



XXII Интернационални научни скуп  
Стратегијски менаџмент и системи подршке одлучивању у  
стратегјском менаџменту

19. мај 2017, Суботица, Република Србија

**Тадија Васиљевић**  
Београдска Банкарска Академија,  
Београд, Србија

**Владимир Симовић**  
Институт Економских Наука,  
Београд, Србија

## МОГУЋНОСТИ ПРИМЕНЕ ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У ПОСЛОВАЊУ

**Апстракт:** Протекла деценија је била сведок великих промена на пољу технологије и примене технологије у многим сферама пословања. Поред дужег постојања неких технологија као концепата, тек у последњих неколико година, велики број њих је наишао на примену креирајући нову вредност за постојећа или новонастала предузећа. Многа предузећа су и настала како би развијала нове технологије и њихове могућности примене. Технологија за коју се сматра да ће донети највише промена у будућности, а која убрзано налази примену у пословању јесте вештачка интелигенција. Такође, вештачка интелигенција представља област о којој се води дебата у вези са смером развоја јер многи признати научници истичу опасности које би могле да следе из погрешног смера развоја вештачке интелигенције. Формирало се и неколико непрофитних организација које се баве развојем и промовисањем вештачке интелигенције на начин такав да је резултат примене ове технологије искључиво добробит за човечанство, а величина улагања у ове организације говори о значају вештачке интелигенције.

Вештачка интелигенција је технологија која омогућава неком уређају да, у зависности од добијених података, тј. околине у коју се тај уређај постави формира излазе на начин такав да се максимизује допринос излаза жељеном циљу. Сем наведеног, једна од основних карактеристика вештачке интелигенције је и способност да се прилагођава новонасталим променама учећи из пређашњих резултата и да на тај начин унапређује своје деловање у зависности од насталих промена у окружењу. На овај начин је резултат деловања вештачке интелигенције независан у односу на промене у окружењу. Укратко, вештачка интелигенција настоји да опонаша људску интелигенцију користећи карактеристике рачунарског хардвера.

До сада је вештачка интелигенција наишла на ограничену примену у пословању. Ове примене се у највећој мери тичу здравствене, транспортне, финансијске и индустрије оглашавања. Такође се истиче и употреба вештачке интелигенције у уштеди енергије и у другим изолованим сегментима који утичу на пословање предузећа. Применом вештачке интелигенције се доказано увећавају ефикасност и ефективност предузећа, а како ова технологија убрзано обухвата све шири дијапазон делатности и могућности примене, неће проћи пуно времена док тржиште не издвоји предузећа која користе предности вештачке интелигенције од оних које новонастали услови дочекају неспремне. Треба још споменути и да тренутна примена вештачке интелигенције у пословању не искоришћава у потпуности нова достигнућа ове технологије, и на том простору је могуће учинити помак и створити везу између нових достигнућа и практичне примене у сврху увећања ефикасности, ефикасности и конкурентске предности предузећа

Главни циљ овог рада је да истакне могућности примене вештачке интелигенције у пословању, као и да да критички осврт на досадашње примене вештачке интелигенције у пословању предузећа.

**Кључне речи:** Вештачка интелигенција, нове технологије, пословна примена

# THE POSSIBILITIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATION IN BUSINESS

**Abstract:** Last decade was witnessing huge changes in the area of technology and its application in many areas of business. Besides the fact that many different technologies existed as a concept for many years only in a last several years many of them were actually implemented thus creating added value for existing and new companies. Many companies were founded in order to develop new technologies and new ways of their implementation and application. The technology which is considered to be the driving force of changes in a near future and which is rapidly implemented in different areas of business is artificial intelligence. Also, the artificial intelligence is the area debated by many scientists regarding the directions of its development. Some of them point to the possible negative implications resulting from wrong direction of artificial intelligence development. Few non-profit organizations emerged dealing with development and promotion of artificial intelligence and its positive applications for mankind and the quantity of investments in these organizations also evidence the importance of this technology.

The artificial intelligence is the technology which depending on received data (the environment in which the device is placed) enables the device to form the outputs in a way to maximize the results. Besides that, one of the basic characteristics of artificial intelligence is the capability to adapt to the changes using learning process based on previous results and consequently to improve its acting. This way the artificial intelligence operating results are independent from changes in environment. Shortly, the artificial intelligence acts as a human intelligence using the characteristics of computer hardware.

