Segédeszköz. Segítségével a WML kód mobiltelefon nélkül tesztelhető. A tesztelés költséges, ezért telefon helyett használhatunk olyan programokat, amelyek emulálják azokat. Miután emulátorral sikeresen teszteltük az alkalmazást, jöhet a valós eszközön történő kipróbálás. Erre azért van szükség, mivel előfordulhat, hogy az emulátor máshogy viselkedik, mint a valós eszköz.

A Java 2 platform

Amit rendszerint Java-nak nevezünk, az hivatalosan Java 2 Platform-ként ismert. A Java 2 Platformnak 3 kiadása van: a Java 2 Standard Edition (J2SE), a Java 2 Enterprise Edition (J2EE), és a Java 2 Micro Edition (J2ME). Mind a három platform teljes környezetet biztosít a Java alapú alkalmazások futtatásához, tartalmazza a Java virtuális gépet és a futásidejű osztályokat. Mindegyik célja, hogy a különböző típusú

alkalmazások különböző eszközökön fussanak. Az asztal alapú alkalmazások J2SE-vel fejleszthetők, ami biztosítja a szükséges felhasználói felület osztályokat. A szerver alapú alkalmazásokat J2EE-vel lehet fejleszteni, ami nagy hangsúlyt fektet a komponens alapú programozásra és alkalmazás bevezetésre. A kézi eszközök fejlesztését a J2ME célozta meg. (TOPLEY, 2002)

Java 2 Micro Edition

A J2ME-ben a Java futásidejű környezetet mobil eszközökre alakították ki. Az alacsony kategóriás eszközökön a korlátozás nyilvánvaló: rendkívül korlátozott memória, kis képernyő méret, alternatív input módok, és lassú processzor. A felsőkategóriás eszközöknél is megtalálható ezek közül néhány, de ezek a J2ME által meghatározott optimalizált környezetet és programozási illesztési felületet használják. A J2ME használatát megtanulni nem nehéz: ha már értjük a Java nyelvet, akkor emellett az új API-król (Application Programming Interfaces) kell ismereteket szereznünk, és azt kell elsajátítani, hogy dolgozzunk ebben a környezetben. Ha el akarjuk kezdeni a fejlesztést a J2ME-vel, akkor a Sun J2ME Wireless Toolkit segítségével lehet ezt megtenni.

Microsoft Visual Studio .NET 2005

Microsoft .NET az egyik leghatékonyabb technológia amit Windows és Web alkalmazásfejlesztésre használnak. Tartalmaz számos programozási nyelvet, mint pl. C#, Visual Basic .NET, Visual C++ .NET, Visual J# .NET, és több framework-öt mint az ASP.NET. A Microsoft .NET platform több kulcsfontosságú részből áll:

.NET Framework

.NET Compact Framework for smart devices like Pocket PC and Mobiles

Visual Studio .NET

A fent említett fejlesztő eszközök közül a WML és a J2ME ingyenes, de a Visual Studio .Net2005 nem. Valószínűleg a .Net a jövőben szélesebb körben el fog terjedni, habár a J2ME is népszerű. (LEE, 2002)

A 9. táblázat tartalmazza a fontosabb PDA fejlesztőeszközöket.

9. táblázat Fontosabb PDA fejlesztőeszközök

Fejlesztőeszköz megnevezés	Nyelv	Gyártó	OS	Ár*(eFt)	Website
Code-Warrior 9.0	C, C++	Metrowerks	Palm	60	www.metrowerks.com
Pocket Smalltalk 2	Smalltalk	Pocket Smalltalk	WinCE Palm	ingyenes	www.pocketsmalltalks.com
PocketC 7.1	C++	OrbWorks	WinCE /Palm	10	www.orbworks.com
VisualAge Me 4.0	Java	IBM	WinCE /Palm	20	www4.ibm.com/software
AppForge Crossfire 6.0	Visual Basic	AppForge	WinCE /Palm	430	www.appforge.com/
Pocket-Studio 2.1	Pascal	PocketStudio	Palm	140	www.pocket-technologies.com
LispMe 3.2	Scheme	Fred Bayer	Palm	ingyenes	www.lispme.de/lispme/
Java™ 2 Platform, ME 2.0	Java	Sun	Palm	ingyenes	java.sun.com/j2me/
Visual Studio2005	Visual Basic, C++, C#	Microsoft	WinCE	220	www.microsoft.com
SuperWaba 5.6	Java	Wabasoft	WinCE /Palm	ingyenes	www.wabasoft.com

* 2006. augusztusi árak

A felsorolt fejlesztőeszközök közül néhány ingyenes, de a legtöbb sem haladja meg a 200.000 Ft értéket. A megfelelő fejlesztőkörnyezet kiválasztása során figyelembe kell venni, hogy az ingyeneshez nehézkes a felhasználói támogatás, esetleges kérdés esetén több időbe kerül a megoldás elérése.

5.4. Alkalmazásfejlesztési tapasztalatok

A tesztelés során a szakirodalomnak megfelelően igazolást nyert, hogy az alkalmazás használhatóságát döntően befolyásolja a kijelző mérete. A nagyobb méretű és felbontású kijelző sokkal áttekinthetőbb felhasználói felületet eredményez. A fejlesztés során a legnagyobb gondot a navigáció és a felhasználói interface kialakítása okozta. Figyelembe kellett venni, hogy a mobil eszközöknél a navigációt minél egyszerűbb és gyorsabb módon kell megoldani. A lehetséges módok közül az átgondolt hivatkozás tűnik kézenfekvőnek. A jelenlegi mobil eszközök még nem helyettesíthetik teljes egészében a PC-ket ezért minden esetben a lehető legkisebb alkalmazás méretre és hardver igényre kellett törekedni. Nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a tényt sem, hogy minden esetben az adatforgalmat optimalizálni szükséges. Az adatforgalom csökkentésének egyik lehetősége az amikor a készüléken is megtalálható adatbázis, mely a leggyakrabban használt rekordokat tartalmazza. Másik lehetőségként a rendszer működéséhez szükséges adatcsere tömörített megvalósítása pedig töredék forgalmat generál. Általánosságban megállapítható, hogy a fejlesztőket leginkább a készülék típusa, alapszoftvere tudja korlátozni.

6. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

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 táblatörzskönyv 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.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

Disszertációmban a mobil Internet mezőgazdasági alkalmazási lehetőségeit és igényeit vizsgáltam.

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.

A mobilkommunikációs technológiai eszközök alkalmazásával kapcsolatos vizsgálataim során megállapítottam, hogy a vezeték nélküli kommunikációs rendszerek különböző típusai 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 igen dinamikusan fejlődik. A harmadik generációs technológia (3G) és a vezeték nélküli hálózat (Wi-Fi) számos hasonlósággal és eltéréssel bír. A vezeték nélküli Internet hozzáférés többféle technikai megoldással valósítható meg. A mobil Internet üzleti értékelését azonban nem szabad csak a technológiára alapozva, a környezetétől kiragadottan elvégezni, mivel meglehetősen komplex területről van szó. Mind maguk az alkalmazott eszközök jellemzői, mind üzemeltetésnek gazdasági tényezői heterogén képet mutatnak. A nemzetközi trendekből megfigyelhető, hogy az IT eszközök és szolgáltatások ára csökken, ami a vállalkozások fajlagos kommunikációs költségeinek csökkenését okozza. A mobil kommunikáció a távmunka területén teljesen új dimenziókat nyit meg a munkavállalásban. A személyes információk menedzselése pedig pozitívan hat a vállalkozás eredményességére. A nemzetközi trendeknek megfelelően, némi késéssel Magyarországra is hasonló megállapításokat lehet tenni.

