

# Usporedba alata za vizualizaciju podataka

---

**Podsečki, Nina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:131:330672>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-16**



Sveučilište u Zagrebu  
Filozofski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Humanities  
and Social Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb  
Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FILOZOFSKI FAKULTET

ODSJEK ZA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE

ZNANOSTI

Ak. godina 2018./2019.

Nina Podsečki

**Usporedba alata za vizualizaciju podataka**

Diplomski rad

Mentor: dr. sc. Kristina Kocijan

Zagreb, rujan 2019.

## Izjava o akademskoj čestitosti

NINA PODSEČKI  
Ime i prezime studenta/ice

### IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je DIPLOMSKI RAD  
(vrsta rada)  
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

U Zagrebu, 5. 5. 2019.

Student/ica:

Podsečki  
(potpis)

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Podatak, informacija, znanje.....	2
2.1. Poslovna inteligencija.....	3
2.2. Izvori podataka u poslovnom svijetu.....	4
2.3. Organizacija i interpretacija podataka .....	5
2.3.1. Baze podataka.....	5
2.3.2. Korištenje i funkcionalnost baza podataka.....	6
3. Vizualizacija podataka .....	8
3.1. Što je to vizualizacija podataka? .....	8
3.2. Gdje se primjenjuje vizualizacija?.....	11
3.3. Kako se primjenjuje vizualizacija: načini, tehnike, metode .....	11
3.3.1. Tablice.....	12
3.3.2. Grafikoni .....	13
3.3.2.1. Linijski grafikoni.....	13
3.3.2.2. Stupčasti grafikoni.....	15
3.3.2.3. Točkasti grafikoni .....	16
3.3.2.4. Tortni grafikoni .....	17
3.3.2.5. Ostali grafikoni.....	18
3.3.3. Mape za vizualizaciju podataka (Power map) .....	21
4. Alati za vizualizaciju.....	23
4.1. Što su to alati za vizualizaciju?.....	23
4.2. Funkcionalnost alata za vizualizaciju .....	24
4.3. Najpopularniji alati na tržištu .....	24
4.3.1. Karakteristike alata Excel .....	25
4.3.2. Karakteristike alata Tableau .....	26
4.3.3. Karakteristike alata QlikView .....	27
5. Usporedba alata za vizualizaciju kroz samostalno istraživanje .....	28
5.1. Postavljanje osnovnog zadatka istraživanja .....	28
5.2. Prikupljanje podataka .....	28
5.3. Provođenje istraživanja.....	29

5.4. Analiza rezultata.....	31
6. Zaključak.....	49
7. Literatura.....	51
8. POPIS PRILOGA: anketno ispitivanje korisnika o alatima za vizualizaciju .....	53
8.1. OPĆA PITANJA .....	53
8.2. PITANJA SAMO ZA STUDENTE .....	53
8.3. PITANJA SAMO ZA ZAPOSLENE .....	54
8.4. PITANJA VEZANA UZ ALATE ZA VIZUALIZACIJU – svi ispitanici .....	54
Sažetak .....	59



# 1. Uvod

U današnjem poslovnom svijetu, informacija se smatra najvažnijim alatom za uspješnost. Pronalaženje konkretne i točne informacije u pravo vrijeme uvelike utječe na poslovne rezultate. Može se reći da je informacija glavno oružje u stvaranju prednosti između konkurentskih poslovnih organizacija. Pravilna obrada te prikaz podataka imaju značajnu ulogu u bilo kojoj vrsti poslovanja. Čovjek se smatra vizualnim bićem te je znanstveno dokazano da činjenice oko sebe najviše percipira osjetilom vida zbog čega ne čudi da se vizualizacija podataka smatra jednim od najidealnijih rješenja kada je u pitanju prikaz velike količine podataka. „*Poslovni subjekti ulažu napore u svrhu pronalaska načina organizacije i razumijevanja mnoštva podataka koji su generirani kroz njihovo poslovanje. Mogućnost i brzina saznavanja informacije utječe direktno na poslovne odluke, a samim time i na boljitak organizacije*“ (Bižaca, 2017: 4).

S razvojem poslovanja i poslovnih sustava, raste i potreba za inovativnijim i boljim alatima za vizualizaciju. Razvija se sve više softverskih rješenja i posebnih alata koji nude sve kvalitetnija rješenja za vizualne načine prikaza podataka. Upravo su ti alati i njihova usporedba predmet ovog diplomskog rada. Alati za vizualizaciju o kojima će se govoriti u ovom radu biti će objašnjeni pojedinačno, a zatim će se uspoređivati po zajedničkim karakteristikama. Naposljetku, slijedi ispitivanje korisničkog iskustva gdje će korisnici izraziti mišljenje o tome kakvo je njihovo iskustvo u radu s alatima za vizualizaciju. „*Korisničko iskustvo (engl. user experience) odnosi se na emocije i sveobuhvatno iskustvo koje kod korisnika izaziva interakcija s određenim sustavom, uslugom ili proizvodom*“ (Bižaca, 2017:5).

Alati će se uspoređivati na temelju osnovnih karakteristika koje su prilikom odabira alata bitne krajnjim korisnicima. Neke od njih su *free trial* odnosno besplatno probno razdoblje, cjenovna pristupačnost, podržani operacijski sustavi, jednostavnost korištenja, implementacija, broj vizualnih rješenja, njihova preglednost i druge karakteristike o kojima više u nastavku.

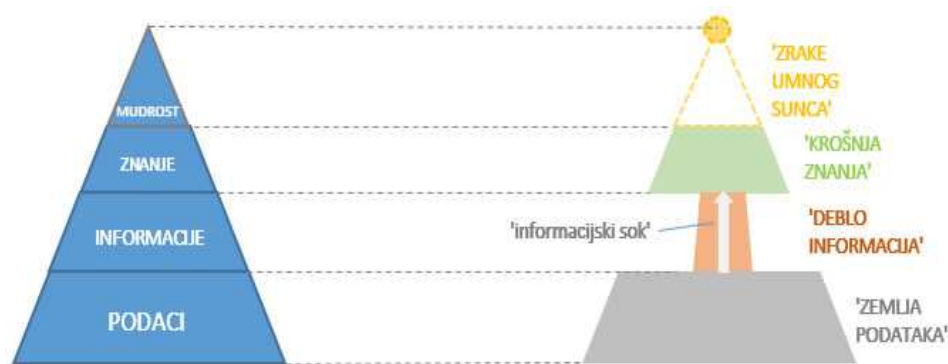
## 2. Podatak, informacija, znanje

Štambuk i suradnici (2000) definiraju **podatak** kao *prikaz obavijesti na formaliziran način, prikladan za komunikaciju, tumačenje, pohranu i obradbu*. Podatak dodatno možemo objasniti i kao jednostavnu činjenicu koja opisuje neko stanje ili zbivanje te sama po sebi ne prenosi bitnu poruku i nema određeni značaj. Često se podaci navode kao sinonimi za informaciju, no oni su zapravo osnova njenog nastajanja. Pravilnom obradom i smještajem u određeni smisleni kontekst, podaci postaju informacije.

**Informacija** je po definiciji Leksikografskog Zavoda Miroslava Krležje „...*skup podataka s pripisanim značenjem, osnovni element komunikacije koji, primljen u određenoj situaciji, povećava čovjekovo znanje*”. Jednostavnije rečeno, informacija nastaje kada primljenom podatku pridružimo određeni značaj ili ga stavimo u prikladni kontekst. Veliku ulogu u tom procesu ima čovjek i njegovo znanje. Ono mu omogućuje tumačenje dobivenih podataka te raspolaganje njima, stavljanje podataka u određeni značenjski kontekst i naposljetku stvaranje informacija odnosno novog znanja.

Zbog svega navedenog, **znanje** smatramo najvišom kategorijom kognitivne hijerarhije informacija, kao i “*skup činjenica, informacija i vještina stečenih izobrazbom ili iskustvom radi teorijskoga ili praktičnoga razumijevanja i rješavanja problema*” (Hrvatska Enciklopedija, 1999).

Slika 1 prikazuje *Stablo znanja*, odnosno hijerarhijski odnos podataka koji prerastaju u informacije te naposljetku njihov razvoj u znanje i **mudrost** kao najvišu točku znanja.



Slika 1: Stablo znanja (Bosančić, 2016.)



## 2.1. Poslovna inteligencija

Poslovna inteligencija (engl. *business intelligence* - BI), definira se kao proces „*prikupljanja relevantnih internih i dostupnih eksternih podataka, te njihove konverzije u korisne informacije koje mogu pomoći poslovnim korisnicima u odlučivanju*“ (Klepec & Panian, 2003:4).

Ona objedinjuje metode i alate kojima se omogućuje korištenje podataka iz različitih baza i skladišta podataka te njihovo pretvaranje u informacije koje su potrebne za donošenje poslovnih odluka i uživanje poslovnog uspjeha. Podaci su vezani za konkurentske poslovne institucije i omogućuju njihovo praćenje. Također, koriste se za praćenje potreba klijenata i korisnika te za sve procese koji se odvijaju unutar jedne organizacije koji na kraju rezultiraju unaprjeđenjem proizvoda i usluga.

Sustavi poslovne inteligencije obuhvaćaju čitav skup alata, tehnologija i postupaka koji se koriste za pronalaženje, prikupljanje, analiziranje i interpretiranje neobrađenih podataka koji se pretvaraju u djelotvorne poslovne informacije. Taj se proces sastoji od nekoliko međusobno povezanih aktivnosti, a to su: rudarenje podacima, *online* analiza odnosno analitička obrada, izrada upita i izvještaja. Za svaku od tih aktivnosti postoje odgovarajući alati poput alata za rudarenje podacima (engl. *Data mining tools*), sustavi za analizu poslovnih procesa (engl. *Online Analytical Processing tools* (OLAP)) te alati za izradu izvještaja i upita (engl. *Query and reporting tools*). Svaki od tih alata ima posebnu važnost i zadaću i osnovni je dio sustava poslovne inteligencije.

Poslovna inteligencija i njeni sustavi omogućuju sveukupno bolje razumijevanje poslovnog svijeta i njegovih sudionika, praćenje tržišnih i poslovnih segmenata te također predviđanje nekih budućih pojava koje se mogu pozitivno ili negativno odraziti na poslovanje. Bez poslovne inteligencije nema učinkovitog poslovanja jer raspolaganje pravim informacijama dovodi do ubrzavanja i unaprjeđivanje poslovnih odluka, povećanja operativne učinkovitosti, bržeg uočavanja poslovnih problema koji zahtijevaju brza rješenja, stjecanje prednosti u odnosu na konkurenciju i slično.

Sve navedeno na kraju dovodi do boljih poslovnih rezultata, većih prihoda, boljih odnosa među zaposlenicima, što su temeljni ciljevi svake poslovne institucije.

## 2.2. Izvori podataka u poslovnom svijetu

Kako je navedeno u prethodnom poglavlju, da bismo mogli stvoriti informacije i znanje potrebni su nam podaci. U današnjem svijetu podaci su dostupni bez prostornih i vremenskih ograničenja. Osim što je do podataka lako doći, jednako ih je lako i plasirati u javnost bez provjere njihove točnosti i relevantnosti<sup>1</sup>. U povijesti je, zbog manjka izvora, problem predstavljalo pronalaženje informacija općenito, no danas se, upravo suprotno, zbog velike količine izvora informacija javlja problematika pronalaženja one informacije koja je točna i relevantna za određeno tematsko područje.

Kod traženja točne informacije moramo se koristiti relevantnim izvorima. Kako bi to mogli moramo dobro znati koju informaciju tražimo, postaviti točan upit i na pravilan način pristupiti povratnim informacijama. Kako bi znali koje izvore koristiti, za početak treba razumjeti razliku između primarnih i sekundarnih izvora podataka.

**Primarni izvori podataka** pružaju neposredne i autentične rezultate. Takvi se podaci najčešće prikupljaju putem anketnih ispitivanja, intervjua, istraživanja pomoću pokusa i slično. Ovakva se ispitivanja ne provode na bilo kome, već na grupi ispitanika koji su relevantni uzorak za područje za koje se ispitivanje provodi. Rezultati istraživanja koji se temelje na ovakvim ispitivanjima vrlo su relevantni podaci i mogu se koristiti za daljnja istraživanja i analize.

**Sekundarni izvori** su za razliku od primarnih izvora, posredni izvori. Oni sadrže podatke i informacije koji su originalno nastali negdje drugdje. Najčešće su to dokumenti i zapisi koji citiraju druge autore, u kojima se raspravlja o nekoj informaciji te *web* stranice. Kod ovih izvora podataka lakše je naići na neki netočan ili nerelevantan podatak jer različita percepcija autora i njegova subjektivnost može utjecati na njega i izmijeniti ga.

Sekundarne podatke još dijelimo na interne i eksterne. U poslovnom smislu, **interni podaci** su oni kojima se raspolaže unutar nekog poduzeća ili organizacije, kao što su razni poslovni i knjigovodstveni izvještaji. S druge strane, **eksterni izvori** su publikacije drugih poduzeća, znanstvenih ili državnih institucija te raznih drugih organizacija.

---

<sup>1</sup> **relevantnost** - (lat.), važnost, istaknutost, značaj unutar određene kategorije ili skupa; bitnost, svrsishodnost; pripadanje određenoj stvari, odnošenje na stvar; definicija preuzeta s Hrvatskog leksikona

## 2.3. Organizacija i interpretacija podataka

Za pravilnu obradu prikupljenih podataka potrebna je njihova pravilna organizacija. Velike količine informacija zahtijevaju organizaciju u skupine prema određenim kriterijima kako bi njihovo pronalaženje bilo jednostavnije i kontekst smisleniji. Na taj način prilikom javljanja potrebe za saznavanjem određene informacije, već unaprijed postoji ideja gdje bi se ta informacija mogla nalaziti i samim time se skraćuje vrijeme pronalaska. Organizacija je, kako i u bilo kojem aspektu ljudskog djelovanja pa tako i u poslovnom, osnova uspjeha. Nakon pronalaska tražene informacije u nizu dobro organiziranih podataka, važna je njena pravilna interpretacija.

Interpretaciju podataka objašnjavamo prvenstveno kao njihovo razumijevanje, a nakon toga i njihovo tumačenje, objašnjenje te izlaganje. Ukoliko su podaci pravilno organizirani, njihova interpretacija biti će mnogo jednostavnija i uspješnija. Bez pravilno interpretiranih podataka kojima raspolaže određena poslovna institucija, nema poslovnog uspjeha. Jedan od načina interpretacije podataka je njihova vizualizacija koja nudi brojne načine za pravilno tumačenje i objašnjenje potrebnih informacija. U suvremeno doba, baze podataka su jedno od najkvalitetnijih rješenja za problem organizacije podataka, a samim time doprinose i njihovoj kvalitetnoj interpretaciji.

### 2.3.1. Baze podataka

Prema Hrvatskoj enciklopediji, **baza podataka** je definirana kao *organizirana zbirka logički povezanih, pretraživih i međusobno ovisnih podataka, pohranjena u nekom od računalno čitljivih medija*. Odnosi se na zbirku zapisa, podataka koji se smatraju relevantni u tom predmetnom području za koje se vodi. Baza podataka omogućuje lako unošenje, pregledavanje, pretraživanje, pronalaženje i daljnje korištenje podataka koji se u njoj nalaze. Nadalje, omogućuje izradu raznih izvještaja i dokumenata koji su od izrazite važnosti za poslovanje. Korištenje baza podataka osigurava veću produktivnost, kvalitetu i pouzdanost u razvoju aplikacija koje služe za pohranjivanje i pretraživanje podataka u računalu.

Najpoznatija upotreba termina „baza podataka“ seže još u 1963. godinu kada je održan simpozij pod naslovom *Razvoj i upravljanje računalno centriranom bazom podataka*. Tada se termin baze podataka koristio isključivo u računalnom smislu. Prvi sustavi za upravljanje bazama

podataka razvijeni su 60.-ih godina prošlog stoljeća. Začetnik je bio Charles W. Bachman čiji su radovi ukazivali na cilj stvaranja djelotvornije uporabe uređaja s izravnim pristupom pohrane. 1973. godine dobio je *Turingovu nagradu*<sup>2</sup> za doprinose u razvoju baza podataka.

### 2.3.2. Korištenje i funkcionalnost baza podataka

Kao što je već navedeno u prethodnom poglavlju, baze podataka predstavljaju skup međusobno povezanih podataka koji su spremljeni u vanjskoj memoriji računala. Pohranjeni podaci dostupni su istovremeno, svim korisnicima i aplikacijama koji imaju pristup nekom zajedničkom softveru.

Poslovne ustanove i organizacije unutar sebe imaju implementiran određeni softver koji njihovim zaposlenicima služi upravo za pohranu bitnih podataka koji su im potrebni za poslovanje. Nadalje, svaka poslovna jedinica, koja radi s bazama podataka, mora imati Sustav za upravljanje bazom podataka (engl. *Data Base Management System – DBMS*). On je poslužitelj odnosno server baze koji prikazuje fizički izgled baze te obavlja sve operacije koje su klijentu potrebne da bi upravljao podacima koji se nalaze u toj bazi. Fizički izgled baze podataka ovisi o logičkoj strukturi podataka koja je u skladu s modelom podataka. **Model podataka** je skup pravila koji određuje kako može izgledati pojedina logička struktura. Dosadašnji sustavi za baze podataka podržavaju sljedeće modele podataka:

**Relacijski model** se temelji na pojmu relacije. Dakle, svi podaci u bazi su međusobno povezani, nalaze se u relaciji i prikazuju se uz pomoć tabela pravokutnog oblika.

**Mrežni model** je model u kojem se baza prikazuje grafom. Čvorovi prikazuju tipove zapisa, a lukovi između njih definiraju vezu između tih tipova zapisa.

**Hijerarhijski model** spada u vrstu mrežnog modela. Baza izgleda kao stablo ili više stabala u kojima su čvorovi, kao i kod mrežnog modela, tipovi zapisa, a hijerarhijski odnos podređenosti-nadređenosti prikazuje odnose tipova zapisa.

I zadnji **objektni model**, temelji se na objektno-orijentiranom programiranju. Baza je skup objekata koji imaju svoje attribute odnosno interne podatke i metode, odnosno operacije uz

---

<sup>2</sup> Turingova nagrada - godišnja nagrada koju daje Association for Computing Machinery (ACM) za „biranog pojedinca koji je pridonio tehničko-računalnoj zajednici“; definicija preuzeta sa: [http://www.wikiwand.com/sh/Turingova\\_nagrada](http://www.wikiwand.com/sh/Turingova_nagrada)

pomoć kojih se upravlja svakim pojedinim objektom unutar baze. Svaki od objekata pripada određenoj klasi između kojih se postavljaju veze.

Možemo zaključiti da se baze podataka sastoje od međusobno povezanih podataka koji se nalaze na nekom zajedničkom serveru i korisnicima omogućavaju lakše pretraživanje, pronalaženje, dodavanje, izmjenjivanje, brisanje podataka te sve ostale aktivnosti koje se mogu vršiti nad skupom podataka.

### 3. Vizualizacija podataka

#### 3.1. Što je to vizualizacija podataka?

Vizualizacija podataka jedna je od ključnih sastavnica za poslovne uspjehe brojnih poslovnih subjekata. No, što se zapravo podrazumijeva pod pojmom vizualizacije podataka? Svaka poslovna organizacija raspolaže velikim količinama podataka koji su od izrazite važnosti za njeno poslovanje i potrebno ih je znati, razumjeti i dalje implementirati i na njima temeljiti nove rezultate.

U suhoparnim nizovima podataka teško ćemo raspoznati podatak koji nam može donijeti neku bitnu informaciju za daljnje poslovanje. No, ako se taj podatak vizualno ističe, puno je vjerojatnije da ćemo ga uočiti i iskoristiti za donošenje nekih poslovnih odluka. Također, brzina reakcija na dobivene informacije može biti ključna za poslovni uspjeh. Opširna poslovna izvješća i dokumentacije mogu uvelike otežati pronalaženje i razumijevanje poslovnih informacija, dok se vizualizacijom tih istih podataka postiže željena brzina dotoka informacija te njihova efektivnost.

ŽUPANIJE	Prosječne tražene cijene €/m <sup>2</sup>						PDRAST Q4 2017/ Q3 2017%	BR. STANOVA	2017		
	Q4 2009	Q4 2013	Q4 2014	Q4 2015	Q4 2016	Q3 2017			Q4 2017	MIN	MAX
1 - ZAGREBAČKA ŽUPANIJA	1.441,37 €	1.111,98 €	1.095,19 €	1.072,56 €	1.074,98 €	1.088,13 €	1.104,19 €	1,48% ↑	104	771,38 €	1.494,25 €
2 - KRAPINSKO ZAGORSKA ŽUPANIJA	995,75 €	1.040,00 €	978,82 €	1.066,43 €	1.014,24 €	1.000,03 €	977,84 €	-2,22% ↓	11	656,25 €	1.500,00 €
3 - SISACKO-MOSLAVACKA ŽUPANIJA	914,80 €	768,35 €	791,73 €	731,60 €	729,79 €	771,44 €	773,84 €	0,31% ↑	29	422,86 €	1.277,75 €
4 - KARLOVAČKA ŽUPANIJA	985,38 €	941,60 €	868,31 €	858,08 €	801,55 €	820,38 €	815,26 €	-0,63% ↓	53	485,44 €	1.157,71 €
5 - VARAŽDINSKA ŽUPANIJA	1.150,97 €	942,70 €	1.049,30 €	1.047,88 €	1.028,55 €	1.049,96 €	1.061,74 €	1,12% ↑	58	462,00 €	1.650,00 €
6 - KOPRIVNIČKO-KRIZEVAČKA ŽUPANIJA	1.017,50 €	962,25 €	963,37 €	939,23 €	916,60 €	951,58 €	966,07 €	1,52% ↑	20	600,00 €	1.190,27 €
7 - BJELOVARSKO-BILOGORSKA ŽUPANIJA	944,18 €	877,20 €	890,75 €	889,38 €	842,82 €	805,38 €	826,03 €	2,56% ↑	31	436,89 €	1.130,20 €
8 - PRIMORSKO-GORANSKA ŽUPANIJA	1.930,16 €	1.664,79 €	1.677,38 €	1.654,92 €	1.595,51 €	1.636,41 €	1.644,59 €	0,50% ↑	391	511,36 €	4.528,30 €
9 - LICKO-SENJSKA ŽUPANIJA	892,54 €	783,59 €	769,26 €	795,59 €	699,71 €	738,01 €	749,22 €	1,52% ↑	15	478,00 €	1.000,00 €
10 - VIROVITICKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA	804,00 €	827,68 €	804,87 €	811,71 €	877,12 €	810,55 €	834,02 €	2,90% ↑	13	470,59 €	1.222,22 €
11 - POZESKO-SKLAVONSKA ŽUPANIJA	837,00 €	790,00 €	805,78 €	784,93 €	799,89 €	794,65 €	810,65 €	2,01% ↑	8	551,28 €	919,65 €
12 - BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA	929,39 €	793,90 €	861,85 €	832,63 €	856,99 €	817,07 €	799,42 €	-2,16% ↓	25	550,00 €	945,81 €
13 - ZADARSKA ŽUPANIJA	1.702,77 €	1.727,96 €	1.788,08 €	1.655,97 €	1.755,43 €	1.796,51 €	1.813,21 €	0,93% ↑	263	527,82 €	3.636,36 €
14 - OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA	1.026,24 €	903,20 €	912,64 €	879,76 €	898,64 €	918,56 €	904,38 €	-1,54% ↓	102	312,50 €	1.893,94 €
15 - SIBENSKO-KNINSKA ŽUPANIJA	1.509,23 €	1.456,16 €	1.461,51 €	1.596,97 €	1.572,00 €	1.623,33 €	1.625,56 €	0,14% ↑	136	524,48 €	4.500,00 €
16 - VUKOVARSKO-SRJEJSKA ŽUPANIJA	787,25 €	680,16 €	723,87 €	718,03 €	636,79 €	676,48 €	671,23 €	-0,78% ↓	35	372,93 €	1.113,48 €
17 - SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA	2.383,30 €	2.014,23 €	2.122,49 €	2.078,70 €	2.067,53 €	2.086,27 €	2.107,67 €	1,03% ↑	255	1.095,59 €	4.761,90 €
18 - ISTARSKA ŽUPANIJA	1.808,77 €	1.558,11 €	1.551,58 €	1.501,40 €	1.564,31 €	1.599,42 €	1.611,13 €	0,73% ↑	232	682,00 €	5.187,50 €
19 - DUBROVAČKO-NERETVANSKA ŽUPANIJA	2.533,91 €	2.296,20 €	2.385,60 €	2.335,77 €	2.514,32 €	2.631,79 €	2.761,29 €	4,92% ↑	71	890,63 €	9.305,21 €
20 - MEDIMURSKA ŽUPANIJA	906,10 €	857,69 €	1.001,34 €	967,91 €	987,70 €	929,89 €	924,90 €	-0,54% ↓	24	220,00 €	1.372,47 €
21 - GRAD ZAGREB ŽUPANIJA	1.999,86 €	1.603,39 €	1.566,05 €	1.483,23 €	1.540,41 €	1.584,75 €	1.597,06 €	0,78% ↑	790	700,00 €	5.000,00 €
<b>Grand Total</b>	<b>1.719,79 €</b>	<b>1.485,91 €</b>	<b>1.523,80 €</b>	<b>1.481,48 €</b>	<b>1.500,52 €</b>	<b>1.553,95 €</b>	<b>1.573,22 €</b>	<b>1,24% ↑</b>	<b>2868</b>	<b>220,00 €</b>	<b>9.305,21 €</b>