The artificial intelligence application in business is quite limited so far. There are some initiatives in health, transport, financial and advertisement industry. Also, there are some good examples in the area of energy savings and other isolated segments which affect business operations. There is hard evidence that the application of artificial intelligence improves the effectiveness and efficiency of business operations. Considering the rapid growth in a number and types of businesses using the advantages of artificial intelligence it won't be long until those companies which use artificial intelligence in their operations gain substantial advantage over those companies which are unprepared for new conditions. It should be pointed that the current application of artificial intelligence in business does not use the entire potential of this technology and there is significant space for further progress in order to improve effectiveness, efficiency and competitive advantages of the companies.

Main goal of this paper is to point to the possible applications of the artificial intelligence in business as well as to provide the critical review of current applications of this technology in business.

**Key words:** Artificial intelligence, new technologies, business usage

## 1. УВОД

Све претпоставке економских модела које предвиђају понашање појединаца, предузећа и осталих ентитета који учествују у трансакцијама заснивају се на претпоставци да ће се ови ентитети понашати рационално, у складу са информацијама које у том тренутку поседују и изборима који су им доступни. Економија предвиђа овакве исходе јер они на најједноставнији начин повезују жељене вредности и ресурсе које тај ентитет поседује.

Суштина актуелног схватања вештачке интелигенције подразумева креирање агената који опајају околину и делују на најбољи начин како би се остварио жељени циљ (Parkes и Wellman, 2015). Дакле, резултат деловања вештачке интелигенције каквом је данас схватамо би требало да буду резултати које предвиђа и економска теорија. На тај начин, већ постоје агенти који, имајући приступ великим сетовима података, предлажу продавцу тржишну цену за продају или изнајмљивање непокретности, повезују оглашивача са власником огласног простора који ће дати најбоље ефекте при оглашавању и истовремено одређују цену оглашавања, или чак управљају портфолиом неког инвеститора у складу са његовим очекивањима и степену ризика који је спреман да прихвати. Доношење одлука које треба да воде до жељених исхода се све чешће препуштају агентима вештачке интелигенције и на тај начин се повећава ефикасност тржишта на коме се ове одлуке спроводе.

На основу наведених достигнућа неизбежно је размишљање о новим областима за примену ове технологије. Са новим технологијама променила се и структура извора прихода становништва, док су методе утврђивања висине прихода, као и наплата пореза у складу са висином прихода остале непромењене. Такође, високи су губици државе изазвани непријављеним приходима, тј. неплаћањем пореза на приход, а чију је висину могуће утврдити потрошачким и другим навикама становништва. Другим речима, методе за утврђивање прихода физичких лица, као и за наплату пореза прописаних законом су у технолошком смислу заостале. Применом технологија које постоје, а не примењују се у наведеном контексту сузбила би се сива зона, увећала наплата пореза који су прописани законима и другим правилима, што би несумњиво имало позитиван ефекат на друштво. Бенефити би се огледали у расту расположивих средстава за улагање у стратешки битне секторе, или

у виду смањења пореске стопе (на овај начин би се уз увећану наплату задржао исти ниво прихода у поређењу на период у ком је предметна пореска стопа била већа). Традиционално, код контроле прихода физичких лица аутоматизација је веома ниска. Инспектори врло ретко примењују информације које су им лако доступне, а указују на потрошачке навике физичких лица, док су потрошачке навике у директној корелацији са висином прихода ових лица. Недовољна примена ових информација је резултат непостојања јединственог информационог система у ком би се са постојећим информацијама врло лако могле проверити потрошачке навике и, последично, апроксимирати приход физичких лица. Додатно на наведено, могуће је развити агента вештачке интелигенције који ће на доступним сетовима података научити како да издвоји појединце који за које постоји основ за додатну проверу. У наставку рада биће представљено решење ”Connect” које је развијено у Великој Британији за потребе тамошњих институција, као и предлози за унапређење тог решења применом вештачке интелигенције и локализацију на српско тржиште.