A mobilkommunikációs technológiai eszközök és alkalmazások innovációs faktorainak vizsgálata alapján a következőket állapítottam meg. 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 az olyan ismeret, illetve tudás átadásának igénye, képessége, amit mobil technológiával hatékonyan lehet megvalósítani. A mobil kommunikációs rendszereket és alkalmazásokat vizsgálva megállapítható, hogy 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 a mobil Internet alkalmazás fejlődése szempontjából. Megfigyelhető a mobilkommunikáció (benné pedig a mobil Internet) egyre nagyobb mértékű elterjedése, ami nem csak nemzetközi, hanem hazai szinten is jellemző.

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 szabad elfelejteni 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 információ biztosítása iránti igény nem napjaink problémája, korábbi évtizedekben is felmerült már.

A mobil Internet felhasználói elvárásainak elemzése céljából strukturált interjúkat készítettem. A vizsgálatokat elvégeztem szakértők, illetve gazdálkodók között is. Az adatgyűjtés során 103 értékelhető eredményű szakértői, valamint 50 gazdálkodói interjút készítettem el. Az adatgyűjtést a szakértők körében országosan, a gazdálkodóknál Hajdú-Bihar megyében végeztem el.

Az eszközellátottságot tekintve telefon, mobiltelefon, számítógép esetében meglehetősen jól állnak a válaszadók, de PDA jelenleg csak keveseknek van. A válaszadók által használt technológiákat, szolgáltatásokat vizsgálva megállapítható, hogy az e-mail, WWW, SMS, mint technológia nagy mértékben elterjedt (89%), addig az alkalmazási szolgáltatásokra (szaktanácsadás, időjárési adatok, e-bank) már alacsony használati ráta jellemző (19% - 36%). A mobil Internetet nem használók indokai között főleg az anyagi valamint az információs hiány szerepelt. A kapcsolattartásban, munkaszervezésben és a társas tevékenységekben a mobil technológia kiemelt jelentőségét a vizsgálatok igazolták. A mobil alkalmazásokban a bárhol, bármikor történő elérhetőség és a rugalmas Internet hozzáférés döntő fölényt élvez (értéke több mint 70%). A szolgáltatásokkal kapcsolatban meg lehet jegyezni azt, hogy a kommunikáció, kapcsolattartás, adatbevitel szolgáltatások fontossága egyértelmű. Véleményem szerint az interjúk alátámasztották a kutatási témám létjogosultságát, igazolták a hazai igények nemzetközi trendek felé történő elmozdulását.

A mobil Internet technológiára épülő mezőgazdasági alkalmazások áttekintése során bemutattam azokat a területeket, amelyekben a technológiát már alkalmazták. 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 lehetséges alkalmazási körök feltérképezéséhez a mezőgazdasági értékláncok valamint a virtuális kapcsolatok elemzése nyújtott segítséget. A precíziós termelés jelenleg is az egyik tipikus alkalmazási terület. A vezeték nélküli technológiák nélkül el sem lehet képzelni a gazdálkodás ilyen formáját. A növénytermesztésben, kertészeti kultúrákban elsődleges adatfelvételezésre használnak mobil eszközöket. A GPS kapcsolattal rendelkező PDA-k használatának legnagyobb 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 nyomkövetés nélkül. A nyomkövetés során a megjelent RF-ID technológia mobil eszközökkel kombinálva kiváló lehetőségeket nyújt. Az állati kártevők elleni védekezés hatékonyan támogatható kéziszámitógépekkel. Az egyedi haszonállatok nyilvántartása, állategészségügyi ellenőrzése országokon átívelő feladat. Az Európai Unió által támogatott E-blana projekt mobil eszközökkel elérhető szolgáltatást készített. A szolgáltatás számos előnye közül kiemelhető az ellátási lánc védelme és a hatékony, megfelelő időben történő adatszolgáltatás. Az elektronikus kereskedelem, szállítás és a logisztika területén is növekvő számban találhatók alkalmazások, melyek széleskörű elterjedésére minden lehetőség adott. Nem szabad elfelejteni a komplex vállalati alkalmazásokról, amelyek elsődlegesen a belső adatok rugalmas elérését biztosítják. A mobil Internet alkalmazások iránti növekvő érdeklődést jelzi az egyre több EU kutatási projekt, amelyek közül újszerűségükkel az AMI@Netfood és a MobiLife projektek tűntek ki. Fontos megemlíteni a hazai fejlesztésű IIER támogatások ellenőrzésében használható PDA alapú GPS rendszert, amely a pontos kontrollt lehetővé teszi. Az alkalmazások általánosan használható típusai között olyanokat lehet megemlíteni, mint a mobil tanulás, a mobil fizetés, valamint a mobil tartalomszolgáltatás, amelyek jelenleg ugyan kevésbé ismertek, de a jövőben várhatóan széles körben alkalmazni fogják azokat.

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

A piaci árinformációk mobil eszközökön történő elérésének igénye az AKI-val folytatott többszöri konzultációm eredményeként merült fel. A konzultációk során kiderült, hogy a rendszer elkészítése során 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 miatt megjeleníthető

adatokra. A navigálás linkek segítségével zajlik, a menüpontok egyszerűen érhetőek el. A gyakorlati tesztelés során felmerült annak igénye, hogy az adatbevitel is lehetséges legyen. Az adatbevitel csak megfelelő jogosultság esetén lehetséges.

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.

8. SUMMARY

In this dissertation I dealt with agricultural opportunities of and demands for the application of the mobile internet.

International and domestic trends and expected improvements in the use of mobile communications tools were studied, also including the innovation factors of the tools and applications. Following the study of mobile Internet technology-based agricultural applications and application opportunities mobile Internet prototype systems to support the management activities of agricultural businesses were developed for mobile tools. Practical testing of the systems developed as recommended applications was carried out and recommendations for the spread of mobile applications were drafted.

While studying the use of mobile communication devices it was concluded that different types of wireless communications networks offer different services. The interpretation of the mobile Internet in the technical literature is fully unambiguous and may give rise to misunderstandings although it can be regarded to be a well defined area. Mobile systems develop very dynamically both as regards the speed of data transmission and services. The third generation technology (3G) and the wireless network (Wi-Fi) are similar and different in various respects. The wireless access to the Internet can be realised with several different technical solutions. However, the business assessment of the mobile technology must not be done only on the basis of the technology and taken out of its environment randomly since the whole area is very complex. Both the specifications of the tools applied and the economic factors relating to the operation show heterogeneous pictures. International trends show that the prices of IT devices and services decrease, which brings about decreases in the specific communications costs of businesses. Mobile communication opens up totally new dimensions in taking up employment in the field of distance labour. Managing personal information, on the other hand, has a positive effect on the successfulness of the enterprise. In accordance with the international trends, but with some delay, similar stipulations can be made as regards Hungary too.

While studying the innovation factors of mobile communication technological devices and applications the following conclusions were reached. None of the measurable and

non-measurable advantages of IT can be picked out of their contexts and they have to be dealt with in a complex system. Out of the trio of datum, information and knowledge it is knowledge, more precisely the demand for, the ability of transferring knowledge stands out, which can effectively be realised by using mobile technology. By studying mobile communication systems and applications it can be concluded that economic and social trends and technological potentials constitute a contiguous system. The relevant social groups in mobile communication (producers, citizens' groups, companies, consumers, workers) and the relationships between them are crucial factors as regards the improvement of mobile Internet applications. There is an ever widening spread of mobile communication (and within it that of the mobile Internet) to be observed, which is a crucial issue not only at an international but at a domestic level too.

The innovation effects of mobile technology can only be characterised after careful studies, which is due to the complex factors mentioned above. Innovation, adaptation and diffusion are influenced by several factors. The costs related to the environment (economic, cultural influences) and the transfer of knowledge are critical. The model-like interpretation of usefulness throws some light on the relationship between practical use, social acceptability and the subjective feeling of usefulness. The life cycle of the technology must not be overlooked either. The correct identification, interpretation of the current life cycle will define the future position of the technology. The relationships between the profitability and the presence of the Internet also have to be studied with care, since personal and business communications do not separate from each other clearly. The Internet cannot be used in all the stages of the decision-making process, but it may help in speeding up the process itself. Due to the peculiarities of agriculture the demand for the information needed 'just in time' can be solved by the use of mobile technology. The problem of securing information is not only a problem of today as it also emerged in the previous decades.