Slika 2: Tablični prikaz kretanja cijena nekretnina po županijama RH od 2009. do 2017. god. Izvor: Autorov izračun

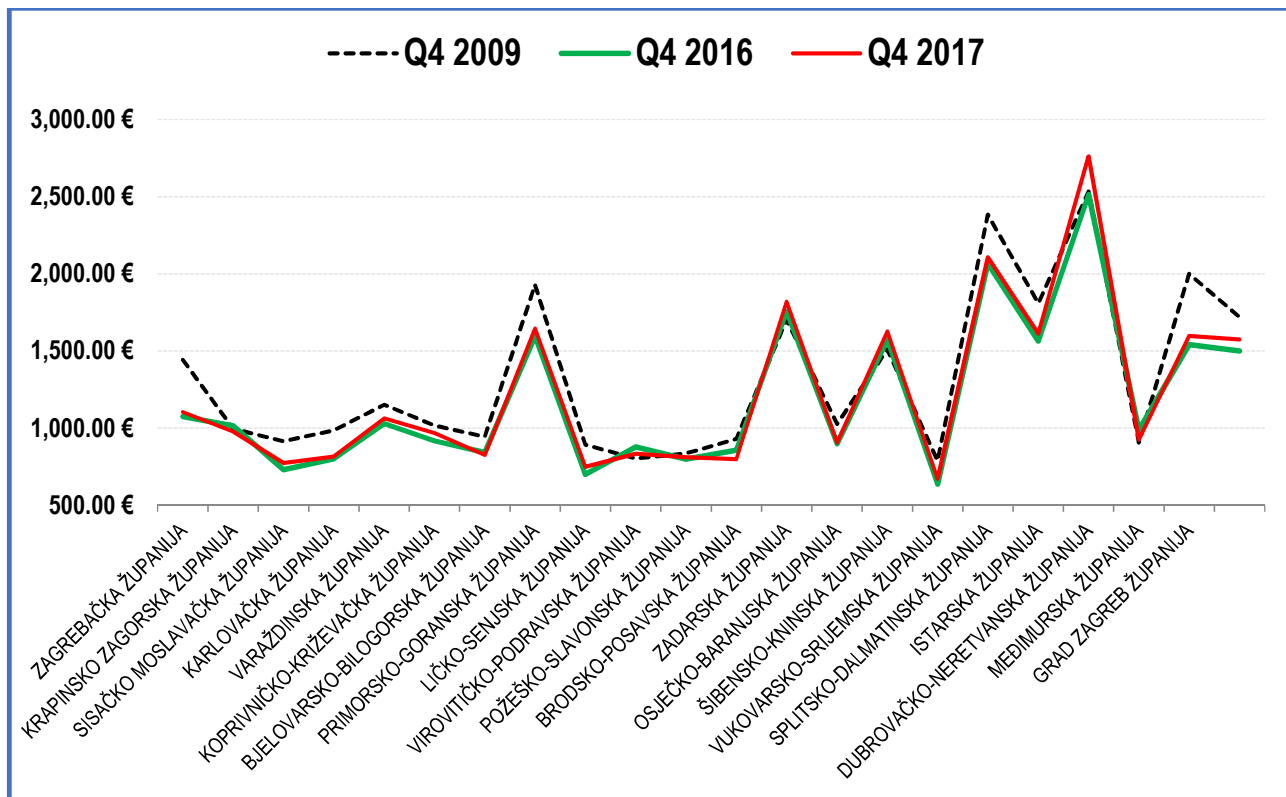
Na slici 2 vidljiv je tablični prikaz kretanja cijena nekretnina po županijama u RH od 2009. kraja 2017. godine. Podaci su izvučeni iz baze podataka koju je izradio sam autor uz pomoć stručnih osoba za potrebe jedne od vodećih banaka u Republici Hrvatskoj, odnosno potrebe odjela koji se bavi proučavanjem nekretnina i njihovih cjenovnih promjena. Istraživanja na kojima se baza temelji vode se kvartalno, 4 puta godišnje od 2009. godine pa sve do danas.

Podaci koji se nalaze u tablici (Slika 2) su pregledni, stupci su nazvani prema podacima koje prikazuju i iz njih bi se dosta jednostavno i brzo mogao izvući traženi podatak. No, tablice u navedenoj bazi uglavnom su puno opširnije i traženi podatak bi bilo puno kompliciranije naći. Samo dio jedne od mnoštva tablica prikazan je na slici 3.

Q1-03 2014	KAT 1 - Q4 2014	KAT 1 - Q1 2015	KAT 1 - Q2 2015	KAT 1 - Q3 2015	KAT 1 - Q4 2015	KAT 1 - Q1 2016	KAT 1 - Q2 2016	KAT 1 - Q3 2016	KAT 1 - Q4 2016	KAT 1 - Q1 2017	KAT 1 - Q2 2017	KAT 1 - Q3 2017	KAT 1 - Q4 2017	Grand Total	%	BR	STANOVNA	min	mak
1.546,41 €	1.405,75 €	1.645,79 €	1.549,54 €	1.558,88 €	1.511,38 €	1.406,34 €	1.526,95 €	1.506,13 €	1.503,54 €	1.527,45 €	1.509,00 €	1.530,08 €	1.548,28 €	1.644,37 €	1,19%	19		1.153,85 €	1.850,00 €
1.416,69 €	1.372,88 €	1.387,37 €	1.391,12 €	1.340,75 €	1.285,96 €	1.383,83 €	1.277,85 €	1.369,09 €	1.341,76 €	1.398,45 €	1.436,55 €	1.424,91 €	1.455,72 €	1.511,62 €	2,16%	19		1.134,71 €	1.729,41 €
1.509,25 €	1.622,61 €	1.549,76 €	1.512,86 €	1.395,38 €	1.500,61 €	1.472,53 €	1.680,07 €	1.470,39 €	1.552,94 €	1.504,43 €	1.548,07 €	1.599,63 €	1.693,65 €	1.914,20 €	-1,91%	20		1.136,36 €	2.935,29 €
1.761,34 €	1.654,18 €	1.760,83 €	1.621,18 €	1.569,48 €	1.456,52 €	1.662,04 €	1.645,53 €	1.606,64 €	1.588,88 €	1.582,26 €	1.623,77 €	1.593,69 €	1.604,30 €	1.864,02 €	0,67%	20		961,00 €	2.590,36 €
1.558,42 €	1.533,85 €	1.585,18 €	1.517,88 €	1.465,34 €	1.436,23 €	1.501,38 €	1.527,61 €	1.487,60 €	1.496,70 €	1.497,78 €	1.529,60 €	1.537,17 €	1.545,44 €	1.680,38 €	0,54%	78		981,00 €	2.935,29 €
1.322,13 €	1.452,84 €	1.327,45 €	1.315,31 €	1.239,83 €	1.338,67 €	1.326,44 €	1.273,47 €	1.214,50 €	1.274,69 €	1.308,30 €	1.307,75 €	1.276,17 €	1.314,18 €	1.393,91 €	2,98%	20		984,76 €	1.724,14 €
1.329,08 €	1.286,42 €	1.253,27 €	1.262,38 €	1.293,46 €	1.256,67 €	1.167,34 €	1.314,26 €	1.345,06 €	1.293,18 €	1.286,44 €	1.229,88 €	1.224,61 €	1.213,64 €	1.236,05 €	0,90%	4		1.000,00 €	1.362,07 €
1.323,73 €	1.369,63 €	1.304,43 €	1.300,18 €	1.253,74 €	1.313,22 €	1.277,06 €	1.283,67 €	1.248,35 €	1.277,51 €	1.305,28 €	1.294,77 €	1.267,58 €	1.297,43 €	1.338,37 €	2,35%	24		984,76 €	1.724,14 €
1.745,11 €	1.943,45 €	1.705,74 €	1.766,56 €	1.691,08 €	1.812,93 €	1.940,78 €	2.115,19 €	2.024,69 €	2.087,45 €	2.059,05 €	2.120,59 €	2.127,09 €	2.106,62 €	2.201,92 €	-0,96%	20		1.483,87 €	3.300,00 €
1.745,11 €	1.943,45 €	1.705,74 €	1.766,56 €	1.691,08 €	1.812,93 €	1.940,78 €	2.115,19 €	2.024,69 €	2.087,45 €	2.059,05 €	2.120,59 €	2.127,09 €	2.106,62 €	2.201,92 €	-0,96%	20		1.483,87 €	3.300,00 €
1.338,09 €	1.488,66 €	1.365,44 €	1.368,12 €	1.306,47 €	1.242,90 €	1.214,86 €	1.385,08 €	1.267,67 €	1.284,23 €	1.256,73 €	1.248,75 €	1.288,32 €	1.308,79 €	1.429,22 €	1,59%	20		959,89 €	1.749,98 €
1.350,79 €	1.388,66 €	1.337,69 €	1.266,85 €	1.211,54 €	1.197,04 €	1.339,91 €	1.235,53 €	1.330,40 €	1.300,35 €	1.303,44 €	1.323,45 €	1.300,61 €	1.325,65 €	1.402,36 €	1,93%	20		838,98 €	2.206,90 €
1.067,42 €	1.200,97 €	1.102,78 €	1.048,04 €	1.094,40 €	1.089,61 €	1.121,93 €	1.076,16 €	1.054,78 €	1.096,69 €	1.114,38 €	1.121,70 €	1.129,37 €	1.122,38 €	1.222,86 €	-0,62%	20		898,26 €	1.390,22 €
1.250,43 €	1.359,43 €	1.277,37 €	1.233,87 €	1.204,14 €	1.176,52 €	1.229,14 €	1.232,26 €	1.217,62 €	1.227,09 €	1.224,85 €	1.231,30 €	1.239,43 €	1.252,27 €	1.350,15 €	1,04%	60		838,98 €	2.206,90 €
2.340,23 €	2.311,50 €	2.207,38 €	2.240,94 €	2.144,87 €	2.323,91 €	2.051,93 €	2.236,94 €	2.336,32 €	2.315,20 €	2.329,96 €	2.237,13 €	2.249,13 €	2.258,27 €	2.429,93 €	0,41%	20		1.000,00 €	3.000,00 €
2.067,54 €	2.297,37 €	1.905,31 €	2.051,54 €	1.854,19 €	1.763,20 €	2.064,43 €	2.333,37 €	2.427,87 €	2.292,49 €	2.414,24 €	2.476,30 €	2.436,28 €	2.441,30 €	2.290,73 €	0,21%	17		1.149,43 €	5.000,00 €
1.845,10 €	1.868,16 €	1.920,84 €	1.792,45 €	1.784,03 €	1.782,55 €	1.810,73 €	2.105,68 €	1.954,35 €	1.933,77 €	1.928,70 €	1.937,42 €	2.025,40 €	2.078,84 €	1.978,78 €	2,64%	20		1.501,10 €	2.530,12 €
1.992,55 €	2.130,03 €	2.102,85 €	1.670,29 €	2.005,51 €	1.969,92 €	1.812,03 €	1.334,58 €	1.743,54 €	1.673,51 €	1.705,27 €	1.666,23 €	1.626,45 €	1.651,45 €	2.083,37 €	1,54%	2		1.121,08 €	2.181,82 €
2.165,19 €	2.034,53 €	2.051,75 €	2.113,89 €	2.170,71 €	2.195,91 €	1.959,49 €	2.019,39 €	1.923,18 €	2.082,78 €	2.058,03 €	2.129,30 €	2.129,39 €	2.145,03 €	2.268,32 €	0,73%	20		1.469,85 €	3.100,00 €
2.154,77 €	2.207,93 €	2.348,02 €	2.347,39 €	2.169,46 €	2.228,22 €	2.082,86 €	2.227,89 €	2.095,82 €	2.071,91 €	2.096,67 €	2.049,34 €	2.006,51 €	2.325,71 €	2.223,30 €	2,23%	20		1.143,88 €	3.611,11 €
2.593,62 €	2.555,99 €	2.472,70 €	2.374,00 €	2.840,27 €	2.640,85 €	2.698,67 €	2.485,17 €	2.587,76 €	2.538,66 €	2.550,85 €	2.596,46 €	2.655,31 €	2.708,51 €	2.857,59 €	2,00%	20		1.683,17 €	3.796,18 €
2.188,34 €	2.207,68 €	2.166,28 €	2.147,85 €	2.159,29 €	2.154,57 €	2.102,98 €	2.201,45 €	2.197,86 €	2.188,63 €	2.207,83 €	2.212,85 €	2.240,11 €	2.265,90 €	2.346,44 €	1,15%	119		1.000,00 €	5.000,00 €
1.740,17 €	1.712,04 €	1.443,17 €	1.483,64 €	1.499,89 €	1.581,12 €	1.574,81 €	1.556,58 €	1.549,52 €	1.539,95 €	1.503,23 €	1.528,88 €	1.514,20 €	1.531,23 €	1.721,21 €	1,12%	20		916,67 €	2.101,24 €
1.661,96 €	1.848,82 €	1.601,89 €	1.677,73 €	1.560,35 €	1.597,51 €	1.800,46 €	1.749,14 €	1.669,15 €	1.763,15 €	1.774,39 €	1.814,61 €	1.831,59 €	1.840,98 €	1.871,38 €	0,95%	20		1.266,78 €	2.700,00 €
1.609,33 €	1.847,45 €	1.573,29 €	1.579,41 €	1.607,83 €	1.607,76 €	1.486,18 €	1.709,40 €	1.614,64 €	1.641,96 €	1.612,23 €	1.674,90 €	1.616,64 €	1.626,55 €	1.776,77 €	0,61%	20		1.180,12 €	2.285,61 €
1.670,49 €	1.802,77 €	1.539,45 €	1.580,26 €	1.556,64 €	1.595,46 €	1.623,15 €	1.671,37 €	1.611,10 €	1.648,35 €	1.629,95 €	1.672,79 €	1.654,14 €	1.668,92 €	1.790,25 €	0,89%	60		916,67 €	2.700,00 €
1.358,50 €	1.272,45 €	1.123,00 €	1.256,46 €	984,60 €	1.062,02 €	1.402,28 €	963,93 €	1.079,39 €	1.080,79 €	1.059,83 €	1.134,23 €	1.145,33 €	1.155,21 €	1.342,08 €	0,86%	2		1.010,42 €	1.300,00 €
1.333,01 €	1.348,65 €	1.308,02 €	1.347,47 €	1.341,07 €	1.261,57 €	1.256,05 €	1.216,92 €	1.231,43 €	1.276,28 €	1.315,34 €	1.356,43 €	1.357,66 €	1.370,72 €	1.404,39 €	0,96%	20		1.127,91 €	1.816,24 €
1.230,00 €	1.450,13 €	1.361,97 €	1.249,37 €	1.276,30 €	1.270,85 €	1.191,32 €	1.282,55 €	1.284,30 €	1.356,15 €	1.324,15 €	1.354,07 €	1.348,82 €	1.340,23 €	1.327,53 €	-0,64%	11		1.221,80 €	1.446,81 €
1.326,55 €	1.370,29 €	1.294,06 €	1.306,59 €	1.276,26 €	1.227,26 €	1.254,82 €	1.191,75 €	1.225,64 €	1.274,24 €	1.286,77 €	1.335,92 €	1.335,92 €	1.347,49 €	1.369,47 €	0,87%	33		1.010,42 €	1.816,24 €
1.432,75 €	1.458,55 €	1.565,28 €	1.143,31 €	1.183,35 €	1.172,39 €	1.252,17 €	1.236,86 €	1.385,41 €	1.300,20 €	1.343,70 €	1.371,78 €	1.352,94 €	1.371,78 €	1.423,60 €	1,37%	1		1.352,94 €	1.352,94 €
1.524,03 €	1.517,68 €	1.539,58 €	1.534,06 €	1.456,45 €	1.453,43 €	1.579,85 €	1.478,98 €	1.508,05 €	1.535,62 €	1.501,34 €	1.446,12 €	1.498,05 €	1.525,79 €	1.565,99 €	1,85%	20		1.255,83 €	1.680,00 €
1.275,40 €	1.276,22 €	1.285,89 €	1.198,90 €	1.159,47 €	1.271,46 €	1.174,81 €	1.273,00 €	1.243,32 €	1.290,92 €	1.312,10 €	1.381,93 €	1.418,30 €	1.471,39 €	1.388,32 €	3,74%	15		1.031,01 €	1.792,31 €
1.238,26 €	1.128,93 €	1.322,88 €	1.320,78 €	1.214,61 €	1.274,27 €	1.254,32 €	1.274,88 €	1.270,80 €	1.210,58 €	1.226,34 €	1.263,00 €	1.309,17 €	1.335,87 €	1.324,45 €	2,04%	20		1.042,11 €	1.563,42 €
1.364,11 €	1.349,47 €	1.401,12 €	1.335,25 €	1.269,17 €	1.318,45 €	1.329,85 €	1.321,20 €	1.348,17 €	1.341,57 €	1.343,14 €	1.369,80 €	1.406,76 €	1.440,31 €	1.427,33 €	2,38%	56		1.031,01 €	1.792,31 €
1.191,37 €	1.173,19 €	1.177,37 €	1.095,47 €	1.271,39 €	1.116,20 €	1.205,11 €	1.265,23 €	1.216,56 €	1.218,34 €	1.265,03 €	1.236,62 €	1.292,57 €	1.261,81 €	1.304,55 €	2,38%	20		1.013,04 €	1.885,71 €
1.452,63 €	1.402,20 €	1.358,06 €	1.286,66 €	1.422,53 €	1.498,42 €	1.469,19 €	1.422,48 €	1.495,46 €	1.545,42 €	1.524,48 €	1.549,61 €	1.533,53 €	1.558,99 €	1.526,51 €	1,66%	18		1.083,33 €	1.911,34 €
1.322,00 €	1.284,90 €	1.267,72 €	1.191,07 €	1.348,90 €	1.307,31 €	1.337,15 €	1.343,85 €	1.356,01 €	1.381,88 €	1.394,75 €	1.393,11 €	1.406,71 €	1.402,58 €	1.415,19 €	-0,29%	38		1.013,04 €	1.911,34 €

Slika 3: Prikaz dijela tablice iz autorove baze podataka

Kada govorimo o vizualizaciji podataka, potrebno je smisleno odrediti koji bi način vizualizacije bio najprimjereniji za prikaz podataka za koje želimo da budu shvaćeni. Nemoguće je sve podatke prikazati na isti način, već treba razmišljati o strukturi podatka, načina na koji je podatak nastao, je li potrebno neko vremensko određenje ili su bitni egzakti brojevi i postotci. U konkretnom primjeru, za prikaz kretanja cijena u nekom razdoblju najprimjereniji je linijski graf (Grafikon 1).



Grafikon 1: Prikaz kretanja cijena nekretnina po županijama RH od 2009. do 2017. god., Izvor: Autorov izračun

Ovakav prikaz podataka uz pomoć linijskog grafikona (Grafikon 1) uvelike olakšava shvaćanje same biti onoga što je trebalo biti predloženo prethodnom tablicom (Slika 2).

Kada se želi prikazati neka promjena koja se dogodila u nekom vremenskom periodu, onda se ona najbolje vizualno prikazuje ovakvim tipom grafikona. Jasno je vidljiv rast cijena nekretnina u odnosu na 2009. godinu, osim u pojedinim županijama koje je recesijska kriza posebno zahvatila, poput Vukovarsko-srijemske županije te Ličko-senjske županije. Također, može se primijetiti osjetni rast u svim morskim predjelima poput Primorsko-goranske županije, Zadarske, Šibensko-kninske te Dubrovačko-neretvanske županije. Grad Zagreb osjetno je pao u odnosu na 2009. godinu, no u odnosu na zadnji kvartal prethodne godine primjećuje se lagani rast.

Ovakvim vizualnim prikazom podataka, korisnici će puno brže doći do željene spoznaje te će efekt prijenosa željenih podataka biti puno veći. Upravo to je cilj koji se želi postići vizualnim prikazom podataka.



### **3.2. Gdje se primjenjuje vizualizacija?**

Vizualizacija podataka proteže se kroz sve aspekte društvenog sustava, od osnovne komunikacije između ljudi, do svih stupnjeva obrazovanja te u poslovnom svijetu. Čovjek od samih početaka svog postojanja prvenstveno vizualno percipira okolinu oko sebe i prikuplja informacije kroz vizualizaciju. Učenje za čovjeka započinje vizualnim materijalima poput fotografija, slikovnica i sličnih predmeta. Iliinsky i Steele (2010) navode kako su uspješne vizualizacije lijepe ne samo zbog svog estetskog dizajna već zbog slojeva detalja koji kod korisnika stvaraju novo razumijevanje i znanje. Ti isti detalji koji kod korisnika stvaraju nove spoznajne procese ne bi bili primijećeni u suhoparnom i nekategoriziranom nizu podataka zbog čega ne čudi da čovjek, a i cjelokupno društvo, i dalje nastavlja s potrebom vizualnog percipiranja informacija. Upravo je ta potreba prepoznata, kako od strane poslovnih institucija, tako i kod brojnih proizvođača softverskih rješenja za vizualizaciju podataka. Razvijaju se poslovni alati koji služe isključivo za vizualizaciju i oni se implementiraju unutar poslovnih institucija. Upravo su ti alati predmet daljnjeg rada.

