

# Савремено пословно извештавање

**Милијана Петровић**, наставник пословне информатике и програмирања, педагошки саветник,

Средња школа „17. септембар“, Лајковац, [petrovic.milijana3@gmail.com](mailto:petrovic.milijana3@gmail.com)

**Сања Јовановић**, наставник пословне информатике,

Средња школа „Светозар Милетић“, Нови Сад, [profsanjaj@gmail.com](mailto:profsanjaj@gmail.com)

**Соња Шумоња**, специјалиста математичких наука, педагошки саветник,

Електротехничка школа „Никола Тесла“ Ниш, [ssumonja@gmail.com](mailto:ssumonja@gmail.com)

**Александар Стојковић**, наставник ТИО, информатике и рачунарства,

Основна школа „Сретен Младеновић Мика“ Ниш, [aleksandars018@gmail.com](mailto:aleksandars018@gmail.com)

**Резиме:** Наука о подацима (енгл. data science) присутна је у рачунарству око 50 година, а у новије време изражене су потребе да се огромне количине података моделирају у пословне сврхе. Потреба за анализом информација, у циљу праћења пословних резултата предузећа и пословног одлучивања, остварује се интеграцијом података и приказом јединствених показатеља пословања. Програмски додаток **Power Pivot за Excel** омогућује моћне анализе и прављење детаљних модела података на основу различитих извора, од изведених табела и графикана, приказа **Power View**, коришћења агрегатних функција и друго. Конфигурање својстава понашања табела за **Power View** извештаје у систему **Office 365** постаје интерактивно, уз **SharePoint Online** и **Power BI**. Ажурирање података у реалном времену, њихова визуелизација, доступност извештајима са свих уређаја, дељење информација са другим корисницима, само су неке од предности које доноси дигитална трансформација предузећа. Коришћење основних алата **пословне интелигенције (BI – Business Intelligence)**, који дају збирне извештаје, захтева знања и вештине из рачунарства, математике и статистике, али и висок степен креативности и вештина комуникације. С тога постоје образовни захтеви за унапређењем наставе на свим нивоима образовања.

**Кључне речи:** Power Pivot; модел података; Data Analysis Expressions; DAX; Power View; Office 365; Power BI; SharePoint; BI; Business Intelligence

## 1. УВОД

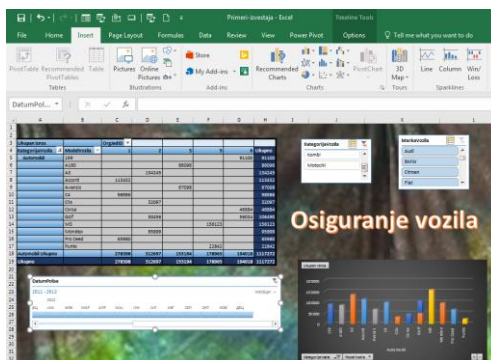
У раду са напредним техникама у Excel-у, желели смо да коришћењем савремених алата пословне интелигенције развијемо код ученика способност разумевања окружења и пословних процеса. Повезивањем знања и вештина из рачунарства, математике и статистике, ученици су савладали технике читања и разумевања графикана, и других елемената пословних извештаја. На основу предиктивне аналитике, која се врши над моделима података, ученици су на великом броју наизглед неструктурираних података, пратили понашање неких елемената у систему и развијали сопствену методологију за предвиђање разних дешавања, тзв. трендова. Симулацијом савременог пословног окружења у коме компаније морају све брже да доносе одлуке и да делују проактивно, увидели су свеобухватно унапређење у раду менаџмента компанија. Такође, ученици су могли да уоче да се имплементацијом оваквих пословних алата постижу дугорочне уштеде у раду компанија јер се за анализу података троши знатно мање времена у односу на класичан начин рада, а истовремено се смањује могућност настанка грешке изазване људским фактором.

## 2. КРЕИРАЊЕ ИЗВЕШТАЈА ПОМОЋУ ПИВОТ ТАБЕЛА И ДИЈАГРАМА

**Пивот табела** (енгл. Pivot table) је моћан алат за анализу података у Excel-у. Представља динамичку табелу са обједињеним подацима из базе података или са листе. Може да се користи за дефинисање учесталости појаве вредности, као и за табеларно приказивање више врста података, при чему се међузбирови приказују на било ком нивоу детаљности. [1] Креирање интерактивних извештаја помоћу Пивот табела је једноставно, коришћењем методе drag & drop, без употребе формула и VBA макроя.