In order to analyse consumer expectations related to the mobile Internet there were structured interviews prepared and the studies were conducted with both experts and farmers. In the course of data surveying there were 103 expert and 50 farmer rateable interviews conducted. Data collection among experts was done nationally while among farmers it was conducted in Hajdú-Bihar County.

As regards the supply of devices the responders were well-equipped with telephones, mobile telephones and computers while only few of them had PDAs. Based on the study on the technologies used by the responders it can be claimed that while the e-mail, the WWW and the SMS as technologies are widely spread (89 %) the application services (technical advice, weather data, e-bank) are characterised by low user ratios (19 % - 36 %). Those not using the mobile internet mostly cite the lack of finances and information as reasons. The studies verified the highlighted importance of the mobile technology in managing relationships, work organisation and social activities. The fact that anybody can be reached anytime and the flexible access to the internet have a very high majority (over 70 %). In connection with services it has to be noted that the importance of communication, managing relationships and data input are of a clear importance. In my opinion the interviews supported the justification for my research topic and verified that domestic demands have shifted in the direction of international trends.

While reviewing the agricultural applications that are based on mobile Internet technology I gave an overview of the areas where the technology had already been applied. This study had a dual purpose: on the one hand it gave an overview of the applications and on the other hand it provided a good opportunity to get ideas for my own developments. Most of the applications deal with data-exchanges. Due to these data exchanges the compatible data format is of a very high importance.

The study of agricultural value chains and virtual links was very helpful in finding out the possible circles of application. Precision production is a very typical area of application even today. Such a form of farming cannot even be imagined without applying wireless technologies. In crop production and horticultural crops mobile devices are primarily used for data surveying. A very efficient and immediate data surveying is considered to be the greatest advantage of PDAs with GPS links. The most important criterion for agricultural data-collection is heavy-duty device that can simply be operated. There have already been several devices prepared for the distant management of irrigation and production. Their greatest advantage is the ability to intervene independently of time and location.

Food safety cannot be imagined without tracing. The RF-ID technology combined with mobile devices offers extremely good opportunities in tracing. Pest control can

effectively be supported by handheld computers. Registration and hygienic control of individual farm animals is a task that has to be done across the board in several countries. The E-blana project, which is supported by the EU has prepared a service that is supported by mobile devices. Out of the numerous advantages it has the protection of the supply chain must be highlighted together with the efficient and timely supply of data. There are applications found in an increasing number in the field of electronic-trading, transportation and logistics, which have every potential for spreading widely. Complex business applications, which primarily ensure the flexible access to internal company data, must not be left out. The increasing interest in mobile Internet applications is indicated by the increasing number of EU research projects where AMI@Netfood and MobiLife projects stand out with their novelty. It is important to note the PDA base GPS system developed in Hungary, which can be used to check IIER supports and makes precise control possible. Among the generally applied types of applications the ones related to mobile learning, mobile payments and mobile term services, which are less well-known at the moment but will be widely used in the future.

The overview of the technical literature and the consultations with farmers pointed towards two directions for applications development. One of the applications was the field register and the other one was the access to market prices on the mobile telephone. In devising the mobile field register we used JAVA, while in dealing with accessing market-price information WAP developmental environment was used. The prototype of the mobile field register makes it possible to record and access the data for arable fields. In the course of the development the necessity for making a simple and clear user interface was paid considerable attention to. The utilisation is made easier by the inbuilt unit of measurement exchange function.

The demand for accessing market-price information through mobile devices emerged as a result of numerous consultations with AKI. During these consultations it became evident that the mobile access to the system had not been prepared together with the system itself. With the help of the demo version developed and accessible on a WAP interface the prices can be accessed with a mobile telephone any time. In the course of developing the application considerable attention was paid to the amount of data that can be made to appear as mobile telephones have small screens. Navigation is carried out with the help of links and the menu items can be accessed easily. In the course of

the practical testing session the demand that data input should also be made possible emerged. Data input is possible in possession of adequate authorisation.

The applications developed underwent practical testing. The existence of the limiting factors (small screen, simplification of navigation, restricted data input method) also described in the technical literature was verified. In the trial sessions the applications were used by persons with different degrees of informatics literacy and the pieces of equipment were also different. The defects found were corrected and comments were made notice of to the extent they were possible. There are several factors limiting the spread of the applications. A certain caution as regards the application of mobile technology can be observed. Some users are distrustful and can only be made to use the applications with difficulties. Due to the limitations to our own funds, however, it was not possible to find a perfect solution.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm témavezetőmnek Dr. Herdon Miklós egyetemi docensnek a kutatómunka végzésében nyújtott segítségét.

Ezúton szeretném kifejezni köszönetemet mindazoknak, akik ezen disszertáció elkészítéséhez bármilyen, kisebb vagy nagyobb jellegű segítséget nyújtottak.

Köszönöm családomnak azt a megértést és támogatást, amely nélkülözhetetlen volt kutatómunkám zavartalan végzéséhez.

IRODALOMJEGYZÉK

- ABARD (2005): Analysing Broadband Access for Rural Development Project, <http://www.a-bard.org> (2006.02.19.)
- AGNET (2004): Succesful Information Technology (IT) for agriculture and Rural Development <http://www.agnet.org/library/article/eb549.htm> (2006.02.19.)
- AMI4FOR (2005): <http://www.ami4for.org> (2006.02.16.)
- AMINETFOOD (2006): <http://www.ami-netfood.com/> (2006.01.06.)
- ANDERSSON C. (2001): GPRS and 3G Wireless Applications, John Wiley & Sons, ISBN: 0-471-41405-0
- ANDONOVA V. (2006): Mobile phones, the Internet and the institutional environment, Telecommunications Policy, Volume 30, Issue 1, 29-45 p.
- ARK GROUP (2005): Mobile Working, 2005. november ISSN1369-1368, 4-10 p.
- ATTANANDANA T., PHONPHOEM A., PINCHONGSKULDIT A., YOST R. S. (2006): SimCorn- A Software Designed To Support Site-Specific Nutrient Management For Farmers of Small Parcels In The Tropics Computers in Agriculture and Natural Resources Proceedings of 4th World Congress, ASABE, USA 418-424 p. ISBN: 1-892769-55-7
- BANGE M. P., DEUTSCHER S. A., LARSEN D., LINSLEY D., WHITESIDE S. (2004): A handheld decision support system to facilitate improved insect pest management in Australian cotton systems, Computers and Electronics in Agriculture No. 43, 131-147 p.
- BKAE EK (2003): Nemzetközi példák az informatikai eszközök és alkalmazások felhasználására a mezőgazdaság területén, Budapest, Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem E-business Kutatóközpontjának műhelytanulmánya
- BOFFETY D., BARBE E., CHANET J. P., ANDRÉ G., ABT V., VIGIER F. (2006): Implementation Of Mixed Communication Solutions, Satellite And Wi-Fi, Applied To Agriculture Experiments Conducted In The French Agricultural Sector Within The Framework Of The European Project Twister, Computers in Agriculture and Natural Resources Proceedings of 4th World Congress, ASABE, USA 217-222 p. ISBN: 1-892769-55-7
- BŐGEL GY., FORGÁCS A. (2003): Informatikai beruházás – üzleti megtérülés, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, ISBN 963 16 1979 6
- BRUGNOLI M. C., DAVIDE F. SLAGTER R. (2005): The future of mobility and of mobile services, <http://www.ami-communities.eu/wiki/MOSAIC>
- BUBLOT G. (1994): A mezőgazdasági termelés ökonómiája és szervezése, PATE GMGTK kiadványa
- BUELLINGEN F., WOERTER M. (2004): Development perspectives, firm strategies and applications in mobile commerce, Journal of Business Research No.57, 1402-1408 p.
- BUSZNYÁK J. (2004): Mobil eszközzel is elérhető térinformatikai és egyéb adatbázisok fejlesztése, Acta Agraria Kaposváriensis Vol 8 No 3, ISSN 1418-1789, 61-75 p.
- CASTLE E. N., BECKER M. H., NELSON A. G. (1992): Farmgazdálkodás (Farm Business Management), Mezőgazda Kiadó Budapest. ISBN 963 7362 79 7, 24-27 p., 28-30 p.
- CHANET J.P., BOFFETY D., ANDRÉ G., HUMBERT T., RAMEAU P., AMAMRA A., SOUSA G., PIRON E., HOU K. M., VIGIER F. (2005): Wireless Technologies for Field Data Acquisition, EFITA/WCCA 2005 25-28 July 2005, Vila Real, Portugal, ISBN 972-669-646-1, 681-600 p.