### **3.3. Kako se primjenjuje vizualizacija: načini, tehnike, metode**

Vizualizacija podataka primjenjuje se na brojne načine. Uz današnji rapidan razvoj tehnologije, informacije je moguće prikazati kroz razne tehnike i metode. Softverski alati koji su namijenjeni upravo za vizualizaciju, pružaju razna vizualna rješenja kako bi podatke prikazali na najbolji mogući način. Postoje različite varijacije na temu te se softverska rješenja uglavnom baziraju na nekim istim ili sličnim karakteristikama, no svaki alat zasigurno nudi neka drugačija i autentična svojstva karakteristična isključivo za njega. Kako bi podaci bili pravilno vizualno interpretirani, treba razmišljati o tipu samog podatka, ali i o načinu njegova prikazivanja koji bi korisniku, kojem je podatak namijenjen, bio najprihvatljiviji. Kod vizualizacije uvijek treba razmišljati o krajnjem korisniku i njegovim potrebama i tek nakon kvalitetne analize odlučiti koji način vizualizacije bi bio najkvalitetniji. Kada govorimo o poslovnim institucijama, one posebno moraju voditi računa i o količinama poslovnih informacija kojima raspolažu i u skladu s time odabrati alat koji će koristiti za vizualizaciju tih podataka. Jednostavniji podaci ne zahtijevaju složene vizualne prikaze, međutim složenije podatkovne strukture očekuju i složenija vizualna rješenja koja će na pravi način prikazati ono što je zamišljeno.

Nussbaumer Knafllic (2015) navodi neke od savjeta za bolji vizualni prikaz podataka. Ističe kako se ne treba bojati praznina i bijele boje. Autor bijelu boju uspoređuje se stankama u javnom govoru koje omogućuju slušateljima da shvate i ispitaju ono što je rečeno ili možda postave određeno pitanje i na taj način sudjeluju u komunikaciji. Prenapučeni vizualni prikazi s puno boja, detalja te različitih struktura umanjit će fokus na ono što je bitno, a to su podaci koji trebaju biti iščitani. Kao što je ranije u radu navedeno, vizualnim elementima postiže se komunikacija s ciljanom publikom. Pretjeranost može dovesti do šuma u komunikacijskom kanalu i korisnici neće biti u mogućnosti shvatiti bit onoga što je trebalo biti predočeno. Boje se trebaju i moraju koristiti, ali u pravoj mjeri i s dobrim kontrastom kako bi se istaknulo ono što je zaista bitno i kako bi vizualni prikaz privukao pažnju korisnika, ali u pozitivnom kontekstu.

### ***3.3.1. Tablice***

Za tablični prikaz podataka može se reći da je osnova vizualnog prikazivanja podataka. Podaci organizirani u stupce i retke prema određenim kriterijima, korisnicima su puno jednostavniji za percipiranje i shvaćanje. Tablice, u računalnom smislu, posebna su vrsta programa i služe za prikaz različitih podataka radi boljeg organiziranja i razumijevanja. C. Nussbaumer Knafllic (2015) tablice prezentira kao verbalni način komunikacije jer se podaci iz njih čitaju. Također, navodi kako su tablice bolje vizualizacijsko rješenje u odnosu na grafikone u slučaju kada trebamo prikazati različite tipove podataka. Ističe kako je kod prikazivanja podataka u tablicama vrlo važno staviti podatke u prvi plan. Obrubi i sjenčanja ne smiju biti prenaplašeni jer će na taj način odvući pažnju od podataka te je najbolje koristiti bijelu boju ili svijetle boje ako je potrebno nešto naglasiti. Obrubi bi trebali biti što svjetliji kako bi održali željenu organizaciju podataka, ali ne prenapadno. Baze podataka, koje su u modernom poslovnom svijetu osnova svih poslovnih informacijskih sustava, temelje se na tabličnom unosu podataka. One su ključni objekti jer sadrže sve podatke i informacije. Dizajniranje baze podataka uvijek započinje izradom tablica jer se svi drugi objekti unutar tablice temelje upravo na njima. Poslovne analize, izračuni i brojne druge poslovne evidencije, vode se upravo u tabličnim prikazima zbog lakše preglednosti i čitljivosti. Nadalje, tablice su često i osnova za izradu drugih tehnika vizualizacije podataka poput raznih vrsta grafikona i dijagrama. O njima i ostalim popularnim vizualizacijskim rješenjima nešto više u nastavku.

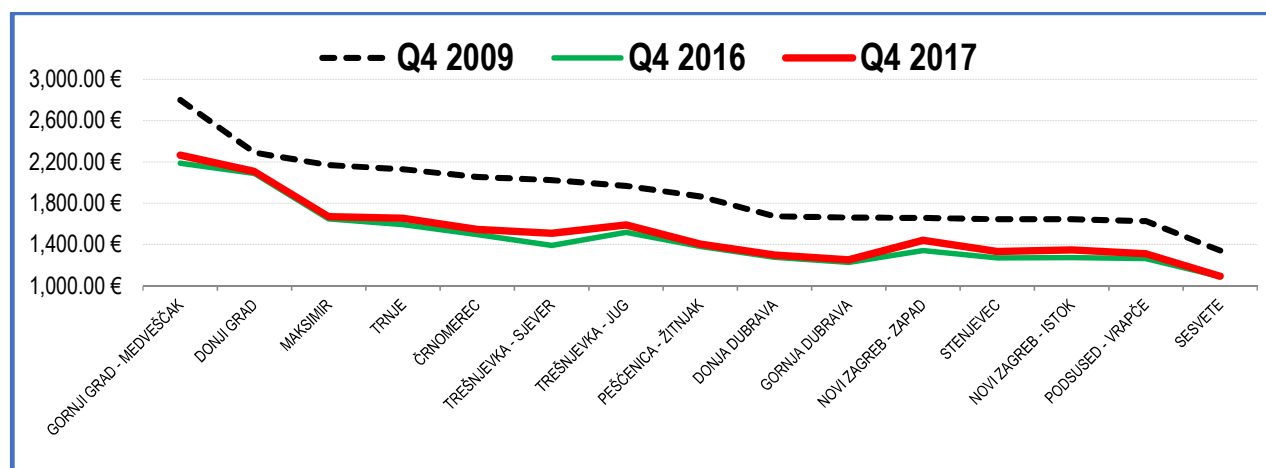
### 3.3.2. Grafikoni

Grafikoni su vizualna rješenja koja ostavljaju najveći utisak na korisnike. Njima se postiže dojam stručnosti i profesionalnosti i na jednostavan način prikazuje ono što je potrebno istaknuti u nizu podataka. Dok tablice opisuje kao verbalni način komunikacije, Nussbaumer Knaflic (2015) za grafikone tvrdi da utječu na čovjekov vizualni sustav koji potpomaže bržem percipiranju informacija. Dobro vizualno koncipirani grafikon podatke će prenijeti dvostruko brže nego dobro koncipirana tablica.

Prvi korak u izradi grafikona je odabir njegove vrste. Kako bi se odabrala odgovarajuća vrsta grafikona, mora se odrediti koji podaci žele biti prikazani. Prema vrsti podataka odredit će se i vrsta grafikona. Nadalje, za izradu grafikona potrebno je predočiti podatke iz jednog oblika u drugi, odnosno iz tabličnog prikaza u grafički. Tablice moraju biti pravilno organizirane u stupce i redove te je potrebno identificirati vrstu i oblik podataka koji se nalaze u tablici kako bi se po njima prilagodila njegova vrsta (Grafovi u Excelu, 2013). Nisu svi grafikoni pogodni za prikaz svih vrsta podataka tako da je prije njegova odabira potrebno odrediti koji bi grafikon najbolje vizualno odgovarao kojem tipu podatka.

#### 3.3.2.1. Linijski grafikoni

Podaci koji su u tablicama prikazani u stupcima ili redovima moguće je prikazati linijskim grafikonom. Podaci o kategorijama nalaze se na vodoravnoj osi dok se podaci o vrijednostima nalaze na okomitoj osi. Linijski grafikoni idealni su za prikazivanje promjena i trendova koji su se dogodili u nekom vremenskom periodu kao što su mjeseci ili godine.

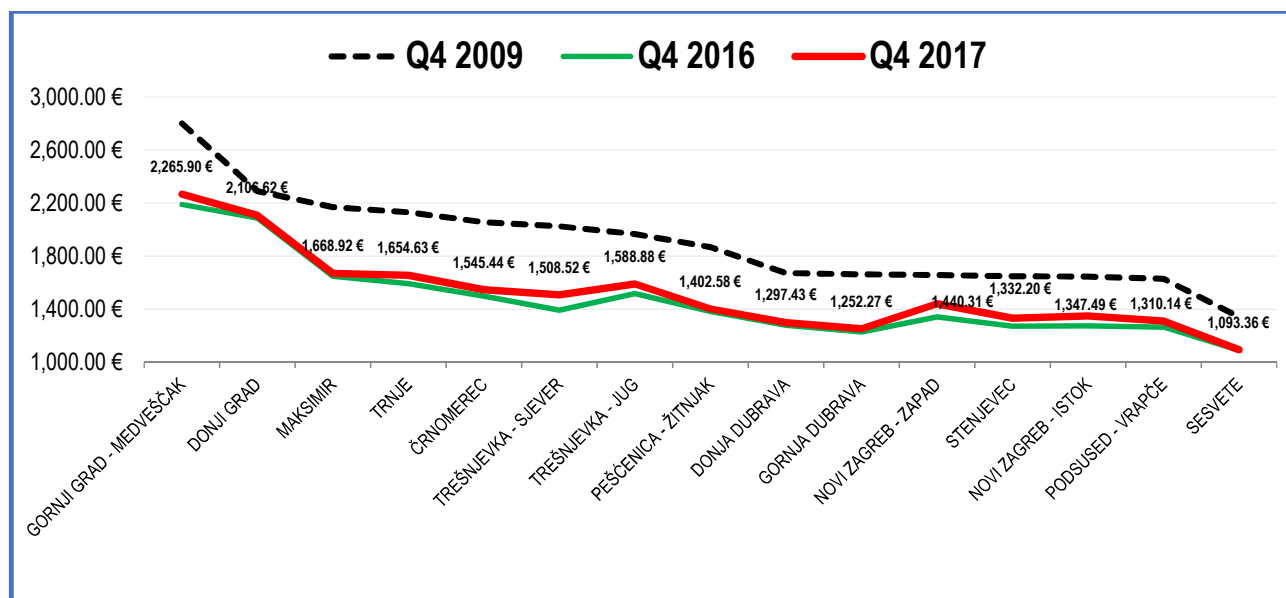


Grafikon 2: Primjer linijskog grafikona, Izvor: autorov izračun, Excel

U navedenom primjeru linijskog grafikona (Grafikon 2) vidimo kretanje cijena nekretnina za pojedina naselja grada Zagreba od kraja 2009. do kraja 2017. godine.

Možemo primijetiti da su cijene nekretnina u cijelom gradu Zagrebu znatno niže od kraja 2009. godine nakon kojeg je uslijedila recesijska kriza. Međutim, ako se uspoređi zadnji kvartal 2016. godine i zadnji kvartal 2017. godine, može se primijetiti lagani porast cijena nekretnina za gotovo sva navedena naselja u Zagrebu. Ovi su podaci dokaz da se nakon recesijske krize tržište nekretnina oporavlja, iako je to u Zagrebu osjetno više nego u odnosu na neke druge dijelove Republike Hrvatske.

Linijski grafikon iz primjera (Grafikon 2) spada u složene linijske grafikone jer služi za prikaz trendova tijekom određenog vremena i istovremeno ih uspoređuje i daje uvid na promjene koje su se događale u vremenskim intervalima.

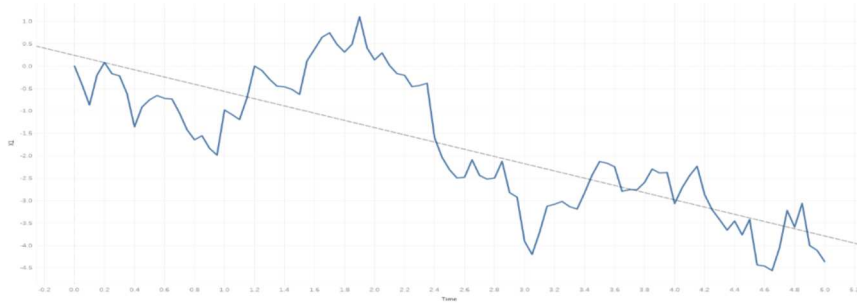


Grafikon 3: Primjer linijskog grafikona s oznakama, Izvor: autorov izračun, Excel

Grafikon 3 prikazuje linijski grafikon koji je identičan prethodnom (Grafikon 2), ali su mu pridružene cjenovne oznake za svaki pojedini kvartal prethodne godine u kojem se provodilo istraživanje cijena nekretnina. Oznake prikazuju prosječnu cijenu m<sup>2</sup> za navedena naselja u gradu Zagrebu u četvrtom kvartalu 2017. godine. Kada se radi o složenim linijskim grafikonima, ne preporuča se korištenje oznaka jer se gubi na preglednosti kao što je vidljivo u primjeru.

Kada govorimo o linijskim grafikonima, jednostavnost je ključ. Cilj je, kao i kod drugih vizualnih prikaza podataka, posebice grafova, da korisnik odmah razumije trend te odnos podataka prikazanih na grafikonu. Međutim, *ponekad je promatranjem linijskih grafikona teško*

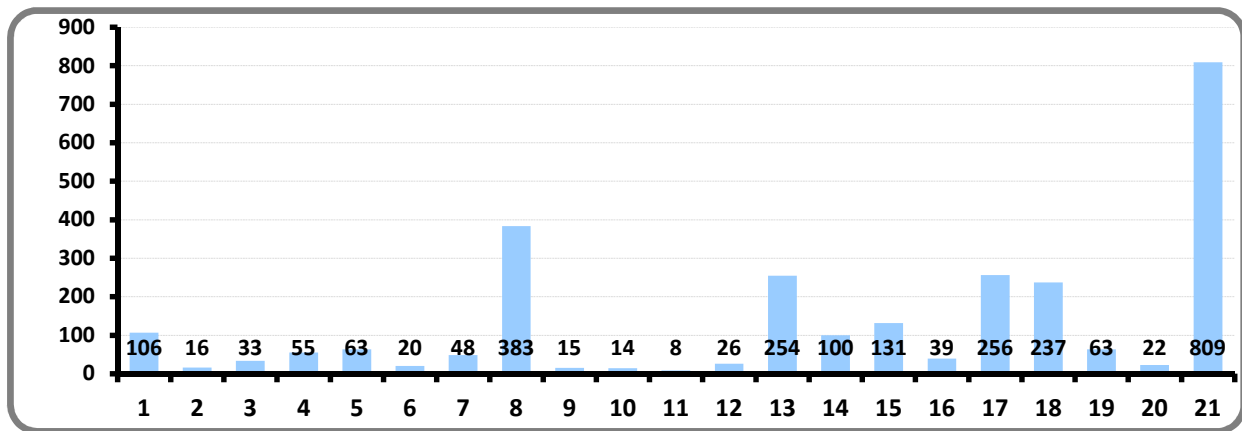
odrediti trend pa se često koristi linija trenda (Grafikon 4) koja upotpunjuje informacijsku vrijednost (Bižaca, 2017:48).



Grafikon 4: Linija trenda prikazana na linijskom grafikonu, Autor: Bižaca R., Tableau

### 3.3.2.2. Stupčasti grafikon

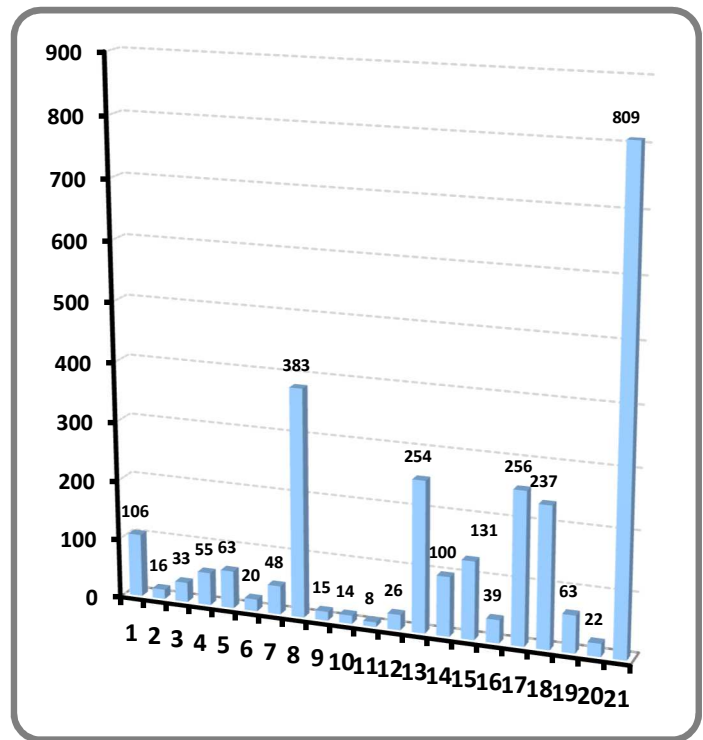
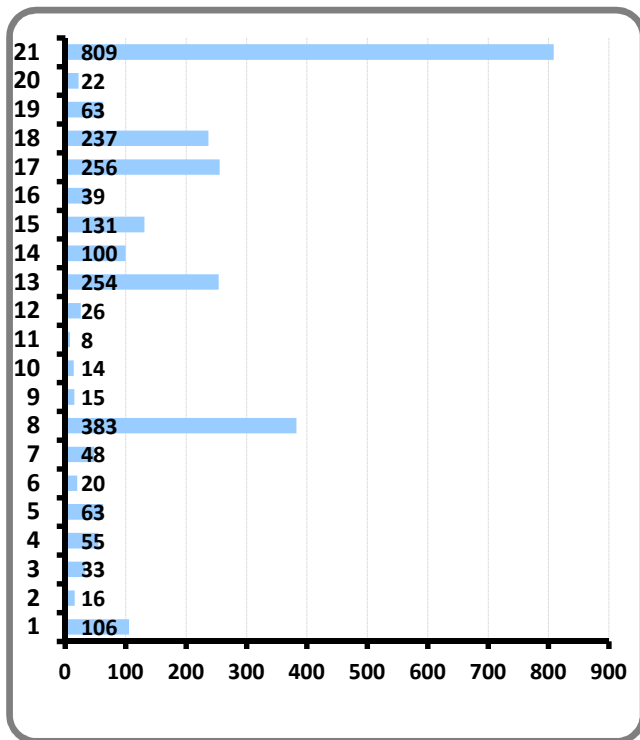
Stupčasti grafikon najbolje su rješenje kada se radi o usporedbi nekih konkretnih vrijednosti. Na ovoj vrsti grafikona vrijednosti su prikazane u stupcima, okomito ili vodoravno na x-os. Na jednoj se osi prikazuje vrijednost varijabli, a na drugoj osi kategorije koje se uspoređuju.



Grafikon 5: Prikaz stupčastog grafikona, Izvor: autorov izračun

Stupčasti grafikon (Grafikon 5) prikazuje broj nekretnina iz uzorka pronađenih za pojedinu županiju. Brojevi na x-osi predstavljaju oznaku županije, dok su na y-osi izražene vrijednosti. Iz navedenog prikaza podataka odmah je jasno gdje je najveća ponuda nekretnina, nije potrebno dugo iščitavati podatke.

Podaci u stupčastim grafikonima mogu biti prikazani i horizontalno na x-os ili u 3D prikazu kao kod grafikona 6 prikazanog u nastavku. No, u poslovnom svijetu najviše se koristi klasičan vertikalni prikaz podataka jer je funkcionalan i vizualno najpristupačniji korisnicima.



Grafikon 6: Hozizontalni i 3D prikaz stupčastog grafikona, Izvor: autorov izračun

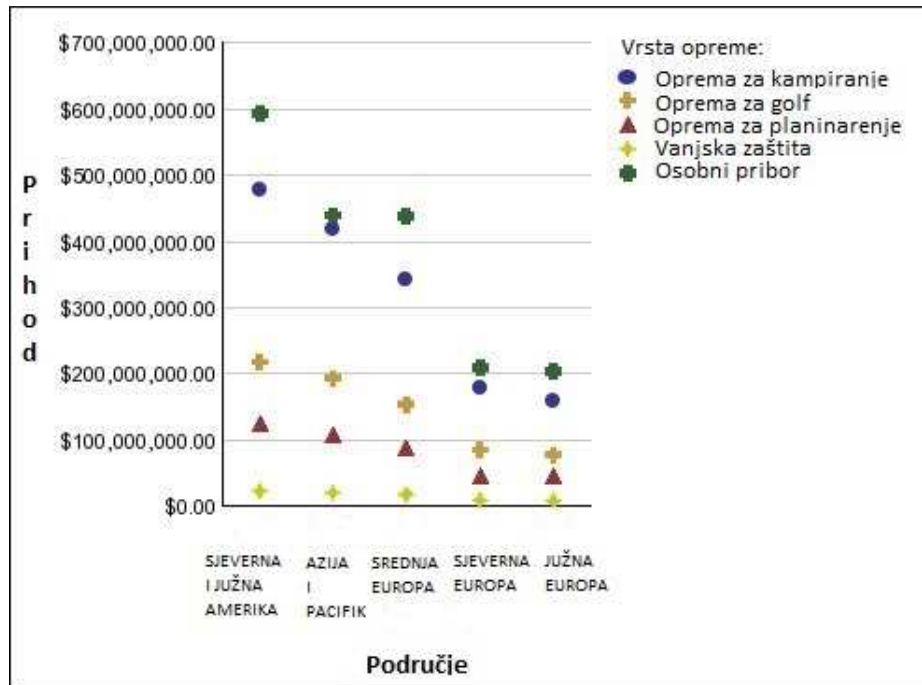
### 3.3.2.3. Točkasti grafikoni

Točkasti grafikon, poznat i pod nazivom *raspršeni grafikon*, izgledom je vrlo sličan linijskom grafikonu, no umjesto linija podaci su prikazani točkama. Kod crtanja točkastog grafikona važno je da postoje dvije varijable, zavisna i nezavisna. Kao što sami nazivi varijabli govore, nezavisna varijabla je kontrolna varijabla, dok je zavisna varijabla promjenjiva. Točkasti grafikoni prikazuju korelaciju između tih varijabli, odnosno njihovu zavisnost.

Izradi točkastog grafikona prethodi izrada odgovarajuće tablice u kojoj se u jedan redak (ili stupac) smjeste vrijednosti (x), a u drugi redak njihove pripadajuće vrijednosti (y). U skladu s time, grafikon ima osi x i y u kojima se vrijednosti (x i y) objedinjuju u jedinstvene točke koje se prikazuju u intervalima ili klasterima<sup>3</sup> i služe za prikaz i usporedbu numeričkih vrijednosti.

Kod točkastih grafikona bitno je spomenuti da se kod njihovog korištenja ne pokušavaju iščitati jedinstvene, točne brojke već se uspoređuju sličnosti nad velikim skupinama podataka. Što se više podataka koristi prilikom crtanja ovog tipa grafikona, usporedba će biti kvalitetnija.

<sup>3</sup> Klaster – (eng. cluster – skupina) nakupina srodnih članova u različitim sustavima; Definicija preuzeta za Hrvatske Enciklopedije



Slika 4: Primjer točkastog grafikona; Izvor: Prilagođeno po IBM-u

Točkasti grafikon, na slici 4, prikazuje prihod dobiven od prodaje različite sportske opreme u određenim dijelovima svijeta. Na prvi je pogled jasno vidljivo koja se oprema najbolje prodaje i gdje, što je i osnovna zadaća vizualnog prikazivanja podataka uz pomoć grafikona. Kada bi se ovi podaci čitali iz teksta ili iz proračunske tablice, čitav bi postupak pronalaženja konkretne informacije bio puno dulji i samim time manje efikasan. Točkasti su grafikoni, u poslovnoj praksi, često zamijenjeni linijskim ili stupčastim grafikonima koji se smatraju prihvatljivijima. Međutim, točkasti grafikoni mogu biti jednako dobro vizualno rješenje za prikaz podataka, pogotovo ako se radi o uspoređivanju više od tri elementa kao što je prikazano na slici 4 gdje se uspoređuje pet elemenata, a ne gubi se na kvaliteti vizualnog prikaza podataka i poruke koju grafikon treba prenijeti korisniku.

