

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA TROPICKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ



Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta tropického
zemědělství**

**Role informačních a komunikačních technologií (IKT)
v zemědělském sektoru Bosny a Hercegoviny**

Bakalářská práce

Praha 2016

Vedoucí práce

Ing. Alexander Kandakov, Ph.D.

Vypracoval

Václav Franěk

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci na téma „**Role informačních a komunikačních technologií (IKT) v zemědělském sektoru Bosny a Hercegoviny**“ vypracoval samostatně s použitím pramenů, které uvádím v referencích. Souhlasím, aby práce byla uložena v knihovně ČZU v Praze a zpřístupněna ke studijním účelům.

.....

Datum

.....

Podpis

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval hlavně mému vedoucímu práce, Ing. Alexandru Kandakovovi, Ph.D. za vstřícný přístup, cenné rady a konzultace poskytnuté v průběhu vedené mojí práce. Dále bych chtěl poděkovat své rodině a přátelům za podporu poskytnutou za celou dobu studia.

Abstrakt (český)

Bosna a Hercegovina je jedním z nejchudších států Evropy. Zemědělství bylo v devadesátých letech dvacátého století stejně, jako celá země zničená válečným konfliktem a potřebovalo nutnou transformaci. Informační a komunikační technologie (IKT) mohou pomoci s rychlejším rozvojem zemědělství v rurálních oblastech země, zlepšením konkurenceschopnosti drobných zemědělců, na kterých stojí celé zemědělství Bosny a Hercegoviny a v neposlední řadě také zvýšením její konkurenceschopnosti na mezinárodním trhu. Cílem mojí práce byla hlubší rešeršní analýza literárních zdrojů v rámci použití informačních a komunikačních technologií v zemědělském sektoru Bosny a Hercegoviny. Použití informačních a komunikačních technologií v zemědělství pak může být odůvodněno zvětšující se spotřebou potravin nebo rozšiřováním pokrytí signálem pro mobilní telefony a rozšiřování internetového připojení. Nicméně penetrace internetu ve venkovských oblastech Bosny a Hercegoviny, které jsou postavené na zemědělství, není nijak závratná. Ale kroky vlády a místních úřadů se postupně ubírají směrem k rozvoji venkova i za použití informačních a komunikačních technologií, například přestavením rychlejšího 3G internetu. Drobní zemědělci jsou také nejvíce ohroženi změnami cen potravin, v čemž jim mohou informační a komunikační technologie také pomoci. Nejdůležitějším doporučením a závěrem by bylo použití spíše mobilních zařízení namísto stolních počítačů nebo notebooků.

Klíčová slova: informační a komunikační technologie, Bosna a Hercegovina, zemědělský sektor, informační nástroj

Abstrakt (anglický)

Bosnia and Herzegovina is one of the poorest countries in Europe. Agriculture was in the 1990's as well as the whole country devastated by war conflict and needed the necessary transformation. Information and communication technologies (ICT) can help with faster development of agriculture in rural areas of the country, improving the competitiveness of small farmers, on which stands the whole agriculture of Bosnia and Herzegovina and, ultimately, improving its competitiveness in the international market. The aim of my thesis was deeper search analysis of literary sources in the context of the use of information and communication technologies in the agricultural sector of Bosnia and Herzegovina. Using information and communication technologies in agriculture may be then justified by the increasing consumption of food or expanding coverage for mobile phones and expansion of the Internet connection. However, Internet penetration in rural areas of Bosnia and Herzegovina, which stand on agriculture, is not on high level. But the actions of the government and local authorities are gradually moving towards rural development by using information and communication technologies, for example by introducing faster 3G Internet. Small farmers are also the most vulnerable to changes of food prices, in which can be information and communication technologies also helpful. The most important recommendation and conclusion would be using rather mobile devices instead of desktop computers or laptops.

Keywords: information and communication technology, Bosnia and Herzegovina, agricultural sector, information tool

OBSAH

I. ÚVOD	1
II. Cíle práce.....	3
2.1 Hlavní cíl práce	3
2.2 Specifické cíle	3
III. Metodika.....	4
IV. Literární rešerše	5
4.1 Popis země	5
4.1.1 Demografie.....	5
4.1.2 Podnebí.....	6
4.1.3 Geografie.....	6
4.1.4 Zahraniční rozvojová spolupráce	6
4.1.5 Ekonomika	8
4.1.6 Zemědělství.....	9
4.2 Proč používat informační a komunikační technologie (IKT) v zemědělství?	12
4.3 Informační a komunikační technologie (IKT) a Bosna a Hercegovina	14
4.4 Mobilní připojení	16
4.4.1 Klasické mobilní telefony	20
4.4.2 Chytré telefony, tablety a jejich aplikace.....	22
4.5 Internet	25
4.6 Informační služby, programy a systémy a jejich vliv na zemědělský sektor	27
V. Závěry.....	31
VI. REFERENCE.....	32

Seznam obrázků a grafů

Obrázek 1.: Mapa pokrytí GSM signálem	17
Obrázek 2.: Mapa Bosny a Hercegoviny	18
Graf 1.: Demografické složení obyvatelstva (2013).....	5
Graf 2.: Využití půdy	11
Graf 3.: Telekomunikační indikátory	22

Seznam zkratek

CSA	Climate Smart Agriculture
ČRA	Česká Rozvojová Agentura
FAO	Organizace pro Výživu a Zemědělství
GIS	Geografický Informační Systém
GPS	Globální Polohovací Systém
GSM	Globální Systém pro Mobilní Komunikaci
HDP	Hrubý Domácí Produkt
IKT	Informační a Komunikační Technologie
IoT	Internet Věcí
IT	Informační Technologie
m-ARD	Mobilní Aplikace Pro Rozvoj Zemědělství Venkova
OSN	Organizace Spojených Národů
SMS	Krátká Textová Zpráva
USA	Spojené Státy Americké
USSD	Nestrukturovaná Data Doplnkové Služby

I. ÚVOD

Informační a komunikační technologie (IKT) jsou nedílnou součástí moderní společnosti. Setkáváme se s nimi každý den a postupem času jsme se naučili plně využívat jejich služby.

Za prvé bychom si měli říct, co vlastně pojem informační a komunikační technologie znamená. IKT je jakékoliv zařízení, nástroj nebo aplikace, které umožňuje výměnu nebo směr dat prostřednictvím interakce nebo přenosu. Je to zastřešující pojem, který zahrnuje vše od satelitních snímků přes mobilní telefony až po elektronický převod peněz (de Silva & Ratnadiwakara, 2013). Ať již jde o výše zmíněné mobilní telefony nebo například rádio nebo internet, postupem času jsme si na tyto komunikační technologie zvykli. Jak je ale využít například v zemědělství? V dnešní době jsou informační a komunikační technologie považovány za důležité faktory v rozvoji zemědělství. Lidé, kteří se zabývají rostlinnou a živočišnou výrobou vždy hledali informace jeden od druhého. Čím nejlépe krmit dobytek, jak mohu koupit kvalitnější semena, jak mohu získat informace o mé půdě, jaká data najdu, aby byla moje plodina výnosnější, kde mohu najít zákazníky pro své výrobky, jsou některé z dotazů, které se vyskytují v zemědělské výrobě. Informační a komunikační technologie mohou nabídnout cenné řešení pro mnohé z těchto otázek a mohou poskytnout neuvěřitelný potenciál pro zlepšení zemědělství a to jak v rozvinutých, tak v rozvojových zemích (Salampasis & Theodoridis, 2013). V rozvinutých zemích informační a komunikační technologie již nějakou dobu bez problému fungují a zemědělci se pomalu ale jistě na tyto technologie, například GPS při orání pole, začínají spoléhat. Ale jak je na tom Bosna a Hercegovina? Jaké jsou pro ni vhodné IKT? Ne všechny technologie hodící se rozvinuté společnosti se dají aplikovat na rozvojové země.

Bosna a Hercegovina byla stejně, jako několik postkomunistických zemí zničená válkou v devadesátých letech minulého století. Drobní farmáři, na kterých je zemědělství postaveno, jsou nejvíce ohroženi změnami cen potravin. Rostoucí ceny potravin uvrhly do chudoby od roku 2010 přes 40 milionů lidí (Belden *et al.*, 2011). Nyní by IKT mohly pomoci s řešením tohoto problému hladu. Vyřešit potravinovou situaci v rozvojovém světě je i jeden z Rozvojových cílů tisíciletí. Snížit počet lidí trpícím hladem na polovinu, se stále nedaří a dokonce sama Světová banka považuje

tento úkol za zapomenutý (Stojanov, 2016). Díky rostoucí křivce populace na zemi je nutno zemědělství zefektivnit, s čímž nám mohou pomoci informační a komunikační technologie.

Dříve bylo pro farmáře obtížnější zjistit si situaci na místním trhu. Musel osobně trh navštívit, aby zjistil ceny komodit. Dnešní doba mu přináší značnou úlevu v podobě IKT. Tyto technologie tak pomáhají překovávat velké vzdálenosti mezi trhem a farmářem a pomáhají mu zlepšit jeho konkurenceschopnost a také mu šetří náklady za dopravu na trh a zpět (Monchi Lio and Meng-Chun Liu, 2006; McNamara, 2010).

S rostoucím počtem odvětví pracujících mobilními telefony, internetem a podobně, našly IKT oporu dokonce i u malých farmářů. Bylo zjištěno, že zaměření zemědělství na drobné farmáře může zajistit lepší zemědělský růst a snížení chudoby, díky jejich lepší adaptaci na nové technologie (de Silva & Ratnadiwakara, 2013). Další studie uvádí, že pozitivní ekonomické prostředí vede k větší investici do IKT, čímž se pak zvyšuje konkurenceschopnost na země na globálním trhu (Katos, 2009). Jeden z příkladů používání IKT v zemědělství je výměna informací prostřednictvím mobilních telefonů a SMS. Zemědělcům mohou být zasílány informace o výnosech plodin nebo výskytu škůdců, které jsou kritické pro lokální zemědělství a byly dříve dostupné skrze specialisty. Některé systémy jsou více propracované a kromě zasílání zpráv o stavu na trhu, upozorňují také na nejlepší tržní příležitosti (Brugger, 2011).

Na druhou stranu rychlý vývoj informačních a komunikačních technologií vyvolal spoustu otázek o svém dopadu na společnost, na její schopnost zpracovat velké množství informací, které technologie přenášejí. Otázky typu: kdo bude profitovat z uvedení těchto nových technologií a kdo ztratí; jak můžou být právě IKT užitečné pro rozvojové země, kde většina obyvatel bojuje s uspokojením svých základních potřeb; jaké přinášejí kulturní a sociální příležitosti a hrozby a další (Morales-Gómez & Melesse, 1998).

II. CÍLE PRÁCE

2.1 Hlavní cíl práce

Hlavním cílem bakalářské práce byl hlubší rozbor dostupných literárních zdrojů, zabývajících se posouzením role moderních informačních a komunikačních technologií (IKT) v zemědělském sektoru v Bosně a Hercegovině.

2.2 Specifické cíle

- Pomocí rešeršní analýzy dostupných zdrojů posoudit nejvhodnější technologie pro zemědělství v Bosně a Hercegovině.
- Pomocí rešeršní analýzy dostupných zdrojů uvést přehled o moderních informačních zdrojích a technologiích a jejich uplatnění v zemědělském sektoru v Bosně a Hercegovině.

III. METODIKA

Na základě kombinace klíčových slov (zejména ICT, informační nástroj, Bosna a Hercegovina, zemědělský sektor) jsem vyhledal vědecké články převážně z databází ScienceDirect, Springer Link a Web Of Science. Tyto články jsem následně hledal převážně ve vědeckých časopisech *Telecommunications Policy*, *Information Economics and Policy* nebo *Procedia Technology*. Vhodné vědecké články jsem následně z těchto databází vybíral v první řadě podle názvu článku, poté jsem z nich vybíral vhodnější články dle abstraktů a nakonec dle samotného obsahu vědeckého článku. Celkem bylo v práci použito 40 vědeckých článků. Další doplňující vědecké články jsem hledal v průběhu celého psaní bakalářské práce. Doplňující informace ohledně informačních a komunikačních technologií a jejich použití v zemědělském sektoru jsem hledal také na Google Scholar a také na stránkách organizací spojených se zemědělstvím a problematikou informačních a komunikačních technologií, jako jsou např. *Food and Agriculture Organization (FAO)*, *International Telecommunication Union (ITU)*, *E-Agriculture* nebo *QSS*.

Dle citačních norem fakulty tropického zemědělství jsem citoval dle vzoru časopisu *Ecosystems*, stylem autor a rok. V citování v textu a při tvorbě referencí mi pomáhal citační manažer *Zotero Standalone*.