## **2. СОФТВЕРСКО РЕШЕЊЕ CONNECT**

Порески инспектори задужени за контролу физичких лица се у нормалним околностима суочавају са неколико месеци непрекидне истраге пре доношења одлуке о томе да ли порески обвезник врши утају пореза на приход који је остварио у протеклом временском периоду. Инспектор би у овом случају вршио посете боравишту обвезника, више пута званичним каналима упућивао захтеве за информацијама од осталих служби релевантних за истрагу, и трошио велики број радних сати на истрагу неструктурираних информација доступних на интернету (Hemberg et al. 2015). Затим би користећи прикупљене информације наредни период провео повезујући прикупљене информације и валидирајући их. Како би се део овог процеса аутоматизовао, логичан корак је развој софтвера који ће доступне информације прикупити и организовати на начин погодан за даљу примену. Управо ово је улога софтвера Connect који је развијен за потребе контроле пореских обвезника у Великој Британији.

### **2.1. ФУНКЦИЈЕ CONNECT-A**

Софтвер Connect интегрише три функције које су кључне за његов успех у пракси. Прва функција је графички кориснички интерфејс који омогућава кориснику тј. инспекторима да организују информације око предмета истраге. Овај интерфејс је дизајниран у складу са искуством статистичара и аналитичара са обрадом и интерпретирањем великих сетова података. Друга функција овог софтвера омогућава екстракцију, трансформацију и складиштење различитих типова података. Ови подаци затим могу бити употребљени за потребе анализе. Такође, Connect омогућава прикупљање не само података доступних из јавног сектора, већ и података који су доступни из различитих извора. Connect у овом тренутку нуди опцију прикупљања информација из преко тридесет различитих извора. Ово укључује увид у катастар непокретности, регистар предузећа у власништву, увид у регистар возила у власништву предметног лица, број путовања у иностранство, па чак и увид у профиле на друштвеним мрежама и сервисима намењеним за интернет трговину.

### **2.2. ЦИЉ CONNECT-A**

Connect не представља само софтвер за агрегацију података добијених из претходно наведених извора. Овај софтвер има улогу да пореског обвезника ”приближи” инспектору на начин такав да инспектор стекне реалну слику о животу и навикама пореског обвезника, како би могао да изврши процену, а затим и обезбеди доказе о приходима обвезника. Како би се стекла ова слика, софтвер добијене информације повезује и упоређује са осталим повезаним физичким лицима (и породицом) и предузећем у ком је предметно лице запослено или чије је власник. Дакле, Connect идентификује физичка лица и повезаност између њих на начин да је могуће издвојити појединца који остварује приход управљајући пословима преко посредника као што су супружници, чланови шире породице или пословни сарадници. Разноврсност извора у који предметни софтвер има увид, као што је наведено, укључује и разноврсне неструктуриране податке који могу приближити животни стил појединца. На овај начин није тешко открити појединце са ограниченим приходима који имају у поседу неколико скупочених возила, имају навику да путују на ексклузивне дестинације или поседују непокретности на атрактивним локацијама.

### **2.3. ИЗВОРИ ИНФОРМАЦИЈА**

Поред информација које Connect добија од државних органа (увид у власништво над непокретностима, возилима, број излазака из земље, офшор рачуни итд.), информације се прикупљају и из спољашњих извора, као што су сервиси за интернет трговину. Овим путем, инспекторат може лако утврдити да ли се предметни обвезник професионално бави трговином посредством ових сервиса. Такође, надлежна институција има овлашћења да, зарад утврђивања чињеничног стања, затражи и добије податке од трећих лица. На пример, врло је често случај да се приступ оваквим подацима захтева од осигуравајућих друштава, болница, зубарских

ординација или агената за продају непокретности. Сем тога, доступне су и информације о путовањима добијене од авио превозника. Учестала путовања на далеке или егзотичне дестинације представљају знак за проверу прихода предметног обвезника.

Данас се истраге за које је у прошлости било потребно утрошити радне недеље, па чак и месеце могу спровести у току једног дана, а у одређеним случајевима је довољно и само неколико минута како би се располагало са потребним информацијама о пореском обвезнику.

## **2.4. РЕЗУЛТАТИ**

У Великој Британији је вођена велика дебата о оправданости развоја система Connect. У развој овог система је од 2008. уложено 80 милиона британских фунти. Ипак, процењени бенефит имплементације овог система у виду додатно наплаћених пореза износи око три милијарде фунти, док су додатне уштеде остварене смањењем радних сати утрошених на истраге. Више од 80% истрага у овом тренутку је иницирано излазом из система Connect.