Филтрирање Пивот табела може да се врши и уз помоћ интерактивних филтера, **слајсера** (енгл. Slicers) и временских оквира (енгл. Timelines). То су графички објекти који могу да се користе у Пивот табелама и дијаграмима, као и у структурираним табелама. Праве се на основу задате димензије извештавања, а могу бити међусобно повезани, према принципу подређених и надређених. **Timeline** филтери се праве искључиво на основу временске димензије извештавања, по данима, месецима, кварталима и годинама.

На Сл. 1 приказан је пример извештаја који је добијен филтрирањем Пивот табела и дијаграма.



Слика 1. Пример извештаја са Пивот табелом

### 3. МОДЕЛИ ПОДАТАКА И POWER PIVOT ИЗВЕШТАЈИ

#### 3.1. Power Pivot

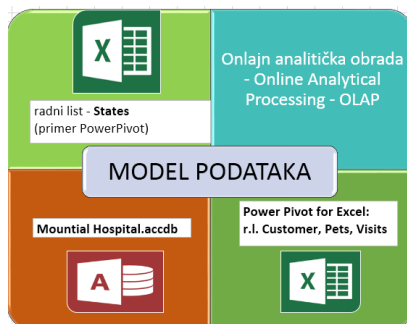
**Power Pivot** је програмски додаток за Excel који се користи за креирање сложених модела података из различитих извора и за извршавање моћне анализе података. Модел података садржи табеле које су повезане релацијама, а доступне су у радној свесци Excel-а и у програмском додатку Power Pivot.

Креирање интерактивних извештаја у **Power Pivot**-у слично је као у раду са Пивот табелама. Разлика је у томе што **Power Pivot** ради са моделима података који садрже велике количине података, а по потреби преузимају се одређени скупови података и на тај начин се штеди простор у меморији.

#### 3.2. Модели података

**Модел података** је псеудо-база, саставни део Excel документа, који се користи за преузимање и повезивање табела из различитих извора. На основу њих раде се сложени прорачуни и визуализација пословних података, а користе се и као окружење за развој пословног извештавања за подршку одлучивању. На тај начин се сви аспекти пословања анализирају кроз један систем, а пословне одлуке се доносе на основу сагледавања комплетне ситуације.

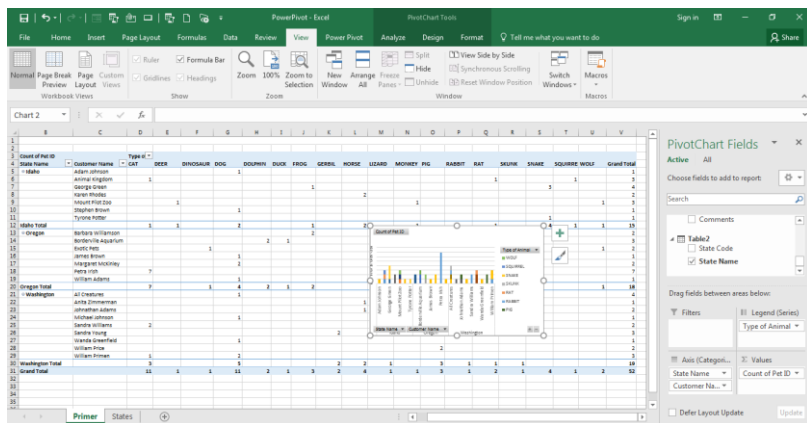
На Сл. 2 приказан је модел података кога су креирали ученици.



Слика 1. Модел података

Податке можемо да увеземо из различитих извора (Oracle базе података, датотеке са веба, текстуалне датотеке, Access базе података, са SQL сервера и других) и да их повежемо, као и са постојећим подацима у Excel-у. OLAP алати омогућавају интерактивно анализирање мултидимензионалних података из различитих перспектива.

На Сл. 3 приказан је пример интерактивног извештаја са графиконом и Пивот табелом, урађеним на основу модела података.