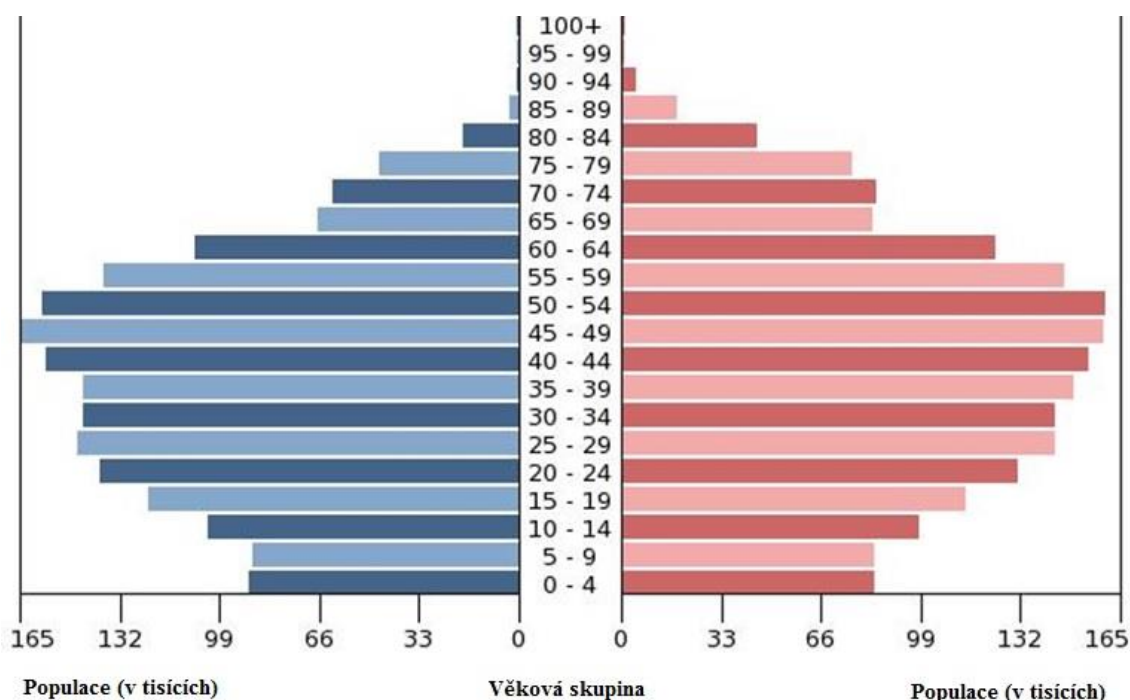
IV. LITERÁRNÍ REŠERŠE

4.1 Popis země

Bosna a Hercegovina leží v jihovýchodní části Evropy. Vznikla rozpadem Jugoslávie na Srbsko, Slovinsko, Chorvatsko, Makedonii, Černou Horu a Bosnu a Hercegovinu. Svoji nezávislost na Jugoslávii vyhlásila v březnu 1992 po referendu bojkotovaném bosenskými Srby. To následně vedlo k dalším ozbrojeným konfliktům v devadesátých letech (CIA, 2013). Mírovou situaci pak zajistila daytonská mírová smlouva z roku 1995 (Mayne, 2015). Hlavním městem je Sarajevo. Bosna a Hercegovina je složena ze tří samosprávních jednotek. Jsou jimi: Federace Bosny a Hercegoviny, Republika Srbská a Distrikt Brčko. Dále se pak dělí na několik autonomních kantonů. Celkově administrativní členění je poměrně komplikované, hlavně díky silným rozdílům mezi jednotlivými národnostmi, žijících na území této, de facto, konfederace.

4.1.1 Demografie

Graf 1.: Demografické složení obyvatelstva (2013)



Zdroj: CIA, 2015

V roce 2014 měla Bosna a Hercegovina 3 827 343 obyvatel (Agency for statistic, 2014), žijících na rozloze 51 197 km² (CIA, 2013). Více než 60% obyvatelstva dosud žije ve venkovských oblastech (WHO, 2016). V Grafu 1 pak můžeme vidět věkové rozložení obyvatelstva Bosny a Hercegoviny.

Z celkového počtu téměř 4 milionů obyvatel žije v Bosně a Hercegovině v roce 2014 14 % lidí ve věku 0 – 14 let, 71% ve věku 15 – 64 let a 15% ve věku 65 a více. Celkový růst populace má stejnou tendenci jako ve vyspělých zemích. Porodnost se zmenšuje, délka života se prodlužuje a starších lidí přibývá. Příbytek obyvatel za rok 2014 činil -0,2 %. V roce 2011 to ještě bylo -0,1 % (World Bank, 2014). Věkový průměr je v Bosně a Hercegovině 40 let, stejně jako v České Republice (WHO, 2016).

4.1.2 Podnebí

Poloha u Jaderského moře a hornatý terén mají za následek několik rozčlenění země na několik podnebných oblastí. V nejsevernější části je klima typicky kontinentální, ve střední části, která je nejvíce hornatá, pak jsou krátká teplá léta a dlouhé, studené zimy. Na jižní části u pobřeží je pak podnebí typicky přímořské, s dlouhými teplými léty a mírnými zimami (Toler *et al.*, 2014).

4.1.3 Geografie

Panonská nížina na severu poskytuje nejlepší příležitosti pro zemědělství se svými úrodnými půdami (FAO, 2016). Dinárské hory zabírají největší rozlohu země v jejím středním pásmu. Pobřeží Bosny a Hercegoviny leží hlavně v okolí města Neum a měří pouze necelých 20 km (maps.google, 2016). Ale díky právní úpravě OSN má Bosna a Hercegovina přístup k moři i přes Chorvatské území (Volk, 2010). Celkově povrch Bosny a Hercegoviny má hornatý ráz, pokrytý lesem. Ačkoliv ve středu země jsou i ploché, úrodné plochy (Toler *et al.*, 2014). Nejdůležitějšími řekami jsou Sáva a Neretva. Sáva představuje hranici mezi Chorvatskem a Bosnou a jsou na ní i důležité říční přístavy (Columbia University Press, 2015; Pickering, 2015).

4.1.4 Zahraniční rozvojová spolupráce

4.1.4.1 Česká republika

Na zasedání Valného shromáždění OSN v roce 2000 bylo přijato několik opatření a bylo určeno 8 oblastí rozvoje známých jako Rozvojové cíle tisíciletí (CZDA,

2009). Tyto cíle měli a mají za úkol například odstranit extrémní chudobu a hlad, zajistit základní vzdělání pro všechny bez rozdílu pohlaví, budovat celosvětové partnerství pro rozvoj atd. Česká republika společně s dalšími zeměmi tyto cíle přijala a začlenila je do své zahraniční rozvojové spolupráce, do Koncepce zahraniční rozvojové spolupráce pro roky 2010 - 2017 (MZV, 2010). Jako politiku pro rozvojovou spolupráci má Česká republika partnerství. Projekty a pomoc je uskutečňována na základě poptávky rozvojových zemí. Jako agentura pro plnění těchto projektů byla k 1. lednu 2008 zřízena ČRA (MZV, 2010). V roce 2002 bylo určeno 20 zemí, kam mají finanční prostředky na rozvoj putovat. Ovšem těchto 20 zemí bylo zmenšeno na 8 prioritních a 8 programových zemí. Mezi prioritními zeměmi je i Bosna a Hercegovina. Samotná Bosna a Hercegovina si stanovila ve svoje vlastní rozvojové cíle. Jsou to:

- makro-ekonomická stabilita
- konkurenceschopnost
- zaměstnanost
- integrace do EU
- sociální začleňování

Jako prioritní sektory České republiky byly zvoleny sociální a ekonomický rozvoj, životní prostředí a zemědělství. V zemědělství je pak spolupráce zaměřena na šlechtění skotu, ekologickou těžbu dřeva a podporu institucí při tvorbě efektivního systému kontroly a certifikace sadebního materiálu (CZDA, 2011). Za roky 2011 - 2014 činila finanční pomoc od České republiky 270 600 000 Kč (MZV, 2015).

4.1.4.2 Ostatní rozvojová pomoc

Ostatní zahraniční rozvojová pomoc započala ihned po válce. Zprvu, jako humanitární pomoc, později už přímo rozvojové projekty. Nejdůležitějšími cíli po ozbrojeném konfliktu bylo obnovení infrastruktury, například budování nových mostů, rekonstrukce starých. Jen USA dodnes poskytly v rámci pomoci 1,5 mld. USD (USAID, 2012). Japonská agentura pro rozvoj zafinancovala v roce 2014 rozvojovou spolupráci jen v Bosně a Hercegovině 464 000 000 jenů (JICA, 2015). Japonsko se specializuje mimo jiné na technickou pomoc. Jejich projektem, důležitým pro rozvoj venkova a zemědělství bylo zlepšení spolupráce mezi Bosenci a Srby skrze zvýšení příjmů domácnostní za pomoci zemědělství (JICA, 2015). Výrazným projektem rozvojové

spolupráce je také společný projekt USA a Švédska zvaný FARMA. Ten se zaměřuje na tři sektory – zpracování dřeva a kovu a turismus (SIDA, 2013; USAID, 2015). Díky malým finančním grantům, nákupu novějších technologií a celkově zlepšení přístupu k financování, měl tento projekt za následek zvýšení možností farmářů na místním trhu. Zároveň přispěl ke zvýšení exportu do států Evropské unie. Tento projekt obdržel z USA i Švédska celkovou částku 19 mil USD a trval od září 2009 do července 2015 (FARMA, 2015).

4.1.5 *Ekonomika*

Konfliktní vývoj země v devadesátých letech 20. století vedl ke komplikovanému vývoji ekonomiky. Díky těmto překážkám, nebyla schopna ekonomika dostatečně rychle růst. Zlepšení přišlo až na přelomu milénia, kdy se ekonomika Bosny a Hercegoviny začala vyvíjet rychlejším tempem. Celkový roční přírůstek HDP byl v roce 2003 4 % (World Bank, 2014). Později se vlivem celosvětové ekonomické krize růst ekonomiky zpomalil na 3 % (CIA, 2013). Bosna a Hercegovina patří do zemí s tranzitivní ekonomikou. To znamená, na přechodu od centrálně plánovaného hospodářství k tržnímu hospodářství. Tento přechod byl velice pomalý vzhledem ke komplikovanosti členění země a neshodným názorům mnoha politických stran. Podíl zemědělství na ekonomice je okolo 8 % z celkového HDP, konkrétně v roce 2014 to bylo 7,6 % (World Bank, 2014). Podíly ostatních sektorů na tvorbě HDP byla za rok 2012 následující. Průmysl 26,2 % a služby 65,6 % (CIA, 2013). Co se samotného HDP týče, patří Bosna a Hercegovina do zemí se středně vysokým příjmem. Na druhou stranu nesmíme měřit jen podle jednoho kritéria. Bosna a Hercegovina patří stále k nejméně rozvinutým zemím na balkánském poloostrově. 14 % obyvatel žije pod hranicí chudoby (1,25 USD/den) (CZDA, 2011). Za rok 2013 činilo HDP 4 661 USD/osobu (UN, 2014). V porovnání s Českou Republikou je to přibližně 4 krát méně. Česká Republika měla HDP/osobu za rok 2013 19 813,9 USD (World Bank, 2014). Dalším problémem země je vysoká nezaměstnanost. V roce 2013 byla nezaměstnaná pětina obyvatel, pokud vezmeme v potaz i tzv. šedou ekonomiku. Oficiální nezaměstnanost však činila 40 % (USAID, 2012; UN, 2014). Celková pracovní síla za rok 2013 byla 1 490 472 obyvatel (World Bank, 2014). Z tohoto množství pracovalo v roce 2013 20,5 % v zemědělství, 30,3 % v průmyslu a 49,2 % ve službách (UN,

2014). Od roku 2008 se změnil počet lidí pracujících v průmyslu, ten se snížil a naopak se zvýšil v oblasti služeb (CIA, 2013).

Jako hlavní odvětví průmyslu hrají v Bosně a Hercegovině velkou roli dvě odvětví, těžarství a dřevařství. Dřevozpracující průmysl je díky hustému pokrytí lesa (53 % rozlohy země) je nejznámější průmysl země. Co se týče výrobků ze dřeva, těm dominuje nábytek. Další použití těženeého dřeva je pro stavební účely. Dalšími produkty dřevovýroby mohou být brikety, pelety, atd. Těžební průmysl má v zemi dlouholetou tradici a díky bohaté zásobě nerostných surovin, jakými jsou železná ruda, bauxit, zinek a měď, neodmyslitelnou pozici v průmyslu. Zpracování železa je pak další doménou této země. Hlavně pak výroba surového železa, oceli a jiných různých slitin a dále pak výroba dalších kovovýrobků (FIPA, 2015).

4.1.6 Zemědělství

V předválečném období mělo zemědělství velikou váhu na HDP. Po kolapsu průmyslu v devadesátých letech minulého století získalo ještě větší váhu (Teichova & Matis, 2003). Navíc, když se se Bosna a Hercegovina snaží o vstup do Evropské Unie, je nutné zajistit pokrok v oblasti zemědělského sektoru.