#### 3.3.2.4. Tortni grafikoni

Tortni grafikon (engl. *pie chart*) zbog svog je karakterističnog izgleda vrlo zanimljivo i popularno rješenje za vizualni prikaz podataka. Ovaj tip grafikona koristi se kada se želi prikazati udio neke vrijednosti u odnosu na cjelokupnu vrijednost (sumu).

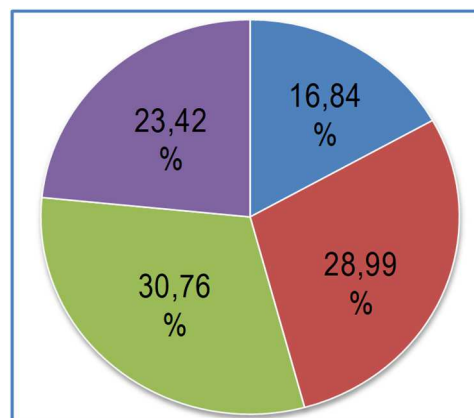
Za izradu tortnog grafikona prethodno je potrebno izraditi proračunsku tablicu s vrijednostima. Svaka vrijednost iz tablice predstavlja jedan isječak u grafikonu i to na način da prikazuje udio ili postotak te vrijednosti u odnosu na ukupnu vrijednost cijelog grafikona.

Osnovna zadaća svakog grafikona, pa tako i tortnog, je da na brz i efikasan način prenese poruku krajnjim korisnicima. U skladu s time, preporučuje se da se prilikom njegove izrade ne koristi više od 7 kategorija jer se gubi preglednost i efikasnost. Također, podaci moraju biti veći od nule jer se negativna vrijednost ne može prikazati tortnim grafikonom.

#### Struktura po veličini stanova u Zagrebu

- 133 nekretnine kategorije < 50m<sup>2</sup> (16,84%),
- 229 nekretnina kategorije 50 - 70m<sup>2</sup> (28,99%),
- 243 nekretnine kategorije 70 - 100m<sup>2</sup> (30,76%) i
- 185 nekretnina kategorije > 100m<sup>2</sup> (23,42%).

#### Graf strukture po veličini stanova u Zagrebu



Grafikon 7: Prikaz tortnog grafikona; Izvor: autorov izračun

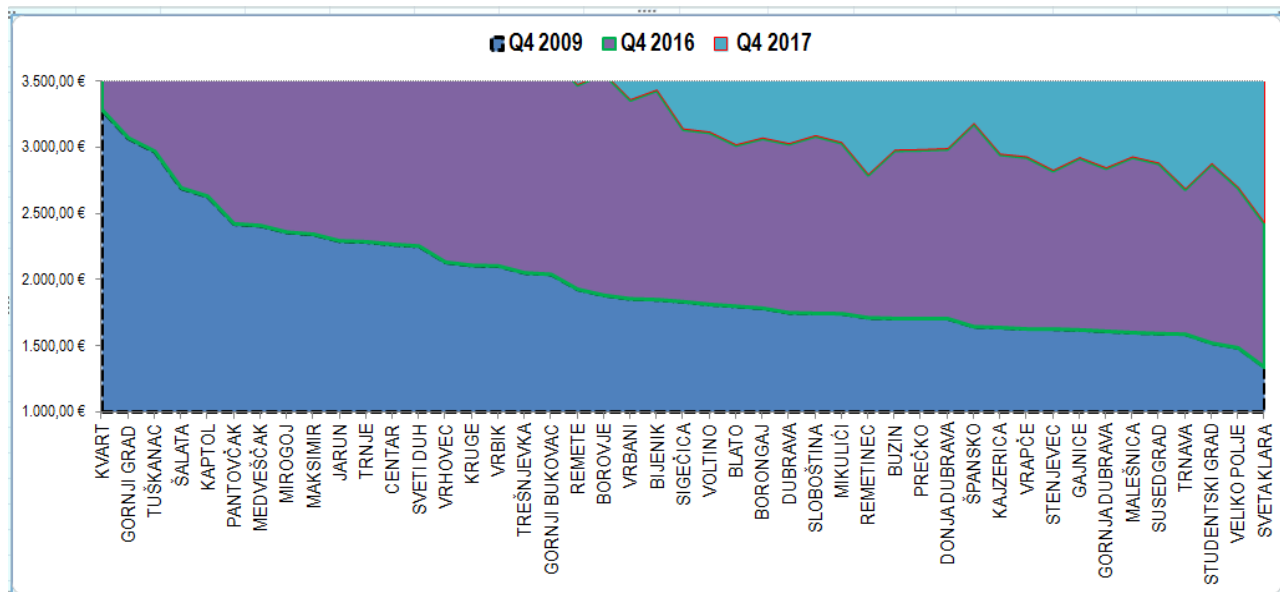
Grafikon 7 prikazuje kako se uz pomoć tortnog grafikona može prikazati struktura veličine stanova u gradu Zagrebu, odnosno udjeli pojedinih veličina u odnosu na ukupnu sumu. U uzorku je pronađeno 790 nekretnina koje su podijeljene u 4 skupine: stanovi do 50m<sup>2</sup>, stanovi od 50 do 70 m<sup>2</sup>, stanovi od 70 do 100 m<sup>2</sup> i stanovi iznad 100 m<sup>2</sup>. Cilj ovog grafikona bio je prikazati koje veličine stanova prevladavaju i u kojem postotku.

#### 3.3.2.5. Ostali grafikoni

Osim prethodno navedenih grafikona, postoje još razne vrste od kojih vrijedi spomenuti i površinske grafikone, histograme te polarne grafikone koji se također koriste u poslovanju i prikazivanju poslovnih podataka.

**Površinski grafikoni** su vrlo slični linijskim grafikonima, ali se površine ispod linija ispunjavaju bojama ili uzorcima. Korisni su za naglašavanje promjena u vrijednostima koje su se dogodile kroz određeni vremenski period te prikazuju odnose dijelova prema cjelini. Postoje i složeni površinski grafikoni koji se koriste kada se želi prikazati više različitih tipova vrijednosti (više i niže vrijednosti).

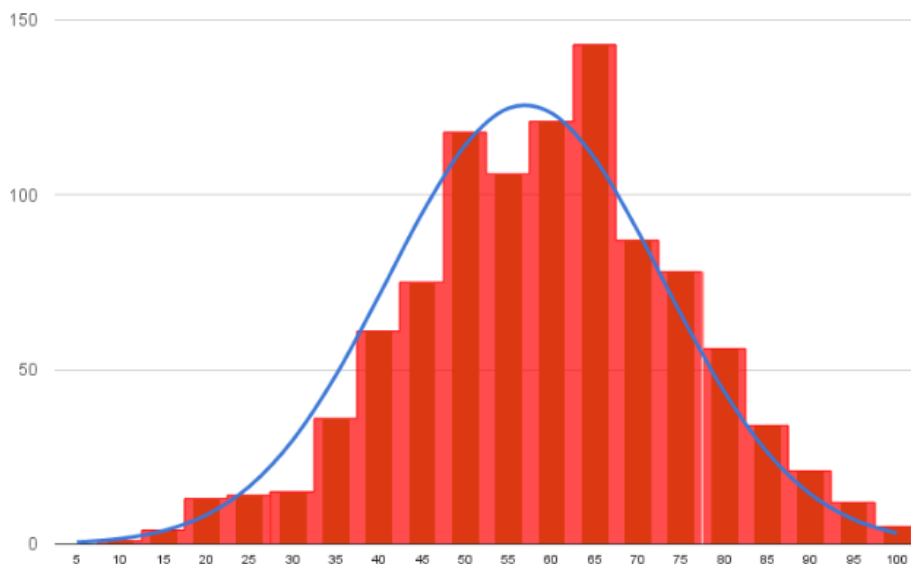




Grafikon 8: Prikaz površinskog grafikona, Izvor: Autorov izračun

Površinski grafikon iz primjera (Grafikon 8) prikazuje promjene u cijenama nekretnina po navedenim zagrebačkim naseljima od kraja 2009 do kraja 2017. godine.

**Histogrami** spadaju u podvrstu linijskih grafikona i njima se prikazuju učestalosti ponavljanja određene pojave ili podatka. Grafikon se sastoji od osi x i osi y. Na osi x prikazani su podaci koji se žele prikazati tim grafikonom, dok se na osi y prikazuje njihova učestalost.

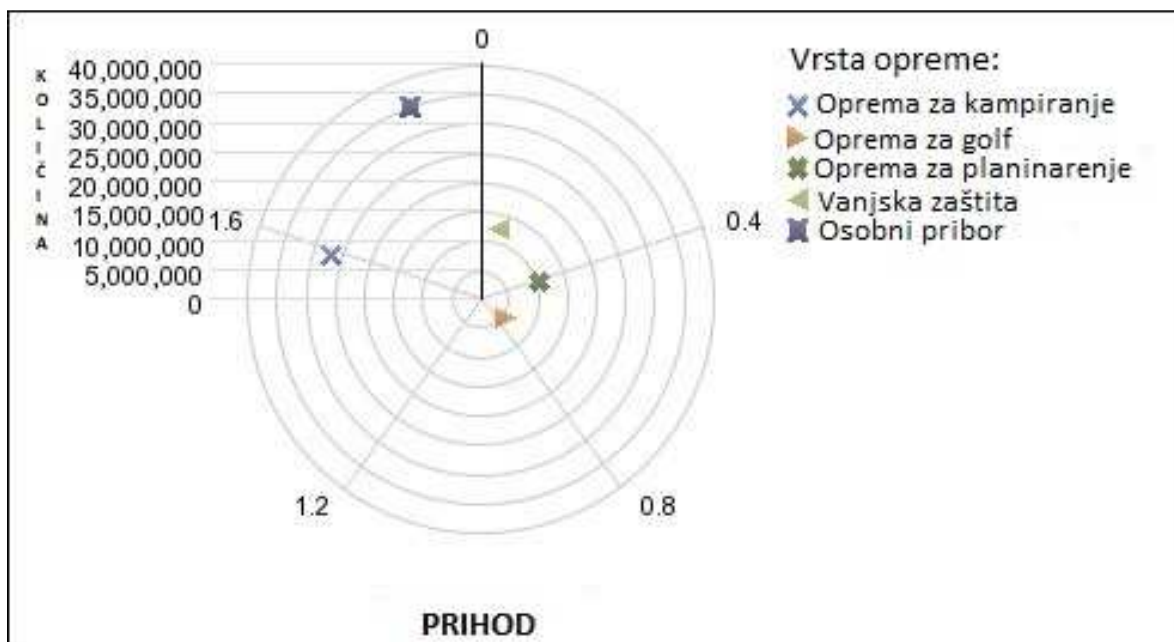


Slika 5: Prikaz histograma s pravilnom distribucijom podataka

Kod histograma se često, za lakše razumijevanje, koristi i *Gaussova krivulja*<sup>4</sup> koja pokazuje radi li se o pravilnoj ili nepravilnoj raspodjeli podataka. Slika 5 predstavlja histogram s pravilnom raspodjelom podataka u kojoj se podaci koji se najrjeđe ponavljaju nalaze na rubovima grafikona i prikazani su najnižim stupcima, a najčešći podaci prikazani su najvišim stupcem u sredini histograma. Gaussova krivulja potvrđuje da se radi o pravilnoj raspodjeli jer prati izgled histograma u primjeru.

**Polarni grafikoni** su idealni za znanstvena ispitivanja i prikaz znanstvenih rezultata i dostignuća. Radi se o kružnim grafikonima koji koriste vrijednosti i kutova za pokazivanje informacija u obliku polarnih koordinata (IBM, 2017). Polarni grafikoni sastoje se od vrijednosnih točaka podataka koje prikazuju promjene u odnosu na središnju točku. Uvijek imaju legendu podataka radi lakšeg razumijevanja onoga što se želi prikazati navedenim grafikonom.

Polarni grafikon u primjeru (Slika 6), opisuje prihod dobiven od prodaje različite sportske opreme. Svaka kružnica predstavlja određen iznos na način da kružnica koja je najbliža središtu prikazuje najmanji iznos, a ona najdalja od središta najveći iznos. Legenda u desnom kutu prikazuje koji znak predstavlja koju vrstu sportske opreme kako bi se korisnici mogli jednostavnije snaći prilikom čitanja grafikona.



Slika 6: Prikaz polarnog grafikona, Izvor: Prilagođeno IBM-u

<sup>4</sup> Gaussova krivulja ili krivulja vjerojatnosti, ravninska transcendentna krivulja u obliku zvona. S pomoću nje se prikazuje funkcija raspodjele neovisnih, slučajnih varijabli, često se koristi u statističkim izvješćima. Definicija preuzeta s Hrvatske enciklopedije

### 3.3.3. Mape za vizualizaciju podataka (Power map)

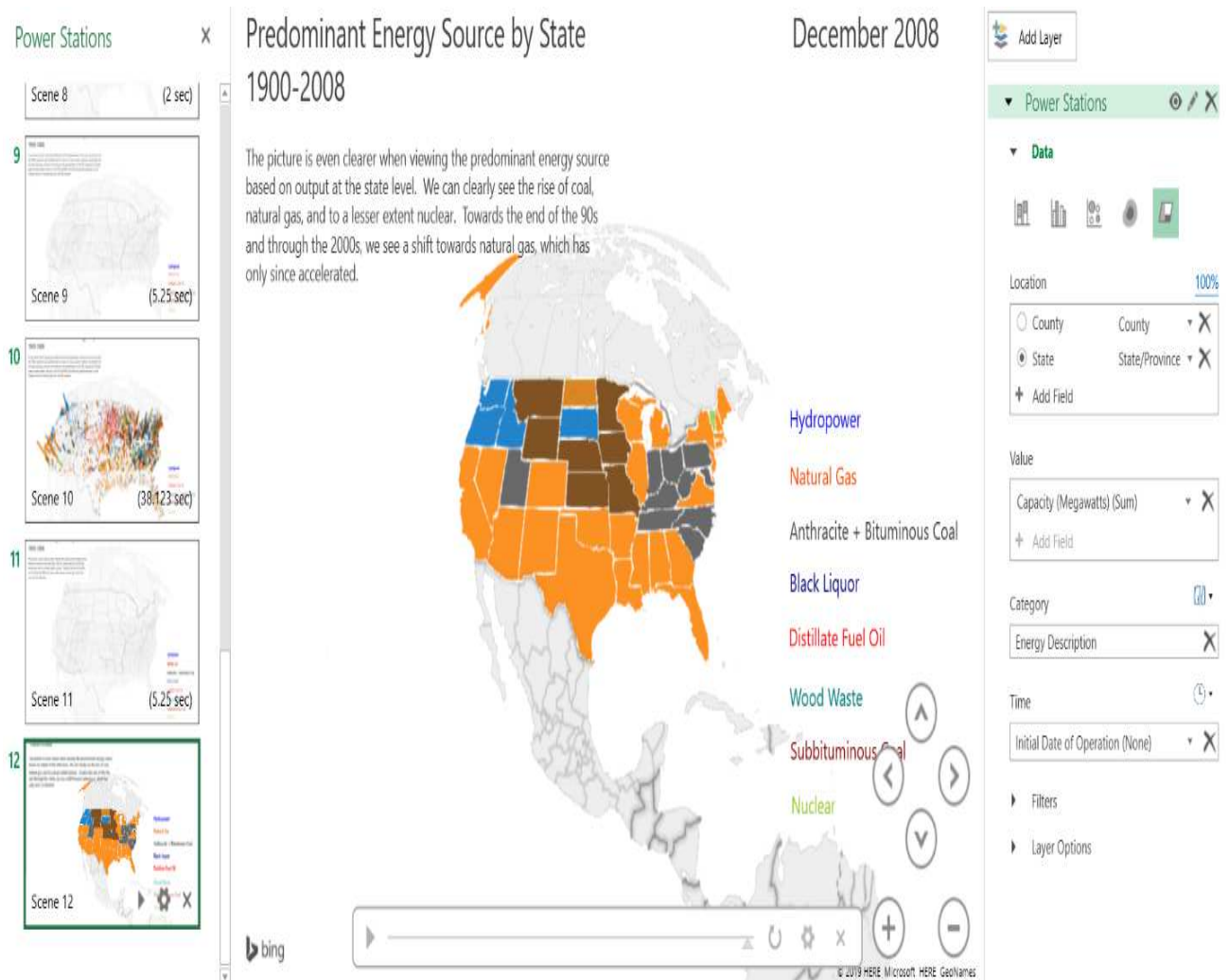
**Power map** je Excel-ov trodimenzionalni 3-D u alat koji služi za vizualni prikaz informacija na nove načine. Uz pomoć ovog alata moguće je doprijeti do nekih informacije koje nije moguće vidjeti kroz tradicionalne dvodimenzionalne oblike prikaza podataka kao što su tablice ili grafikoni. Nadalje, moguće je na trodimenzionalnoj zemaljskoj kugli ili karti iscrtati geografske podatke ili podatke o vremenu te ih prikazati kroz određeni vremenski period. Također, moguće je stvoriti vođeni vizualni obilazak (engl. *video-tour*) i podijeliti ga istovremeno s velikim brojem korisnika diljem svijeta. Power mape izrađuju se na sličan način kao i ostali oblici vizualnog prikaza podataka u Excelu i temelje se na podacima iz tablice ili podatkovnog modela. Slika 8, u nastavku, prikazuje upravo jedan dio podatkovne tablice koja služi kao podloga za stvaranje Power mape. Tablica prikazuje vrste energetske resursa odnosno izvora energije kojima se koriste Sjedinjene Američke Države.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	State	County	Company	Plant Name	Capacity (Megawatts)	Energy Source Code	Initial Date of Operation	Energy Description
2	CA	Butte	Pacific Gas & Electric Co	Centerville	5,5 WAT		1.6.1900	Water (Conventional, Pumped Storage)
3	WI	Marinette	NewPage Corporation	Niagara Mill	2,2 WAT		1.1.1900	Water (Conventional, Pumped Storage)
4	MI	Chippewa	Edison Sault Electric Co	Edison Sault	0,5 WAT		1.1.1901	Water (Conventional, Pumped Storage)
5	MI	Chippewa	Edison Sault Electric Co	Edison Sault	0,6 WAT		1.1.1901	Water (Conventional, Pumped Storage)
6	WI	St Croix	Northern States Power Co	Apple River	0,8 WAT		1.1.1901	Water (Conventional, Pumped Storage)
7	WI	St Croix	Northern States Power Co	Apple River	0,8 WAT		1.1.1901	Water (Conventional, Pumped Storage)
8	WI	St Croix	Northern States Power Co	Apple River	0,8 WAT		1.1.1901	Water (Conventional, Pumped Storage)
9	CA	Placer	Pacific Gas & Electric Co	Alta Powerhouse	1 WAT		1.11.1902	Water (Conventional, Pumped Storage)
10	CA	Placer	Pacific Gas & Electric Co	Alta Powerhouse	1 WAT		1.11.1902	Water (Conventional, Pumped Storage)
11	NY	Lewis	Erie Boulevard Hydropower LP	Effley	0,4 WAT		1.1.1902	Water (Conventional, Pumped Storage)
12	CA	Siskiyou	PacifiCorp	Fall Creek	0,5 WAT		1.9.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
13	CA	San Bernardino	Southern California Edison Co	Mill Creek 3	1 WAT		1.3.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
14	CT	Litchfield	FirstLight Power Resources Services LLC	Bulls Bridge	1,2 WAT		1.1.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
15	CT	Litchfield	FirstLight Power Resources Services LLC	Bulls Bridge	1,2 WAT		1.1.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
16	CT	Litchfield	FirstLight Power Resources Services LLC	Bulls Bridge	1,2 WAT		1.1.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
17	CT	Litchfield	FirstLight Power Resources Services LLC	Bulls Bridge	1,2 WAT		1.1.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
18	CT	Litchfield	FirstLight Power Resources Services LLC	Bulls Bridge	1,2 WAT		1.1.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
19	CT	Litchfield	FirstLight Power Resources Services LLC	Bulls Bridge	1,2 WAT		1.1.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
20	GA	Fulton	Georgia Power Co	Morgan Falls	2,4 WAT		1.12.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
21	GA	Fulton	Georgia Power Co	Morgan Falls	2,4 WAT		1.12.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
22	GA	Fulton	Georgia Power Co	Morgan Falls	2,4 WAT		1.12.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
23	GA	Fulton	Georgia Power Co	Morgan Falls	2,4 WAT		1.12.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
24	GA	Fulton	Georgia Power Co	Morgan Falls	2,4 WAT		1.12.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
25	GA	Fulton	Georgia Power Co	Morgan Falls	2,4 WAT		1.12.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
26	GA	Fulton	Georgia Power Co	Morgan Falls	2,4 WAT		1.12.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
27	ME	Androscoggin	FPL Energy Maine Hydro LLC	Deer Rips	0,6 WAT		1.1.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
28	ME	Androscoggin	FPL Energy Maine Hydro LLC	Deer Rips	0,6 WAT		1.1.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
29	ME	Cumberland	S D Warren Co.- Westbrook	S D Warren Westbrook	0,6 WAT		1.1.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
30	ME	Cumberland	S D Warren Co.- Westbrook	S D Warren Westbrook	0,6 WAT		1.1.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
31	ME	Cumberland	S D Warren Co.- Westbrook	S D Warren Westbrook	0,6 WAT		1.1.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
32	NY	Lewis	Erie Boulevard Hydropower LP	Belfort	0,4 WAT		1.1.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
33	VA	Campbell	Appalachian Power Co	Reusens	2,5 WAT		1.1.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
34	VA	Campbell	Appalachian Power Co	Reusens	2,5 WAT		1.1.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
35	VA	Campbell	Appalachian Power Co	Reusens	2,5 WAT		1.1.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)
36	VA	Campbell	Appalachian Power Co	Reusens	12,5 WAT		1.1.1903	Water (Conventional, Pumped Storage)

Slika 7: Tablični prikaz podataka korištenih za izradu Power mape u Excelu

Slika 8 predstavlja primjer Power mape na kojoj je prikazana raspodjela različitih izvora energije koji se koriste u državama SAD-a. Legenda pokazuje vrste izvora energije koji se razlikuju po bojama po čemu se na mapi može iščitati koja država koristi koji izvor energije. Jasno je vidljivo da dominira korištenje prirodnog plina, dok se drvo kao izvor energije gotovo i ne koristi. Mapa prikazuje stanje iz prosinca 2008. godine.

Ovaj način vizualnog prikazivanja podataka uvelike ubrzava proces prenošenja i shvaćanja bitnih informacija. Umjesto čitanja opsežnog teksta ili traženja određenog podatka u tablici, Power mapa daje brz i konkretan odgovor na postavljeno pitanje te ga zbog vizualnog prikaza čini duže pamtljivim kod korisnika.



Slika 8: Primjer Power mape izrađene u Excelu

## 4. Alati za vizualizaciju

### 4.1. Što su to alati za vizualizaciju?

Zbog svega prethodno navedenog, da se zaključiti da je vizualizacija podataka zaista neophodna za poslovan uspješ, odnosno neuspješ. Za pravilnu vizualizaciju podataka potrebni su i alati koji će omogućiti njenu izradu.

*Alati za vizualizaciju podataka su softveri, povezani sa skladištima podataka, koji obrađuju velike količine informacija i omogućavaju stvaranje personaliziranih izvještaja na interaktivnim sučeljima. Prikazuju informacije u obliku podatkovnih tablica, grafikona, dijagrama i slično. Takvim prikazima, alati za vizualizaciju osiguravaju korisnicima pregledan prikaz velikog broja podataka, lako uočavanje trendova i nepravilnosti te omogućuju dublju analizu stavki (Pivac, 2017:33).*

Početak razvoja alata za vizualizaciju veže se za 50. godine prošlog stoljeća i pojavu prvih računala koja su mogla obrađivati podatke iz tablica. Razvoj tehnologije i stvaranje novih tehnoloških rješenja omogućilo je obradu sve većih količina podataka (engl. *big data*) sve većom brzinom. Danas postoje brojni alati za vizualni prikaz podataka, no i dalje postoji potreba za stvaranjem boljih, jednostavnijih i bržih softverskih rješenja i vizualnih pomagala koji će pridonijeti pronalaženju i razumijevanju poslovnih informacija.

