



2. METODE VIZUALIZACIJE PODATAKA

U poglavlju se govori o vizualizaciji podataka i njenoj upotrebi za efikasniju i precizniju analizu podataka. Najvažnija pitanja ovog poglavlja uključuju:



- potrebe za korišćenjem vizualizacije podataka i njene prednosti,
- vrste vizualizacije podataka – kada i koje vizualizacije koristiti,
- poređenje karata s obzirom na njihova svojstva,
- opisivanje upravljačkog panela,
- opisivanje koncepta kreiranja upravljačkog panela.

2.1. Uvod

U današnje vreme nemoguće je zamisliti funkcionisanje sveta bez analize podataka. Uz obilje dostupnih informacija, vizualizacija podataka je jedan od najvažnijih alata koji pomaže u njihovom razumijevanju, donošenju zaključaka i posledično donošenju poslovnih odluka (Buono, 2016). Metode vizualizacije pomažu analizi podataka i njihovoj transformaciji u informacije i znanje o poslovanju. Zahvaljujući vizualizaciji podataka, lakše je donositi poslovne odluke na osnovu činjenica, a ne samo osećaja (Graudina i Grundspenkis, 2005). Same metode vizualizacije podataka razvijaju se s razvojem tehnologije, uglavnom BI alata (alati poslovne inteligencije). Upravo je razvoj BI-a popularizovao upravljačke panele (Dashboard) koje korisnicima omogućavaju analizu i praćenje podataka u stvarnom vremenu (Tezel i dr., 2009).

Ovo poglavlje pokriva izbor različitih vrsta grafikona i raspravlja o procesu stvaranja upravljačkog panela. Postoje mnoge vrste grafikona, uključujući stubičaste grafikone, linijske grafikone, pita grafikone, površinske grafikone, berzanske grafikone, radarske karte ili polarni grafikoni, prstenaste grafikone, tačkaste grafikone, levkaste grafikone, raspršene grafikone, ali



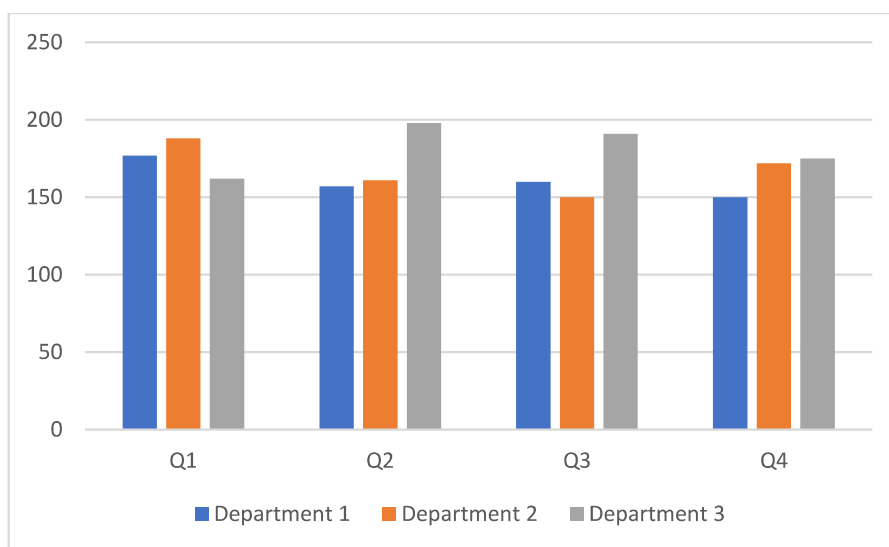
i histograme, toplotne karte i karte stabala. Izbor grafikona treba prilagoditi vrsti podataka koji se analiziraju i treba biti uvlovljen potrebom analize koja se sprovodi.

Sve vrste vizualizacija podataka omogućavaju bolje razumevanje. Vizualizacije omogućavaju obraćanje pažnje na najvažnije stvari, kao što su odstupanja i trendovi. Dodatno, predstavljanje podataka na grafikonima, kartama i upravljačkim panelima transformiše podatke u informacije, što može rezultovati približavanjem znanju potrebnom za donošenje poslovnih odluka (Hansoti, 2010).