- CHIKÁN A., DEMETER K. (2001): Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje, Aula Kiadó
- CISCO (2005): <http://networking.ittoolbox.com/pub/Cisco031402d.pdf> (2006.03.20.)
- COOPER, M. C-ELLRAM, LISA M (1993): Characteristics of Supply Chain Management and Implications for Purchasing and Logistics Strategy. International Journal of Logistics management, 4/2, 13-24 p.
- DAMSGAARD J., LYYTINEN K. (1998): Contours of diffusion of electronic data interchange in Finland. Overcoming technological barriers and collaborating to make it happen, Strategic Information System No. 7, 75-97 p.
- DÁRDAI Á. (2002): Mobil távközlés, mobil Internet, (Mobil ismeret) ISBN 963 440 996 2, 252-253 p.
- DEKIMPE M. G., PARKER P. M., SARVARY M. (2000): 'Globalization': modeling technology adoption timing across countries. Technological Forecasting and Social Change 2000, No. 63, 25-42 p.
- DHOLAKIA N., ZWICK D. (2004): Cultural contradictions of the anytime, anywhere economy: reframing communication technology, Telematics and Informatics No.21, 123-141 p.
- DOLUSCHITZ R., KUNISCH M., JUNGBLUTH T., EIDER C. (2005): agroXML - A Standardized Data Format for Information Flow in Agriculture, EFITA/WCCA 2005 25-28 July 2005, Vila Real, Portugal, ISBN 972-669-646-1, 439-443 p.
- E-BLANA (2003): Livestock Traceability Solution, Solution Blueprint,
- FUNK J. L. (2005): The future of the mobile phone Internet: an analysis of technological trajectories and lead users in the Japanese market, Technology in Society 27, 69-83 p.
- FURNELL S. (2005): Handheld hazards: The rise of malware on mobile devices, Computer Fraud & Security, 4-8. p.
- GAIOLAS G., MAIA J., MIRA DA SILVA M., MIRA DA SILVA L. (2005): Using Mobile Devices to Improve Communication with Farmers in Common Irrigation Schemes, EFITA/WCCA 2005, 25-28 July 2005, Vila Real, Portugal, ISBN 972-669-646-1, 1335-1340 p.
- GARTNER (2005): <http://www.gartner.com> (2004.08.23.)
- GAST M. (2002): 802.11® Wireless Networks: The Definitive Guide, O'Reilly, ISBN 0-596-00183-5
- GEIER J. (2005): Vezetéknélküli hálózatok, Panem Kiadó, Budapest, ISBN: 963 545 437 6
- GOH H.L., TAN K.K. (2005): Complete mobile email management, Computers and Electrical Engineering No. 31, 241-261 p.
- GRAMAZIO T., SCHLEVIN V., YASHAEV S., BORTOLUZZI L., KUFLIK T., ELAD Y., PERTOT I. (2006): Bar Code Labelling for Laboratory Safety Management and Experiment Planning in Plant Protection, Computers in Agriculture and Natural Resources Proceedings of 4th World Congress, ASABE, USA 128-133 p. ISBN: 1-892769-55-7
- GRANTHAM A., TSEKOURAS G. (2005): Diffusing wireless applications in a mobile world, Technology in Society No. 27, 85-104p
- GRUBER H., VERBOVEN F. (2001): The evolution of markets under entry and standards regulation—the case of global mobile telecommunications. Int J Ind Organ; No19, 189-212p.
- GUNTUKU D. K., KUNA A. S., DIXIT S., VENKATARAMAN B. (2006): Information And Communication Technology (Ict) Mediated Open Distance Learning (Odl) Methods For Agricultural Extension: A Case Study From A

- Drought Prone Area Of Rural South Asia, Computers in Agriculture and Natural Resources Proceedings of 4th World Congress, ASABE, USA 188-192 p. ISBN: 1-892769-55-7
- GUROVICH A., SAGGÉ O. (2005): Fine tuning irrigation scheduling with phytomonitoring technology in Chile L. EFITA/WCCA 2005 25-28 July 2005, Vila Real, Portugal, ISBN 972-669-646-1, 727-732 p.
- HAAPALA H. E. S. (2006): Usability As A Challenge In Precision Agriculture, Computers in Agriculture and Natural Resources Proceedings of 4th World Congress, ASABE, USA 89-93. p. ISBN: 1-892769-55-7
- HARKIN M. (2005): ICT Adoption as an Agricultural Information Dissemination Tool – An historical perspective,
<http://departments.agri.huji.ac.il/economics/gelb-harkin-3.pdf> (2005.12.20.)
- HARSH S. B. (2005): Management Information Systems,
<http://departments.agri.huji.ac.il/economics/gelb-manag-4.pdf> (2005.12.20.)
- HASHIMOTO A., YASUI K., TAKAHASHI M., YONEKURA S., HIROZUMI T., MISHIMA T., ITO R., SUEHARA K., KAMEOKA T. (2006): Remote Monitoring of Color of Agricultural Products in the Field Using a Digital Camera and the Field Server, Computers in Agriculture and Natural Resources Proceedings of 4th World Congress, ASABE, USA 66-71.p ISBN: 1-892769-55-7
- HEBEL M. A. (2006): Meeting Wide-Area Agricultural Data Acquisition And Control Challenges Through Zigbee Wireless Network Technology, Computers in Agriculture and Natural Resources Proceedings of 4th World Congress, ASABE, USA 234-239 p. ISBN: 1-892769-55-7
- HETZRONI A., SHAPIRA D., ESQUIRA I., EDAN Y. (2005): Data Capture in an Agricultural Setting for Traceability and Management, EFITA/WCCA 2005 25-28 July 2005, Vila Real, Portugal, ISBN 972-669-646-1, 922-927 p.
- HOLT D. A., SONKA S.T. (2000): Virtual Agriculture: Developing and Transferring Agricultural Technology in the 21st century, <http://www.ag.uiuc.edu/virtag1.htm> (2005.12.10)
- HORNBuckle J.W., CHRISTEN E.W., FAULKNER R.D. (2006): Development of a Pocket PC Surface Irrigation Decision Support System, Computers in Agriculture and Natural Resources Proceedings of 4th World Congress, ASABE, USA 433-438 p. ISBN: 1-892769-55-7
- HOTSPOTTER (2006): <http://hotspotter.hu/> (2006.03.25.)
- HSIEH M.D., WANG T.P., TSAI C.S., TSENG C.C. (2006): Stateful session handoff for mobile WWW, Information Sciences, Volume 176, Issue 9, 8 May 2006, 1241-1265 p.
- HWSW (2006a): A térségben a magyarok költik a második legtöbbet mobiltelefonálásra, <http://www.hwsz.hu/hir.php3?id=30997> (2006.08.15.)
- HWSW (2006b): A vállalatoknál az e-mail a legfontosabb mobil alkalmazás, <http://www.hwsz.hu/hir.php3?id=31046&count16=1> (2006.08.15.)
- ISLAM T., MEADE N. (1997): The diffusion of successive generations of a technology: a more general model. Technological Forecasting and Social Change, No. 56, 49-60 p.
- IT-NEWS (2005): Debrecenbe érkezett a T-Mobile 3G-je,
<http://it.news.hu/c.php?mod=10&id=16604> (2005.12.10.)
- ITTK (2004): Mobile World Development Report (A világ előrehaladása a mobilkommunikáció és mobiltechnológia terén 2004-ben), Budapest 2004. december