Kao kod svih tehnoloških rješenja, tako i kod alata za vizualizaciju postoje oni jednostavniji i složeniji softverski alati. Jednostavni alati su najčešće besplatni i nude ograničen broj mogućnosti za vizualna rješenja, dok su oni složeniji također i skuplji, međutim nude čitav niz mogućnosti vođenja, praćenja, prikazivanja poslovnih informacija. Razvojem tehnologije, razvili su se i jednostavni vizualizacijski softveri koji mogu biti odlična opcija za poslovanje manjih organizacija koji raspolažu manjom količinom poslovnih podataka, no ako se radi o većoj, složenoj, konkurentskoj organizaciji koja raspolaže enormnom količinom poslovnih podataka i želi ostvariti veće prihode i prednost u odnosu na poslovnu konkurenciju, svakako je potrebno korištenje složenijih i skupljih alata za vizualizaciju. Svaka poslovna organizacija mora, na temelju količine podataka kojom raspolaže, pronaći odgovarajući alat koji će doprinijeti njenom poslovanju i uz pomoć kojega će graditi svoj poslovan uspješ.

## 4.2. Funkcionalnost alata za vizualizaciju

Kao što je već ranije napomenuto u radu, alat za vizualizaciju koji se implementira unutar određene poslovne organizacije mora odgovarati njenim karakteristikama kao što su njena veličina i samim time količina podataka kojima raspolaže, tehnička podrška u smislu računalne opreme, softvera koji se koristi, pa i informatičku pismenost<sup>5</sup> zaposlenika odnosno budućih korisnika alata. Osnovna funkcija alata za vizualizaciju je da prikaže podatke na način da oni budu jednostavno i brzo razumljivi za korisnike kojima su namijenjeni. To nisu nužno IT stručnjaci ili programeri, već svi korisnici. U poslovnom smislu to uključuje sve zaposlenike unutar jedne organizacije, od analitičara do menadžera te ostalih poslovnih sudionika. Popularni alati za vizualizaciju poput Excela, Tableau-a i sličnih, napravljeni su i osmišljeni na način da se mogu uspješno koristiti bez prethodnog programerskog znanja, no podrazumijevaju informatičku pismenost svojih korisnika. *Korisnik bi trebao biti u mogućnosti pregledati podatke te izvući zaključke o trendovima, vezama između podataka te njihovim nepravilnostima. Podaci moraju biti prikazani u stvarnom vremenu i predstavljati trenutno stanje u organizaciji, dok korisnici moraju biti u mogućnosti provoditi analize nad podacima, bez prethodnih znanja o analitici, načinu rada sustava te statistici koja se koristi za dobivanje informacija* (Pivac, 2017:37).

## 4.3. Najpopularniji alati na tržištu

Ubrzani razvoj tehnologije doveo je i do razvoja novih alata za vizualizaciju. Tvrtke i organizacije postaju sve više usredotočene na podatke koje mogu dobiti od svojih klijenata i usluga. Prepoznale su potrebu za vizualizacijom i traže nova i inovativnija rješenja u tom području zbog čega ne iznenađuje činjenica da je tržište alata za vizualizaciju u konstantnom porastu.

Na specijaliziranim internet stranicama i forumima kao što su PCMag, TechRadar, DataFloq kao najpopularniji alati 2018. i nastavno na 2019. godinu spominju se: Tableau Desktop, Domo, Zoho Reports, Sisense, QlikView i Microsoft Power Bi. U daljnjem radu govorit će se detaljnije o karakteristikama nekih od navedenih alata.

---

<sup>5</sup> Informatička pismenost (engl. computer literacy) je sposobnost korištenja računala i računalnih programa

### 4.3.1. Karakteristike alata Excel

**Microsoft Office Excel** se oduvijek smatra analitičkim alatom pogodnim za računanje i izradu analiza. Većina korisnika, kada je u pitanju ovaj alat, zna vrlo malo i koristi jako mali postotak pogodnosti koje on pruža. Neki ga koriste umjesto kalkulatora, poznaju osnovne funkcije zbrajanja, oduzimanja, računanja prosjeka ili najvećih i najmanjih vrijednosti i njegov stvarni potencijal često je podcijenjen. Poslovne organizacije služe se njima za provođenje raznih računarskih operacija, vođenje troškovnika, izradu raznih obračuna te analiza kojima prate i potkrjepljuju svoje poslovanje i poslovne odluke. Osim toga što je moćan analitički alat, on je i odličan prezentacijski alat s velikim vizualizacijskim mogućnostima. *Čišćenje podataka i dovođenje u pogodnu strukturu za analizu, spajanje na vanjske baze podataka, spajanje na web i dohvata podataka, automatiziranje izrade datoteka ili objedinjavanje podataka iz više njih, izrada izvještaja, razni kalkulacijski modeli, izrade Power mapa i slično samo su neke od mogućnosti Excela* (Labo, 2014).

Iako danas postoje brojni drugi vizualizacijski alati i softveri, većina poslovnih organizacija i institucija i dalje se koristi upravo Excelom jer pruža kvalitetnu vizualnu podršku podacima koji to zahtijevaju. Kao što je već navedeno, poslovne institucije često svoja podatkovna „blaga“ čuvaju upravo u Excelu u obliku podatkovnih tablica na temelju kojih vrše razne poslovne aktivnosti. Te podatkovne tablice izvrsna su podloga za stvaranje čitavog niza vizualnih prikaza.

Microsoft zadnjih godina ulaže u svoje analitičke i vizualizacijske alate te je kao svojevrsan odgovor na alat Tableau napravljen **Microsoft Power BI**, *self-service* alat koji je u početku zamišljen kao dodatak na Excel. Ubrzo je postao samostalan alat zbog znatnog povećanja funkcija ( u odnosu na Excel) i prema *Gartnerovom magičnom kvadrantu*<sup>6</sup> postao jedan od vodećih alata za vizualizaciju koji se trenutno nude na tržištu. Korištenje ovog alata iznimno je olakšano jer korisničko sučelje i funkcije koje nudi podsjećaju na sve Microsoftove alate unutar Office-a. *Uz jednostavne upite koji su razumljivi i ne-tehničkom osoblju, Power Bi pruža i izbor kompleksnijih upita i analiza zbog kojih može biti koristan i početnicima, ali i iskusnim analitičarima i podatkovnim stručnjacima* (Bižaca, 2017:71).

---

<sup>6</sup> Gartnerov magični kvadrant – metodologija kojom Gartnerovi analitičari ocjenjuju proizvođače rješenja u području informacijsko-komunikacijske tehnologije. Sastoji se od dvodimenzionalne matrice kojom se proizvođači ocjenjuju s obzirom na učinkovitost i zastupljenost njihovog rješenja, ali i na ukupnost vizije i dugoročne strategije (Maglić, 2019).

### 4.3.2. Karakteristike alata Tableau

**Tableau** je jedan od vodećih alata za vizualizaciju podataka koji su trenutno dostupni na tržištu. Postoji nekoliko verzija ovog alata: Tableau Desktop, Tableau Online, Tableau Server i Tableau Prep.

**Desktop** verzija je alat koji se instalira na računalo i omogućava korisnicima spajanje na izvore podataka bilo online ili offline. Koristi se za izradu analiza, izvještaja te vizualnih prikaza podataka i njihovo dijeljenje s drugim korisnicima.

**Tableau Server** je repozitorij u koji se pohranjuju svi podaci i analize koji su izrađeni u desktop verziji. Omogućuje korisnicima korištenje i obradu podataka na samom serveru pa ne zahtjeva potpunu instalaciju na računalo. Tableau Server je odlično rješenje kada se radi o poslovanju velikih organizacija jer omogućuje pristup podacima svim zaposlenicima istovremeno i olakšava postupak dijeljenja i izmjena informacija unutar organizacije.

**Tableau Online** je *cloud*<sup>7</sup> inačica Server verzije, što znači da ne zahtjeva postojanje vlastitog servera, već korisnik pristupa online stranicama proizvođača alata koji mu omogućuje pristup u cloudu.

**Tableau Public** je besplatni alat koji omogućuje spajanje na druge izvore podataka, poput podatkovnih tablica u Excelu ili SQL relacijskih baza. Prikupljeni podaci spremaju se na **Public Server** koji omogućuju dijeljenje podataka s drugim korisnicima.

Također, postoje i Tableau mobilne aplikacije za razne operativne sustave (IOS, Android) koji omogućavaju čitanje izvještaja i vizualnih prikaza i s mobilnih uređaja.

**Tableau Prep** dio je Tableau platforme rezerviran za osobe sa specijaliziranim vještinama poput podatkovnih inženjera koji kombiniraju, oblikuju i čiste podatke. Tek nakon što su podaci pripremljeni slijedi njihova analiza i daljnja obrada. Tableau Prep sastoji se od dva dijela, a to su **Tableau Prep Builder** koji služi za izgradnju podatkovnih baza te **Tableau Prep Conductor** koji služi za dijeljenje tih podatkovnih baza i upravljanje njima u cijeloj poslovnoj organizaciji.

---

<sup>7</sup> Cloud – model pohrane računalnih podataka u kojem se digitalni podaci pohranjuju na internetu, a ne na osobnom računalu.



### 4.3.3. Karakteristike alata QlikView

**QlikView** također je jedan od vodećih alata za poslovnu inteligenciju i vizualizaciju podataka. Razvila ga je švedska tvrtka QlikTech sa sjedištem u SAD-u. Trenutno ga koristi oko 40 000 korisnika diljem svijeta. Obraduje podatke u memoriji (engl. *in-memory*) što olakšava pristup podacima i samim time i njihovu daljnju obradu. Ovaj alat omogućuje spajanje na brojne izvore podataka od kojih su brojni navedeni u automatskim postavkama, no ukoliko se korisnik želi spojiti na neki dodatan izvor moguće je to izmijeniti.

Kao i kod ostalih alata postoji Desktop i Cloud verzija. **Desktop** verzija zahtijeva instalaciju na računalo, dok **Cloud** verzija pruža online pristup podacima.

**QlikSense** predstavljen je kao platforma za analizu buduće generacije. Omogućavat će kombiniranje više izvora podataka u jedan prikaz istovremeno bez obzira na njihovu veličinu ili kompleksnost. Također, indeksiranjem i razumijevanjem odnosa između različitih podataka, olakšat će i ubrzati procese dobivanja uvida u poslovne informacije.

Ono što se može navesti kao glavni nedostatak ovog alata je kompleksnost korištenja koja zahtijeva poznavanje struktura podataka, ali i poznavanje osnova programiranja što ograničava opseg i širinu broja korisnika koja bi se mogla njime koristiti.

## **5. Usporedba alata za vizualizaciju kroz samostalno istraživanje**

### **5.1. Postavljanje osnovnog zadatka istraživanja**

Osnovni je zadatak istraživanja u ovom diplomskom radu prikazati kako rade alati za vizualizaciju podataka te međusobna usporedba temeljena na njihovim osnovnim karakteristikama kao što su *free-trial*, podržani operacijski sustavi, mjesečna cijena i slično. Drugi dio istraživanja uključivat će korisnike i njihov pogled na navedene vizualizacijske alate. Osnovni cilj istraživanja je otkriti stupanj informiranosti korisnika o alatima za vizualizaciju, koriste li se njima i, ukoliko se koriste, koje od alata preferiraju i zašto. Također, cilj je ustvrditi postoji li svijest o potrebi alata za vizualizaciju u raznim aspektima ljudskog djelovanja što će se postići ispitivanjem korisnika različitih dobnih skupina, profesija i interesa.

### **5.2. Prikupljanje podataka**

Baza podataka na kojima se temelje svi grafički prikazi u ovom radu izrađena je od strane autora u suradnji sa stručnim osobama iz odjela za Analizu tržišta nekretnina za potrebe jedne od vodećih banaka u svijetu. Baza podataka i svi potrebni grafički prikazi koji potkrepljuju podatke izrađeni su u Excelu. Iako je i ova verzija istraživanja kvalitetna i relevantna, može se reći da je potreba za naprednijim alatom jasno vidljiva. Tableau se navodi kao jedno od mogućih budućih rješenja za provedbu ovakvog tipa istraživanja jer se na njemu temelje vrlo važne poslovne odluke i njegovo bi unapređenje moglo donijeti samo poslovnu korist. Na temelju navedenog istraživanja izdaje se dokument prema kojemu se formiraju cijene nekretnina na tržištu. S obzirom da dokument ima veliku važnost i bitan je za daljnje poslovanje, od njega se očekuje točnost i preglednost. Umjesto suhoparnih nizova podataka i brojeva, ovaj analitički dokument sastoji se od vizualnih prikaza podataka kako bi jasnije dočarao bit istraživanja, a to su cjenovne promjene u određenim razdobljima i trenutno stanje tržišta nekretnina na području Republike Hrvatske.

Baza postoji od 2009. godine i nadograđuje se četiri puta godišnje s relevantnim i aktualnim podacima za to razdoblje. Autor je na izradi istraživanja sudjelovao od 2014. do 2017. godine. Cilj istraživanja je utvrditi prosječne tražene cijene nekretnina u Republici Hrvatskoj. Za potrebe istraživanja analizirana je 21 županija, odnosno 20 županija i grad Zagreb. Definiran je uzorak u kojem su županije grupirane u 9 kategorija prema zemljopisnom položaju. Uzorak je evidentiran prema šiframiku navedene banke u kojem su sve županije s pripadajućim gradovima i općinama uvrštene u jednu bazu podataka gdje svaki grad i općina ima svoju šifru po kojoj su lakše pretražive. Rezultati pojedinog kvartalnog istraživanja pridodani su pripadajućim lokacijama koje se nalaze u uzorku te su umanjeni/uvećani za postotak od prosječne vrijednosti te kategorije. S tom metodom dobivena je prosječna vrijednost traženih cijena stambenih nekretnina za cjelokupni teritorij Republike Hrvatske. Cijelo istraživanje popraćeno je vizualnim prikazima kako bi se lakše uvidjele cjenovne promjene na pojedinim lokacijama.

Podaci su prikupljeni terenskim istraživanjem te putem specijaliziranih internet portala. Terensko istraživanje uključuje obilazak građevinskih lokacija na područjima koja su obuhvaćena uzorkom te popisivanje svih informacija o toj nekretnini, odnosno zemljištu, koje su izložene. Nakon obilaska terena prikupljaju se podaci o traženim cijenama nekretnina u prodaji. Na specijaliziranim internet portalima također se prikupljaju podaci o nekretninama koje su na prodaju, a nalaze se na lokacijama koje se nalaze u uzorku istraživanja.

Drugo istraživanje, koje se provodi za potrebe ovog diplomskog rada, je usporedba alata za vizualizaciju i njihovih karakteristika te navođenje pozitivnih i negativnih stavki svakog od njih. Cilj istraživanja je vidjeti koji je alat najidealnije vizualizacijsko rješenje prema mišljenju korisnika raznih profila koji će biti ispitani za potrebe ovog istraživanja.

### **5.3. Provođenje istraživanja**

U Tablici 1 nalazi se usporedba triju alata za vizualizaciju prema njihovim osnovnim karakteristikama. Kod bilo koje vrste računalnih alata korisnike će prvo privući mogućnost besplatnog korištenja na neko određeno vrijeme u kojem oni mogu odlučiti odgovara li taj alat njihovim potrebama ili ne. U probnom razdoblju korisnici mogu istraživati karakteristike i mogućnosti alata i uvidjeti je li on zaista najbolji odabir za njihove potrebe. Nadalje, vrlo je važno da alati podržavaju što veći broj operacijskih sustava kako računalnih tako i mobilnih. Ako

alati podržavaju velik broj sustava sigurno je da su i rasprostranjeniji, popularniji i samim time privlačniji široj populaciji. Što se tiče implementacije, gotovo svi alati uvijek nude mogućnost instalacije alata na računalo i rad u oblaku (engl. *cloudu*), odnosno da mu se pristupa putem interneta i u tom slučaju instalacija nije potrebna. Rad u oblaku sve je popularniji način jer ne zahtjeva trošenje memorije i pristupiti mu se može s bilo kojeg računala i mobilnog uređaja koji ima omogućen pristup internetu. Ne postoji ograničenje korištenja samo tog jednog računala na kojem je alat instaliran.

Karakteristike:	Microsoft Power BI	Tableau	QlikView
<i>Free-trial</i>	DA	DA	DA
Operacijski sustavi	Windows IOS Android	Windows IOS Android Linux Macintosh	Windows IOS Android
Mjesečna cijena/ Per user (1 korisnik)	9,99\$	-35\$ on premise -42\$ online (cloud) -70\$ Tableau creator	-15\$ (cloud) -1500\$ (desktop/licenca za komercijalne korisnike)
Implementacija	desktop/cloud	desktop/cloud	desktop/cloud
Mobilni klijenti	DA	DA	DA
Vizualna rješenja	Velik izbor vizualnih rješenja	Velik izbor vizualnih rješenja	Velik izbor vizualnih rješenja
Korisnici	Svi informatički pismeni korisnici	Iskusniji korisnici i analitičari	Iskusni analitičari i programeri
Prednosti	-najjeftiniji alat  -prigodan za sve veličine poslovnih organizacija  -prilagođen za sve vrste korisnika (najjednostavniji alat)	-prigodan za sve veličine poslovnih organizacija  -podržava veći broj operacijskih sustava	-prigodan za sve veličine poslovnih organizacija  -omogućava spajanje na širok spektar izvora podataka  -ima svoje API-je (engl. <i>Application programming interface</i> )
Mane	-manji broj operacijskih sustava  -nov alat koji se tek usavršava pa ima određenih nedostataka	-prilagođen iskusnijim korisnicima i	-manji broj operacijskih sustava  -kompleksnost: zahtjeva poznavanje

Karakteristike:	Microsoft Power BI	Tableau	QlikView
		analitičarima koji već imaju određena znanja u tom području, problematičan za nove korisnike	osnova programiranja

Tablica 1. Usporedba alata za vizualizaciju prema osnovnim karakteristikama

Kada govorimo o alatima za vizualizaciju kao sredstvu za rad, prednost imaju oni alati koji nude veći opseg mogućnosti i vizualnih rješenja kojima se korisnici mogu koristiti. Cijena igra vrlo važnu ulogu u odabiru alata i ona mora biti u skladu s njegovim mogućnostima. Korisnici će pristati na nešto višu cijenu ukoliko je alat kvalitetan i opravdava cijenu. Veliku prednost imaju oni alati koji omogućavaju pristupanje više izvora podataka, odnosno spajanje na različite baze. U poslovanju je izrazito bitno što pravodobnije doći do prave informacije koja se mora dalje interpretirati i upravo je zbog toga konektivnost na velik broj izvora podataka jedna od bitnijih karakteristika alata.

Kada su u pitanju korisnici, alati se dijele na one koji su pristupačni svim korisnicima, za koje se podrazumijeva da su informatički pismeni, te nešto iskusnijim korisnicima koji već imaju određena znanja i iskustva u radu s takvim i sličnim alatima. Određeni alati zahtijevaju i osnovna znanja u području programiranja, pisanja kodova i slično što znači da alat nije namijenjen svakom korisniku već je osmišljen za užu skupinu korisnika koji imaju veće afinitete i potrebe.

U poslovnom smislu, različite poslovne organizacije koristit će i različite vizualizacijske alate ovisno o svojim potrebama. Manje poslovne institucije ili one kojima je potrebna osnovna razina poslovne analitike koristit će se alatima koji su manje komplicirani, jeftiniji, ali opet nude veliki broj vizualnih rješenja, dok će ozbiljne analitičke i programerske institucije u svom poslovanju koristiti nešto skuplje i kompliciranije alate. Različite potrebe na tržištu dovode i do stvaranja različitih proizvoda i usluga kako bi se zadovoljile potrebe svih korisnika, pa tako i na tržištu alata za vizualizaciju.

## 5.4. Analiza rezultata

Za potrebe ovog diplomskog rada provedeno je anketno ispitivanje korisnika o njihovom poznavanju alata za vizualizaciju. Cilj je bio oformiti uzorak koji će se sastojati od ispitanika različite dobi, zanimanja i interesa kako bi se dobila što relevantnija informacija o tome koliko su

alati za vizualizaciju uopće poznat pojam i koriste li se u današnjem društvu. Zbog vremenskog ograničenja, za preliminarno istraživanje prikupljen je anketni uzorak od 130 ispitanika od čega 76 žena i 54 muškaraca. U postotku to je 58,5% u odnosu na 41,5%. Raspon godina ispitanika bio je od 20 godina do 42 godine, što je izrazito povoljan uzorak s obzirom na tematiku istraživanja.

Gotovo pola ispitanika dolazi iz grada Zagreba (48,5%), zatim slijedi Zagrebačka županija (24,6%), te Splitsko-dalmatinska županija (7,7%). Cilj je bio anketni uzorak učiniti što raznolikijim zbog čega su prikupljeni podaci i iz Šibensko-kninske (3,1%), Bjelovarsko-bilogorske (3,1%), Krapinsko-zagorske (2,3%), Koprivničko-križevačke (2,3%), Zadarske (1,5%), Varaždinske (1,5%), Virovitičko-podravске (1,5%), Sisačko-moslavačke (0,8%), Osječko-baranjske (1,5%), Međimurske (0,8%) te Dubrovačke županije (0,8%) (Grafikon 9).

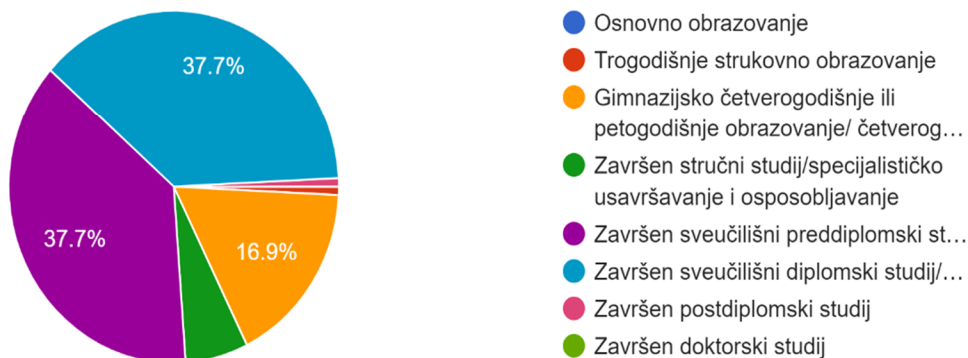


Grafikon 9: Prikaz odgovora po županijama RH

Završen sveučilišni ili stručni diplomski studij ima 49 ispitanika (37,7%), što je jednako broju ispitanika koji su završili sveučilišni ili stručni preddiplomski studij. Četverogodišnje ili peterogodišnje gimnazijsko ili strukovno obrazovanje ima 22 ispitanika (16,9%), završen stručni studij ili specijalističko usavršavanje ima 8 ispitanika (6,2%), po jedan ispitanik ima završen postdiplomski studij te trogodišnje strukovno obrazovanje (0,8%) (Slika 9).