2.2. Metode vizualizacije podataka

Stubičasti grafikoni

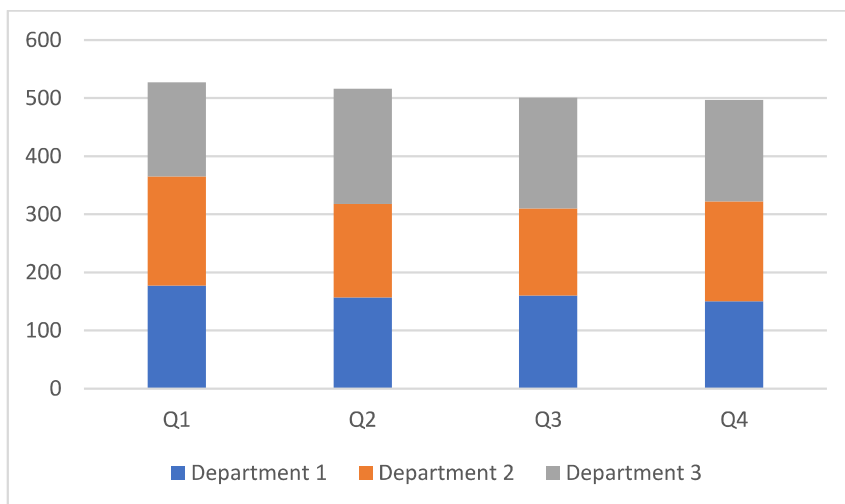
Stubičasti grafikoni (vertikalni raspored) i trakasti grafikoni (vodoravni raspored) neki su od najpoznatijih i najkorišćenijih grafikona. Oni koriste stubove za prikaz vrednosti podataka o kategoriji, gde dužina stubaca predstavlja vrednost podataka. Što je veća vrednost, to je stubac viši ili traka duža. Zahvaljujući stubičastim grafikonima možete uporediti veličinu kategorija i, pre svega, uporediti razlike među njima. Kategorije mogu biti vreme, merenje (npr. prodaja, troškovi, marža), mesto, lokacija. Grafikoni mogu biti složeni, gde će nekoliko kategorija biti u jednoj traci po vremenu, ili grupisani, gde će sve kategorije biti jedna pored druge. Pojedinačne kategorije mogu se grupisati zajedno (www_2.1).



Slika 2. 1. Grupisani stubičasti grafikon

Izvor: sopstvena studija

Na prikazanim slikama 2.1 i 2.2 možete uočiti razlike između naslaganog i grupisanog grafikona. Grafikoni se mogu grupisati na različite načine, tako da možemo gledati iste podatke iz različitih perspektiva. Stubičasti dijagrami često se koriste za prikaz prodajnih rezultata, marži po okrugu ili za prikaz podrške političkim strankama tokom izbora.