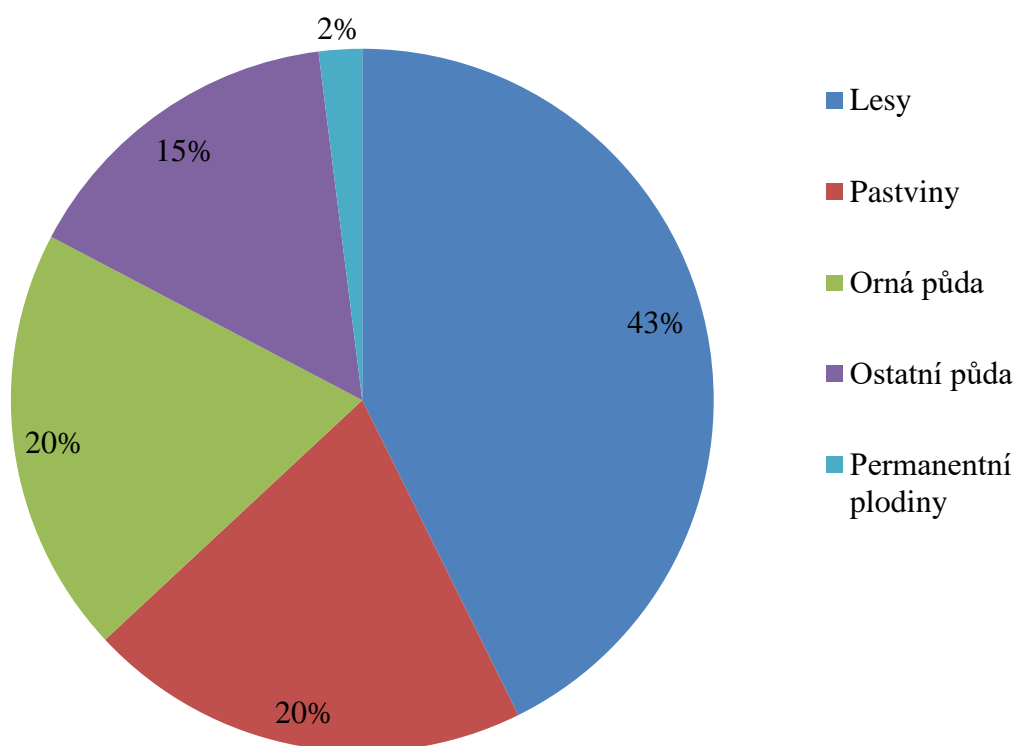
Farmářství je poměrně nového rázu z důvodu válečných následků. Odhadovaný počet farem je 515 000 s průměrnou rozlohou 3,3 ha na jednu farmu (Volk, 2010). Tato rozloha je na jednotlivé farmy malá. Ačkoliv rozvojová strategie státu v zemědělském sektoru právě na tomto zakládá. Nejdůležitější je opět nastartovat soukromé zemědělství na malých nebo středních farmách. Tento koncept farmaření je však pro většinu farmářů po dekádách dotovaného a centrálně řízeného zemědělství nová a neznámá záležitost (Hanson *et al.*, 2010). Nucená industrializace na území bývalé Jugoslávie zapříčinila v minulosti odliv pracovní síly do městských oblastí (Loncarevic, 1987). Pro rurální oblasti, jichž se zemědělství týká nejvíce, platí také v poslední době příliv populace z městských oblastí. Ať už přímo jako pracovní síla do zemědělského sektoru, tak i jenom za účelem bydlení. Tato situace napomáhá k rozvoji venkova, který pak napomáhá mimo jiné k rozvoji zemědělství (Čejvanović *et al.*, 2010). Tuto tendenci můžeme sledovat i v ostatních zemích. Polovina obyvatelstva Bosny a Hercegoviny žije v rurálních oblastech.

Zemědělská produkce je hlavní páteří venkovské ekonomiky, a ačkoliv nemá největší podíl na velikosti HDP, má velký vliv na státní ekonomiku. Zemědělství v Bosně a Hercegovině je závislé na změnách počasí a klimatu celkově. To pak hraje důležitou roli v podílu zemědělství na státní ekonomice a například zaměstnanosti v zemědělství. V posledních několika letech byl zaznamenán kupříkladu výskyt extrémního počasí. A stejně jako všechny ostatní sektory, zemědělský sektor utrpěl obrovské škody během válečného období. Programy rekonstrukce zahraničních donorů byly zaměřeny na základní venkovské infrastruktury a obnovu bydlení, nákup zemědělských strojů, semen a hnojiv pro rekonstrukci a obnovu produkce plodin. Byla to spíše o sociální pomoc místním obyvatelům, než důležité investice do revitalizace zemědělství, přičemž hlavním cílem byl návrat vysídlených obyvatel do venkovských oblastí (Zurovec *et al.*, 2015). Malá rozloha farem platí, mluvíme-li o soukromých farmách. Státní jsou mnohem větší, přesně tak jak tomu bývalo v zemích s centrálně řízenou ekonomikou. I ve státech bývalé Jugoslávie bylo zemědělství zaměřeno na kooperaci mezi farmáři a jejich sdružování do větších celků. V současnosti mají tyto velké státní farmy značné problémy udržet se v chodu, z důvodu nedokončené privatizace (European Commission, 2015). Po vzniku socialistické federace byla většina zemědělské půdy znárodněna. Farmáři si mohli ponechat 10 ha půdy (20 ha v hornatých oblastech) (Loncarevic, 1987). Jako zajištění toho, aby farmáři opravdu vstupovali do zemědělských družstev, bylo zvýšení míry zdanění a zamezení přístupu k financování (Barmore, 2013).

Více než polovina orné půdy, která činí necelých 100 000 ha je využívána k zemědělství (Volk, 2010). Druhá polovina je bohužel nevyužita, například z důvodu poddolování nebo nedostatku ochoty financovat nové zemědělské projekty (FAO, 2012). Hornatý ráz krajiny má také spíše potenciál k živočišné produkci, také je druhá polovina zemědělsky využitelné půdy užitá jako pastva pro hospodářská zvířata. Také ve většině rozvojových zemí, kde je zemědělství založeno na malých rodinných farmách, hraje důležitou roli produkce mléka. Na farmách v celé Bosně a Hercegovině činí příjem z mléka 20 % (FAO 2012). Ve Federaci Bosny a Hercegoviny je chováno 140 – 150 000 krav pro mléčnou produkci. Stejný počet je chován na území Republiky srbské (Bojnec, 2005). Nějaké hospodářské zvíře na své farmě chová více než polovina (310 000) z 515 000 hospodářství, nejvíce je zastoupena drůbež (na 188 000 farmách),

maso a chov dobytka celkově činí 50 % z příjmů farem (FAO, 2012). Nejdůležitější položku v zemědělském sektoru však hraje produkce ovoce a zeleniny. Důležitá je také produkce pro zajištění potravinové dostatečnosti, zvláště pak zelenina, a jako důležitý příjem pro domácnosti. Na prvním místě v produkci ovoce a zeleniny jsou brambory, v průměru na roky 2005 – 2009 přes 40 000 tun (FAO, 2012). Na druhém švestky a trnky. Vinařství má tradici hlavně v Hercegovině, území na jihu federace. Ta má nejpříznivější klimatické podmínky k pěstování vinné révy. Odhadovaný počet domácností a farem produkujících víno je dle FAO (2012) asi 11 000. Většina z nich produkuje převážně pro vlastní spotřebu nebo pro lokální trhy. Tendence v poslední době nám ale říká, že rozloha zemědělské půdy pro vinařství se rok od roku zvyšuje stejně tak jako výnosy. V roce 2005 bylo využito pro pěstování révy 2 500 ha, v roce 2011 se rozloha zvýšila na 3 240 ha. Výnos se pak zvýšil za dva roky (2005 -2007) o 2 000 kg/ha z 5 000 kg na 7 000 kg (FAO, 2012).

Graf 2.: Využití půdy



Zdroj: FAOSTAT, 2011

V Grafu 2 pak vidíme celkové využití půdy v Bosně a Hercegovině v roce 2011, kde je názorně vidět, že je lesy pokrytá velká rozloha země. Nejrozšířenější pěstovanou obilninou je pšenice, za rok 2005 bylo vyprodukováno 249 000 tun pšenice. Od roku 2000 produkce postupně stoupala u ekonomicky výnosnějších obilnin, jako je pšenice a kukuřice. U méně významnějších obilnin jako je oves, ječmen nebo rýže, produkce spíše klesala, až na výjimku v roce 2002 (European Commission, 2015).

4.2 Proč používat informační a komunikační technologie (IKT)

v zemědělství?

Proč ale vůbec používat IKT v zemědělství? Drobní zemědělci a farmáři pro to vidí několik důvodů. Prvním z nich by byla nízká cena a všudypřítomné připojení. To má za příčinu rychlé rozšiřování sítí v rozvojových zemích. Výzkumy ukazují, že i v rozvojových zemích stále roste počet uživatelů nějakého druhu IKT. Možnost koupit si levný mobilní telefon roste s pokrytím země signálem. V roce 2009 má většina zemí pokrytí signálem pro mobilní telefony pro více než 90% svých obyvatel. V roce 2003 bylo takto pokryto pouze 60 % (Belden *et al.*, 2011). Dalším faktorem je také postupné zlevňování telefonů a jejich neustálý a rychlý vývoj. Model co si zakoupíte v lednu, je v září považován za zastaralý. A ty nejlevnější mobilní telefony, které by byly vhodné pro rozesílání různých informací o cenách na trhu, jak uvádím výše, jsou dnes levné a může si je dovolit pořídit opravdu každý. Faktem také je, že mobilní připojení, ať už pro volání nebo psaní SMS, je levnější než pevné širokopásmové připojení. Možná také proto počet uživatelů mobilních zařízení rok od roku stoupá. Belden (2011) dále tvrdí, že v roce 2010 překročil počet uživatelů internetu 2 miliardy lidí a z toho polovina žije v rozvojových zemích. Ještě v roce 1998 jiná studie tvrdí, že například v Kanadě má přístup pouze 7,4% domácností, což dnes již dávno neplatí (Morales-Gómez & Melesse, 1998). Však také připojení k internetu rostlo enormní rychlostí, od roku 2000 se konektivita zvýšila téměř o 500 % (Belden *et al.*, 2011). Ovšem problém nastane, pokud nebudou chtít lidé, farmáři, internet využívat. Může to být hned z několika důvodů. Například věk, starší generace k novějším technologiím přistupuje většinou s odporem. Není to problém jenom rozvojových zemí, toto se týká celého světa. Dalším důvodem může být nevzdělanost v oblasti IKT. Bohužel ne všichni, co mají možnost chodit do školy, mají výuku IT. Problém nevzdělanosti v oblasti IT platí právě v rozvojových zemích, nebo prostě jen farmáři nemají možnost přístupu k internetu, ačkoliv

konektivita stoupá s každým rokem (Kenny, 2002). Dále také velikost a rychlost mikroprocesorů se zvyšuje, uložení dat je levnější a jejich výroba se také zlevňuje, takže jsou dostupnější i chudším obyvatelům. A o dnešních počítačích a jejich vybavení platí přesně to samé, co o mobilních telefonech. Zlevňování výroby součástí tlačí jejich prodejní ceny dolů. A tak i přes to, že jsou cenově nákladnější než mobilní telefony, stávají se počítače rok od roku dostupnější komoditou pro všechny. Zlevňování a zlepšování přístupu k IKT vede mnohé k tomu, že tyto technologie jsou revolucí v zemědělství v tom lepším slova smyslu (Abdon & Raab, 2005).

A nejenom mobilní telefony nebo internet a počítače jsou využívány v zemědělství. I rádio má svoje místo. Je to také proto, že je to tradičnější způsob masové komunikace, bylo používáno dříve než mobilní telefony nebo internet. Také v roce 1996 mělo na 40 % domácností v rozvojové Africe a Asii doma rádio (Kenny, 2002). V latinské Americe je většina rádií lokálního charakteru. V pravidelných vysílacích relacích pak mají možnost slyšet, jak se vyvíjí situace na místním trhu. To pak může přispět k tomu, že zemědělci budou konkurenceschopní. A lokální charakter vysílání zaručí rychlejší, kvalitnější a relevantnější přísun informací. Například v roce 1994 bylo ve vzdáleném kolumbijském regionu Tumaco instalováno rádio vysílající na bázi mikrovláknového spojení. Za tři roky bylo vypořádáno zlepšení postavení farmářů na trhu a celkové zlepšení možností trhu (Monchi Lio & Meng-Chun Liu, 2006).

Následujícím důvodem, proč je výhoda používat IKT v zemědělství je demokratizace a větší dostupnost informací. Například Světová banka nebo FAO uveřejňují svoje informace volně na internetu. Je ale nutnost zavést taková pravidla, aby bylo poskytování informací kvalitní, nezaujaté a dostupné pro všechny. Různé sociální sítě, které slouží převážně k zábavě, mají obrovský potenciál pro spolupráci, dokonce i v zemědělství (Belden *et al.*, 2011). Sdělování informací je pro zemědělce důležité. Zvláště pak v živočišné výrobě. Například šíření informací o nálezích v jejich lokalitě, zamezí, aby zemědělci stačili provést nezbytná opatření a nemoci se nešířily dál. Zvláště pak ty nemoci přenosné ze zvířete na člověka jako je například bovinní spongiformní encefalopatie. Nedostatek informací je jeden z problémů v zemědělství, kterému by IKT mohlo být řešením. Problém ve sdělování informací nemusí mít jenom charakter nedostupnosti vhodných zařízení. Nedostatkem kvalitních informací jsou postiženy nejvíce právě rodinné a malé farmy, na kterých zemědělství Bosny a Hercegoviny stojí.

Ať už jde o výše zmíněné nemoci v živočišné produkci nebo o kvalitu půdy, je nutné zajistit jim včasné varování a potřebné informace (Stienen *et al.*, 2007). Studie z roku 2014 také poukazuje na to, že ačkoli zemědělci potřebují specializované informace pro plodiny a pěstitelské postupy, tyto informace nejsou vždy snadně k nalezení. Přesněji řečeno, zemědělské postupy potřebují přesné a správné informace, které by měly být šířeny urychleně zemědělcům, tak, aby byli schopni rychle zakročit (Karetsos *et al.*, 2014).