- ITTK (2006a): Information Society World Progress Report 2005, A világ előrehaladása az információs társadalom terén 2005-ben, BME-UNESCO Információs Társadalom és Trendkutató Központ (ITTK) kutatócsoport
- ITTK (2006b): Magyar információs társadalom Éves jelentés 2005, BME-UNESCO Információs Társadalom és Trendkutató Központ (ITTK) és INFONIA Alapítvány kutatócsoport
- JENSEN A. L., THYSEN, I., M.B. (2005): Management in Fruit and Vegetable Production with Mobile Internet, EFITA/WCCA 2005, Vila Real Portugal, ISBN 972-669-646-1, 484-489 p.
- KALAKOTA R. - ROBINSON M. (2002): Az e-üzlet, Typotex kiadó
- KAPRONCZAI I. (2003): Agrárinformációs rendszerek fejlesztésének megalapozása, PhD dolgozat, Szent István Egyetem, Gödöllő, 115 p.
- KELEN A. (2004): Az új gazdaság, és akik nem akarják, Magyar Tudomány, Magyar Tudományos Akadémia folyóirata, 2004/2 171. p.
- KORHONEN J. (2003): Introduction to 3G Mobile Communications Second Edition, Artech House, ISBN 1-58053-507-0
- KOTZ D., GRAY R.S. (1999): Mobile code: Future of the Internet, Mobile Agents in the Context of Competition and Cooperation, Washington, 6-12. p.
- LABERGE R., VUJOSEVIC S. (2003): Building PDA Databases for Wireless and Mobile Development, Wiley Publishing, ISBN 0-471-21645-3
- LANE D., WILLIAMS H. E. (2004): Web Database Application with PHP and MySQL, 2nd Edition O'Reilly, ISBN : 0-596-00543-1
- LEE S. C., HU W. C., CORRELL M. J., XIN J. (2006): Accessing Plant Genome Databases From Internet-Enabled Mobile Handheld Devices, Computers in Agriculture and Natural Resources Proceedings of 4th World Congress, ASABE, USA 246-251 p. ISBN: 1-892769-55-7
- LEE W. M. (SZERK.) (2002): .NET Mobile Web Developer's Guide, Syngress Publishing, ISBN: 1-928994-56-3
- LEHR W., MCKNIGHT L.W. (2003): Wireless Internet access: 3G vs. WiFi?, Telecommunications Policy No.27, 351–370p.
- LILISCHKIS S. (2003), More Yo-yos, Pendulums and Nomads: Trends of Mobile and Multi-Location Work in the Information Society. STAR Project Report No. 36
- LU J., YAO J. E., YU C. S. (2005): Personal innovativeness, social influences and adoption of wireless Internet services via mobile technology, Journal of Strategic Information Systems No. 14, 245–268 p.
- MAKKI S.A.M., PISSINOU N., DAROUX P. (2003): Mobile and wireless Internet access, Computer Communications No.26, 734-746p.
- MALLICK M. (2003): Mobile and Wireless Design Essentials, John Wiley & Sons, ISBN 0471214191
- MANECKE N., SCHOENSLEBEN P. (2004): Cost and benefit of Internet-based support of business processes, International Journal of Production Economics No. 87, 213-229 p.
- MAYO R. N., RANGANATHAN P. (2003): Energy Consumption in Mobile Devices: Why Future Systems Need Requirements-Aware Energy Scale-Down, HP Laboratories kiadványa
- M-BROKER (2005): http://odin.agr.unideb.hu/magisz/Projektek/AMI-Netfood/Public/Kallai_Tunde.pdf (2006.01.15.)
- MCDONALD J.T., YASINSAC A. (2006): Application Security Models for Mobile Agent Systems, Electronic Notes in Theoretical Computer Science, Volume 157, Issue 3, 25 May, 43-59 p.

- MCGUIGAN J. (2005): Towards a sociology of the mobile phone, An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments Volume 1 (1), April 2005, ISSN 1795-6889, 45-57 p.
- MCKINION J.M., TURNER S.B., WILLERS J.L., READ J.J., JENKINS J.N., MCDADE J. (2004): Wireless technology and satellite internet access for high-speed whole farm connectivity in precision agriculture Agricultural Systems No. 81, 201-212 p.
- MEYER D., SOLT K. (1999): Makroökonómia, Aula Kiadó, ISBN 963 9215 74 3
- MOBIL PORTÁL (2006): 14 megabit és SAP mobilon,
<http://www.mobilport.hu/?r=7015> (2006.09.03.)
- MOBILARENA (2005a): IP telefónia - erősödő alternatíva,
<http://mobilarena.hu/p.php?mod=21&id=704> (2005.10.12.)
- MOBILARENA (2005b): A Pannon GSM kereskedelmi 3G szolgáltatást indít,
<http://mobilarena.hu/c.php?mod=10&id=15715> (2005.11.10.)
- MOBILARENA (2006 a): Jön a mobiltelefon alternatívája,
<http://mobilarena.hu/p.php?mod=11&id=17294> (2006.01.11.)
- MOBILARENA (2006 b): Ingyenes HSDPA teszt,
<http://mobilarena.hu/c.php?mod=10&id=17366> (2006.01.17.)
- MOBILEARN (2004): <http://www.m-learning.org> (2006.07.01.)
- MOBILIFE (2006): <http://www.ist-mobilife.org> (2006.07.15.)
- MOSAIC (2006): <http://www.mosaic-network.org> , (2006.01.11.)
- NCSU (2006): <http://harvest.cals.ncsu.edu/index.cfm?showpage=294> (2006.08.26)
- NHH (2006): <http://www.nhh.hu> (2006.04.26.)
- NIELSEN, J. (1993): Usability Engineering. Academic Press, Inc. ISBN 0-12-518405-0.
- OECD (2005): Digital Broadband Content: Mobile Content. New Content For New Platforms, Azonosító: DSTI/ICCP/IE(2004)14/FINAL, 03-May-2005
- OECD (2006a): Multiple Play: Pricing and Policy Trends, Azonosító: DSTI/ICCP/TISP(2005)12/FINAL, 07-Apr-2006
- OECD (2006b): OECD Communication Outlook 2005, ISBN 92-64-00950-7
- OECD (2006c): The Implications of WiMax for Competition and Regulation, Azonosító: DSTI/ICCP/TISP(2005)4/FINAL, 02-Mar-2006
- OHRTMAN F., ROEDER K. (2003): Wi-Fi Handbook: Building 802.11b Wireless Networks McGraw-Hill, ISBN 007-141-2514
- OKAZAKI S. (2006): What do we know about mobile Internet adopters? A cluster analysis, Information & Management, Volume 43, Issue 2, March, 127-141 p.
- PALM (2003): White Paper Integrating Mobile Data Services into Enterprise Infrastructures, Palm kiadvány
- PARKER C. G. (2005): Technology Acceptance and the Uptake of Agricultural DSS, EFITA/WCCA 2005 25-28 July, Vila Real, Portugal, ISBN 972-669-646-1, 17-22 p.
- PITTET, S. (2004): Forecast: Mobile Data Services, Western Europe, 2001-2008 study
- PLANTEINFO (2006) <http://www.planteinfo.dk> (2006.01.15)
- POÓR J. (2005): Mobil Internet, NHIT Iroda kiadványa
- PORTER M. (1990): The Competitive Advantage of Nations, MacMillan Press
- PREEZ G. T., PISTORIUS C.W.I. (2002): Analyzing technological threats and opportunities in wireless data services, Technological Forecasting & Social Change 70, 1-20 p
- RHEINGOLD, H. (2005): Mobile and Open: A Manifesto. TheFeature,
<http://www.thefeature.com> (2005.10.05.)