Slika 2. 2. Složeni stubičasti grafikon

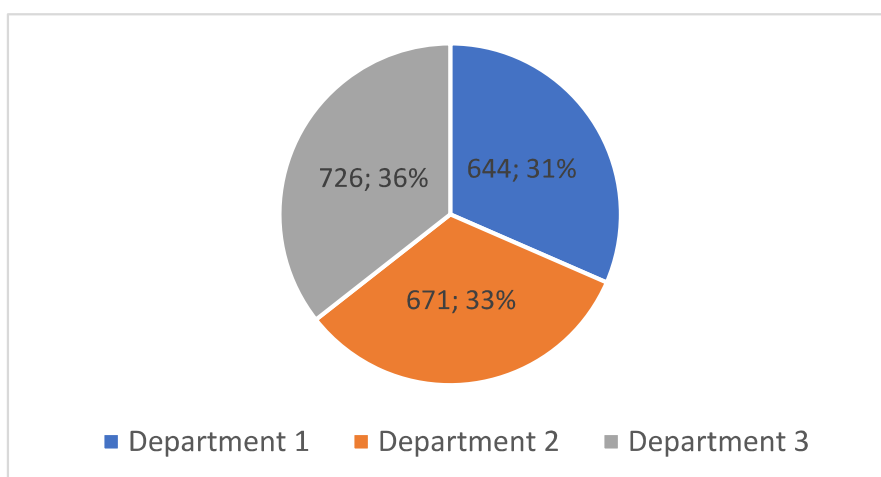
Izvor: sopstvena studija

Pita grafikoni



Pita grafikoni su još jedan popularan grafikon koji pokazuje doprinos različitih kategorija ukupnoj metrici. Grafikon se ne sme koristiti za vremenski osetljive podatke, ali вреди za agregatnu analizu (godina, kvartal, mjesec). Grafikon ističe dominantnu kategoriju u smislu npr. prodajne vrednosti (www_2.1).

Slika 2.3 prikazuje distribuciju prodaje u kružnom grafikonu. Što je veći udeo vrednosti ispitivane kategorije u celini, to je sektor kruga veći. Grafikon se može uspešno koristiti kada se prikazuje struktura proračuna ili struktura prodaje po odeljenju ili podružnici (www_2.2).

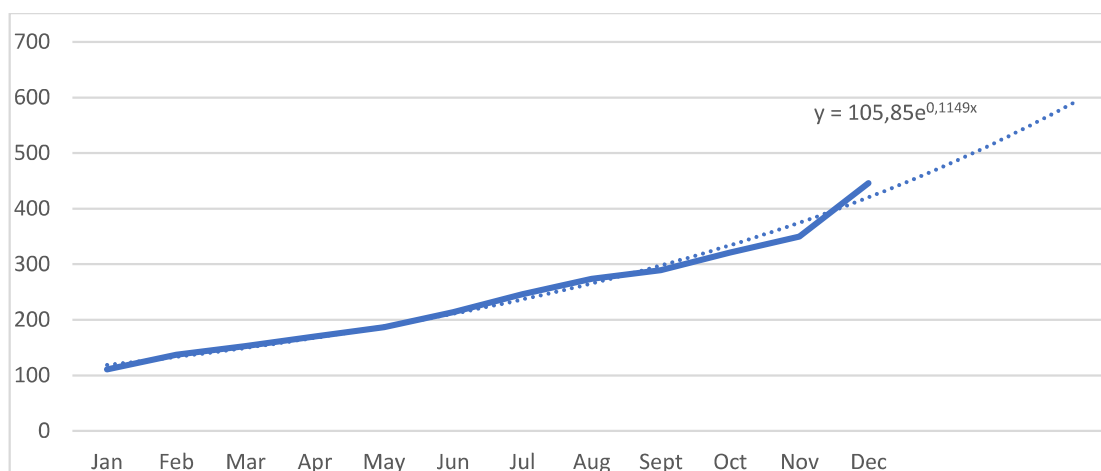


Slika 2. 3. Pita grafikon

Izvor: sopstvena studija

Linijski grafikoni

Linijski grafikoni su grafikoni koji se mogu koristiti za prikaz podataka tokom vremena. Zahvaljujući ovom pristupu, možemo jednostavno analizirati trend, dinamiku trenda ili čak prognozirati vrednosti u budućnosti (www_2.3).