I komplikovanost dodavatelského řetězce je problémem k řešení. Malí farmáři většinou nemluví přímo s maloobchodníky, ale s velkoobchodníky, kteří jejich produkty budou vykupovat za menší ceny a dále je pak prodávat se svojí marží. A Platí to i naopak v komunikaci velkoobchodník – malý zemědělský podnikatel (Kaloxylou *et al.*, 2013).

Potravinová bezpečnost je jedním z důvodů pro IKT v zemědělství fungují a proč by mohla být v těchto technologiích budoucnost zemědělství. S rostoucím počtem obyvatel je nutno zefektivnit zemědělské postupy. V roce 2050 bude na zemi žít, dle některých studií, přibližně 9 mld. lidí a je nutnost zvýšit zemědělskou produkci, aby měly 2 mld. obyvatel co jíst (Berti & Mulligan, 2000; Sylvestr, 2013). V příštích 35 letech bude potřeba dvojnásobně zvýšit produkci potravin (Leclerc & Tilney, 2015). Na výběr jsou poté dva postupy. Zvýšit výnosy z plodin, nebo vytvořit zemědělství nepoškozující životní prostředí. A tak například jednou z rolí IKT je zrychlit komunikaci a zlepšit koordinaci například v dodavatelském řetězci a tím zachovat zemědělství na udržitelné úrovni. Tak, aby farmáři, zemědělci, měli takový objem produkce, který se stihne poptat na trhu.

4.3 Informační a komunikační technologie (IKT) a Bosna a Hercegovina

Informační a komunikační technologie v zemědělství byly v tzv. „západním světě“ přijaty již před nějakou dobou. A jejich vývoj právě ve vyspělých zemích jde rychle kupředu. Ovšem rozvojové země nebo země poničené válkou, jako Bosna a Hercegovina nemají takovou šanci na implementaci informačních a komunikačních technologií. A vývoj nepůjde tak rychle jako na západě. Problém také nastává při implementaci informačních a komunikačních technologií v případě malé znalosti dopadu na zemědělství a jeho vylepšení (Duncombe, 2014). Velké firmy se předhánějí,

kdo vymyslí rychleji a lépe nějakou novou technologickou vychytávku. Co se běžného života týče, media nás ovlivňují novými a novými technologiemi. V rozvojových zemích ale nemůže jít vývoj informačních a komunikačních technologií tak rychle dopředu. Nejdříve je nutno vybudovat nějakou základní infrastrukturu. A investice jen do informačního sektoru v jihovýchodní Evropě dle studie z roku 2013 poplynou pomaleji než v jiných státech. Odhadovaná cena IT trhu za rok 2012 byla 47,3 mld. eur. Celkový růst IT sektoru za rok 2012 se v zemích jihovýchodní Evropy odhaduje na 2,5 %, v Číně nebo Rusku je to 10 % (Kubielas & Olender-Skorek, 2014). Zajímavým jevem je fakt, že země s nižším HDP na osobu, vykazují větší podíl IT v celém sektoru informačních a komunikačních technologií, než země s vyšším HDP na osobu. Může to být způsobeno překrýváním výrobních procesů v rámci jedné skupiny podobných IT (Kubielas & Olender-Skorek, 2014). Informace ohledně pěstování plodin a další jiná zemědělská doporučení mohou být podávána tištěnou formou. U této formy vidím několik nevýhod. První by byla limitace velikostí papíru, většina informací je tištěna na formát A4. Další cena tisku a výroby papíru, v neposlední řadě pak rychlost předávání informací. Zde pak mohou pomoci dále popsané mobilní zařízení, chytré telefony nebo tablety (Wright *et al.*, 2016). U nich je sice pořizovací cena vyšší, ale investice se vrátí během krátké doby. Tyto zařízení pak nemusí být limitovány rozsahem informace.

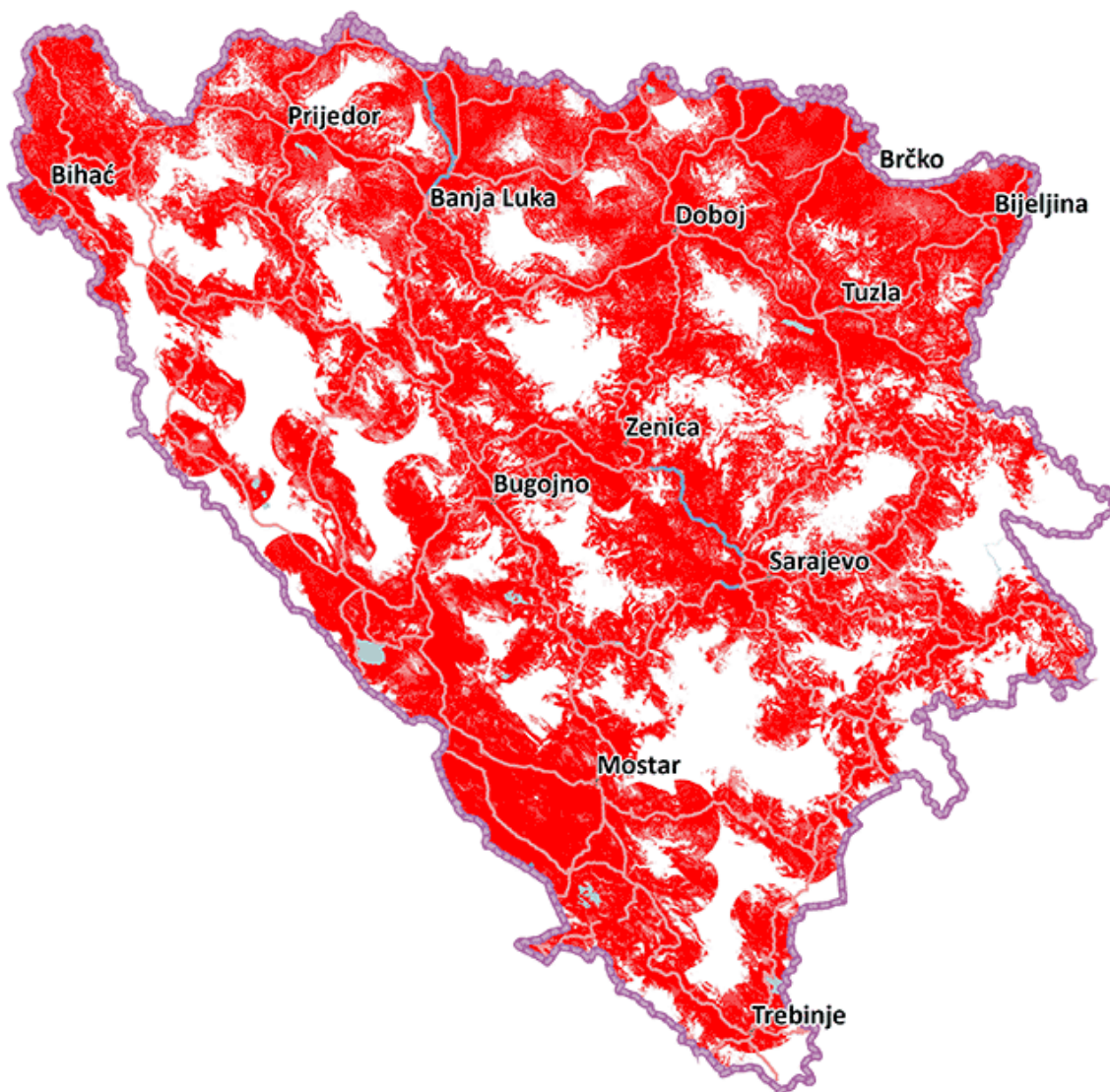
V Bosně a Hercegovině budou informační a komunikační technologie v blízké budoucnosti jedním z pilířů národní ekonomiky. Privatizace poskytuje velkou příležitost pro zahraniční investory (Emerson-Le Moing, 2011). Do roku 2010 byl zaznamenán vysoký přírůstek firem zabývajících se informačními a komunikačními technologiemi. V roce 2003 těchto firem bylo na území přibližně 300, v roce 2010 již 2000 (FIPA, 2015). Informační a komunikační technologie by se také mohly stát nástrojem rozvoje venkova anebo odstranění chudoby. Nejenom svým samotným využitím, ale i poskytnutím určitých pracovních pozic (FAO, 2011). Zemědělci chovající hospodářská zvířata na území Bosny a Hercegoviny musí být ze zákona zaregistrováni v centrálním registru. Proto musí zemědělci být schopni aktivně pracovat s těmito technologiemi, ačkoliv jde třeba jen o textové editory nebo tabulkové procesory (MFTER, 2011). Nicméně zemědělci nejsou nějak více vzdělávání v oblasti informačních a komunikačních technologií. Vše se odehrává jen ve specificky naučeném postupu, jak dosáhnout svého cíle, úspěšně zaregistrovat zvíře, nebo o něm změnit nějaká data.

4.4 Mobilní připojení

Z důvodu drahé pořizovací ceny pevného připojení pevných linek se vyplácí investovat do mobilních sítí. (OECD & ITU, 2011). Pevné připojení ztrácí také na svojí atraktivitě. Optické kabely jsou sice ještě v některých rozvojových zemích používány hlavně pro jejich větší přenosovou kapacitu, nicméně ubývá míst s jejich použitím. V rozvinutých zemích, vezme-li si za příklad pevné linky, sledujeme stejný trend. Pevné linky jsou postupně vytlačovány mobilními telefony. A infrastruktura informačních a komunikačních technologií v rozvojových zemích také dává zelenou mobilním sítím (Belden *et al.*, 2011). Největší poválečné investice v Bosně a Hercegovině plynuly právě do telekomunikačního sektoru, spolu se zahraničními dotacemi. Největší podíl investic byl v roce 2004, nejmenší v roce 2007 (Tarik *et al.*, 2015). Tendence preferování fixních telefonních připojení v tranzitivních zemích je neustálou brzdou pro rozvoj mobilních sítí. Nicméně v případě Bosny a Hercegoviny a dalších států jihovýchodní Evropy rostou mobilní trhy mnohem větší rychlostí než v jiných rozvojových státech (Vagliasindi *et al.*, 2006).

Při porovnání Obrázku 1 a Obrázku 2 můžeme vidět, že většina rozlohy Bosny a Hercegoviny je pokryta mobilním signálem. Bílé oblasti znamenající území bez signálu jsou povětšinou horská území, bez minimálního využití pro zemědělství.

Obrázek 1.: Mapa pokrytí GSM signálem



Zdroj: hteronet

Obrázek 2.: Mapa Bosny a Hercegoviny



Zdroj: commons.wikipedia

V Bosně a Hercegovině funguje několik hlavních poskytovatelů telefonních služeb. Ve Federaci jsou to *BH Telecom* a *HT Mostar*, které pokrývají 67 % rozlohy Bosny a Hercegoviny. Zbylou část rozlohy pokrývá, hlavně na území Republiky Srpské, Telekom Srpska (Jusić, 2010). *BH Telecom* také zastává pozici nejrozšířenějšího operátora na území Bosny a Hercegoviny. *BH Telecom* začíná okrajově pronikat i do zemědělství, jak je popsáno v dalších kapitolách. Spíše v oblasti mobilního internetového připojení, spolupracuje s firmou QSS.

Mobilních zařízení obecně je několik druhů. Můžeme vzít v potaz samotný mobilní telefon nebo „chytré telefony“, které dokážou pracovat s upraveným softwarem, tablety nebo palmtop, malý osobní počítač do ruky (Simpson & Calitz, 2014). Navíc

mobilních telefonů stále přibývá. V roce 2011 bylo v provozu 6 mld. telefonů. Letos tj., 2016, se očekává dosažení hranice 8 mld. telefonů. (Qiang *et al.*, 2011). Největší podíl na tomto nárůstu mají právě rozvojové země, kde je nárůst poskytovatelů služeb nejvíce znát (Qiang *et al.*, 2011). Chytré telefony v současnosti prakticky vytlačily z trhu klasické mobilní telefony. Svoji cenou a rozsahem použití jsou možné použít ve více situacích než mobilní telefony. Palmtopy zastupovaly v minulosti roli chytrých telefonů. Sloužili hlavně jako organizace času, později přibyly další funkce. Dnes se považují již za zastaralé, všechny jejich funkce chytré telefony zvládají.

Rádio má stále svoje postavení na poli informačních a komunikačních technologií, avšak jeho funkci mohou převzít mobilní telefony (McNamara, 2010). Rádio má také nevýhodu, že může přenést jenom určité množství informací v rámci jednoho vysílání (Aker & Mbiti, 2010). V roce 2010 stále vlastní rádio 67,8 % domácností Bosny a Hercegoviny (Džihana *et al.*, 2012). Rádio je však také jeden z prostředků, jak se dá šířit informace farmářům v nejvzdálenějších agrárních regionech. Nicméně, musí existovat vždy zemědělská poradenská služba, řízená ze strany např. Ministerstva zemědělství. Někdo musí informace zpracovat, analyzovat a pak předat radiové stanici, aby v konkrétní čas a den byla informace následně odvysílána farmářům. Odvysílat informace není jednoduchý proces, pracovník radiové stanice musí přesně vědět, o čem mluví, mít zemědělské vzdělání atd., aby nedošlo k poškození kvality informací, které se dostávají přes rádio k farmářům (Shepherd, 1997). Nicméně nemám informace o tom, zda nějaká z mnoha soukromých nebo tří veřejnoprávních stanic tuto službu poskytuje (CIA, 2013).