Слика 3. Пример извештаја у Power Pivot-у

#### 4. DATA ANALYSIS EXPRESSIONS – DAX

За изучавање PowerPivot израза користи се концептуално слична синтакса као у Excel изразима, али постоје и специфичне функције које омогућавају креирање напреднијих обрачуна на основу модела података. То омогућава структурни језик **Data Analysis Expressions**, скраћено – **DAX**. Рад са DAX функцијама заснива се на колонама и табелама у моделу података. Синтакса им је слична као у Excel-у, а могу да раде агрегацију података, филтрирање и др. DAX изрази нам омогућавају креирање израчунатих колона (Calculated Columns) и мера (Measurements).

##### 4.1. Израчунате колоне - Calculated Columns

Израчунате колоне формирају се у прозору PowerPivot-а, над изабраном табелом. Потребно је додати колону, унети знак “=” и израз који чини формулу. Можемо променити назив израчунатој колони, форматирати је и слично.

На Сл. 4 приказана је израчуната колона у којој је износ задужења увећан за 50 динара.

Visit Number	P	Visit Date	Total Amount	Date Paid	Amount Paid	Tax Rate	Total Amount +50	Add Column
1992111-01	PH001-03	11.11.1992 0...	332,50 Дин.	11.11.1992 0...	332,50 Дин.	0,04	382,50 Дин.	
19960522-01	AK001-02	22.5.1996 0...	101,50 Дин.	22.5.1996 0...	80,00 Дин.	0	151,50 Дин.	
19960722-01	J0001-01	22.7.1996 0...	70,00 Дин.	22.7.1996 0...	70,00 Дин.	0,04	120,00 Дин.	
19970104-01	AK001-02	4.10.1997 0...	26,00 Дин.	4.10.1997 0...	21,00 Дин.	0	76,00 Дин.	
19971010-01	RH001-02	10.10.1997 0...	50,00 Дин.	10.10.1997 0...	50,00 Дин.	0,07	100,00 Дин.	
19971111-01	RH001-01	11.11.1997 0...	50,00 Дин.	11.11.1997 0...	50,00 Дин.	0,06	100,00 Дин.	
19971204-01	GR001-02	4.12.1997 0...	50,00 Дин.	4.12.1997 0...	40,00 Дин.	0,06	100,00 Дин.	
19980101-01	AD001-02	1.1.1998 0 0...	225,00 Дин.	3.2.1998 0 0...	225,00 Дин.	0	275,00 Дин.	
19980122-01	GR002-01	22.1.1998 0...	30,00 Дин.	22.1.1998 0...	30,00 Дин.	0,04	80,00 Дин.	
19980222-01	Z0001-01	22.2.1998 0...	50,00 Дин.	26.8.1998 0...	50,00 Дин.	0,04	100,00 Дин.	
19980119-01	RH001-01	19.1.1998 0...	312,00 Дин.	19.1.1998 0...	410,00 Дин.	0	562,00 Дин.	
19980715-01	RH001-02	15.7.1998 0...	50,00 Дин.	15.7.1998 0...	50,00 Дин.	0,07	100,00 Дин.	
19980804-01	IR001-07	4.8.1998 0 0...	60,00 Дин.	5.12.1998 0 0...	60,00 Дин.	0,07	110,00 Дин.	
19980804-02	PR001-02	4.8.1998 0 0...	80,00 Дин.	4.8.1998 0 0...	80,00 Дин.	0,04	130,00 Дин.	
19980804-03	PR001-01	4.8.1998 0 0...	381,00 Дин.	4.8.1998 0 0...	381,00 Дин.	0,04	431,00 Дин.	
19980804-04	IR001-01	4.8.1998 0 0...	45,00 Дин.	4.8.1998 0 0...	45,00 Дин.	0,07	95,00 Дин.	
19980902-01	BR002-01	2.9.1998 0 0...	50,00 Дин.	2.9.1998 0 0...	40,00 Дин.	0,07	100,00 Дин.	

Слика 4. Израчуната колона

##### 4.2. Мере – Measures

Мере се користе у анализи података, а најчешћи примери за пословне извештаје су зборови, просечне вредности, минималне, максималне вредности и др. То су формуле које су дефинисане у **PowerPivot Field List**, имплицитно, док је фокус на Пивот табели. Као и израчунате колоне, заснивају се на формулама. Најчешће се користе у области вредности Пивот табеле или графикана.