Ипак, Connect систем има и своје мане. Приступ који се користи при откривању прекршаја је агресиван, док и поред великог броја откривених прекршилаца, овај систем препознаје и део савесних платиша који имају сличне одређене карактеристике. Порески обвезници (како физичка, тако и правна лица) се могу наћи у непријатној ситуацији када их систем препозна као обвезнике који врше утају пореза само зато што се уклапају у одређени профил. Сем тога, они могу бити предмет целокупне истраге засноване на информацијама за које постоји објашњење.

Са погрешним излазима овог система расту и трошкови пореских обвезника према рачуновођама који троше више времена на креирање докумената захтеваних од стране државних органа и на ванредне посете пореских инспектора. Поред овог, водећи стручњаци улажу додатно време како би развили методе за заштиту како себе, тако и клијената од непотребних провера од стране државних органа. Сви наведени трошкови падају на терет привреде, што додатно доприноси неефикасности система (Omoteso, 2012).

Аутори овог рада сматрају да постоји простор за унапређење описаног система применом вештачке интелигенције, што ће, заједно са могућностима примене у Србији бити детаљније обрађено у наставку овог рада.

## **3. МОГУЋНОСТИ ПРИМЕНЕ ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛГЕНЦИЈЕ У ОКВИРУ СЕРВИСА CONNECT**

Упоредо са побољшавањем метода за наплату пореза унапређивале су се и технике пореских и осталих саветника које се тичу изналажења начина за умањење плаћања пореза како физичких, тако и правних лица. Побољшавање ових метода укључује све већу употребу информационих система као што је описани Connect, што подразумева и примену све веће количине доступних података који се стварају као последица технолошке револуције последњих година. И поред овога, предузећа и појединци су изналазили начине да умање своје обавезе по основу пореза. Као што је већ наведено, једна од основних карактеристика вештачке интелигенције је да прилагоди деловање постојећим околностима и да на оптималан начин постигне претходно дефинисани циљ. Уз ово, треба да своје дејство у континуитету оптимизује имајући у виду новонастале прилике.

### **3.1. ДОСТУПНА РЕШЕЊА НАСТАЛА ПРИМЕНОМ ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛГЕНЦИЈЕ**

Системи вештачке интелигенције су у блиској прошлости нашли примену у многе сврхе. Тако вештачка интелигенција помаже човеку да предвиди трендове кретања неких параметара на основу њему зависних, да утврди постајање и јачину узрочно-последичне везе између више различитих (а често и на први поглед независних) временских серија, да оптимизује утрошак енергије за различите потребе, да распозна контекст и сумира најбитније чињенице из задатог текста, да самостално управља аутономним возилима у сегментима вожње, да дијагностификује различите болести у раној фази на основу различитих показатеља, да врши анализу сентимента црпећи податке на друштвеним мрежама и на основу добијених информација управља инвестиционим портфолиом и тако даље. Поред наведених практичних примена, вештачка интелигенција своју моћ показује и на друге начине, као што је победа истакнутих играча друштвених игара (агент AlphaGO развијен од стране Google DeepMind је победио светског шампиона у игри GO) (Gao, 2014).

Из претходно наведеног јасно је да постоји довољан број решења која уз мање измене могу наћи примену у креирању и унапређењу система са сврхом увећања наплате пореза као што је описани Connect.

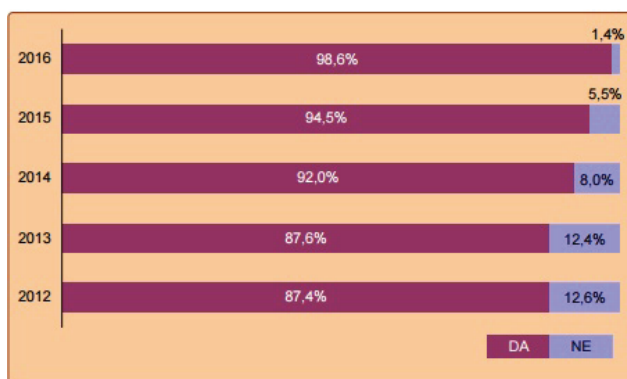
### 3.2. ПРИМЕНА ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У ОКВИРУ СИСТЕМА CONNECT

У оквиру првог поглавља описане су све карактеристике система Connect укључујући и његове мане. Имајући у виду обим података и довољан број појединаца и предузећа за обезбеђивање сета потребног за учење, системи за разоткривање утаја пореза представљају пригодну област за практичну примену вештачке интелигенције. Ова тврдња подразумева и претпоставку о правовременој доступности и пригодном формату ових података, као и вољи и техничкој спремности за имплементацију оваквог решења.