Telekomunikační sektor v rozvojových zemích východní a jihovýchodní Evropy procházel v devadesátých letech minulého století a v některých státech, jako tomu v Bosně a Hercegovině stále je, jistou nutnou transformací. Stará a nevyhovující infrastruktura musí být nutně nahrazena modernější. V Bosně a Hercegovině k pokroku došlo, rozšíření pokrytí signálem se zlepšilo (Sallai *et al.*, 1996; Jusić, 2010). V devadesátých letech byla dalším problémem také nedůvěra obyvatel k poskytovatelům služeb a malá liberalizace trhu (Welfens, 1995; Sallai *et al.*, 1996). Privatizace poskytovatelů telefonních služeb probíhá velice pomalu. *BH Telecom* vlastní z poloviny Bosna a Hercegovina, *HT Mostar* vlastní Federace Bosny a

Hercegoviny. Pouze u poskytovatele Telekom Srpska došlo k privatizaci, kdy byl 68% podíl prodán Telekomu Srbija (Jusić, 2010).

Mobilní telefony a celkově telefony neslouží jenom ke zjišťování situace na trhu nebo o cenách hnojiv a podobně. Slouží také ke komunikaci mezi jednotlivými farmáři. Například pro domluvu kolektivní spolupráce (McNamara, 2010). Samotné informace nestačí. Je třeba také znát situaci na místním trhu, místní ekonomiku. Mobilní zařízení také nemusí sloužit pouze k přenosu informací. Možnosti využití se rozšiřují, například v dnešní době je možné přes telefon provádět bankovní transakce. Virtuální peníze (m-money) byly nejprve představeny společností Vodafone ve střední Africe, později byly rozšířeny do Indie a v roce 2014 se objevují v jihovýchodní a východní Evropě, kde je jako první uvedla na trh Albánie a Rumunsko. (Duncombe, 2014; Holton, 2014; Vodafone, 2015). Můžete platit účty, vybírat peníze apod. Nevýhoda pak může nastat, zemědělec nevlastní svůj mobilní telefon. Když ho však má, svoje hotové peníze může vybírat například od místních autorizovaných agentů na trzích (Duncombe, 2014). Bezdrátové připojení je budoucnost i v tranzitivních zemích jihovýchodní Evropy. Nahradí tak tradici fixního připojení pevných linek. Jeho výhodou je právě ona možnost přenosu. Není technická překážka, která by zamezovala implementaci těchto komunikačních technologií, nicméně je zde otázka dlouholetých legislativních regulí, které musí být v budoucnosti změněny.

4.4.1 Klasické mobilní telefony

Klasické mobilní telefony mají prakticky jenom několik základních funkcí. Posílání SMS nebo USSD a volání. Psaní zpráv má celosvětově tu výhodu, že jsou podporovány prakticky všechny jazyky podporované Unicode a také dokážou přenášet binární data (Zhang *et al.*, 2007). Skrze SMS lze tak posílat nejenom osobní zprávy, ale také díky binárním datům tapety, vyzváněcí tóny apod. SMS slouží jako komunikace mezi farmáři mezi sebou i skrze dodavatelský řetězec (McNamara, 2010). Tyto telefony budou nejspíše dominovat v rozvojových zemích ještě 5 let, nejdéle pak v odlehlých venkovských oblastech (Qiang *et al.*, 2011). Problémem Bosny a Hercegoviny ve využívání služeb skrze mobilní telefony vidím v dlouhodobém monopolu bosenského *BH Telecomu*. Regulace této struktury pak dle doložených studií může zapříčinit ekonomický růst země (Tarik *et al.*, 2015). Konkurence mezi jednotlivými poskytovateli pak bude mít za následek snížení cen a rozšiřování sortimentu služeb,

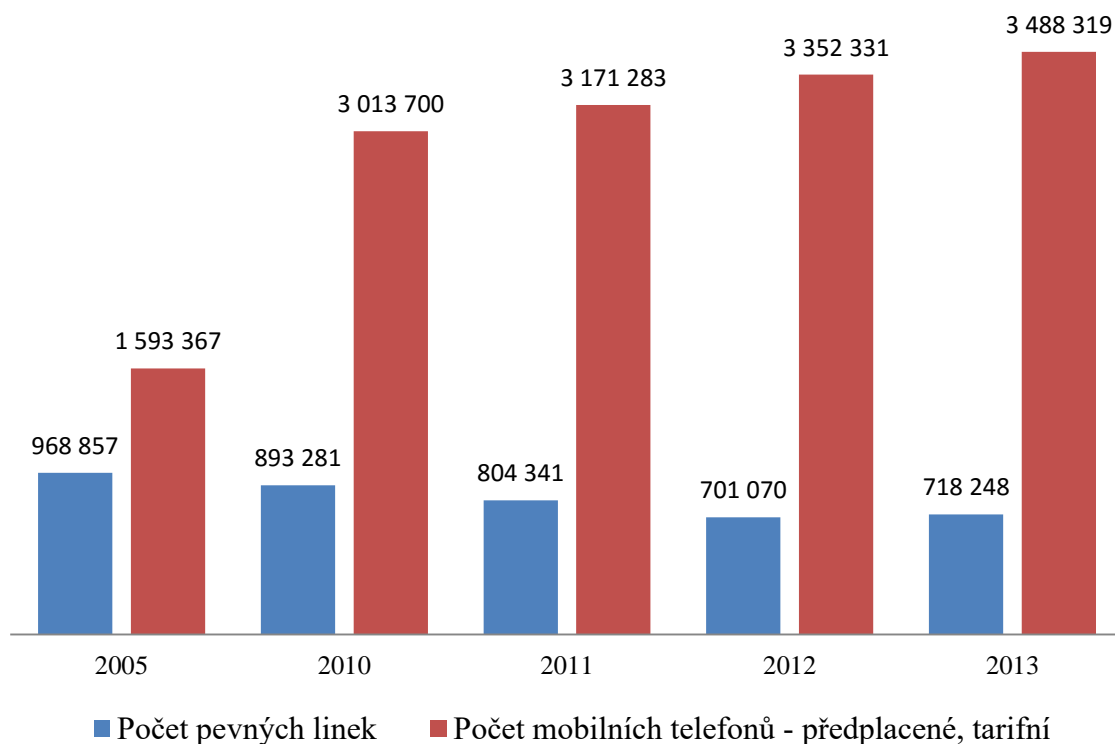
zřejmá i spolupráce se zemědělstvím, jakožto jedním z velkých oblastí příjmu Bosny a Hercegoviny.

Podoba informačních a komunikačních technologií se celkově změnila také. Dříve poměrně dost oddělené proudy (telekomunikace, IT průmysl, mediální sektor) se postupem času prolínají do sebe. A jednotlivá zařízení jsou schopna navzájem plnit svoje funkce (Belden *et al.*, 2011).

Informování skrze Krátké textové zprávy (SMS) je poměrně rozšířené v rozvojových zemích Asie, jako je například Indie (Belden *et al.*, 2011). Nicméně proniká i do zemí Evropy. V UK nebo Turecku mohou lidé dostat okamžitou předpověď počasí pro kterékoliv místo státu, v Turecku také varování před hrozícími mrazy nebo kdy aplikovat postřiky proti škůdcům (Ntaliani *et al.*, 2008; Donovan, 2011). Například Reuters Market Place obsluhuje v 10 různých státech Indie, za měsíční poplatek 1,5 \$, 200 000 drobných farmářů. Farmáři obdrží 4 - 5 zpráv denně s informacemi o cenách, různých poradenských službách z databáze s informacemi o více než 150 plodinách a 1000 trzích. Nebo mohou být zasílány informace o výnosech plodin nebo výskytu škůdců, které jsou kritické pro lokální zemědělství a byly draze dostupné skrze specialisty (Belden *et al.*, 2011). Nicméně co se konkrétně Bosny a Hercegoviny týče, poskytování informací skrze SMS ohledně vývoje cen zemědělských produktů nebo předpovědi počasí, bohužel nevidím žádný pokrok. Pokud nějaký pokrok nastane, opět vidím možnost ve vývoji u firmy QSS, která vidí v SMS službě obrovský potenciál a možná rozšíří svoji spolupráci s BH Telecomem i na informační služby poskytované pomocí SMS (QSS, 2016a). Poradenské služby ohledně zemědělství zatím fungují v rozvinutějších státech Evropy, hlavně pak v členských státech Evropské unie, jako je Řecko (Karetsos *et al.*, 2014).

V Grafu 3 můžeme vidět relativně vysoký počet uživatelů pevných linek v roce 2005, který je ovšem velice malý v poměru k uživatelům mobilních telefonů a který postupem času stejně začal klesat. Dále si také můžeme všimnout, že počet uživatelů pevných linek klesá, zatímco uživatelé mobilních telefonů s předplacenými službami nebo tarifem přibývají.

Graf 3.: Telekomunikační indikátory



Zdroj: CRA, 2015

V roce 2011 byla Bosna a Hercegovina s množstvím lidí používajících mobilní telefony na 124. místě (CIA, 2013). Většina informací ohledně zemědělství se na tyto telefony posílá skrze SMS. Například systém zavlažování. Farmářům jsou na základě výpočtu množství srážek zasílány SMS s doporučeními kdy zavlažovat a kdy naopak není vhodná doba pro závlahu. Tato služba pak může zvýšit efektivitu závlahy až o 48 % (Car *et al.*, 2012). Nebo lze přímo skrze SMS dávat příkazy motoru, například na čerpání vody, a přitom nebýt vůbec přítomný (Maddipatla *et al.*, 2012). Úspora vody je důležitá hlavně v době, kdy její spotřeba pro zemědělství je 70 % z celkového množství vody spotřebované člověkem za rok (Rost *et al.*, 2008).

4.4.2 Chytré telefony, tablety a jejich aplikace

Jeden z nejvíce dramatických změn ve využívání mobilních zařízení v zemědělství je vývoj monitorovacích systémů pro sledování a řízení farem a zemědělských pracovníků. Automatické monitorování zemědělství dramaticky vzrostlo v důsledku nasazení bezdrátových senzorů a senzorových sítí. Z velkého množství monitorovacích systémů je mnoho založeno na principu konec-konec, tj. sledování

procesu výroby potravin od počátečního výsevu semene na poli až po dodání na trh (Liopa-Tsakalidi *et al.*, 2013).

Jednou z možností využití chytrých telefonů nebo tabletů, případně jejich aplikací je m-learning. Předávání informací know-how, jak pěstovat plodiny, apod. M-learning má několik typů. Učení může probíhat skrze video, text, grafiku, audio nebo QR-kódy (Paulins *et al.*, 2015). Takto vytvořený systém může snížit náklady a zvýšit výnosy z produkce (Karetsos *et al.*, 2014). Tento systém může být založený na jednostranné komunikaci, kdy jedna strana pouze přijímá informace. Aplikace pro učení funguje skrze internet, SMS nebo chytré telefony a tablety. Více interaktivní způsob pak zahrnuje oboustrannou komunikaci. Druhou možností je m-farming. Více osobně zaměřený systém pro jednotlivé farmáře. Aby fungoval správně, je zapotřebí, aby zařízení mělo podporu Geografického informačního systému (GIS) (Brugger, 2011). GIS digitálně zmapuje povrch a k těmto datům jsou pak ještě přidávána další. Tento celek pak může sloužit například k určení kvality půdy (Sylvestr, 2013). Případová studie v bosenském městě Tuzla pak pomocí GPS a map vytvořených za pomoci GIS určila rizika využívání podzemních zásob soli. A metoda GIS je využívána i v jiných zemích Evropy (Mancini *et al.*, 2009). GIS celkově je soubor hardware, software a geografických údajů navržený k efektivní práci se všemi druhy geografických dat (Machalová, 2007). Nejen tedy pro mobilní telefony ale i pro počítače. I přesto, že Bosna a Hercegovina je rozvojová země, dle výsledků výzkumu Mekice a Ölzena (2014) ukázaly, že uživatelé v Bosně a Hercegovině využívají chytré telefony v mnoha aspektech jejich každodenního života. Uživatelé jsou nicméně vědomi toho, že chytré telefony nejsou schopny zcela ochránit jejich soukromí před třetími stranami a to také vypovídá o četnosti používání chytrých telefonů. Vzhledem k tomuto výsledku, je možné říci, že zajištění větší bezpečnosti a soukromí pro spotřebitele by mohlo být dobrým motivačním faktorem a podněty pro užívání chytrých telefonů v Bosně a Hercegovině. Také proto, aby se mohli rozhodnout, zda budou používat chytrý telefon nebo dají přednost jiné alternativě (Mekić & Kürşad Özlen, 2014).