#### 4. Navedite svoj stupanj obrazovanja.

130 responses

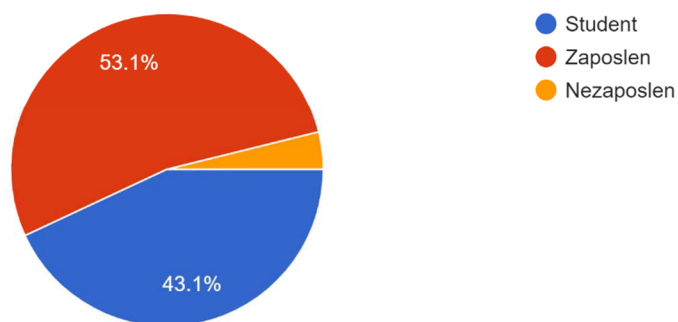


Slika 9: Prikaz stupnja obrazovanja ispitanika

Ispitanici su također trebali odrediti jesu li trenutno studenti, zaposleni ili nezaposleni i njihov je odgovor utjecao na dalje postavljena pitanja. Najviše je bilo zaposlenih ispitanika, njih 69 (53,1%), zatim 56 studenata (43,1%) te naposljetku 5 nezaposlenih ispitanika (3,8%). Nezaposleni ispitanici bili su uglavnom tek diplomirani studenti koji traže posao (Slika 10).

#### 5. Trenutno sam:

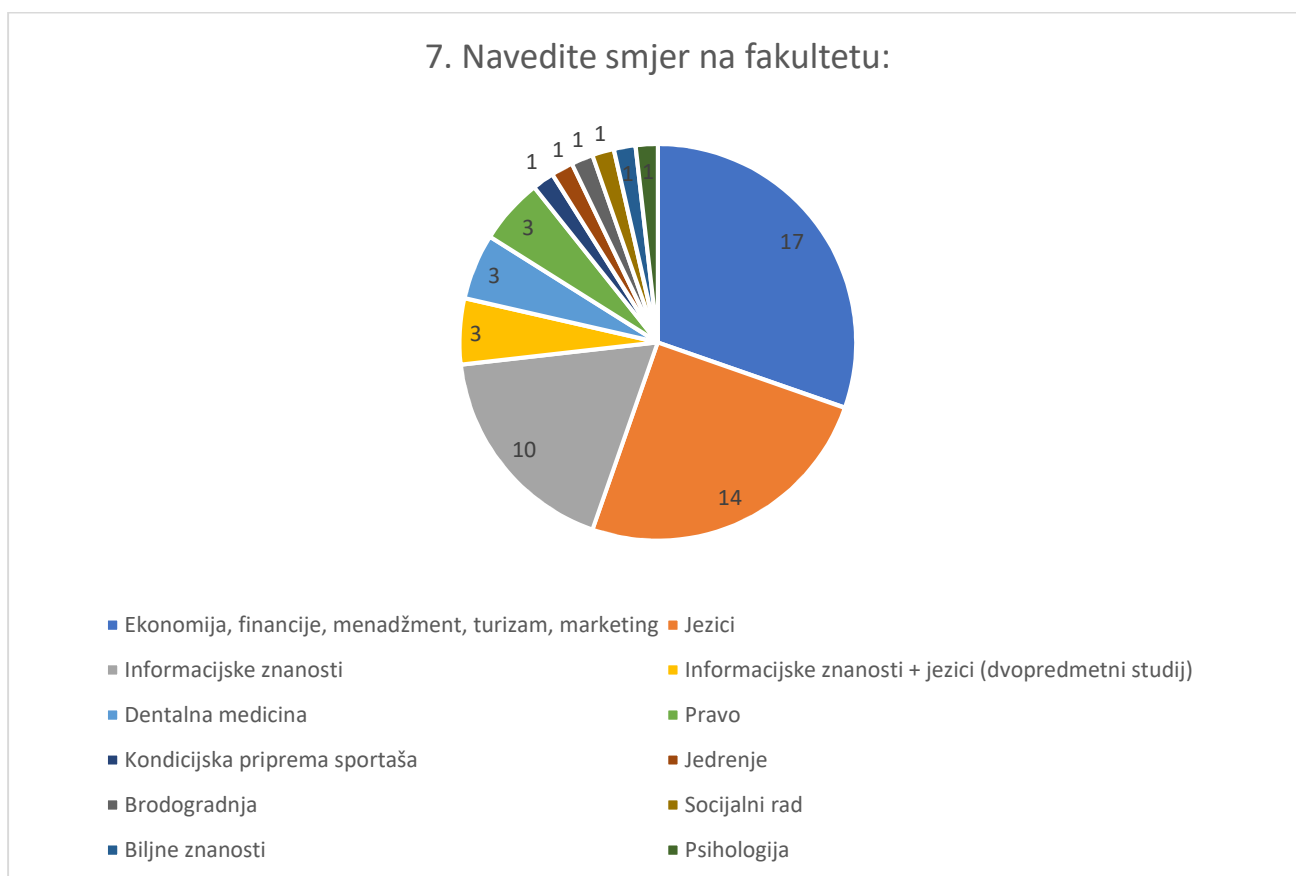
130 responses



Slika 10: Prikaz trenutnog statusa ispitanika

Sljedeća pitanja odnosila su se samo na one ispitanike koji su se predstavili kao studenti. Prvo su morali odrediti koji fakultet pohađaju, od čega je gotovo pola ispitanika (48,2%) odgovorilo da studira na Filozofskom fakultetu, nakon čega redom slijede: Ekonomski fakultet (21,4%), Pravni

fakultet (7,2%), Veleučilište Baltazar (3,6%), Kineziološki fakultet (3,6%), Veleučilište Vern (3,6%), Stomatologija (3,6%), Hrvatski studiji (1,8%), Agronomski fakultet (1,8%), Fakultet Strojstva i brodogradnje (1,8%), Visoko učilište Algebra (1,8%) te Fakultet organizacije i informatike (1,8%). Na pitanje u kojem su morali odrediti smjer na fakultetu bilo je raznih odgovora, no najviše je bilo onih ispitanika koji studiraju ekonomske smjerove poput marketinga, financija, menadžmenta i računovodstva (30,35%) te jezike i nastavničke smjerove (25%) često u kombinaciji sa informacijskim i komunikacijskim znanostima kao dvopredmetni studij (5,36%). Ispitanici koji studiraju jednopredmetne informacijske i komunikacijske znanosti zauzimaju postotak od 17,86%, dok Pravni fakultetu studira 5,36% ispitanika jednako kao i dentalnu medicinu. Strojstvo i brodogradnju, antropologiju, biljne znanosti, socijalno pravo, kondicijsku pripremu sportaša te jedrenje studira po 1 ispitanik što je u postotku 1,8% za svaki od tih smjerova (Grafikon 10).



Grafikon 10: Prikaz fakultetskih smjerova ispitanika



Najveći broj ispitanika, njih 29 trenutno studira petu godinu fakulteta (51,79%), 11 ispitanika je na trećoj godini (19,64%), slijedi četvrta godina sa 8 ispitanika (14,29%), druga sa 6 ispitanika (10,71%) te prva godina sa 2 ispitanika (3,57%).

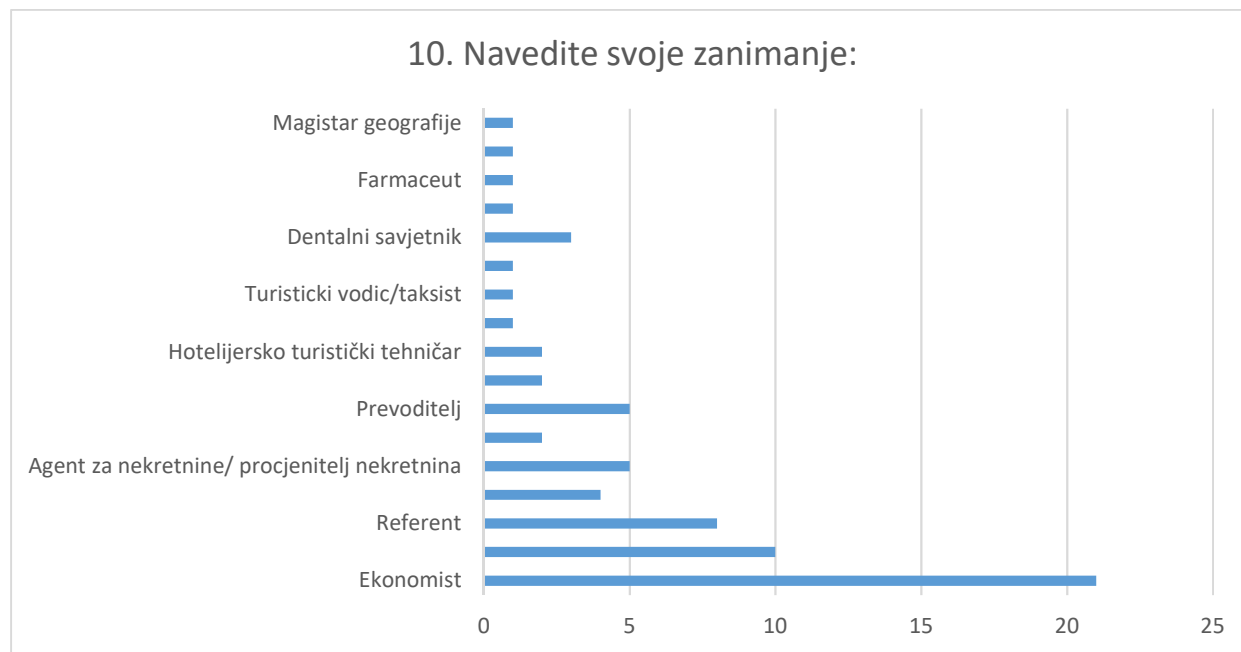
Na pitanje u kojem sektoru bi voljeli raditi kada završe fakultet, najviše ispitanika (28,6%) odgovorilo je u financijama i financijskim poslovanjima, slijede informacijske i komunikacijske tehnologije ICT (25%), obrazovni sektor (14,3%), računalna lingvistika i prevođenje (5,3%), turizam (5,3%), dentalna medicina (5,3%), prehrambena industrija (3,6%), odvjetništvo (3,6%), menadžment i upravljanje (3,6%), strojarski inženjering (1,8%), socijalni rad (1,8%), glazbena industrija (1,8%) te naposljetku medijsko pisanje i novinarstvo (1,8%) (Grafikon 11).



Grafikon 11: Raspodjela po poslovnim sektorima

Zaposleni ispitanici odgovarali su na pitanja namijenjena njima. Prvo pitanje bilo je da navedu svoja zanimanja gdje je bilo puno raznolikih odgovora. Najviše odgovora prikupljeno je od strane ispitanika koji rade u zanimanjima vezanima za područje ekonomije i financija te odjelima prodaje, logistike, računovodstva unutar određene institucije (30,4%), slijede ispitanici koji rade u IT sektoru (14,49%), administratori i referenti (11,59%), agenti za nekretnine i procjenitelji vrijednosti nekretnina (7,25%), prevoditelji (7,25%) te ispitanici koji rade u obrazovnim znanostima (5,82%). Osim njih u anketni uzorak, ali u znatno manjem postotku, prikupljeni su i odgovori dentalnih savjetnika (4,35%), knjižničara i muzeologa (2,90%), asistenata u odjelima

unutar poslovnih institucija (2,90%), hotelijersko-turističkih tehničara (2,90%), farmaceuta (1,45%), geografa (1,45%), skladištara (1,45%), turističkog vodiča (1,45%), specijalista riznice (1,45%), energetskog savjetnika (1,45%) te pravosudnog policajca (1,45%) (Grafikon 12).



Grafikon 12: Zanimanja ispitanika

Na pitanje koliko dugo rade u tim sektorima, najviše ispitanika (68,1%) odgovorilo je manje od 5 godina, 26,1% zaposlenika radi između 5-10 godina, dok najmanji postotak od 5,8% ispitanika radi više od 10 godina u istom sektoru. Ovakvi su odgovori i postoci bili za očekivati kada se u obzir uzmu godine ispitanika koje su u rasponu od 20 do 41 godine. Kada govorimo o anketnom uzorku zaposlenih ispitanika, naglasak je namjerno stavljen na ispitanike koji rade u IT-u, sektorima koji se bave financijama, nekretninama te obrazovnim znanostima jer su to područja na kojem se temelji diplomski rad i najrelevantnija su za ovu tematiku. Međutim, ostali sektori koji su obuhvaćeni, obuhvaćeni su s namjerom da se dobije uvid u to postoji li potreba za vizualizacijom i u drugim područjima rada i interesa.

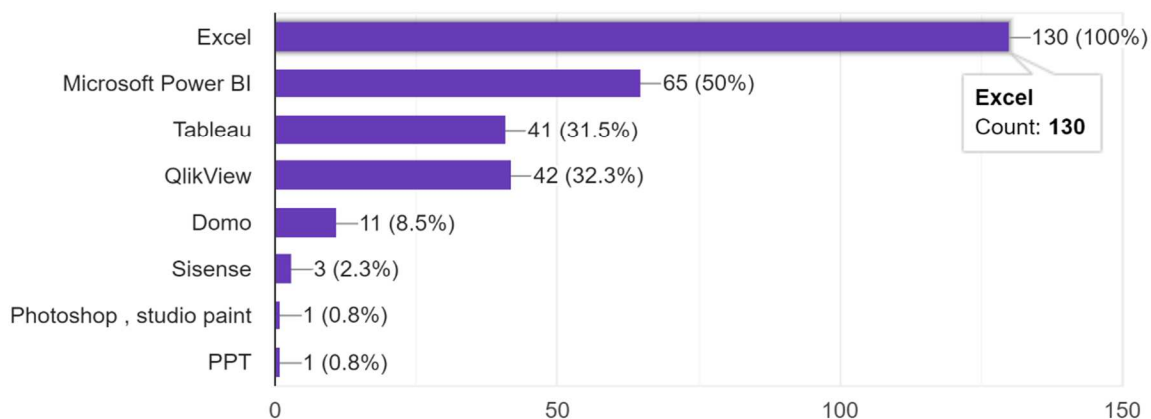
Zadnji dio ispitivanja odnosio se na glavnu tematiku rada odnosno na alate za vizualizaciju. Na ta su pitanja odgovarali svi ispitanici neovisno o tome jesu li studenti, zaposleni ili nezaposleni.

Na pitanje za koje od navedenih alata za vizualizaciju su čuli (Slika 11), svi ispitanici (100%) čuli su za Excel, njih 50% za Microsoft Power BI, Microsoftovu napredniju inačicu Excela, 31,5% za Tableau, 8,5% za Domo, 2,3% za Sisense. Na opciju Ostalo gdje su ispitanici sami

mogli ponuditi odgovor, dodali su Photoshop, Studio Paint i PPT odnosno PowerPoint (1,54%). Iako to nisu alati za vizualizaciju u smislu u kojem se govori u ovom radu, razumljivo je zašto su ispitanici naveli te alate. Ipak se u njima izrađuju svojevrsni vizualizacijski prikazi i služe za vizualizaciju podataka.

## 12. Za koje od navedenih alata za vizualizaciju ste čuli?

130 responses

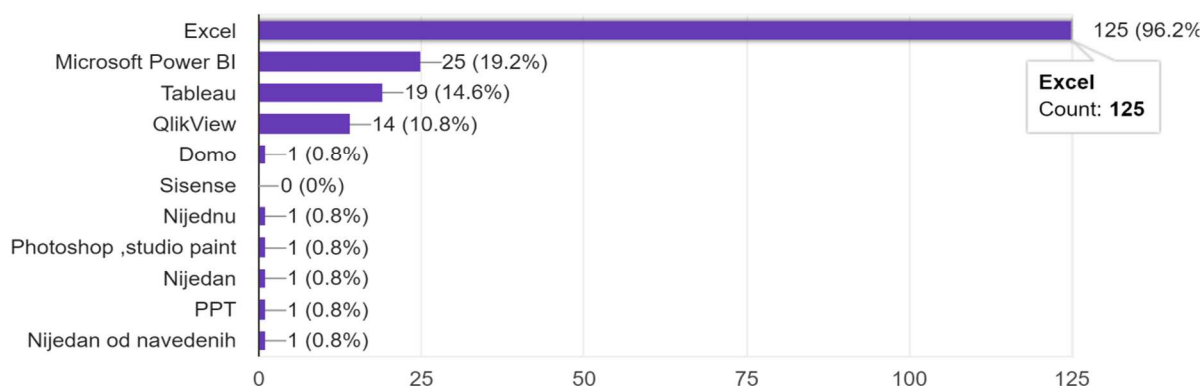


Slika 11: Poznavanje alata za vizualizaciju

Sljedeće pitanje odnosilo se na rad u alatima za vizualizaciju u kojem je prema očekivanjima najčešći odgovor bio Excel (96,2%), nakon njega Microsoft Power BI (19,2%) pa redom Tableau (14,6%), QlikView (10,8%) i Domo (0,8%). Nitko od ispitanika nije radio u Sisense alatu, a 3 ispitanika navela su da nikad nisu radila ni u jednom od alata (2,31%). Jedan od ispitanika naveo je da je radio u Power Pointu (0,8%), a drugi je naveo Photoshop i studio Paint (0,8%). (Slika 12).

### 13. Koje od navedenih alata za vizualizaciju ste koristili?

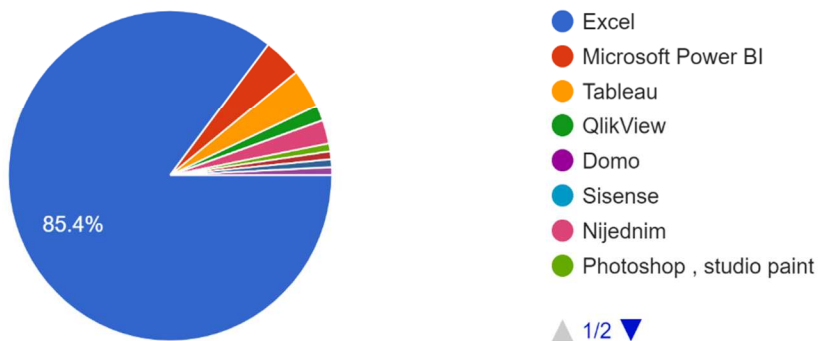
130 responses



Slika 12: Korištenje alata za vizualizaciju

### 14. S kojim od navedenih alata preferirate raditi?

130 responses



Slika 13: Alati koje ispitanici najradije koriste

Na slici 13 vidljivo je da su ispitanici kao alat koji najradije koriste izabrali Excel (85,4%), a kao razloge su naveli su da se njime koriste iz navike (50%), zbog jednostavnosti (22,3%), zbog toga što je besplatan i cjenovno pristupačan (6,2%), jer je prisutan na gotovo svim računalima zbog toga što dolazi u sklopu MC Office paketa (3,1%). 19 ispitanika navelo je da su izabrali Excel (14,6%) jer su se do sada koristili jedino njime, dok su 3 ispitanika navela su da se nisu koristili niti jednim od navedenih alata (2,3%). Ispitanici koji su naveli druge alate poput

Tableau-a (3,8%), Microsoft Power BI-a (3,8%) i QlikView-a (1,5%), naveli su da to rješenje preferiraju zbog većeg izbora vizualnih rješenja (Grafikon 13).

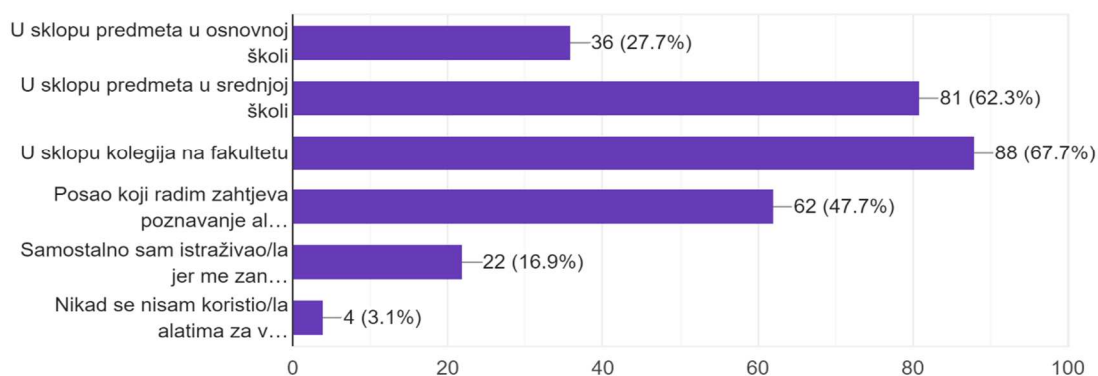


Grafikon 13: Razlozi zašto ispitanici koriste određene alate za vizualizaciju

Na pitanje za koje potrebe su se do sada koristili alatima za vizualizaciju najviše ispitanika odgovorilo je da se na fakultetu koji pohađaju, ili su pohađali, zahtijevalo poznavanje rada u njima (67,7%), dio je odgovorio da je o njima učio u osnovnoj (27,7%) i srednjoj školi (62,3%), 62 ispitanika (47,7%) radi na poslovima na kojima se od njih očekuje poznavanje alata, dio je samostalno istraživao (16,9%), a najmanji postotak (3,1%) ispitanika nikada nije koristio niti jedan alat za vizualizaciju (Slika 14).

## 16. Za što ste do sada koristili alate za vizualizaciju?

130 responses

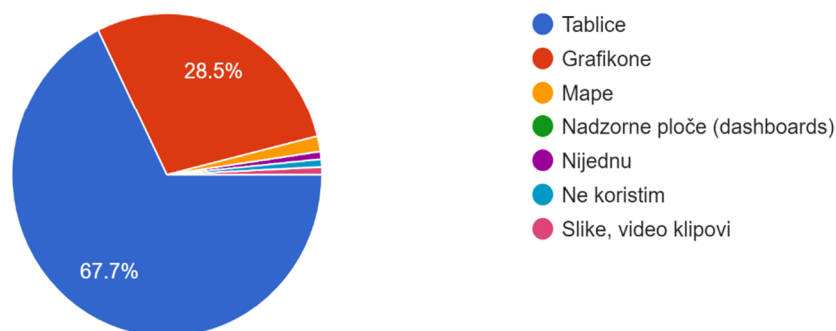


Slika 14: Gdje ispitanici koriste alate za vizualizaciju

Kao vrstu vizualizacijskih rješenja koje poznaju, ispitanici su naveli redom tablice (100%), grafikone (88.5%), mape (55.4%) te nadzorne ploče (38.5%), a kao rješenje za koje se najradije odlučuju izabrali su tablice (67.7%) ispred grafikona (28.5%). Kao razloge zašto su izabrali upravo ta vizualna rješenja najviše ispitanika odlučilo se za preglednost (51.5%), zatim za vizualnu privlačnost (22.3%), stvar navike (20%), prihvatljivo za posao koji rade jer na taj način organiziraju i grupiraju podatke (3.1%), slijedi jednostavnost izrade (0.8%). 1 ispitanik naveo je da su tablice jedino vizualno rješenje kojim se koristi (0.8%), dok su dva ispitanika navela da se ne koriste vizualizacijama (1.5%) (Slika 15).

## 18. Koju vrstu vizualnih rješenja najradije koristite?

130 responses



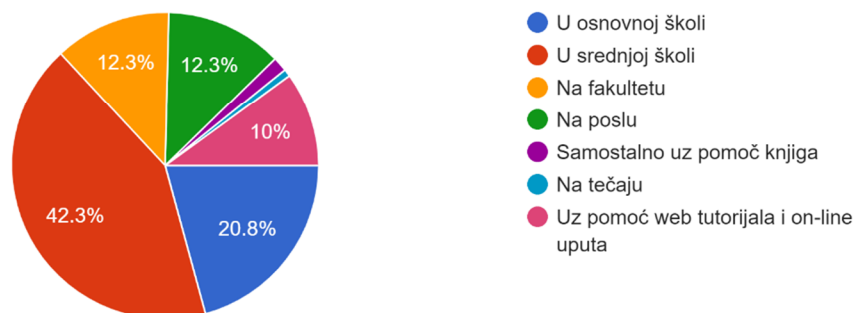
Slika 15: Vizualna rješenja koja ispitanici preferiraju

Na idućem pitanju ispitanici su pokazali da poznaju većinu vrsta grafikona, a kao onaj koji najradije koriste izabrali su stupčasti grafikon (49,2%), zatim linijski (25,4%) te tortni grafikon (21,5%). Kao razloge naveli su da su im ti grafovi vizualno najprihvatljiviji (76,2%), da se njima najčešće koriste na poslu (12,3%), te da za njih smatraju da odaju dojam stručnosti (8,3%). Jedan ispitanik naveo je da koristi onaj tip grafikona koji od njega zahtjeva tip podataka kojim se koristi i da prema tome odabira vrstu grafikona bez da ikoji preferiraju (0,8%).