- ROGERS E. M. (1995): Diffusion of Innovations, 4th Edition, New York, Free Press
- RYAN, B., GROSS, N. C. (1943): The diffusion of hybrid seed corn in two Iowa communities, Rural Sociology Volume 8, Number 1, 15-24. p.
- SARIN A.(2004): Vodafone Analyst & Investor Day, 2004 szeptember 27, Vodafone kiadvány
- SCHAFFERS H. (2004): Mobile Work: New Perspectives, Scenarios and Roadmap for Innovation “Towards 21 Century Workplaces”, Bled eGlobal 21-23 June 2004
- SCHAFFERS H. (2005): Understanding Innovation in the Mobile Workspace, <http://www.mosaic-network.org> (2005.12.24.)
- SHENG H., FUI-HOON F. N. SIAU K. (2005): Strategic implications of mobile technology: A case study using Value-Focused Thinking, Journal of Strategic Information Systems 14, 269-290 p.
- SIKANEN L, ASIKAINEN A., LEHIKONEN M. (2004): Transport control of forest fuels by fleet manager, mobile terminals and GPS, Biomass and Bioenergy
- SMITH A., MORRISON C. P. (2005): Does the Internet Increase Farm Profits?, Giannini Foundation of Agricultural Economics, http://www.agecon.ucdavis.edu/uploads/update_articles/v9n2_2.pdf (2006.03.20.)
- SOMMERLATE T. (2006): Customer Needs and Business Processes, mobilife Winter School on Mobile Services, University of Kassel, March 6, 2006, http://cvs.ist-mobilife.org/images/stories/mobilife_presentations/Winterschool2006/day1%20-%200945%20-%20customer-needs-and-business-processes.pdf
- STENDER M., RITZ T. (2006): Modeling of B2B mobile commerce processes, International Journal of Production Economics, Volume 101, Issue 1, May 2006, 128-139 p.
- SUGAHARA K., OMATSU S. (2004): Traceability system for agricultural products using RF-ID and mobile phones, 2004 AFITA/WCCA Joint Congress on IT in Agriculture, Proceedings
- SUREHARVEST (2006) <http://www.sureharvest.com> (2006.08.25.)
- SZABÓ J., BAKOS L., PÁSZTOR L., CSERVENÁK R., POGRÁNYI K. (2002): GPS és Internet alapú térinformatikai alkalmazás a mezőgazdasági szaktanácsadás támogatására, Acta Agraria Kaposváriensis Vol 6 No 3, ISSN 1418-1789, 3-13p.
- SZAKÁLY D. (2002): Innováció és technológia-menedzsment I., Bíbor kiadó Miskolc, ISBN 963 9103 89 6
- SZILÁGYI R., HERDON M., LENGYEL P. (2005): Development tools for mobile devices in market price information systems, EFITA/WCCA 2005 25-28 July 2005, Vila Real, Portugal, ISBN 972-669-646-1, 388-392 p.
- TAKAHASHI O. (2002): Future Trend of Mobile Internet Service and its Internet Service and its Technology, NTT DoCoMo Multimedia Laboratories
- THE GANTRY GROUP LLC (2002): Enterprise Handheld Mobile Solution TCO, White Paper: Palm and Palm OS versus Pocket PC Mobile Solutions Deployment, http://www.palm.com/us/pdfs/TCO_wp.pdf (2005.10.01.)
- THYSEN I. (2000): Agriculture in the Information Society, AgEng 2000, 2-7 July 2000, <http://www.idealibrary.com> (2005.06.20.)
- TOPLEY K. (2002): J2ME in a Nutshell, O'Reilly, ISBN: 0-596-00253-X
- WIRELESSINFO (2002): <http://www.wirelessinfo.cz> (2006.02.24.)
- ZANDSTRA, M. (2005): Tanuljuk meg a PHP5 használatát 24 óra alatt. Kiskapu kiadó, Budapest

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra A költség és időtartam kapcsolata a szállítás, telekommunikáció, és számítástechnikai eszközök esetén	24
2. ábra A munkahelyek száma és a mozgás kapcsolata szerinti mobilitás	38
3. ábra A távmunka megoldások az irányítás és a csapat felépítése	40
4. ábra Az információ értéke és annak költsége közötti kapcsolat szerinti szervezeti típusok	40
5. ábra Internethez kapcsolódás technológiájának alakulása	43
6. ábra A mobilkommunikáció hajtóerői	46
7. ábra A mobilkommunikációs technológia néhány Releváns Társadalmi Csoportja, problémái és megoldásai	47
8. ábra Mobil szolgáltatások kiterjedtsége	48
9. ábra A telefon, GSM, Internet, vezeték nélküli Internet alakulása Japánban	50
10. ábra A 100 lakosra jutó mobilelőfizetések egyes országokban 2003-ban	51
11. ábra Az EU 15 telekommunikációs árindexeinek alakulása	51
12. ábra A bekapcsolt fővonalak és a mobil előfizetések számának alakulása 1999 I. n.é. és 2005. III. n.é. között	52
13. ábra Nielsen módosított hasznosíthatósági modellje	57
14. ábra A szakértők kommunikációs eszközökkel való ellátottsága	66
15. ábra A szakértők által használt technológiák és szolgáltatások	67
16. ábra A mobil Internet által nyújtott lehetőségek	68
17. ábra A mobil alkalmazások jellemzőinek megítélése	69
18. ábra A vizsgált gazdálkodók által használt technológiák és szolgáltatások	71
19. ábra A vizsgált gazdálkodók által használt mobil szolgáltatások	72
20. ábra A mobil Internet által nyújtott lehetőségek	73
21. ábra A mobil alkalmazások jellemzőinek megítélése	73
22. ábra A családi gazdaság értékláncrészlete	78
23. ábra Mezőgazdasági értékláncok általános leírása	80
24. ábra Anyagi és információs kapcsolatok az agrárgazdaságban	82
25. ábra A vizsgált alkalmazások területi és időbeli alakulása.	83
26. ábra A Planteinfo felülete	91
27. ábra A Planteinfo felülete	91
28. ábra A WAP email rendszer modellje	97

29. ábra A szociális és a technikai rendszer közötti összefüggés	104
30. ábra A J2ME alkalmazás logikai felépítése	106
31. ábra A táblatörzskönyv mobil alkalmazás főbb funkciói.....	107
32. ábra A mobil táblatörzskönyv menü szerkezete.....	108
33. ábra Nyitóoldal	109
34. ábra Átváltások	109
35. ábra Táblák kiválasztása	109
36. ábra Tevékenység lista	109
37. ábra Főmenü.....	110
38. ábra A rendszer logikai felépítése	111
39. ábra A rendszer adatkapcsolatai.....	112
40. ábra A rendszer struktúrája (használatának folyamata)	113
41. ábra Bejelentkezés	114
42. ábra Paraméterek	114
43. ábra Ár megjelenítése.....	114
44. ábra PIN kód	116
45. ábra Paraméter megadása	116
46. ábra Ár tárolása	116

TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat A vezeték nélküli hálózatok típusai és jellemzőik	13
2. táblázat A mobil eszközökkel és adatátvitellel kapcsolatos trendek és azok hatása .	30
3. táblázat Fontosabb 2005-ös magyarországi Internet-ellátottsági kutatások	42
4. táblázat Az IT néhány mérhető és nem mérhető előnyei	45
5. táblázat Precíziós gazdálkodásban használható alkalmazások.....	85
6. táblázat A növénytermesztésben és kertészetben használható alkalmazások	89
7. táblázat A vállalkozásoknál általánosan használható alkalmazások	98
8. táblázat A fejlesztéshez felhasznált szoftverek, fejlesztői környezetek	111
9. táblázat Fontosabb PDA fejlesztőeszközök	119

MELLÉKLETEK

1. melléklet: Kérdőív

2. melléklet: A kutatási témához kapcsolódó fontosabb EU IST projektek

3. melléklet: A dolgozatban szereplő fontosabb alkalmazások jellemzői

Útmutató

*Kérem, a kérdőív kitöltése előtt **feltétlenül** olvassa el az alábbi útmutatót!*

A kérdőív kitöltésére *kizárólag a PhD dolgozatom* elkészítéséhez van szükség. A kérdőív kitöltése **önkéntes**. Az adatokat és a kérdésekre adott válaszokat *bizalmasan* kezelem. **Kérem, a kérdőívre ne írjon se nevet, se más, azonosításra alkalmas jelölést!**

Az alábbiakban egy összesen 13 kérdést tartalmazó kérdőívet olvashat. A kérdések három kérdéscsoportból állnak. Az kérdőív elején található kérdéscsoport a válaszadó tevékenységi körére vonatkozó kérdéseket tartalmaz. Az I. kérdéscsoportban kilenc könnyen megválaszolható kérdést talál, melyek a válaszadó által alkalmazott technológiára vonatkoznak. A II. kérdéscsoport a mobil Internet által nyújtott lehetőségeket vizsgálja. A III. kérdéscsoport az Ön által fontosnak tartott mobil Internet alkalmazásokat, szolgáltatásokat taglalja.