M-agriculture se celkově začíná rozšiřovat po celém světě. Zajímavostí je, že zatímco v rozvojových zemích se o tomto tématu mluví již nějakou dobu, v rozvinutém světě se tento systém začíná používat až v posledních několika letech. (Udell & Tellez, 2011). Chytré telefony pak hlavně slouží k používání různých aplikací. Ať již jde o

management nebo ceny na trhu. Tyto aplikace nyní prožívají boom. Světová banka (2011) dokonce uvádí, že jsou vyvíjeny aplikace přímo na rozvoj zemědělství venkova, tzv. m-ARD aplikace. Většina zemědělských aplikací slouží k podpoře dodavatelského řetězce. Udell & Terez (2011) udávají, že těchto zemědělských aplikací pro podporu dodavatelského řetězce je přibližně 60, a že další se každým dnem tvoří a stávající vylepšují. Aplikace pro chytré telefony a tablety mohou být komerční nebo nekomerční. Komerční aplikace poskytují informace, provádějí transakce nebo obojí. Nekomerční poskytují pouze informace. Nekomerční aplikace jsou v minoritě, z důvodu nedostatečné finanční podpory vlád a ostatních donorů. Tento jev se vyskytuje hlavně díky nedostatku budoucího zisku (Qiang *et al.*, 2011). Studie Světové banky z roku 2011 se zaměřila na 92 m-ARD aplikací. Bylo zjištěno, že pouze 16 % těchto aplikací má udržitelnou tendenci, nicméně byl potvrzen jejich velký potenciál v rámci redukce chudoby (Qiang *et al.*, 2011).

Jedna z aplikací, Herdwatch, byla vyvinuta v rámci malého projektu v Irsku. Tato aplikace má za úkol ulevit od administrativních činností v rámci řízení farmy a managementu stáda. Tato aplikace má doposud 1300 odběratelů a mohla by usnadnit práci i venkovských farmám Bosny a Hercegoviny (Michalopoulos, 2015).

Jednání s úřady patří mezi pracovní povinnosti každého zemědělce. S tímto úkolem jsou schopné informační a komunikační technologie také poradit. Samostatným oddílem m-government, kde se začíná prosazovat používání chytrých mobilních telefonů s přístupem k internetu. Mobilita, rychlý přístup k informacím, úspora času, zjednodušení byrokracie, to jsou hlavní výhody používání informačních a komunikačních technologií v zemědělství (Ntaliani *et al.*, 2008). Otázkou je, jestli je vláda připravená na implementaci tohoto systému. S tak složitou vládní strukturou, jakou Bosna a Hercegovina má, může nastat problém. Nicméně obrovskou výhodou právě vidím v rychlosti předání informací a jejich okamžitou možnost aplikace v praxi.

Organické zemědělství, jakožto sektor, zaměřující se na rozvoj rurálních oblastí, je v oblasti Bosny a Hercegoviny považován za přínosný. Vzhledem ke kopcovitému rázu krajiny, mnoha neznečištěným územím, zemědělským farmám malého rozsahu je považován za jednu z výhod této země. Organické zemědělství poskytuje možnost ekonomického rozvoje, exportu zboží nebo rozvoji turismu. V Bosně a Hercegovině je ekologické zemědělství uznáváno i jako možnost obnovení silně narušených

mezietských a mezilidských vztahů, jako šance na vrácení uprchlíků a vysídlených osob, jako možnost pro vytvoření nových vztahů, které mohou vytvořit novou ekonomiku nejen pro lidi ve vesnicích (Habul & Nikolic, 2007). Ekologické zemědělství je považováno za nejvíce kvalitativní zemědělskou praxi a ekologičtí producenti jako skupina zemědělců přijímající inovativní metody v zemědělství nejrychleji a nejochotněji. V mnoha evropských zemích, zúčastněné strany organického zemědělství naráží na řadu problémů (např. vysoké výrobní náklady, nedostatek specializovaných poznatků a informací, technickou podporu ze strany specializovaných zemědělců), což má v důsledku blokování rozvoje ekologického zemědělství (Karetsos *et al.*, 2014). Učení skrze aplikace, tzv. m-learning je již dostupná také v organickém zemědělství. Aplikace založená na platformě Bio@gro poskytuje přesné, ověřené a vícejazyčné informace pro organické zemědělce přes mobilní aplikaci pro systém Android (Karetsos *et al.*, 2014). Farmář komunikuje s podporou skrze aplikaci na chytrém telefonu (může využít také SMS služby nebo tablet), kde si vybere kategorii, o které se chce dozvědět více informací.

Použití chytrých telefonů má, jako prakticky každé zařízení, svoje omezení. Hlavně pak umění tyto zařízení ovládat. Je nutné nechat zemědělcům nějakou dobu na to, aby si osvojili metody použití těchto zařízení. Za pomoci zkušených lektorů je krok za krokem seznámit s funkcemi a možnostmi jak tato zařízení využívat.

4.5 Internet

Přístup k internetu se v rurálních oblastech mění s každým rokem. Z počátku bylo rozšiřování internetu v rozvojových zemích obecně opožděné, nicméně v současnosti se těší vyšší rychlosti rozšiřování (Andrés *et al.*, 2010). Také počet uživatelů roste a data od nadnárodních korporací jsou nyní volně dostupná ke stažení. Avšak nastává problém s kvalitou a relevantností dat. Je kladen důraz na to, aby byla data zpřístupněna několika informačními kanály a aby byla pro farmáře srozumitelná (Pye-Smith, 2014). Internet je také považován jako kritický faktor socio-ekonomického rozvoje a také samozřejmě zemědělství. Rozšíření služeb informačních a komunikačních technologií do méně rozvinutých zemí Evropy je nutnost (Luhan & Novotná, 2015). Využívání internetu uživateli méně rozvinutých evropských zemí stoupá, ne však takovou měrou jako v rozvinutých zemích.

V Bosně a Hercegovině využívá internet v roce 2009 1,422 mil. lidí což je přibližně třetina tehdejší populace (CIA, 2013). Mobilní připojení, třeba i k internetu zcela jistě nahradí dosavadní fixní a odběratelé pevných linek postupně přejdou k mobilním telefonům. Poskytovatelé fixních telefonních linek v jihovýchodní Evropě se však brání tomuto trendu. Vynucují si použití internetu pod podmínkou zachování pevné linky, snižují se ceny služeb (Vagliasindi *et al.*, 2006). Je také mnohem snazší nakoupit potřebný hardware a vybavení pro příjem informací, než samotné informace vytvořit, proto je nutné zaměřit se také na kvalitu zdrojů dat. V Bosně a Hercegovině je nyní 42 poskytovatelů internetového připojení, nicméně 99,6 % z nich používají stále kabelové fixní připojení (Tarik *et al.*, 2015). Tarik *et al.* (2015) dále říká, že penetrace internetovým připojením je v případě Bosny a Hercegoviny 65 %. Ale zpráva Mezinárodního měnového fondu ve spolupráci s bosenskou vládou nám říká, že venkov Bosny a Hercegoviny bohužel stále čelí nízké penetraci internetového připojení (8 – 10 %). To by se ale mělo v budoucnosti postupně měnit, například zjednodušením přístupu pro nové poskytovatele na trh (IMF, 2004).

Studie z roku 2014 nám říká, že v modelovém případě Afriky má přístup k mobilnímu signálu 92 % populace, k internetovému připojení pouze 5 % ačkoliv předpoklady se pohybovaly okolo 20 % nicméně situace v jihovýchodní Evropě je mnohem lepší (Simpson & Calitz, 2014). Také rychlost připojení nebývá v rozvojových zemích nijak závratná. Načtení některých objemnějších dat pak může trvat i 40 minut (Car *et al.*, 2012).

Zemědělci mohou na internetu samozřejmě vyhledávat informace o půdách, cenách na trhu apod. Nebo nakupovat technické vybavení pro svoje podnikání. Server Agro Pijaca nabízí například použité zemědělské vybavení (agropijaca, 2016). Zatím nedostupné v bosenštině, ale v srbštině. Ale protože Republika Srpska zaujímá přibližně polovinu rozlohy země spolu s polovinou obyvatel, můžeme předpokládat i nákupy z Bosny a Hercegoviny. Další alternativou může být online poradenství v oblastech zemědělské výroby, tak aby mohli farmáři držet krok. V rámci Evropské Unie se mohou země zapojit do programu na podporu zemědělství, kdy jim různé úřady s informacemi pro zemědělce o nových informačních technologiích využitelných v zemědělství, o adaptaci nových elektronických zařízení, apod. (Andreopoulou *et al.*, 2014). Pro zemědělské podnikání v rurálních oblastech je důležité začleňovat inovace. Internetové

aplikace by měly být podporovány jako hlavní nástroj při realizaci projektů financování, podpory marketingu a poradenství ve venkovských oblastech. Poradenské firmy pro zemědělce existují bohužel zatím jen v rozvinutých zemích a i v některých rozvinutějších zemích jako je například Řecko se uvádí, že tyto firmy zatím neplní naplno svoji funkci. A přitom právě rozvojové a tranzitivní země by podporu a konzultaci při svém rozvoji zemědělství venkova ocenily nejvíce.

Společnost QSS v Bosně a Hercegovině v roce 2015 představila, spolu s dalšími službami, platformu Internet of Things (IoT) ve spolupráci se společností BH Telecom. Dalšími službami byly mobilní reklamy nebo SMS služby (například pro kontrolu bankovního konta). QSS je firma, zabývající se softwarovým vývojem, vzdáleným přístupem k informacím a technologiím (tzv. cloud) a jejich integrací v jihovýchodní Evropě (QSS, 2015). Internet věcí, jak se česky IoT překládá, spojuje různá zařízení pomocí bezdrátového připojení k internetu (Atzori *et al.*, 2010). Internet věcí lze využívat nehledě na to, kde se zrovna nacházíte a v prakticky jakémkoliv odvětví – například zemědělství (QSS, 2015). Jejich služba Solar Meteo je vhodná jak pro různá průmyslová odvětví, hlavně pak pro zemědělství. Zde podává informace o rychlosti větru, slunečním záření nebo o množství srážek (QSS, 2016b). Jisté uvedení do praxe zde již je, nicméně Internet věcí je spíše záležitost budoucnosti. Bohužel nevím, do jaké míry je dostupná pro zemědělce. Internet věcí má do budoucna potenciál řešit například problémy dodavatelského řetězce nebo umožňuje vzdálený přístup, například ke sledování pohybu zvířat na pastvě (Ojha *et al.*, 2015). Internet a mobilní telefony mohou být viděny jako první fáze Internetu věcí. V budoucnosti se očekává, že tato technologie bude spojovat různá zařízení tak, aby dohromady tvořila chytrá řešení (Al-Fuqaha *et al.*, 2015).

4.6 Informační služby, programy a systémy a jejich vliv na zemědělský sektor

Jak jsem již zmínil, rostoucí populace planety nás nutí zvyšovat produkci, zároveň snižovat produkci skleníkových plynů. Také zemědělství Bosny a Hercegoviny, jakožto jiné rozvojové země Evropy je náchylné na změny klimatu a počasí. Climate Smart Agriculture (CSA) je jednou z možností, jak toto zemědělství zlepšit. Za pomoci informačních zdrojů, upozorňovat zemědělce na budoucí a nečekané změny počasí (Long *et al.*, 2016).

Dle Světové banky je téměř polovina zemědělské půdy v Bosně a Hercegovině nevyužita, hlavně z důvodu špatného hospodaření s půdou a odlivu obyvatelstva z venkovských oblastí do měst (World Bank, 2007). A precizní zemědělství využívající satelitní snímkování pro upřesnění místa nejvhodnějšího zásahu je vhodnou alternativou, jak tato opuštěné zemědělské plochy začít opět využívat. Precizní zemědělství obecně se snaží získat co nejvíce informací o pozemku jako takovém, o složení půdy, zásobě živin a podobně a tyto informace pak prostřednictvím vhodného programu sdělit zemědělcům. GIS a GPS systémy pak poskytují velké množství informací pro rozumnější rozhodování farmáře. Nicméně toto rozhodování závisí na kvalitě dostupných dat (Liopa-Tsakalidi *et al.*, 2013). GIS, který byl výše zmiňován, pak na regionální úrovni umožňuje také konkrétní využití půdy (Kropff *et al.*, 2001). Vznik technologie precizního zemědělství představuje posun v zemědělských praktikách. Umožňuje zohlednění pole jako heterogenní entity, která umožňuje selektivní ošetření namísto homogenní entity, která vyžaduje celoplošnou péči. Tím, že umožňuje propracovanou analýzu výrobních zdrojů a výběrové, lokální, ošetření, je precizní zemědělství uznáváno jako hlavní přispěvatel zemědělské efektivity a ekologicky udržitelného zemědělství. Precizní zemědělství také může vést k drastickým snížením spotřeby kontaminantů (i o více než 90 %) (Aubert *et al.*, 2012; Pierpaoli *et al.*, 2013). Ačkoliv tato technologie vytváří významné příležitosti ke zlepšení účinnosti v zemědělských činnostech a přispívá k udržitelnosti životního prostředí, zemědělci doposud tuto možnost pěstování plodin nevyužívají v její dostupné míře.