**Експлицитно**, мере се могу креирати у подножју колоне на коју се односе, уносом формуле са функцијом, на пример: просечну дужину (AvgLength) добијамо коришћењем функције за израчунавање просека, над колоном Length: AvgLength:=AVERAGE([Length]). Други начин заснива се на додавању нове мере (New Measure) и попуњавању поља у дијалог прозору: избор табеле, назив мере и унос формуле са функцијом, нпр: над табелом Pets креирана је нова мера MaxWeight (максимална тежина) која се добија по формули: “=MAX([WEIGHT]). Обе мере додате су као извештајне димензије у прозору Пивот табеле (PowerPivot-а).

### 4.3. DAX функције

DAX функције су унапред дефинисане формуле које обављају израчунавања помоћу аргумената, уређених на одређени начин. Аргументи могу бити друге функције и формуле, референце на колоне, бројеве, текст, логичке вредности, или константе.

Синтакса ових функција слична је синтакси функција у Excel формулама. Разлика је у томе што се DAX функције односе на целу колону или табелу, а ако хоћемо да користимо одређене вредности, треба додавати филтере у формуле. Такође, постоји велики број функција које враћају динамичку табелу, а не вредност. На основу динамичких табела могу се приказати динамички зборови из филтрираних редова и колона.

У Табели 1. приказане су категорије DAX функција: датумске и временске, информационе, логичке, математичке, статистичке, текстуалне и функције временске интелигенције.

Табела 1. Категорије и списак DAX функција

Категорија функција	Списак функција
Датумске и временске функције	DATE, DATEVALUE, DAY, EDATE, EOMONTH, HOUR, MINUTE, MONTH, NOW, SECOND, TIMEVALUE, TODAY, WEEKDAY, WEEKNUM, YEAR, YEARFRAC
Информационе функције	ISBLANK, ISERROR, ISLOGICAL, ISNONTEXT, ISNUMBER, ISTEXT
Логичке функције	AND, FALSE, IF, IFERROR, NOT, TRUE, OR
Математичке функције	ABS, CEILING, EXP, FACT, FLOOR, INT, LN, LOG, LOG10, MOD, MROUND, PI, POWER, QUOTIENT, ROUND, ROUNDDOWN, ROUNDUP, SIGN, SORT, TRANC, RAND, RANDBETWEEN
Статистичке функције	AVERAGE, AVERAGEA, AVERAGEX, COUNT, COUNTA, COUNTAX, COUNTBLANK, COUNTROWS, COUNTX, MAX, MAXA, MAXX, MIN, MINA, MINX, SUM, SUMX
Текстуалне функције	CODE, CONCATENATE, EXACT, FIND, FIXED, LEFT, LEN, LOWER, MID, REPLACE, REPT, RIGHT, SEARCH, SUBSTITUTE, TRIM, UPPER, VALUE, FORMAT
Функције временске интелигенције	CLOSINGBALANCEMONTH, CLOSINGBALANCEQUARTER, CLOSINGBALANCEYEAR, DATESINPERIOD, DATESBETWEEN, DATEDD, FIRSTDATE, LASTDATE, LASTNONBLANK, STARTOFMONTH, STARTOFQUARTER, STARTOFYEAR, ENDOFMONTH, ENDOFQUARTER, ENDOFYEAR, PARALLELPERIOD, PREVIOUSDAY, PREVIOUSMONTH, PREVIOUSQUARTER, PREVIOUSYEAR, NEXTDAY, NEXTMONTH, NEXTQUARTER, NEXTYEAR, DATESMTD, DATESQTD, DATESYTD, SAMEPERIODLASTYEAR, OPENINGBALANCEMONTH, OPENINGBALANCEQUARTER, OPENINGBALANCEYEAR, TotalMTD, TotalQTD, TotalYTD

Како се користе функције можемо да видимо на следећем примеру: ако у моделу података, у табели Visits, хоћемо да креирамо нову колону са изразом: **=[Total Amount]-Customer[Discount]** (од укупног задужења Amount Paid, одузимамо попуст Discount, из табеле Customer), видећемо да то не може, већ се мора применити функција RELATED која успоставља везу између табела: **=[Total Amount]-RELATED(Customer[Discount])**.

Од посебног значаја у пословном извештавању су функције временске интелигенције, које омогућавају прорачуне у складу са временским периодима: годинама, кварталима, месецима и данима. Потребно је да имамо најмање две табеле са подацима и датумима, а трећа (Calendar) се аутоматски генерише када покренемо Data Table/ New. После повезивања датумских поља можемо креирати нову колону у којој ћемо да израчунавамо збирна задужења за одређени период:

**=CALCULATE(SUM(Visits[Total Amount]);DATESBETWEEN('Calendar'[Date];"1.1.1996";"10.1.2000"))**

Такође, то се може приказати у Пивот табели, са новом извештајном променљивом коју смо креирали помоћу функција.