Na pitanje kada su naučili koristiti vizualizacije najviše ispitanika kao odgovor dalo je srednju školu (42,3%), zatim slijedi osnovna škola (20,8%), jednaki broj odgovora dobili su fakultet i posao (12,3%). Ispitanici koji su se samostalno interesirali za navedeno područje, svoja su znanja stekli iz web tutorijala (10%), uz pomoć knjiga (1,5%) te na raznim tečajevima (0,8%) (Slika 16).

### 23. Gdje ste naučili izrađivati vizualizacije?

130 responses



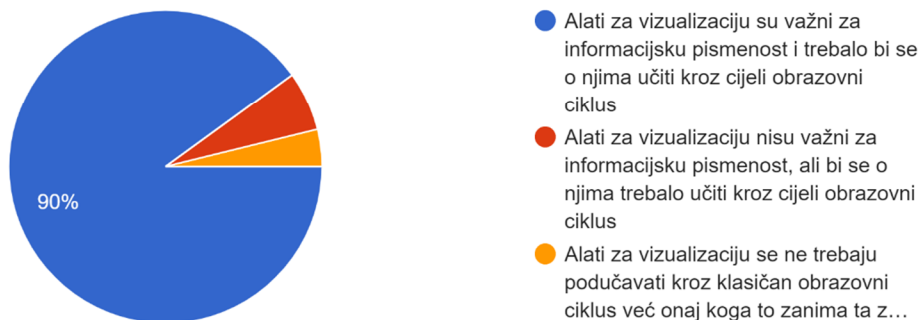
Slika 16: Gdje su ispitanici naučili izrađivati vizualizacije

Ispitanici su morali dati svoje osobno mišljenje o tome jesu li alati za vizualizaciju bitni za današnje društvo i društvenu informacijsku pismenost. Bitali su između tri ponuđene tvrdnje. Najviše ispitanika, njih čak 90% smatra da su alati za vizualizaciju važni za informacijsku pismenost pojedinca i da bi se o njima trebalo učiti kroz cijeli obrazovni ciklus, dakle već od osnovne škole. 6,2% ispitanika smatra da poznavanje alata za vizualizaciju ne utječe na čovjekovu informacijsku pismenost, ali da ne bi bilo loše da se o njima uči kroz cijeli obrazovni ciklus. Najmanji postotak ispitanika (3,8%) smatra da se o alatima za vizualizaciju ne bi trebalo učiti kroz klasičan obrazovni ciklus, već da onaj kojeg to područje zanima može ta znanja steći kroz samostalno učenje i istraživanje (Slika 17). Ovo je pitanje bilo od izrazite važnosti za ovo istraživanje jer su se pojedinci različitih dobnih skupina, različitih struka i interesa ujedinili kod

mišljenja da su alati za vizualizaciju bitni za društvo i da se trebaju početi učiti već u osnovnoj školi (70,8%) kroz klasičan obrazovni sustav (Slika 18).

## 24. S kojom se od navedenih tvrdnji najviše slažete:

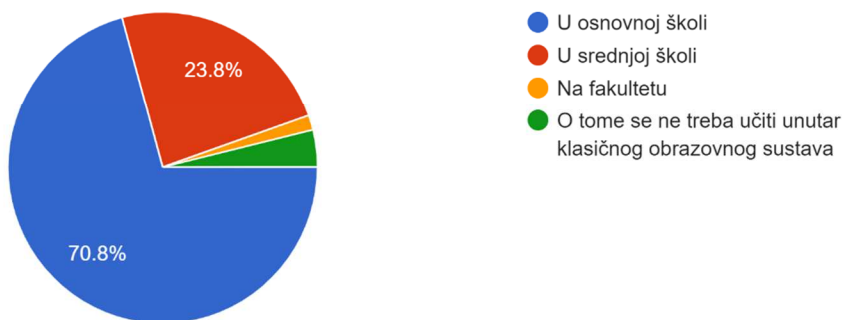
130 responses



Slika 17: Tvrdnje o alatima za vizualizaciju

## 25. Kada bi se trebalo početi učiti o alatima za vizualizaciju?

130 responses



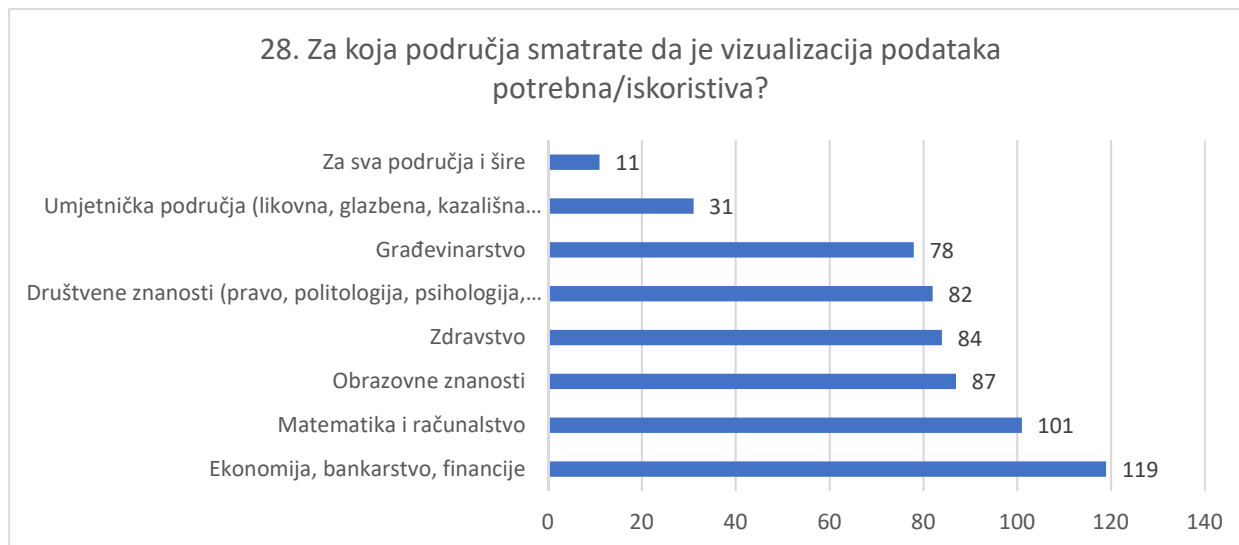
Slika 18: Početak učenja o alatima za vizualizaciju

Kako je u anketnom istraživanju cilj bio prikupiti ljude različitih struka i područja interesa, sljedeće je pitanje bilo usmjereno upravo na taj poslovni aspekt. Ispitanici su trebali odrediti područja za koja smatraju da bi alati za vizualizaciju mogli doprinijeti poslovanju.

Najveći postotak ispitanika smatra kako su alati za vizualizaciju iskoristivi u području ekonomije, dakle bankarstva i financija (91,5%), te matematike i računalstva (77,7%). Jasno je vidljivo da su se ispitanici odlučili za područja u kojima ima jako puno numeričkih podataka i

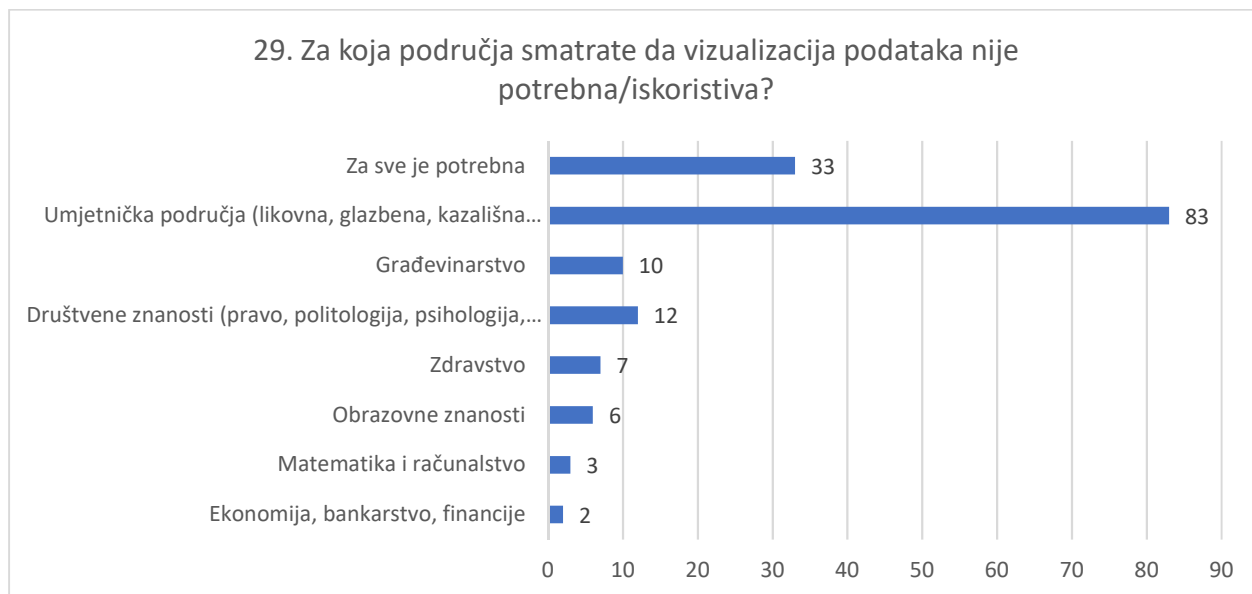


egzaktnih činjenica koje je potrebno vizualizirati na način da budu lakše shvatljive. Slijede obrazovne znanosti (66,9%), zdravstvo (64,6%), društvene znanosti (63,1%), građevinarstvo (60%) te umjetnička područja (23,8%). Zanimljivo je da je 11 ispitanika (8,5%) odgovorilo da su alati za vizualizaciju iskoristivi u apsolutno svim područjima ljudskog djelovanja (Grafikon 14).



Grafikon 14: Područja u kojima je vizualizacija podataka iskoristiva

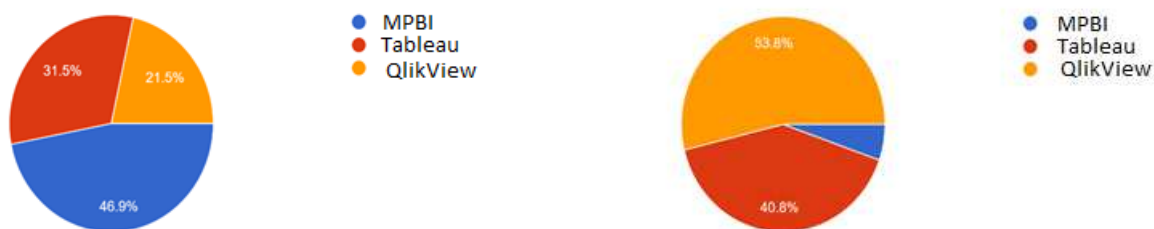
Na pitanje za koje područje smatraju da su alati za vizualizaciju najmanje primjenjivi, najveći postotak imale su umjetničke znanosti (slikarstvo, kiparstvo, glazbena i kazališna umjetnost) sa 63,8%. 33 ispitanika odgovorilo je da je potrebno za sve djelatnosti (25,38%) i da ne mogu odvojiti područje u kojima alati za vizualizaciju nisu primjenjivi (Grafikon 15).



Grafikon 15: Područja u kojima vizualizacija podataka nije iskoristiva

U zadnja četiri anketna pitanja korisnici su imali ponuđena tri vizualizacijska rješenja napravljena u tri različita vizualizacijska programa od kojih niti jedan nije bio Excel, no nije im bilo otkriveno o kojim se alatima radi jer su se odgovori trebali temeljiti isključivo na prvom vizualnom dojmu. Rješenja su ponuđena pod brojevima 1,2 i 3. Vizualizacije su bile izrađene redom u programima Microsoft Power Bi-u, Tableau-u i OlikView-u. U prvom su pitanju trebali izabrati ona vizualna rješenja koja ostavljaju najveći vizualni dojam na njih. Najviše ispitanika odabralo je odgovor 1 odnosno MicrosoftPower BI (46,9%), zatim 2, Tableau (31,5%) i na kraju 3, QlikView (21,5%). Microsoft Power BI je alat koji cilja najširu publiku, pun je boja i djeluje razigrano i vizualno vrlo privlačno. Stoga ne čudi da je većina ispitanika izabrala taj alat.

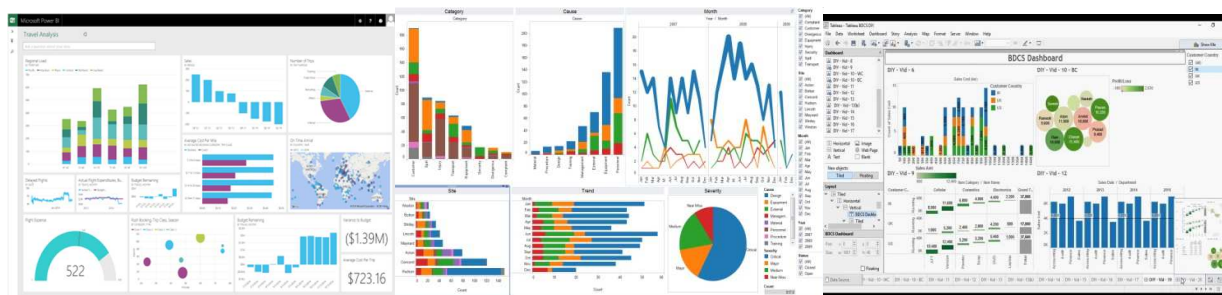
U idućem pitanju trebali su izabrati one vizualizacije koje im odaju najveći dojam profesionalnosti i stručnosti. Zanimljivo je da je ovdje poredak potpuno obrnut. Na prvom mjestu nalazi se QlikView sa 53,8% glasova, zatim Tableau sa 40,8% glasova te na kraju Microsoft Power BI sa samo 1 glasom odnosno 5,4% glasova. Zaključak je da alat s manje boja, strožeg i profinjenijeg izgleda kao što je QlikView koji cilja užu publiku poput iskusnih analitičara i programera ostavlja također i veći dojam stručnosti (Slika 19).



Slika 19: Usporedba alata po vizualnoj privlačnosti i po dojmu profesionalnosti

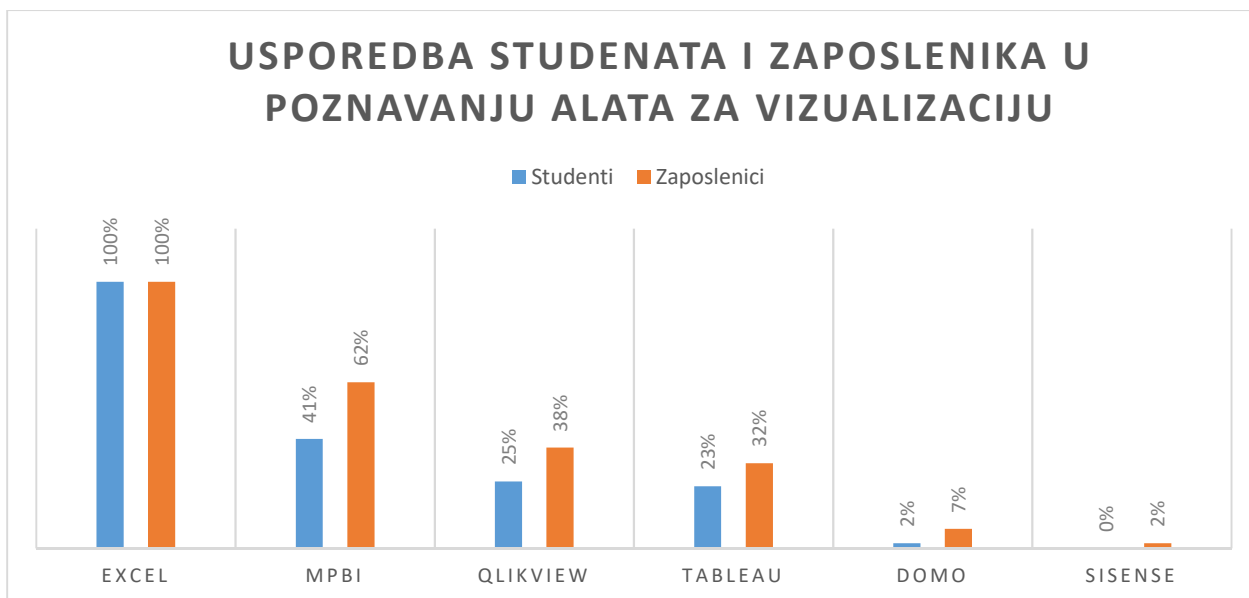
Sličan princip zadržala su i zadnja dva pitanja gdje su ispitanici imali ponuđena tri primjera nadzornih ploča izrađena u navedenim alatima. Prvo su se opet trebali odlučiti na ono rješenje koje im je vizualno najprivlačnije, a nakon toga na ono koje im ostavlja najveći dojam stručnosti. Zanimljivo je da je u oba pitanja najveći broj korisnika izabrao QlikView sa 43,1% te 56,2%. Na slici 20 navedeni su primjeri nadzornih ploča između kojih su ispitanici trebali izabrati. Na prvom mjestu je QlikView slijedi Microsoft Power BI i na kraju je Tableau. Nadzorne ploče jedan su od najpopularnijih načina kako pratiti poslovne trendove i promjene koje se događaju unutar nekih vremenskih perioda, stoga ne čudi da su korisnici, kada se radi o poslovnoj potrebi

ponovo izabrali QlikView koji i slovi kao vizualizacijski alat za poslovne institucije i iskusnije korisnike koji već imaju stečena znanja u području vizualizacija te znaju kako napraviti kvalitetno rješenje.



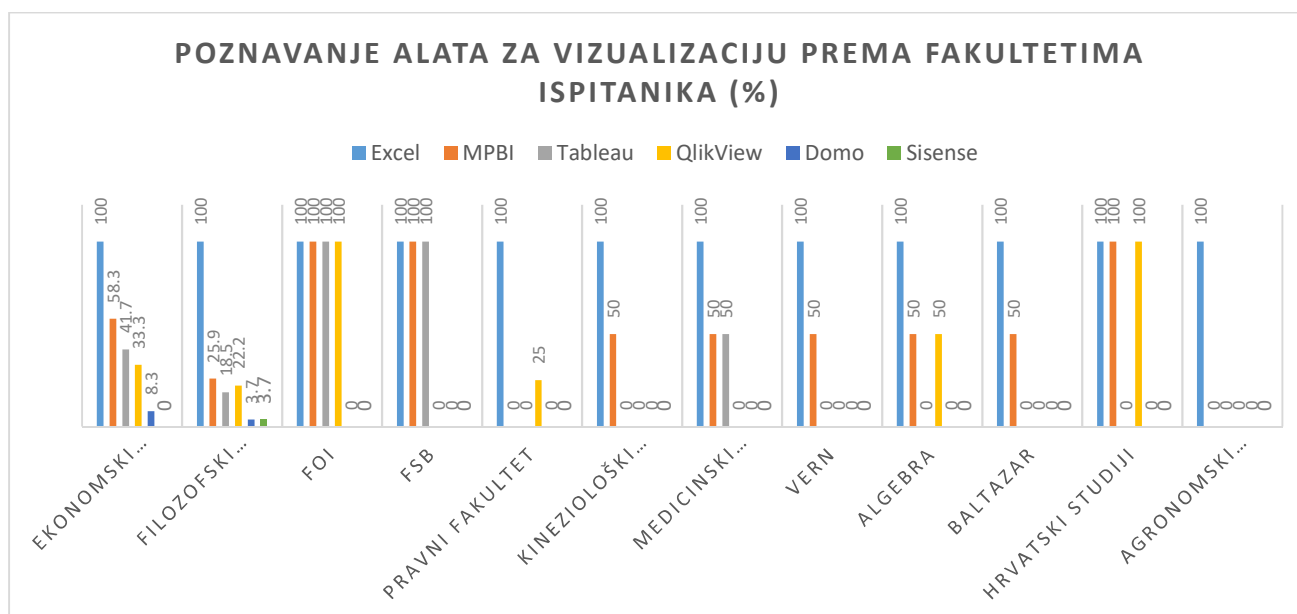
Slika 20: Primjeri nadzornih ploča

Analizom rezultata temeljenih na provedenom anketnom istraživanju uočene su korelacije između određenih karakteristika ispitanika i njihovih odgovora na određena pitanja. Ispitanici koji su zaposleni imaju više doticaja i veća znanja kada su u pitanju alati za vizualizaciju od ispitanika koji su studenti. Excel i kod jedne i kod druge skupine ispitanika ima 100% što znači da ga svi ispitanici poznaju i da su čuli za njega. Microsoft Power BI je drugi najpoznatiji alat te je za njega čulo 41% studenata i čak 62% zaposlenika. Na trećem mjestu kod studenata nalazi se alat QlikView kojeg poznaje 25% studenata, dok je kod zaposlenika na trećem mjestu Tableau sa 38%. Iako je QlikView kod zaposlenika na četvrtom mjestu sa 32% glasova, i dalje je poznatiji kod skupine zaposlenika nego kod studenata. Za alat Domo čuo je samo jedan student (1,8%) dok za Sisense nije čuo niti jedan student. Kod zaposlenika Doho je nešto poznatiji (7%), dok je za Sisense čuo jedan zaposleni ispitanik (1,80%) (Grafikon 16). Ovakvi rezultati pokazuju da su današnje poslovne institucije upoznate s alatima za vizualizaciju i pridaju im veći značaj nego obrazovne institucije. Naglasak u ovom diplomskom radu stavljen je upravo na poslovne institucije jer je za poslovan uspjeh i dobit ključno pravilno interpretirati informaciju. Također, poslovne institucije provode analize svojih poslovnih procesa, vode bazu svojih internih i eksternih podataka i češće se suočavaju s potrebom za njihovom prezentacijom. Čak i oni pojedinci koji prije i nisu imali doticaja s alatima za vizualizaciju, na radnom se mjestu vrlo ubrzo upoznaju s nekim od alata, bilo da se radi o Excelu ili naprednijim alatima koji će sasvim sigurno igrati sve važniju ulogu unutar poslovnih institucija i organizacija.



Grafikon 16: Usporedba studenata i zaposlenika

Također, određeni fakulteti i smjerovi, jednako kao i zanimanja unutar poslovnih institucija, pokazuju drugačije afinitete prema alatima za vizualizaciju. To je posve logično jer se radi o različitim područjima interesa. Grafikon 17 pokazuje da, kada se radi o fakultetima, u poznavanju alata za vizualizaciju prednjače Filozofski fakultet zatim Ekonomski fakultet, Fakultet organizacije i informatike te Fakultet strojarstva i brodogradnje. Najlošiji su rezultati Agronomskog fakulteta što također ne čudi s obzirom na područje interesa.