E-agriculture jako hnutí pro adaptaci nových informačních a komunikačních technologií založilo FAO spolu se Světovou bankou a dalšími organizacemi. Zemědělci ve venkovských oblastech jsou pomalejší v adaptaci nových technologií. Navzdory desetiletím výzkumů o přijetí informačních a komunikačních technologií stále ještě zemědělci nemají dobré znalosti o tom, proč tomu tak je. Projekty E-agriculture mají za úkol tyto zemědělce přesvědčit, aby uvažovali tyto technologie a byli tak možni rychleji reagovat na změny místního trhu. Ačkoliv rozvinuté země Evropy používají elektronické systémy jako formu dorozumívání mezi vládami a farmáři, zemědělský sektor je jediný, kde sami farmáři zatím nevidí v použití těchto systémů posun kupředu (Somers & Stapleton, 2015). Farmáři se v rámci e-agriculture zapojují do různých diskuzních skupin a hledají tak další informace v rámci zemědělských postupů. Hnutí e-

agriculture má prozatím 120 000 členů ze 170 zemí světa včetně Bosny a Hercegoviny (e-agriculture, 2016). Nicméně venkov Bosny a Hercegoviny je bohužel zatím málo zapojený do hnutí e-agriculture. Ačkoliv již několik členů z Bosny toto hnutí má, nějaký zvláště velký zájem farmáři neprojevují, nejspíše z důvodu neznalosti (e-agriculture, 2016). Bosna však ve svém dokumentu o redukci chudoby uvádí, že v blízké budoucnosti bude implementovat informační a komunikační technologie jako jeden z procesů rozvoje venkova. Představí rychlejší 3G připojení k internetu, bude více liberalizovat možnosti pro další poskytovatele internetového připojení. A vláda sama nabídne systém elektronické komunikace s obyvateli (IMF, 2004).

Oblast e-governmentu je jedna ze slabších oblastí Bosny a Hercegoviny. Bosně a Hercegovině chybí decentralizovaná struktura pro šíření informací. Demokratizace informací a jejich dostupnost vytvářejí lepší vyhlídky pro využití informačních a komunikačních technologií v rozvoji rurálního zemědělství (Salampasis & Theodoridis, 2013). Nicméně můžeme čekat zlepšení, protože některé obce již pochopily důležitost začleňování informačních a komunikačních technologií do svého fungování a začínají zlepšovat svůj přístup k nim – lepším přístupem k internetu, komunikaci skrze emaily, apod. (Ateljevic *et al.*, 2013). A také díky iniciativě bosenské vlády.

Pokrytí lesním porostem dává Bosně a Hercegovině možnost využití toho přírodního bohatství. Profesionální rozvoj a správa v oblasti lesnictví se zaměřila na tradiční systémy, a nedávno prošla změnou požadavků z hlediska ochrany a posílení všech důležitých funkcí lesa, od ekonomické životaschopnosti, životního prostředí až k ekologické udržitelnosti. Obecně platí, že od konce války čelí dřevozpracující průmysl významným strukturálním změnám a potřebuje silnou modernizaci za účelem dosažení konkurenceschopnosti na světových trzích (FAO, 2015). Evropská Unie zavedla Evropský systém informací o lesích, jakožto nástroj pro shromažďování, koordinaci, standardizaci a zpracování údajů o odvětvích lesnictví a jejich vývoje. A také pro zlepšení dostupnosti a kvality statistických informací a usnadnění přístupu všech zainteresovaných stran k informacím o lesnictví. Program poskytující informace také o Bosně a Hercegovině má za úkol šetrné uchování evropských lesů, jejich využití člověkem a také jejich ochranu před požáry (Schuck *et al.*, 2005). Projekt podporující management lesů v Bosně a Hercegovině měla v roce 2003 i Světová banka. Počáteční důraz byl kladen na vývoj celkové IT kapacity, následovaný zavedením více

specializovaných schopností, jako jsou geografické informační systémy (Castrén & Pillai, 2012).

V. ZÁVĚRY

Díky válečnému konfliktu v devadesátých letech byla zničena veškerá infrastruktura v Bosně a Hercegovině. Její obnova byla zdlouhavá a finančně náročná a stále probíhá. Stav použití informačních a komunikačních technologií v zemědělském sektoru je na velice nízké úrovni. Zemědělci spíše nemají finanční prostředky a přehled o možnostech využití technologií v zemědělství. První vlnou by bylo hnutí e-agriculture, kam už se postupně zapojilo několik farem z Bosny a Hercegoviny. Informační a komunikační technologie nicméně hrají a budou i nadále hrát velkou roli v zemědělství nejen Bosny a Hercegoviny. Tyto technologie, rozšiřující informace o zemědělství mohou pomoci drobným zemědělcům v lepší konkurenci na trhu. Poradenské služby, které by pro zemědělce v Bosně a Hercegovině byly stěžejní, nejsou rozšířené. Jako vhodné budoucí kroky vidím podporu vývoje aplikací pro zemědělství a jejich následné rozšiřování mezi farmáře. Práce s informačními a komunikačními technologiemi jsou omezeny na přímé kroky, ne na porozumění technologii. Kvůli špatnému pokrytí a penetraci internetového připojení v rurálních oblastech a z důvodu lepší dostupnosti mobilních telefonů, jak klasických tak těch „chytrých“ vidím jako vhodnější, použití v zemědělství právě tyto mobilní technologie, také díky širokému pokrytí mobilním signálem se kterým je spojeno i mobilní internetové připojení. Například poradenské služby skrze SMS nebo učební aplikace pro zemědělství, které ale bohužel fungují zatím v rozvinutějších státech. Další možnost využití informačních a komunikačních technologií vidím v užití rádia. To hlavně díky vysokému počtu domácností, které nějaký radiopřijímač vlastní. Používání internetu shledávám spíše jako vyhledávač doplňujících informací k zemědělským postupům. Využití počítačů naráží na jejich cenovou nedostupnost, ačkoliv se jejich cena snižuje, stále mohou být pro některé farmáře nedostupné. Nicméně i zde budou v budoucnosti nejspíše postoupeny kroky ke zlepšení stávající situace, také díky zaměření státní politiky na rozvoj venkova a jeho zemědělství v rámci IKT a celkově rozvoji IT sektoru, kde se již objevují první zastoupení IT firem. Drobnou poznámkou nakonec by bylo, že použití IKT v zemědělství kdekoliv je také podmíněno vzdělaností lidí používajících tyto technologie. Také by jisté doporučení do budoucna bylo v rozvojové spolupráci se zahraničními donory v rámci odvětví informačních a komunikačních technologií.

VI. REFERENCE

- Abdon BR, Raab RT. 2005. Knowledge sharing and distance learning for sustainable agriculture in the Asia-Pacific region: The role of the Internet. *Plant Production Science (Japan)* 3: 298.
- Agency for statistic. 2014. Agencija za statistiku BiH. Available at <http://www.bhas.ba/index.php?lang=en>: Accessed 20/01/2016.
- Agropijaca. 2016. Poljoprivredne mašine – polovne i nove - Agropijaca.com. Available at <http://www.agropijaca.com/>: Accessed 14/03/2016.
- Aker JC, Mbiti IM. 2010. Mobile Phones and Economic Development in Africa. Available at <http://papers.ssrn.com/abstract=1693963>: Accessed 24/02/2016.
- Al-Fuqaha A, Guizani M, Mohammadi M, Aledhari M, Ayyash M. 2015. Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications. *IEEE Communications Surveys Tutorials* 17: 2347–76.
- Andreopoulou Z, Tsekouropoulos G, Theodoridis A, Samathrakis V, Batzios C. 2014. Consulting for Sustainable Development, Information Technologies Adoption, Marketing and Entrepreneurship Issues in Livestock Farms. *Procedia Economics and Finance* 9: 302–9.
- Andrés L, Cuberes D, Diouf M, Serebrisky T. 2010. The diffusion of the Internet: A cross-country analysis. *Telecommunications Policy* 34: 323–40.
- Ateljevic J, O'Rourke T, Poljasevic BZ. 2013. Local Economic Development in Bosnia and Herzegovina: Role of Local Development Agencies. *Journal of Balkan & Near Eastern Studies* 15: 280–305.
- Atzori L, Iera A, Morabito G. 2010. The Internet of Things: A survey. *Computer Networks* 54: 2787–805.

- Aubert BA, Schroeder A, Grimaudo J. 2012. IT as enabler of sustainable farming: An empirical analysis of farmers' adoption decision of precision agriculture technology. *Decision Support Systems* 54: 510–20.
- Barmore C. 2013. Agricultural Cooperatives in Post-War Bosnia and Herzegovina: Internal and External Factors Affecting Cooperative Financial Performance. *Journal of Rural Cooperation* 41.
- Belden C, Donovan K, Pehu E, McNamara K, Kelly T. 2011. ICT in agriculture : connecting smallholders to knowledge, networks, and institutions. Available at <http://documents.worldbank.org/curated/en/2011/11/16569539/ict-agriculture-connecting-smallholders-knowledge-networks-institutions>: Accessed 29/12/2015.
- Berti G, Mulligan C. 2000. Internet-Based Electronic Commerce and Changing Industrial and Corporate Structures: The Case of Scientific, Technical and Medical Publishing. Available at <http://dspace.ruc.dk:8080/handle/1800/463>: Accessed 10/02/2016.
- Bojnec S. 2005. Agriculture in post-war Bosnia and Herzegovina: Social buffer vs. development. Bojnec S editor. XI European Association of Agricultural Economists Congress. Copenhagen, Denmark: Proceedings of the 11th Congress of EAAE, p 24–7.
- Brugger F. 2011. Mobile Applications in Agriculture. Syngenta Foundation. Available at http://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2011/12/Syngenta_Report_on_mAgriculture_abridged_web_version.pdf: Accessed 24/02/2016.
- Car NJ, Christen EW, Hornbuckle JW, Moore GA. 2012. Using a mobile phone Short Messaging Service (SMS) for irrigation scheduling in Australia – Farmers' participation and utility evaluation. *Computers and Electronics in Agriculture* 84: 132–43.

- Castrén T, Pillai M. 2012. Using ICT to Improve Forest Governance | ICT in Agriculture. Available at <http://www.ictinagriculture.org/sourcebook/module-15-using-ict-improve-forest-governance#reference>: Accessed 02/04/2016.
- Ćejvanović F, Umihanić B, Hodžić K, Kokorović-Jukan M. 2010. Multifunctional agriculture of rural areas in Federation of Bosnia and Herzegovina in proces of transition. In: Економика пољопривреде (Serbia). Available at <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=RS2012002746>: Accessed 01/02/2016.
- CIA. 2013. The World Factbook. Available at <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/bk.html>: Accessed 20/01/2016.
- Columbia University Press. 2015. Bosnia and Herzegovina. Columbia Electronic Encyclopedia, 6th Edition:1.
- CZDA. 2009. Česká rozvojová agentura. Available at <http://www.czda.cz/>: Accessed 04/02/2016.
- CZDA. 2011. Bosna a Hercegovina | czda.cz. <http://www.czda.cz/cra/projekty/bosna-a-hercegovina.htm>. Last accessed 21/01/2016
- Donovan K. 2011. Mobile Devices and Their Impact. ICT in Agriculture. Available at <http://www.ictinagriculture.org/sourcebook/module-3-mobile-devices-and-their-impact>: Accessed 07/04/2016.
- Duncombe RA. 2014. Understanding the Impact of Mobile Phones on Livelihoods in Developing Countries. Development Policy Review 32: 567–88.
- Džihana A, Ćendić K, Tahmaz M. 2012. Mapping Digital Media: Bosnia and Herzegovina. Open Society Foundations. Available at <https://www.opensocietyfoundations.org/sites/default/files/mapping-digital-media-bosnia-20120706.pdf>: Accessed 07/04/2016.
- E-agriculture. 2016. E-Agriculture. Available at <http://www.e-agriculture.org/>: Accessed 07/04/2016.

- Emerson-Le Moing E. 2011. The European Times - Bosnia and Herzegovina. Available at https://issuu.com/europeantimes/docs/ept_bh/1?e=2679812/6977885: Accessed 10/02/2016.
- European Commission. 2015. Bosnia and Herzegovina - Agriculture and rural development. Available at http://ec.europa.eu/agriculture/enlargement/countries/bosnia-herzegovina/index_en.htm: Accessed 03/02/2016.
- FAO. 2011. Challenges and Opportunities for Capturing Impact in ICT Initiatives in Agriculture. Available at <http://www.e-agriculture.org/events/new-online-forum-challenges-and-opportunities-capturing-impact-ict-initiatives-agriculture>: Accessed 10/02/2016.
- FAO. 2012. IPARD | Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at <http://www.fao.org/europe/resources/ipard-sector-analyses-in-bosnia-and-herzegovina/en/>: Accessed 03/02/2016.
- FAO. 2015. Analysis of the Forest Sector in Bosnia and Herzegovina. Available at <http://www.fao.org/3/a-au015e.pdf>: Accessed 02/04/2016.
- FAO. 2016. FAO Country Profiles. Available at <http://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=BIH>: Accessed 21/01/2016.
- FARMA. 2015. Farma: Home. Available at <http://www.bosniafarma.ba/en/>: Accessed 07/02/2016.
- FIPA. 2015. Foreign Investment Promotion Agency of Bosnia and Herzegovina. Available at http://www.fipa.gov.ba/Default.aspx?langTag=en-US&template_id=123&pageIndex=1: Accessed 21/01/2016.
- Habul EV, Nikolic A. 2007. Some aspects of organic agriculture development in Bosnia and Herzegovina. Available at <http://orgprints.org/id/eprint/9819>: Accessed 31/03/2016.
- Hanson JC, Matavulj M, Manzuk G, Richardson JG. 2010. Agricultural Cooperatives and Unions of Cooperatives in Bosnia and Herzegovina: Opportunities for

- Improvement in Providing Services and Educational Programs for Farmers. *Journal of Rural Cooperation* 38: 3.
- Holton K. 2014. Vodafone brings Africa's M-Pesa mobile money to Europe. Reuters. Available at <http://www.reuters.com/article/vodafone-money-idUSL5N0MS2SG20140331>: Accessed 09/03/2016.
- IMF. 2004. Bosnia and Herzegovina: Poverty Reduction Strategy Paper ;Mid-Term Development Strategy. Available at http://www.preventionweb.net/files/9311_bosnia.pdf: Accessed 07/04/2016.
- JICA. 2015. Bosnia and Herzegovina | Countries & Regions | JICA. Available at <http://www.jica.go.jp/bosnia/english/index.html>: Accessed 07/02/2016.
- Jusić T. 2010. Bosnia and Herzegovina - Media Landscape | European Journalism Centre (EJC). European Journalism Centre (EJC). Available at http://ejc.net/media_landscapes/bosnia-and-herzegovina: Accessed 30/03/2016.
- Kaloxylos A, Wolfert J, Verwaart T, Terol CM, Brewster C, Robbmond R, Sundmaker H. 2013. The Use of Future Internet Technologies in the Agriculture and Food Sectors: Integrating the Supply Chain. *Procedia Technology* 8: 51–60.
- Karetsos S, Ntaliani M, Costopoulou C. 2014. Mobile Learning: An Android App Using Certified Content. In: Sideridis AB, Kardasiadou Z, Yialouris CP, Zorkadis V, editors. *E-Democracy, Security, Privacy and Trust in a Digital World*. Cham: Springer International Publishing, p 123–31.
- Katos AV. 2009. The impact of information and communication technologies on national competitiveness: A test of a mediating model in the Non-European Union and Central Asian countries context. *Journal of Information Technology Impact* 9: 145–54.
- Kenny C. 2002. Information and Communication Technologies for Direct Poverty Alleviation: Costs and Benefits. *Development Policy Review* 20: 141.
- Kropff MJ, Bouma J, Jones JW. 2001. Systems approaches for the design of sustainable agro-ecosystems. *Agricultural Systems* 70: 369–93.