A válaszoknál a megfelelő négyzetbe „x” jelet szíveskedjen tenni. Amennyiben szükséges, csupán a kipontozott helyekre kell írnia. A többi kérdésnél több választ is lehet jelölni.

Véleményem szerint a kérdések megválaszolása rövid időt vesz igénybe, mivel a kérdőív egyszerű, rövid és áttekinthető.

Kérem válaszát a mellékelt felbélyegzett válaszborítékban szíveskedjen 1 héten belül visszaküldeni.

Amennyiben a kérdőívvel kapcsolatban kérdése merül fel, állok rendelkezésre az szilagyi@thor.agr.unideb.hu címen.

Segítségét és türelmét köszönöm:

Debrecen, 2006. július

Szilágyi Róbert
PhD hallgató

Azonosító adatok

Területi elhelyezkedés

- ☐ Közép-Magyarország ☐ Közép-Dunántúl ☐ Nyugat-Dunántúl ☐ Dél-Dunántúl
☐ Észak-Magyarország ☐ Észak-Alföld ☐ Dél-Alföld

Tevékenység:

- ☐ szaktanácsadó
☐ falugazdász
☐ egyéb

A válaszadás időpontja (év/hó):.....

I. Általános kérdések

1. Munkahelyén milyen számítástechnikai és kommunikációs eszközökkel rendelkezik?

- ☐ vezetékes telefon ☐ mobil telefon ☐ számítógép ☐ fax
☐ Internet kapcsolat ☐ PDA ☐ egyéb

2. Ha munkahelyén rendelkezik Internet hozzáféréssel, milyen szolgáltatásokat használ?

- ☐ e-mail ☐ Internet böngészés (WWW) ☐ saját Web oldal ☐ e-bank
☐ időjárési adatok ☐ szaktanácsadás ☐ elektronikus ügyintézés
☐ egyéb

3. Otthon milyen számítástechnikai és kommunikációs eszközökkel rendelkezik?

- ☐ vezetékes telefon ☐ mobil telefon ☐ számítógép ☐ fax
☐ Internet kapcsolat ☐ PDA ☐ egyéb

4. Ha otthon rendelkezik Internet hozzáféréssel, milyen szolgáltatásokat használ?

- ☐ e-mail ☐ Internet böngészés (WWW) ☐ saját Web oldal ☐ e-bank
☐ időjárési adatok ☐ szaktanácsadás ☐ elektronikus ügyintézés
☐ egyéb

5. Ismeri-e a mobil Internetet?

- ☐ Igen ☐ Nem

6. Ha ismeri, használja a mobil Internetet?

- ☐ Igen ☐ Nem

7. A következő szolgáltatások közül melyiket használja?

- ☐ WAP ☐ M-bank ☐ SMS ☐ Mobil fizetés ☐ Mobil parkolási díj
fizetés ☐ Időjárési adatok mobil elérése ☐ egyéb

A szolgáltatásokat használja a munkája során?

- ☐ Igen ☐ Nem

8. Ha nem rendelkezik mobil Internet hozzáféréssel annak okai?

☐ anyagi ☐ információ hiány ☐ bizalmatlanság ☐ egyéb

.....

9. Ha a kizáró okok megszűnnének használná-e a mobil Internetet?

☐ Igen ☐ Nem

II. Milyennek értékeli a mobil Internet nyújtotta következő lehetőségeket?

10. Rugalmas munkaszervezés.

☐ Jelentős ☐ Kevésbé jelentős ☐ Nem jelentős

11. Szakértők rugalmas elérése.

☐ Jelentős ☐ Kevésbé jelentős ☐ Nem jelentős

12. Internet kapcsolat bárhol és bármikor elérhetősége.

☐ Jelentős ☐ Kevésbé jelentős ☐ Nem jelentős

III. Mobil Internet alkalmazások, szolgáltatások

13. Mely alkalmazások, szolgáltatások lehetnek fontosak az Ön tevékenysége során?

(Kizárólag mobil eszközről történő használatot értékelje. A hagyományost nem)

- ☐ eKözigazgatás
- ☐ környezetmonitoring
- ☐ élelmiszerbiztonság
- ☐ precíziós gazdálkodás
- ☐ terméklánc támogatás
- ☐ logisztika
- ☐ e-kereskedelem
- ☐ információszerzés
- ☐ kommunikáció
- ☐ eTanulás (eLearning)
- ☐ mobil adatbevitel
- ☐ mobil információs rendszer
- ☐ tevékenységek távoli felügyelete
- ☐ egyéb

A kutatási témához kapcsolódó fontosabb EU IST projektek

Rövidítés	Leírás	Keretprogram	Weboldal
2WEAR	A Runtime for Adaptive and Extensible Wireless Wearables	5. keretprogram (IST-2000-25286)	http://2wear.ics.forth.gr/
ADVICE	Virtual Sales Assistant for the complete Customer Service Process in Digital Markets	5. keretprogram (IST-1999-11305)	http://www.advice.iao.fhg.de
AKOGRIMO	Access to Knowledge through the Grid in a mobile World	6. keretprogram (004293)	
ALBATROSS	Architecture for Location Based Application of Third generation Operation Support Systems	5. keretprogram (IST-2001-34780)	http://www.ist-albatross.org
ASK-IT	Ambient Intelligence System of Agents for Knowledge-based and Integrated Services for Mobility Impaired users	6. keretprogram (511298)	
BRAIN	Broadband Radio Access for IP based Networks	5. keretprogram (IST-1999-10050)	http://www.ist-brain.org
CAPITALS ITTS	Capitals providing Integrated Travel and Tourism Services	5. keretprogram (IST-2000-30038)	
COLLABORATOR	COLLABORative Framework for Remote and Mobile users	5. keretprogram (IST-2000-30045)	
DEESD	Digital Europe: E-commerce and Sustainable Development	5. keretprogram (IST-2000-28606)	http://www.digital-eu.org
DELIS	Dynamically Evolving, Large Scale Information Systems	6. keretprogram (001907)	
E-TOUR	A hand-held assistant for electronic guided tourism	5. keretprogram (IST-1999-20447)	
ESTIA	Efficient Electronic Services for Tourist in Action	5. keretprogram (IST-1999-20962)	http://estia.sema.es
EUROLABS	Distributed European Testbed Laboratories	6. keretprogram (511410)	
EURO NGI	Design and Engineering of the Next Generation Internet Towards convergent multi-service networks	6. keretprogram (507613)	
EUTIST-AMI	European Take-Up of Essential Information Society Technologies - Agents and Middleware	5. keretprogram (IST-2000-28221)	http://www.eutist-ami.org
FREE-G	2.5-3G Data Billing Technology Implementation	5. keretprogram (IST-2001-36052)	http://www.free-g.org/
GNIUS	GSM Network for Improved access and Universal Services	5. keretprogram (IST-1999-11917)	
HOMEONAIR	WAP Access for a Home Automation Server	5. keretprogram (IST-1999-20138)	http://www.homeonair.net
ISCOM	Information Systems for Combined Mobility Management in Urban and Regional Areas	5. keretprogram (IST-1999-11425)	http://www.ssp-consult.de/ISCOM
ITSWAP	Intelligent Transport Services over Wireless Application Protocol	5. keretprogram (IST-1999-11138)	http://www.ertico.com/activities/projects/itswap/home.htm
IWOP	Best Practice Pilot for the implantation of Integrated Internet Based Remote Working Places for Virtual Teams developing their work at SMEs	5. keretprogram (IST-1999-21148)	
M-LEARNING	Mobile Communications Technologies for Young Adults Learning and Skills Development	5. keretprogram (IST-2000-25270)	
MIND	Mobile IP based Network Developments	5. keretprogram (IST-2000-28584)	http://www.ist-mind.org/
MOBI-DEV	Mobi-Dev: mobile devices for healthcare applications	5. keretprogram (IST-2000-26402)	http://www.mobi-dev.arakne.it
MOBICOSSUM	Advanced mobile computing software system for utilities management	5. keretprogram (IST-1999-57455)	http://www.mobicossum.org
MOBILE TOURIST GUIDE	Mobile Tourism Guide	5. keretprogram (IST-2001-36004)	http://www.motorolatele.com/MOTOnow/
MOBY DICK	Mobility and Differentiated Services in a Future IP Network	5. keretprogram (IST-2000-25394)	http://www-int.berkom.de/~mobydick
MOEBIUS	MOBILE Extranet Based Integrated User Services	5. keretprogram (IST-1999-11591)	
MYGROCER	Mobile Shopping of Electronically Referenced Products	5. keretprogram (IST-2000-26239)	http://www.eltrun.aueb.gr/mygrocer
MYTHS	Models and Types for Security in Mobile Distributed Systems	5. keretprogram (IST-2001-32617)	http://www.cogs.susx.ac.uk/projects/myths/