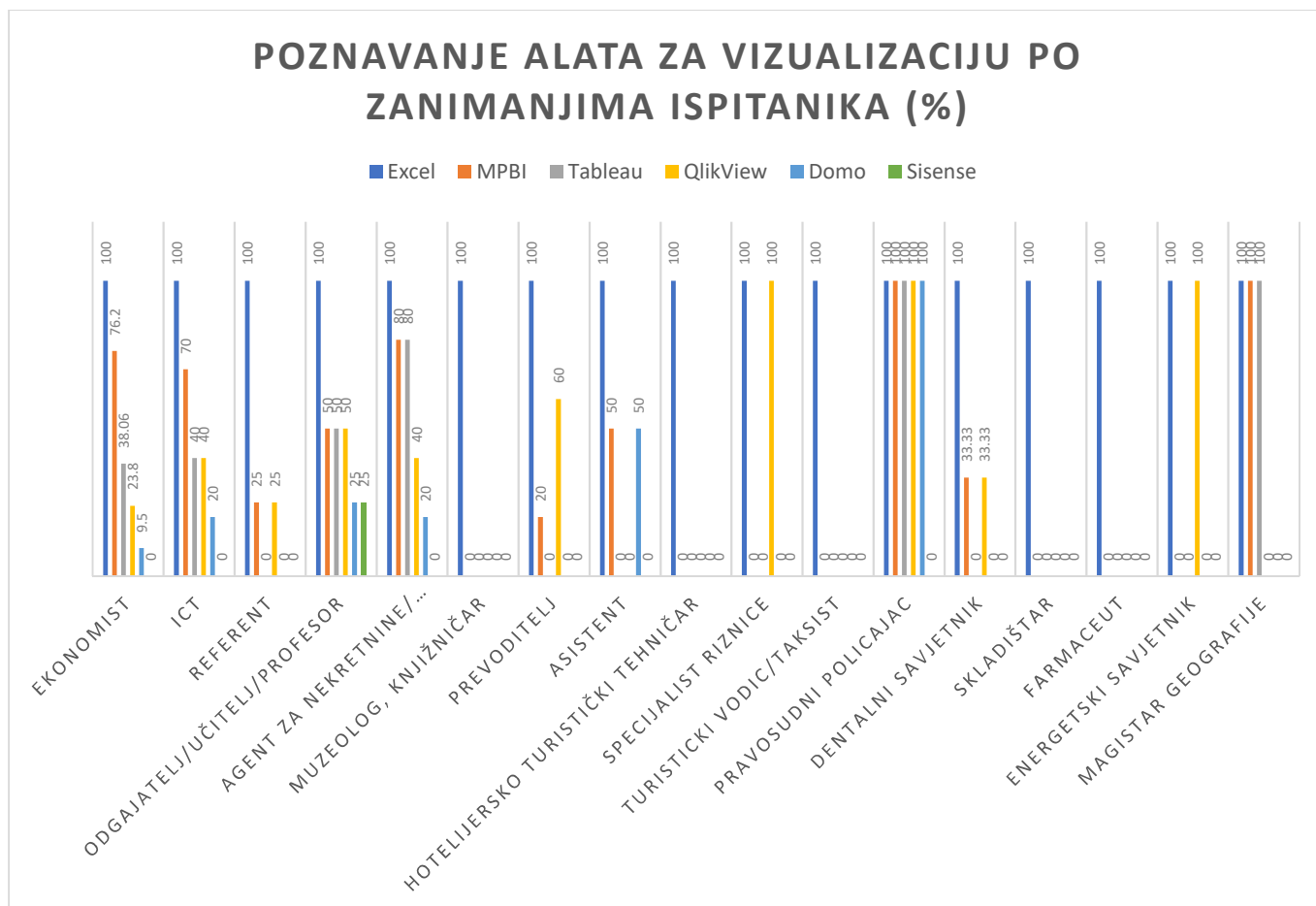


Grafikon 17: Prikaz poznavanja alata za vizualizaciju prema fakultetima ispitanika

Zaposleni ispitanici su kroz odgovore na anketna pitanja pokazali veća znanja i iskustvo u poznavanju i radu s alatima za vizualizaciju te je bilo zanimljivo usporediti ih prema njihovim područjima rada i zanimanjima. U Tablici 2 nalazi se popis zanimanja i alata za vizualizaciju kod kojih je naznačeno broj ispitanika koji se susreo s određenim alatom. Isti su podaci (samo u postocima) vizualno prikazani grafikonom 18.

	Br. Ispitanika	Excel	MPBI	Tableau	QlikView	Domo	Sisense
Ekonomist	21	<b>21</b>	16	8	5	2	0
ICT	10	<b>10</b>	7	4	4	2	0
Referent	8	<b>8</b>	2	0	2	0	0
Odgajatelj/učitelj/profesor	4	<b>4</b>	2	2	2	1	1
Agent za nekretnine/ procjenitelj	5	<b>5</b>	4	4	2	1	0
Muzeolog, knjižničar	2	<b>2</b>	0	0	0	0	0
Prevoditelj	5	<b>5</b>	1	0	3	0	0
Asistent	2	<b>2</b>	1	0	0	1	0
Hotelijsko turistički tehničar	2	<b>2</b>	0	0	0	0	0
Specijalist riznice	1	<b>1</b>	0	0	1	0	0
Turistički vodič/taksist	1	<b>1</b>	0	0	0	0	0
Pravosudni policajac	1	<b>1</b>	1	1	1	1	0
Dentalni savjetnik	3	<b>3</b>	1	0	1	0	0
Skladištar	1	<b>1</b>	0	0	0	0	0
Farmaceut	1	<b>1</b>	0	0	0	0	0
Energetski savjetnik	1	<b>1</b>	0	0	1	0	0
Magistar geografije	1	<b>1</b>	1	1	0	0	0

Tablica 2: Poznavanje alata za vizualizaciju po zanimanjima ispitanika



Grafikon 18: Prikaz poznavanja alata za vizualizaciju po zanimanjima ispitanika

Iz prikazanih grafikona možemo zaključiti da je Excel i dalje najkorišteniji i najpopularniji alat za vizualizaciju i kod zaposlenih ispitanika kao i kod studenata. Područje interesa i rada uvelike utječe na poznavanje alata, ali i njihovo korištenje, zbog čega ne čudi da tehnička zanimanja poput računalstva i zanimanja iz područja ekonomije, koja zahtijevaju korištenje velike količine numeričkih podataka i njihovih baza, imaju veća znanja o alatima za vizualizaciju od npr. agronoma, knjižničara, muzeologa, pravnika i sličnih zanimanja.

## 6. Zaključak

Vizualizacija podataka od samih početaka ljudskog postojanja igra vrlo važnu ulogu u njihovom koncipiranju i shvaćanju informacija. U poslovnom svijetu vizualizacija suhoparnih podataka ubrzava i pospješuje poslovni uspjeh. Kao što je već ranije spomenuto u radu, nekada su informacije bile teško dostupne i manjak izvora informacija bio je ključan problem u poslovanju i donošenju poslovnih odluka. Danas se informacije proizvode rapidnom brzinom i vrlo je teško prvenstveno dobiti relevantnu informaciju, a onda ju i interpretirati na pravi način. Vizualizacija kao dio poslovne inteligencije i alati za vizualizaciju igraju ključnu ulogu u toj problematici. Uz pomoć čitavog niza vizualnih rješenja koje nude, izražavaju bit podataka i u prvi plan stavljaju upravo one podatke koji su primarni za donošenje kvalitetnih poslovnih odluka.

Današnji alati za vizualizaciju puno su jednostavniji od prijašnjih, iako i danas zahtijevaju određena znanja i informatičku te informacijsku podlogu kod korisnika. Iako pokušavaju obuhvatiti što veći broj korisnika različitih profila, alati su opet različiti i u tom pogledu. U radu su uspoređeni alati Excel, Microsoft Power Bi, Tableau i QlikView koji su, kada su u pitanju korisnici i njihova znanja, rangirani upravo tako kako su navedeni. Excel i Microsoft Power Bi kao Microsoftovi alati usmjereni su na najveću grupu korisnika koji imaju najmanje razvijena znanja, Tableau zahtjeva ipak nešto iskusnije korisnike, dok u QlikView-u mogu raditi samo korisnici s već solidnim znanjem u području analitike, ali i u području programiranja. Kao i svi proizvodi i usluge na tržištu, tako i alati za vizualizaciju moraju zadovoljiti apetite različitih profila korisnika, bilo da se radi o fizičkim osobama ili institucijama i organizacijama koji imaju različite potrebe i znanja. Trenutno se na tržištu nalazi velik broj alata koji se i dalje usavršavaju i unaprjeđuju.

Osnovni zaključak ovog rada je da su Microsoftovi alati i Tableau ipak nešto popularniji alati u odnosu na QlikView jer su, osim što su jednostavniji i pristupačniji korisnicima, i cjenovno puno prihvatljiviji. U Republici Hrvatskoj, kao što je istraživanje pokazalo, još uvijek ne postoji potreba za poznavanjem kompliciranijih analitičkih i vizualizacijskih alata. Preferiraju se rješenja koja su jednostavna, brza za uporabu, lako dostupna i većine poslovnih organizacija i dalje rade u najjednostavnijim alatima iako je jasno da potreba za nečim naprednijim ipak postoji. U području

bankarstva, u kojem je provedeno istraživanje za potrebe ovog diplomskog rada, jasno je vidljiva potreba za naprednijim alatom za vizualizaciju od trenutno korištenog Excela i sigurno je da će s vremenom i daljnjim razvojem tehnologije poslovni apetiti još porasti. Te će pojave rezultirati uporabom nešto ipak jačih vizualizacijskih alata poput Tableau-a ili QlikView-a. Kao što je anketno istraživanje pokazalo, ispitanici prepoznaju potrebu za korištenjem alata za vizualizaciju od što ranije dobi, svjesni su mogućnosti koje im ti alati mogu pružiti i tijekom školovanja, poslovanja, ali i života i djelovanja općenito jer misao kojom je rad započet, a biti će i završen – čovjek je vizualno biće i najviše podražaja iz okoline percipira vidom. Vizualizacija podataka uvijek će biti jedno od najboljih, najbržih i najuspješnijih načina za stvaranje informacija i naposljetku znanja bilo da se radi o privatnim ili poslovnim potrebama.



## 7. Literatura

1. Alebić, L. (2018). *Pogled na digitalnu humanistiku: o fenomenu i postupku vizualizacije podataka iz kulture : doktorska disertacija = A look at digital humanities : about phenomenon and process of visualization of cultural data : doctoral dissertation*, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
2. Bižaca, R. (2000). *Usporedba alata za vizualizaciju podataka*, Ekonomski fakultet, Sveučilišta u Splitu. Preuzeto 20. svibnja 2019. S  
<<https://repositorij.efst.unist.hr/islandora/object/efst:1718/preview>>
3. Dumičić, K. (2011). *Prikupljanje podataka*. Zagreb: Element. Preuzeto 25. svibnja 2019. s  
<<https://element.hr/artikli/file/1614>>
4. Gabelica, H. (2015). Tableau – analitički i vizualizacijski alat nove generacije, Poslovna inteligencija. Preuzeto 7. lipnja 2019. s <<http://blog.inteligencija.com/tableau-analiticki-i-vizualizacijski-alat-nove-generacije/>>
5. Informacija. (bez dat.). U Hrvatska enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Preuzeto 1. lipnja 2019. s: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=27405>
6. IBM Knowledge Center (2017), International Bussines Machines, Grafikoni. Preuzeto 14. lipnja 2019. s  
<[https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/hr/SSEP7J\\_10.2.2/com.ibm.swg.ba.cognos.ug\\_cr\\_rptstd.10.2.2.doc/c\\_cr\\_rptstd\\_chrts\\_appndx\\_chart\\_types\\_appendix.html#cr\\_rptstd\\_chrts\\_appndx\\_chart\\_types\\_appendix](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/hr/SSEP7J_10.2.2/com.ibm.swg.ba.cognos.ug_cr_rptstd.10.2.2.doc/c_cr_rptstd_chrts_appndx_chart_types_appendix.html#cr_rptstd_chrts_appndx_chart_types_appendix)>
7. Illinsky, N., Steel, J. (2010). *Beautiful Visualization: Looking at Data through the Eyes of Experts* (str. 1-70). O'Reilly Media
8. Klepac, G., Panian, Ž. (2004). *Poslovna inteligencija*. Masmedia. Zagreb
9. Manger, R. (2013). *Baze podataka*. Prirodosnovno-matematički fakutet, Sveučilišta u Zagrebu
10. Microsoft Office (2019) Get started with Power Map – Excel. Preuzeto 2. lipnja 2019. s  
<<https://support.office.com/en-ie/article/get-started-with-power-map-88a28df6-8258-40aa-b5cc-577873fb0f4a>>

11. Microsoft Office (2019). Uvod u tablice: Access. Preuzeto 8. lipnja 2019. s  
<<https://support.office.com/hr-hr/article/uvod-u-tablice-78ff21ea-2f76-4fb0-8af6-c318d1ee0ea7>>
12. Nussbaumer Knaflić, C. (2015). *Storytelling with Data: a data visualization guide for business professionals* (str. 1-90). New Jersey
13. Pivac, A. (2017). *Alati za vizualizaciju podataka i njihova primjena u Hrvatskoj*.  
Ekonomski fakultet, Sveučilišta u Splitu
14. Poslovna učinkovitost, Kontroling, Financije, Menadžment (2013) Grafovi u Excelu –  
Zašto slika vrijedi više od 1000 riječi. Preuzeto 2. lipnja 2019. s  
<<http://www.poslovnaucinkovitost.eu/kolumne/poslovanje/461-grafovi-u-exceluzasto-slika-vrijedi-vise-od-tisucu-rijeci-ili-brojki>>
15. Priručnik za data novinarstvo. Korištenje vizualizacije za razumijevanje podataka.  
Preuzeto 3. lipnja 2019. s <[http://prirucnik-datanovinarstvo.media.ba/razumijevanje\\_podataka\\_7.html](http://prirucnik-datanovinarstvo.media.ba/razumijevanje_podataka_7.html)>  
Qlik (2018) QlikView: Powerful Interactive Analytics & Dashboards. Preuzeto 8. Lipnja  
2019. s <<https://www.qlik.com/us/products/qlikview>>
16. Spence, R. (2014). *Information visualization* (str. 1-70). Springer
17. Štambuk, A.; Pervan, M; Pilković, M. (2000). Podatak. U Englesko-hrvatski i hrvatsko-  
engleski elektronički rječnik: s definicijama, Split: Fakultet elektrotehnike, strojarstva i  
brodogradnje Sveučilišta u Splitu
18. Tableau (2017) Tableau – products. Preuzeto 12. lipnja 2019. s  
<<https://www.tableau.com/products/prepare>>.
19. Wikipedia (2003.) Baze podataka. Preuzeto 2. lipnja 2019. s  
<[https://hr.wikipedia.org/wiki/Baza\\_podataka](https://hr.wikipedia.org/wiki/Baza_podataka)>

## **8. POPIS PRILOGA: anketno ispitivanje korisnika o alatima za vizualizaciju**

### **8.1. OPĆA PITANJA**

1. **Spol:** - Muški - Ženski

2. **Upišite godinu rođenja** \_\_\_\_\_

3. **Iz koje ste županije?**

4. **Navedite svoj stupanj obrazovanja.**

- Osnovno obrazovanje
- Trogodišnje strukovno obrazovanje
- Gimnazijsko četverogodišnje ili petogodišnje obrazovanje/ strukovno četverogodišnje ili petogodišnje obrazovanje
- Završen stručni studij/specijalističko usavršavanje i osposobljavanje
- Završen sveučilišni preddiplomski studij/ stručni preddiplomski studij
- Završen sveučilišni diplomski studij/stručni diplomski studij
- Završen postdiplomski studij
- Završen doktorski studij

5. **Trenutno sam:**

- Student - Zaposlen - Nezaposlen

### **8.2. PITANJA SAMO ZA STUDENTE**

6. **Koji fakultet pohađate?**

- Filozofski fakultet - Ekonomski fakultet - Veleučilište Baltazar  
- Hrvatski studiji - Grafički fakultet - Agronomski fakultet  
- Građevinski fakultet - Učiteljski fakultet  
- Fakultet elektrotehnike i računalstva - Fakultet strojarstva i brodogradnje

- Kineziološki fakultet
- Fakultet političkih znanosti
- Pravni fakultet
- Drugo i navedite \_\_\_\_\_

7. Navedite koji ste smjer na fakultetu. \_\_\_\_\_

8. Navedite koju godinu pohađate. \_\_\_\_\_

9. Navedite u kojem sektoru bi željeli raditi kad završite fakultet.

- ICT (Informacijske i komunikacijske tehnologije)
- Financije i financijska poslovanja
- Turizam
- Farmacija
- Tekstilna industrija
- Prehrambena industrija
- Građevinarstvo
- Obrazovanje
- Matematičke znanosti
- Drugo i navedite \_\_\_\_\_

### 8.3. PITANJA SAMO ZA ZAPOSLENE

10. Navedite svoje zanimanje. \_\_\_\_\_

11. Koliko dugo radite u tom zanimanju?

- Manje od 5 godina
- 5-10 godina
- Više od 10 godina

### 8.4. PITANJA VEZANA UZ ALATE ZA VIZUALIZACIJU – svi ispitanici

12. Za koje od navedenih alata za vizualizaciju ste čuli?

- Excel
- Microsoft Power BI
- Tableau
- QlikView
- Domo
- Sisense
- Drugo i navedite \_\_\_\_\_

13. Koje od navedenih alata za vizualizaciju ste koristili?

- Excel
- Microsoft Power BI
- Tableau
- QlikView
- Domo
- Sisense



- Površinski grafikon                      - Histogram
- Polarni grafikon

**21. Koji grafikon najradije koristite?**

- Linijski grafikon                      - Točkasti grafikon
- Stupčasti grafikon                      - Tortni grafikon
- Površinski grafikon                      - Histogram
- Polarni grafikon

**22. Zašto najradije koristite baš tu vrstu grafikona?**

- Vizualno mi je najprihvatljivija
- Djeluje najstručnije
- Na poslu se uvijek koristimo tom vrstom grafikona
- Drugo i navedite \_\_\_\_\_

**23. Gdje ste naučili izrađivati vizualizacije?**

- U osnovnoj školi
- U srednjoj školi
- Na fakultetu
- Na poslu
- Samostalno uz pomoć knjiga
- Na tečaju
- Uz pomoć web tutorijala i on-line uputa

**24. S kojom se od navedenih tvrdnji najviše slažete:**

- Alati za vizualizaciju su važni za informacijsku pismenost i trebalo bi se o njima učiti kroz cijeli obrazovni ciklus
- Alati za vizualizaciju nisu važni za informacijsku pismenost, ali bi se o njima trebalo učiti kroz cijeli obrazovni ciklus
- Alati za vizualizaciju se ne trebaju podučavati kroz klasičan obrazovni ciklus već onaj kojeg to zanima ta znanja može steći samostalno

**25. Kada bi se trebalo početi učiti o alatima za vizualizaciju?**

- U osnovnoj školi
- U srednjoj školi
- Na fakultetu

- tome se ne treba učiti unutar klasičnog obrazovnog sustava

**26. Za koja područja smatrate da je vizualizacija podataka potrebna/iskoristiva?**

- Ekonomija, bankarstvo, financije
- Obrazovne znanosti
- Matematika i računalstvo
- Zdravstvo
- Društvene znanosti (pravo, politologija, sociologija, psihologija itd.)
- Građevinarstvo
- Umjetnička područja (likovna, glazbena, kazališna umjetnost)
- Drugo i navedi \_\_\_\_\_

**27. Za koja područja smatrate da vizualizacija podataka nije potrebna/iskoristiva?**

- Ekonomija, bankarstvo, financije
- Obrazovne znanosti
- Matematika i računalstvo
- Zdravstvo
- Društvene znanosti (pravo, politologija, sociologija, psihologija itd.)
- Građevinarstvo
- Umjetnička područja (likovna, glazbena, kazališna umjetnost)
- Drugo i navedi \_\_\_\_\_

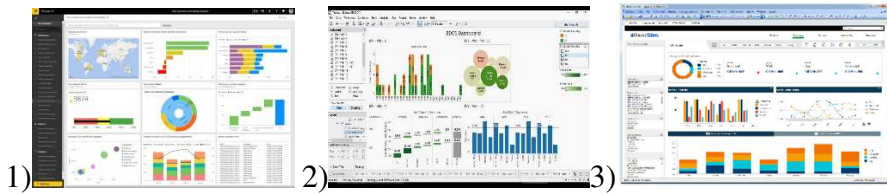
**28. Ponuđena su tri vizualizacijska rješenja izrađena u tri različita alata. Izaberite rješenje koje vam djeluje vizualno najprivlačnije.**



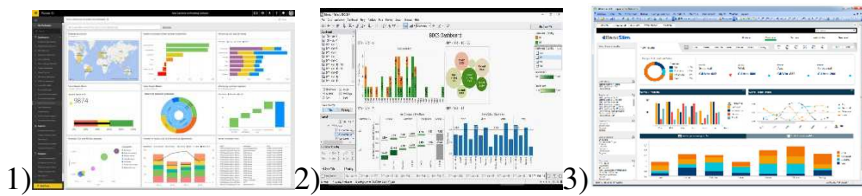
**29. Ponuđena su tri vizualizacijska rješenja izrađena u tri različita alata. Izaberite rješenje koje vam djeluje najprofesionalnije i najstručnije.**



**30. Ponudena su tri primjera nadzornih ploča izrađenih u tri različita alata. Izaberite onaj primjer koji vam djeluje vizualno najprivlačnije.**



**31. Ponudena su tri primjera nadzornih ploča izrađenih u tri različita alata. Izaberite onaj primjer koji vam djeluje najprofesionalnije i najstručnije.**





## Sažetak

U današnje vrijeme, velike količine informacija nastaju rapidnom brzinom i teško ih je organizirati i interpretirati na kvalitetan i relevantan način. Pravilna vizualizacija podataka može uvelike olakšati taj proces, a samim time i njihovu daljnju obradu i korištenje.

U ovom se diplomskom radu govori o važnosti vizualizacije podataka u svim aspektima današnjeg poslovnog i privatnog svijeta, dok se u praktičnom dijelu uspoređuju alati za vizualizaciju podataka koji se danas najčešće koriste – Microsoftova rješenja Excel i noviji Power Bi, Tableau i QlikView. Usporedba se temelji na osnovu više kriterija s ciljem prikaza prednosti i mana. Istraživanje je provedeno nad podacima dobivenim iz baza podataka banaka, poslovnih institucija koje raspolažu iscrpnim količinama podataka od izrazite važnosti za današnje društvo. Za poslovne uspjehe i efektivnost ključna je upravo pravilna vizualizacija tih podataka. Ispitivanje korisničkog iskustva pokazalo je koliko je današnje društvo svjesno potrebe za vizualizacijom podataka i koliko se koristi alatima za vizualizaciju u raznim aspektima bilo poslovnog ili privatnog života.

**Ključne riječi:** *podatak, vizualizacija, alati za vizualizaciju, usporedba alata, bankarstvo*

## Comparison of data visualization tools

### Abstract

Nowdays, huge amount of information is generated at a rapid speed. High-quality organization and interpretation of those information can be very difficult. Proper data visualization can facilitate that process and it's further usage.

In this graduate thesis, we are discussing the importance of data visualization in all aspects of today's business or private world. Practical part of this paper consists of comparison between most commonly used data visualization tools – Microsoft Excel and new tool Microsoft Power Bi, Tableau and QlikView. The comparison is based on multiple different criteria which show advantages and disadvantages of each. The emphasis is on the banking sector because banks are one of the most import institutions in today's society. They are dealing with enormous amount of data which is raising every day. Proper visualization has great importance for their business effectiveness. Research of a user experience has shown how much today's society is aware of the need for data visualization and how much they use visualization tools for different aspects of either business or private life.

**Key words:** *data, visualization, visualization tools, comparison, banking*