- Kubiela S, Olender-Skorek M. 2014. ICT modernization in Central and Eastern Europe: a Schumpeterian catching up perspective. *International Economics and Economic Policy* 11: 115–36.
- Leclerc R, Tilney M. 2015. AgTech Is The New Queen Of Green. TechCrunch. Available at <http://social.techcrunch.com/2015/04/01/the-new-queen-of-green/>: Accessed 22/02/2016.
- Liopa-Tsakalidi A, Tsolis D, Barouchas P, Chantzi A-E, Koulopoulos A, Malamos N. 2013. Application of Mobile Technologies through an Integrated Management System for Agricultural Production. *Procedia Technology* 8: 165–70.
- Loncarevic I. 1987. Prices and Private Agriculture in Yugoslavia. *Soviet Studies* 39: 628–50.
- Long TB, Blok V, Coninx I. 2016. Barriers to the adoption and diffusion of technological innovations for climate-smart agriculture in Europe: evidence from the Netherlands, France, Switzerland and Italy. *Journal of Cleaner Production* 112: 9–21.
- Luhan J, Novotná V. 2015. ICT Use in EU According to National Models of Behaviour. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 213: 80–5.
- Machalová J. 2007. *Prostorově orientované systémy pro podporu manažerského rozhodování*. Praha: C. H. Beck. 141p.
- Maddipatla TK, Sravani T, Rajesh T, Mani Krishna RSV, Avinash J. 2012. Remote access to agricultural motor through the usage of gsm and sms technologies. *ASCA* 3: 211-214.
- Mancini F, Stecchi F, Gabbianelli G. 2009. GIS-based assessment of risk due to salt mining activities at Tuzla (Bosnia and Herzegovina). *Engineering Geology* 109: 170–82.
- Maps.google. 2016. [maps.google.com | Jaderské moře](https://www.google.cz/maps/@42.9649836,17.5974325,11.75z). Jaderské moře. Available at <https://www.google.cz/maps/@42.9649836,17.5974325,11.75z>: Accessed 21/01/2016.

- Mayne A. 2015. Bosnia and Herzegovina 20 years on from Dayton. *Forced Migration Review* 50: 9–12.
- McNamara K. 2010. *M-Agriculture*. Tröften PE editor. The innovative use of mobile applications in east Africa. Stockholm: Swedish international development cooperation agency, p 40-42.
- Mekić E, Kürşad Özlen M. 2014. Acceptance of Smartphones by Users in BiH Through Extended Technology Acceptance Model. *International Multidisciplinary Journal* 19: 136–49.
- MFTER. 2011. Ministry of Foreign Trade and Economic Relations. Available at http://www.mvteo.gov.ba/Default.aspx?langTag=en-US&template_id=95&pageIndex=1: Accessed 10/03/2016.
- Michalopoulos S. 2015. ‘E-agriculture’ could save EU farmers time and money. *EurActiv.com*. Available at <https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/e-agriculture-could-save-eu-farmers-time-and-money/>: Accessed 09/04/2016.
- Monchi Lio, Meng-Chun Liu. 2006. ICT and agricultural productivity: evidence from cross-country data. *Agricultural Economics* 34: 221.
- Morales-Gómez D, Melesse M. 1998. Utilising information and communication technologies for development: The social dimensions. *Information technology for Development* 8: 3–13.
- MZV. 2010. *Koncepce ZRS ČR 2010 - 2017* | Ministerstvo zahraničních věcí České republiky. Available at http://www.mzv.cz/jnp/cz/zahranicni_vztahy/rozvojova_spoluprace/koncepce_publicace/koncepce/koncepce_zrs_cr_2010_2017.html: Accessed 04/02/2016.
- MZV. 2015. *Koncepce, plány, přehledy* | Ministerstvo zahraničních věcí České republiky. Available at http://www.mzv.cz/jnp/cz/zahranicni_vztahy/rozvojova_spoluprace/koncepce_publicace/index.html: Accessed 04/02/2016.

- Ntaliani M, Costopoulou C, Karetos S. 2008. Mobile government: A challenge for agriculture. *Government Information Quarterly* 25: 699–716.
- OECD, ITU. 2011. M-Government. Available at http://www.oecd-ilibrary.org/governance/m-government-mobile-technologies-for-responsive-governments-and-connected-societies_9789264118706-en: Accessed 18/02/2016.
- Ojha T, Misra S, Raghuwanshi NS. 2015. Wireless sensor networks for agriculture: The state-of-the-art in practice and future challenges. *Computers and Electronics in Agriculture* 118: 66–84.
- Paulins N, Balina S, Arhipova I. 2015. Learning Content Development Methodology for Mobile Devices. *Procedia Computer Science* 43: 147–53.
- Pickering P. 2015. Encyclopedia Britannica - Bosnia and Herzegovina. Available at <http://www.britannica.com/place/Bosnia-and-Herzegovina>: Accessed 01/02/2016.
- Pierpaoli E, Carli G, Pignatti E, Canavari M. 2013. Drivers of Precision Agriculture Technologies Adoption: A Literature Review. *Procedia Technology* 8: 61–9.
- Pye-Smith C. 2014. ICTs for agriculture. The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation. Available at <http://www.cta.int/en/article/2014-12-19/icts-for-agriculture.html?hootPostID=468ab5e86ab22eb489da42dead4d8ff2>: Accessed 22/02/2016.
- Qiang CZ, Chew Kuek S, Dymond A, Esselaar S. 2011. Mobile Applications for Agriculture and Rural Development. Holz P editor. ICT Sector Unit. Washington, DC: World Bank, p 536.
- QSS. 2015. BH Telecom and QSS to build the first regional Internet of Things platform. Available at <http://www.qss.ba/vijesti-bh-telecom-i-qss.html>: Accessed 06/04/2016.

- QSS. 2016a. SMS VAS Server. QSS Cloud. Available at <https://www.qsscloud.ba/vijesti/?id=01057090-6394-4192-8be7-209f98d79a21>: Accessed 07/04/2016.
- QSS. 2016b. QSS IoT at Cisco Live 2016 Berlin. Available at <http://www.slideshare.net/QSSdoo/qss-iot-at-cisco-live-2016-berlin>: Accessed 06/04/2016.
- Rost S, Gerten D, Bondeau A, Lucht W, Rohwer J, Schaphoff S. 2008. Agricultural green and blue water consumption and its influence on the global water system. *Water Resources Research* 44: W09405.
- Salampasis M, Theodoridis A. 2013. Information and Communication Technology in Agricultural Development Preface. *Procedia Technology* 8: 1–3.
- Sallai G, Schmideg I, Lajtha G. 1996. Telecommunications in Central and Eastern Europe: Similarities, peculiarities and trends of change in the countries of transition. *Telecommunications Policy* 20: 325–40.
- Schuck A, Andrienko G, Andrienko N, Folving S, Köhl M, Miina S, Päivinen R, Richards T, Voss H. 2005. The European Forest Information System—an Internet based interface between information providers and the user community. *Computers and Electronics in Agriculture* 47: 185–206.
- Shepherd AW. 1997. *Market Information Services: Theory and Practices*. Rome: FAO's Agricultural Services Bulletin, 125 p.
- SIDA. 2013. FIRMA is to help companies to grow. Available at <http://www.sida.se/English/where-we-work/Europe/Bosnia-Herzegovina/examples-of-results/FIRMA-is-to-help-companies-to-grow/>: Accessed 07/02/2016.
- de Silva H, Ratnadiwakara D. 2013. Using ICT to reduce transaction costs in agriculture through better communication: A case-study from Sri Lanka.

- Simpson AP, Calitz AP. 2014. The use of mobile technologies amongst South African commercial farmers. *South African Journal of Agricultural Extension* 42: 98–107.
- Somers SO, Stapleton L. 2015. A Human-Centred approach to e-Agricultural systems. *IFAC-PapersOnLine* 48: 213–8.
- Stienen J, Bruinsma W, Neuman F. 2007. How ICT can make a difference in agricultural livelihoods. International Institute for Communication and Development. Available at <http://www.bibalex.org/Search4Dev/files/287913/118796.pdf>: Accessed 24/02/2016.
- Stojanov MRS. 2016. Rozvojové cíle tisíciletí. Available at <http://www.rozvojovka.cz/rozvojove-cile-tisicileti>: Accessed 20/01/2016.
- Sylvestr G. 2013. Information and communication technologies for sustainable agriculture – Indicators from Asia and the Pacific. Rome: FAO, p 104.
- Tarik Z, Azra Z, Arnela M. 2015. Bosnia and Herzegovina Telecommunication Sector Outlook. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 195: 82–92.
- Teichova A, Matis H. 2003. *Nation, State and the Economy in History*. Cambridge: Cambridge University Press. 468p.
- Toler PD, Aliprandini M, Rich AK. 2014. Bosnia and Herzegovina. Salem Press Encyclopedia: 3.
- Udell GW-C, Tellez C. 2011. mAgriculture: The Application of Mobile Computing to the Business of Farming. Available at <http://blog.floatlearning.com/Portals/241955/docs/float%20mobile%20learning%20-%20the%20application%20of%20mobile%20computing%20to%20the%20business%20of%20farming.pdf>: Accessed 02/03/2016.

- UN. 2014. UNdata | country profile | Bosnia and Herzegovina. Available at <http://data.un.org/CountryProfile.aspx?crName=Bosnia%20and%20Herzegovina> : Accessed 21/01/2016.
- USAID. 2012. Key Documents. Available at <https://www.usaid.gov/bosnia/newsroom/key-documents>: Accessed 07/02/2016.
- USAID. 2015. Bosnia and Herzegovina. Available at <https://www.usaid.gov/where-we-work/europe-and-eurasia/bosnia>: Accessed 07/02/2016.
- Vagliasindi M, Güney I, Taubman C. 2006. Fixed and mobile competition in transition economies. *Telecommunications Policy* 30: 349–67.
- Vodafone. 2015. Vodafone launches M-Pesa in Ghana. Available at <http://www.vodafone.com/content/index/media/vodafone-group-releases/2015/mpesa-ghana.html#>: Accessed 09/03/2016.
- Volk T. 2010. Agriculture in the western Balkan countries. Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa, editor. Halle: IAMO, p 245.
- Welfens PJ. 1995. Telecommunications and transition in Central and Eastern Europe. *Telecommunications Policy* 19: 561–77.
- WHO. 2016. WHO | Bosnia and Herzegovina. Available at <http://www.who.int/countries/bih/en/>: Accessed 21/01/2016.
- World Bank. 2007. Integrating Environment into Agriculture and Forestry Progress and Prospects in Eastern Europe and Central Asia. Washington, D.C.: World Bank, p14.
- World Bank. 2014. Data | The World Bank. Available at <http://data.worldbank.org/>: Accessed 21/01/2016.
- Wright HJ, Ochilo W, Pearson A, Finegold C, Oronje M, Wanjohi J, Kamau R, Holmes T, Rumsey A. 2016. Using ICT to Strengthen Agricultural Extension Systems for Plant Health. *Journal of Agricultural & Food Information* 17: 23–36.

Zhang G, Gao W, Wang X, Jiang X, Ping Y, Yang H. 2007. Study and design of an agricultural SMS system based on a GSM modem. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 50: 1089–92.

Zurovec O, Vedeld P, Sitaula B. 2015. Agricultural Sector of Bosnia and Herzegovina and Climate Change - Challenges and Opportunities. *Agriculture* 5: 245–66.