Имајући у виду комплексност имплементације ове врсте унапређења на предметном систему, као и ограниченост ресурса за имплементацију наведених решења предлог имплементације ће укључивати неколико итерација. Као први корак ка аутоматизацији оваквог система на путу ка потпуном уклањању утаје и избегавања пореза, по мишљењу аутора, требало би имплементирати агента вештачке интелигенције који би, уз коришћење доступних података (наведених у поглављу које ближе описује Connect, као и података о оправданости детаљног испитивања) научио која су то предузећа и/или појединци који користе различите методе за смањење плаћања на основу пореза. У поређењу са актуелним решењем у великој мери би био смањен број погрешних предлога за детаљно испитивање обвезника, што би уштедело доста времена како инспекторима, тако и предузећима безразложно стављеним под лупу. Ово унапређење би смањењем трошкова на обе стране у великој мери повећало ефикасност целокупног система, док би се број откривених утаја сигурно повећао. Такође, имајући у виду основну карактеристику свих агената вештачке интелигенције, а то је унапређење добијањем додатних података, имплементирани агент би временом постигао све боље и боље резултате, док би се истовремено држао корак са новонасталим методама за смањење пореских обавеза у супротности са правилима. Следеће унапређење, тј. итерација овог система би укључивала разумевање регулативе и односних правила од стране агента вештачке интелигенције, а затим и стварање квантитативног модела који предвиђа пореска плаћања за сваки субјекат и идентификује и упућује на оне субјекте код којих су та плаћања мања. Предлог за последњу итерацију би био развој агента који је способен да, користећи претходно наведен квантитативни модел и прикупљене податке, идентификује простор који би појединци и предузећа потенцијално могли да користе за умањење плаћања по основу пореза, и да затим формулише предлог правила која би регулисала у том тренутку нерегулисан део који је могуће злоупотребити.

### 4. МОГУЋОСТИ ЗА ПРИМЕНУ СИСТЕМА ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У РАДУ ПОРЕСКЕ УПРАВЕ СРБИЈЕ

Имајући у виду наведене карактеристике система Connect, и предложене могућности за примену вештачке интелигенције у домену унапређења његових постојећих функционалности, логично се намеће питање да ли и у Србији постоји потенцијал за примену сличних решења. Имајући у виду стратешко опредељење Републике Србије да континуирано ради на развоју информационог друштва ("Стратегија развоја информационог друштва у Републици Србији до 2020. Године", 2010), очекивано је да овакви и слични системи могу пронаћи своју практичну примену у бројим сферама друштвеног деловања. Једна од области у којима системи засновани на примени вештачке интелигенције имају највећи потенцијал за примену су сервиси у домену е-Управе. Сервиси у области е-Управе у последњих неколико година су развијани значајније него у ранијем периоду. Потврда за то је и чињеница да је 2016. године, по вредности е-Government Development Index, Србија рангирана као 39. земља света ("УН", 2016). Развој е-Управе у Републици Србији карактерише динамичан развој сервиса намењених привредним субјектима. Најбоји доказ за то је чињеница да у 2016. години преко 99% предузећа у Србији користи услуге у области е-Управе.



Слика 1: Процент привредних субјеката у Србији који користе услуге е-Управе  
Извор: Републички завод за статистику, 2016

Електронизација сервиса у области е-Управе отвара могућност за увођење још иновативнијих сервиса намењених како поједностављивању административних процедура, тако и ефикаснијем праћењу рада привредних субјеката.

Имајући у виду актуелну кампању за борбу против сиве економије у Републици Србији, увођење нових електронских сервиса, и унапређење постојећих сервиса применом концепта вештачке интелигенције делује као рационално решење које би могло имати значајне позитивне ефекте на буџет Србије. У том контексту, видимо највећи потенцијал за примену сервиса базираних на вештачкој интелигенцији.