A kutatási témához kapcsolódó fontosabb EU IST projektek folytatás

Rövidítés	Leírás	Keretprogram	Weboldal
ODIN	Geographic Distributed Information Tools and Services for the <i>Mobile</i> Information Society	5. keretprogram (IST-1999-70498)	
PANDORA	Pilot Actions on Digital Economy Opportunities for Rural Areas	5. keretprogram (IST-2001-33096)	http://www.isr-pandora.org
RIU253	Recommendations for <i>Internet</i> Usage on 2.5G and 3G	5. keretprogram (IST-2001-36510)	
SATIN	Satellite-UMTS IP-based Network	5. keretprogram (IST-2000-25030)	http://www.ee.surrey.ac.uk/Satin/
SHAMAN	Security for Heterogeneous Access in <i>Mobile</i> Applications and Networks	5. keretprogram (IST-2000-25350)	http://www.ist-shaman.org
SIMPLICITY	Secure, <i>Internet</i> -able, <i>Mobile</i> Platforms LeadIng Citizens Towards simplicitY	6. keretprogram (507558)	
SOC-MOBINET	System-on-chip for <i>mobile internet</i>	5. keretprogram (IST-2000-30094)	http://vco.ett.utu.fi/SoC-Mobinet/frontpage.php
SOSS	Smart organisation for small services	5. keretprogram (IST-2000-25125)	http://www.icie.it
SUITED	Multi- Segment System for Ubiquitous Access to <i>Internet</i> Services and Demonstrator	5. keretprogram (IST-1999-10469)	http://www.ist-suited.com
TELLMARIS	Development of a 3D-map interface for touristinformation on <i>mobile</i> computers	5. keretprogram (IST-2000-28249)	http://www.tellmaris.com
USE-ME.GOV	USability-drivEn open platform for <i>MobilE</i> GOVernment	6. keretprogram (002294)	
WARD-IN-HAND	<i>Mobile</i> Workflow support and informAtion distribution in hospitals via voice-opeRateD, wireless-Networked HANDheld PCs.	5. keretprogram (IST-1999-10479)	http://www.wardinhand.org
WEBPARK	GEographically relevant information for <i>moBile</i> users in Protected AREas	5. keretprogram (IST-2000-31041)	http://www.webparkservices.info
WISE	Wireless <i>Internet</i> Service Engineering	5. keretprogram (IST-2000-30028)	http://www.wwwise.org
XAUDIO	Use of broadcast AUDIO to assist <i>mobile Internet</i> interaction	5. keretprogram (IST-2001-36022)	

(Forrás: <http://www.cordis.lu>)

A dolgozatban szereplő fontosabb alkalmazások jellemzői

Alkalmazás neve	Funkció, jellemző	Wi-Fi	GPRS/3G	PDA	Mobil	GPS	Vonalkód	Felhasználói kör
Precíziós termelési és gazdálkodási alkalmazások								
Precíziós gazdálkodás (MCKINION et al., 2004)	adatátvitel	X		X		X		Általános használat
Cemagref (CHANET et al., 2005)	Adatátvitel, DSS, adatgyűjtés. Munkagépek és a központ közötti adatátvitel	X				X		Közepes gazdaságoktól
Öntözés (GAJOLAS et al., 2005)	Öntözővíz menedzsment, GIS, Web-alapú információ			X	X			Szántóföldi, közepes és nagy gazdaságok
Paradicsom szín érzékelés (HASHIMOTO, 2006)	Paradicsom színének távoli ellenőrzése.	X						Közepes üzemek.
Öntözőrendszer (HORNBUCKLE, 2006)	PDA alapú öntözés menedzsment.	X		X		X		Gazdálkodók, szakértők.
Növénytermesztési és kertészeti alkalmazások								
Kertészeti adatgyűjtés (HETZRONI, 2005)	Adatátvitel, adatgyűjtés, termék nyomkövetés	X		X			X	Kertészet
Szántóföldi paradicsom (HETZRONI, 2005)	Teljesítménymérés.	X		X			X	
Zöldség-gyümölcs menedzsment (JENSEN, THYSEN, 2005)	Zöldség-gyümölcs termelés menedzselése, komplex információszolgáltatás				X			Termelő, szakértő, kereskedő.
Planteinfo	Időjárási, termelési adatok megjelenítése				X			Termelők
Termék nyomkövetés (SUGAHARA, OMATSU, 2004)	Termelési folyamat irányítása, elosztási folyamat irányítása, fogyasztó informálása			X	X		X	Termelő, feldolgozó, fogyasztó
CottonLOGIC (BANGE, 2004)	Gyapot állati kártevő DSS	X		X				Termesztők, tanácsadók, kutatók
Növényi minták azonosítása. (GRAMAZIO, 2006)	Nyomkövetés, élelmiszerbiztonság	X		X	X		X	
Mezőgazdasági génkutatás	Vezetéknélküli Internetre épített mobil távmunkavégzést lehetővé tevő rendszer.	X		X	X			Kutatók.
SimCorn	Kukorica tápanyagmenedzsment rendszer	X		X		X		Gazdálkodók, kutatók, szaktanácsadók menedzsment.
SureHarvest (SUREHARVEST, 2006)	PDA alapú zöldség-gyümölcs menedzsment	X		X		X	X	Termelők.
Általános és külső mobil alkalmazások								
Aszályos területek vízgazdálkodása	Internetes eléréssel rendelkező oktatási központ.	X		X	X			Gazdálkodók
TWISTER (BOFFETY et al., 2006)	Vidéki területek műhold és Wi-Fi alapú Internet elérése.	X						Gazdálkodók
Zigbee (HEBEL, 2006)	Mezőgazdasági célokra kifejlesztett vezetéknélküli hálózati szabvány	X		X				Általános
IIR PDA-alapú ellenőrző rendszere	Az IIR támogatás ellenőrzését végzi PDA GPS eszközökkel.							
Mobil fizetés			X		X			Általános
Mobil tanulás		X	X	X	X	X		Általános
Tartalomszolgáltatás	Szórakozás	X	X	X	X	X		Általános