### 5. POWER VIEW ИЗВЕШТАЈИ

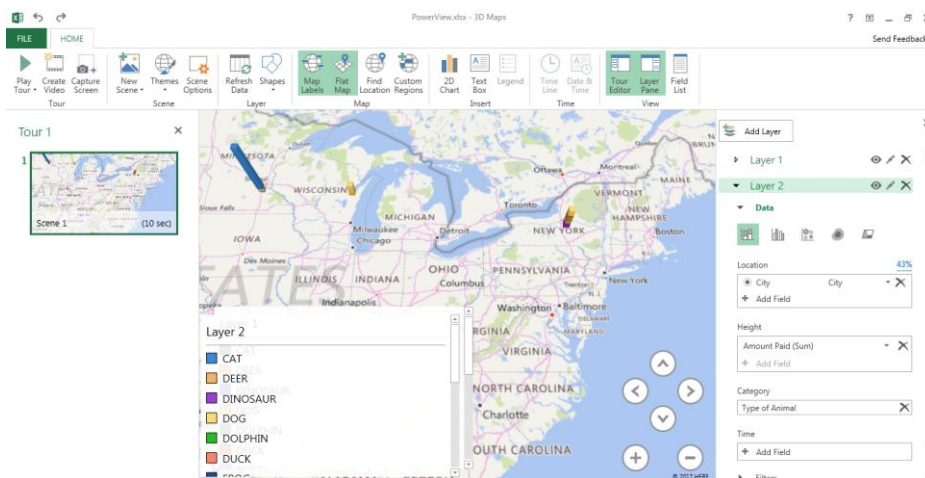
**Power View** користи Microsoft Silverlight технологију за креирање графичких извештаја, а заснива се на подацима из модела података. Извештаји могу бити приказани уз помоћ класичних графикана, временски оријентисаних графикана, мапа и других. Може се користити за прављење SharePoint извештаја.

Основни елемент Power View извештаја је табела коју креирамо превлачењем поља из модела података. Табелу можемо да модификујемо на Design табу, у групи објеката Switch Visualization. Такође, графикони се могу уређивати на Design табу, са нешто мање могућности у односу на Pivot графиконе. Уређивање извештаја вршимо на Page Layout табу.

Power View извештаји у виду 3D мапа дају графички приказ података у односу на географске локације 3D модела земље. Такође, заснивају се на моделу података, тј. на подацима о локацијама који се повезују са тзв. Bing мапама.

Потребно је инсталирати Microsoft.NET Framework, да би имали доступан овај програмски додаток који се заснива на моделу података и отвара у посебном прозору, као и Power Pivot. Када покренемо овај програм, ми креирамо тзв. туру у којој централни део заузима модел планете земље. Из листе расположивих поља уређујемо елементе графикана, додајемо слојеве (Layers), манипулишемо погледима и сл.

На Сл. 5 приказан је пример *Power View* извештаја са 3D мапом по градовима и износом задужења по типовима животиња.



Слика 5. Power View извештај са 3D мапом

## 6. ОНЛАЈН АЛАТИ ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ

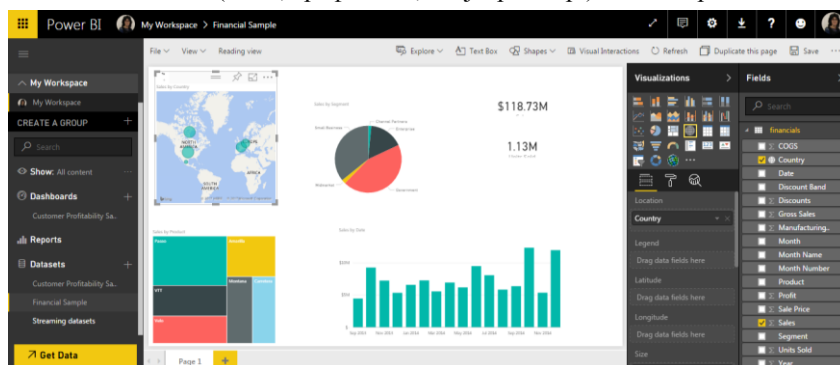
У раду са великом количином података, поред њихове анализе и визуализације, потребно је решити проблем њиховог складиштења, дељења и претраживања. Методе пословне интелигенције (BI) укључују претрагу података (Data Mining), складиштење података (Data Warehousing) и OLAP, мрежну аналитичку обраду података.