Једна од очекиваних новина у домену ефикаснијег праћења пословања привредних субјеката у Србији, а у директној вези са кампањом борбе против сиве економије, јесте увођење онлајн фискалних каса. У односу на постојећи систем евидентирања промета преко фискалне касе, разлика је у томе што постоји константна Интернет веза између фискалне касе обвезника и сервера Пореске управе, односно да се подаци о промету у реалном времену прослеђују Пореској управи. Управо у овом сегменту видимо простор за имплементацију агената вештачке интелигенције који би, по узору на британски систем Connect, били у стању да анализирају приспеле трансакције, идентификују промене у промету које су сумњивог карактера и које захтевају интервенцију инспектора Пореске управе. Један од кључних аспеката имплементације агената вештачке интелигенције јесте њихова могућност учења, односно могућност да препознају дневне, недељне и сезонске осцилације у промету на основу претходног искуства.

Слично претходном примеру, простор за примену вештачке интелигенције постоји и у сегменту најављеног увођења електронске документације у пословање привредних субјеката. Према најавима званичника, у плану је имплементација система који ће од свих привредних субјеката захтевати увођење електронске размене документације, односно размену документације у електронском облику, поново посредство сервера Пореске управе. На овај начин би држава имала потпуну контролу и увид у промет добара и услуга на тржишту, а са циљем сузбијања сиве економије. Као и у случају онлајн фискалних каса, у оваквом систему дефинитивно постоји простор за примену агената вештачке интелигенције који би анализирали и пратили све трансакције, учили на претходном искуству, по потреби скоровали трансакције и привредне субјекте, а све са циљем идентификовања сумњивих послова и привредних субјеката и физичких лица чије би пословање требало проверити.

## 4. ЗАКЉУЧАК

Претпоставља се да ће вештачка интелигенција у тренутку када доживи своју пуну експанзију радикално променити свет данашњице и начин на који људи и привредни субјекти обављају различите пословне активности. Могућности за примену концепта вештачке интелигенције у пословању су практично неограничене. У овом раду, намера нам је била да анализом једног светског и неколико домаћих система у којима вештачка интелигенција релативно брзо и релативно лако може да пронађе своју примену, укажемо на велики потенцијал који ова технологија има у пословном смислу.

Иако технолошки, Србија заостаје за развијеним светом, постојање јасне економске логике и доступност технологије вештачке интелигенције не умањују могућности за имплементацију ове технологије у нашим условима. Мишљења смо да би управо држава кроз различите електронске сервисе који су намењени привредним субјектима као циљној групи која у значајном проценту користи постојеће електронске сервисе, требало да иницира примену система заснованих на вештачкој интелигенцији, што би временом отворило пут за примену ове технологије и у другим сферама друштвеног деловања.

## РЕФЕРЕНЦЕ

- Google. (2014). Machine Learning Applications for Data Center Optimization. Преузето 14. марта 2017. са сајта <https://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/en//pubs/archive/42542.pdf>
- Hemberg, E., Rosen, J., Warner, G., Wijesinghe, S., O'Reilly, U. (2015). Tax non-compliance detection using co-evolution of tax evasion risk and audit likelihood. 15th International Conference on Artificial Intelligence and Law (стр. 79-88). Сан Дијего, Калифорнија
- Omoteso, K. (2012). The application of artificial intelligence in auditing: Looking back to the future. Expert Systems with Applications: An International Journal, 39 (9), 8490–8495.
- Parkes, D., Wellman, M. (2015). Economic Reasoning and Artificial Intelligence. Science, 349 (6245), 267-272.

Влада Републике Србије. (2010). Стратегија развоја информационог друштва у Републици Србији до 2020.

Преузето 12. марта 2017. са сајта

[http://www.paragraf.rs/propisi/strategija\\_razvoja\\_informacionog\\_drustva\\_u\\_republici\\_srbiji.html](http://www.paragraf.rs/propisi/strategija_razvoja_informacionog_drustva_u_republici_srbiji.html)

Републички завод за статистику. (2016). Употреба информационо-комуникационих технологија у Републици

Србији. Преузето 22. марта 2017. са сајта <http://pod2.stat.gov.rs/ObjavljenePublikacije/G2016/pdf/G20166004.pdf>

Уједињене Нације. (2016). United Nations e-Government Survey 2016. Преузето 24. марта 2017. са сајта

<http://workspace.unpan.org/sites/Internet/Documents/UNPAN96407.pdf>