### 6.1. Power BI

Power BI је скуп софтверских услуга и апликација помоћу којих се из различитих извора података креирају живописни и интерактивни извештаји. Помоћу Power BI омогућено је лако повезивање података, од једноставних Excel табела, преко датотека смештених у облаку, до локалних складишта података, њихова визуализација и дељење. Поред пружања основних увида, Power BI обезбеђује обимно моделирање и аналитику у реалном времену. Може послужити за израду и визуализацију личних извештаја, али и за аналитику и пословне одлуке везане за групе пројеката на нивоу фирме, или корпорација.

Доступан је као десктоп BI апликација **Power BI Desktop**, онлајн сервис **Power BI service** и као **Mobile Power BI**, за мобилне уређаје.

На Сл. 6 приказан је пословни извештај урађен у **Power BI** апликацији у **Office 365**. На командној табли примењени су различити показатељи (мапе, графикони, слајсери и др.) над изабраним подацима (табелама).



Слика 6. Power BI извештај



## 6.2. Share Point Online

Share Point Online је услуга у облаку која омогућаје систем пословног повезивања, сарадњу и дељење докумената и информација са било ког места, као и са мобилних уређаја.

Компаније га користе углавном као интранет сајт доступан за запослене, централизовано место за праћење информација о ресурсима. Библиотекама онлајн докумената обезбеђен је приступ са различитих локација, у било које време. Уз ову услугу обезбеђена је сарадња између запослених који раде на заједничким документима у реалном времену. Дељење докумената са људима који нису запослени у компанији омогућено је складиштењем докумената у облаку на **OneDrive**, **Dropbox**-у и др. Рад на великим пројектима у којима учествују запослени у компанији, али и многи спољни сарадници, углавном се реализује преко заједничког сајта који повећава ефикасност у раду. Значајно је чување разних верзија истих докумената које су увек доступне.

Већина људи користи Share Point Online због флексибилности у приступу документима, што се реализује креирањем одређених дозвола приступа.

## 7. ЗАКЉУЧАК

За реализацију сложених захтева пословног извештавања служили смо се методичким обликовањем према таксономији 21. века, која се заснива на **SAMR** моделу (**Substitution** – замена, **Augmentation** – проширење, **Modification** – промена и **Redefinition** – редефинисање).

У раду са ученица постигнут је општи циљ: **усвајање теоријских и практичних знања неопходних за израду и анализу савремених пословних извештаја**. Поред тога, остварени су специфични циљеви и задаци: **сазнајни** (упознавање са напредним техникама, откривање повезаности предмета), **васпитни** (развијање тимског рада, кретивности, интересовања за науку и технику, културе понашања на интернету), **практични** (учење из различитих извора, групни и самостални рад, овладавање радом са савременим веб алатима и техникама за коришћење сложених софтверских пакета за пословно извештавање) и други.

Своје утиске ученици су написали на виртуелној огласној табли која нам је послужила за евалуацију: <http://linoit.com/users/milijanapetrovic/canvases/poslovni%20izvestaji>

## ЛИТЕРАТУРА

Kadijevich, Dj. M. (2016). Data modeling with dashboards: opportunities and challenges. In Engel, J. (Ed.), *Promoting understanding of statistics about society. Proceedings of the IASE Roundtable Conference, July 2016, Berlin, Germany.*

[доступно на [http://iase-web.org/Conference\\_Proceedings.php](http://iase-web.org/Conference_Proceedings.php)]

John Walkenbach & Brian Underdahl (2012). *Excel 2007 Biblija*, 4, 369-378

Slavko Vujnović (2016). *Excel kuhinjica*, Poslovna inteligencija

[доступно на <http://excelk.com/sr/category/poslovna-inteligencija/>]

Microsoft support, [доступно на <https://support.office.com>]

Melvin L (2016). *Creating a Power BI dashboard*,

[доступно на <https://www.youtube.com/watch?v=e2wDqspleNk>]

Techify Inc. (2013). *What is Microsoft Office 365 - SharePoint Online*,

[доступно на <https://www.youtube.com/watch?v=jEdTb5WO5-U>]