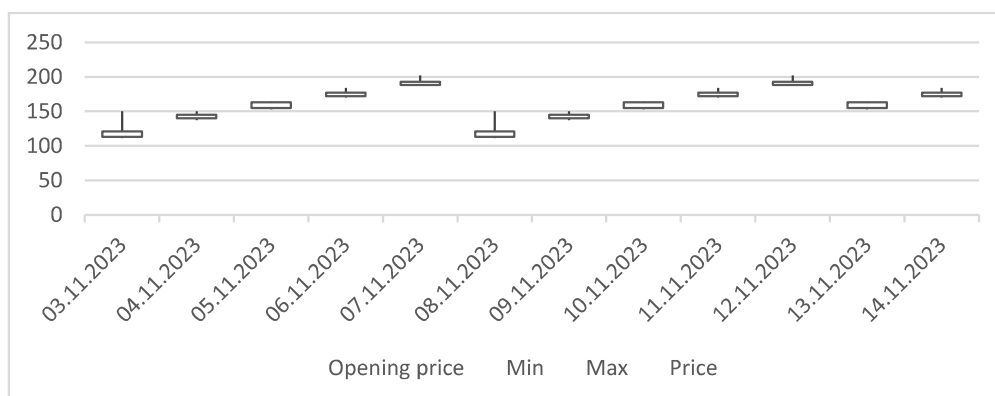
Slika 2. 4. Linijski grafikon

Izvor: sopstvena studija

Slika 2.4 prikazuje prodaju po mesecima, pokazujući eksponencijalni trend te prodaje. Linijski grafikon je kombinacija tačaka koje pokazuju veličinu određene kategorije tokom vremena. Grafikoni se mogu koristiti za prikaz kursa valuta ili za prikaz trenda prodaje određenog proizvoda (www_2.1).

Berzanski grafikoni

Berzanski grafikoni se koriste za prikaz cena deonica na berzi. Grafikon može prikazati cenu otvaranja, cenu zatvaranja te minimalne i maksimalne vrednosti u određeno vreme (www_2.4).



Slika 2. 5. Stock chart

Izvor: sopstvena studija



Slika 2.5 u nastavku prikazuje početnu i zaključnu cenu deonice od 3. do 14. novembra 2023. godine, zajedno s maksimalnim i minimalnim vrednostima u ovom rasponu. Grafikon se koristi za prikaz cena deonica i valuta (www_2.2).

Površinske karte

Površinski grafikoni daju vam mogućnost predstavljanja trodimenzionalnih podataka na dvodimenzionalnom grafikonu. Omogućavaju vam da prikazete dve nezavisne varijable s jednom zavisnom varijablom. Zavisna varijabla prikazana je različitim bojama ili visinama. Grafikon se može koristiti, na primer, za modeliranje topografije terena (www_2.5).

Polarni grafikoni

Polarni grafikoni (još se nazivaju i raderski grafikoni) koriste se za prikaz više varijabli za odabrane kategorije. Grafikon se ne koristi u vremenskoj perspektivi, već se koristi za procenu zadate kategorije, npr. za procenu sposobnosti sportskog igrača i njegovih veština, ali i za procenu da li ponuđač usluga ispunjava kriterijume (www_2.4).



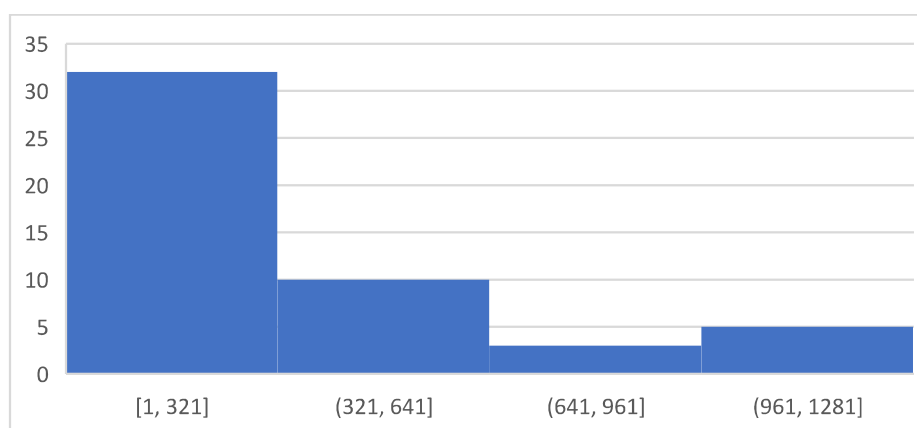
Slika 2. 6. Radarska karta

Izvor: sopstvena studija

Slika 2.6 prikazuje radarsku kartu koja ocenjuje pojedinačne karakteristike svakog dobavljača. Grafikon omogućava međusobno upoređivanje kako bi se odabrao dobavljač koji najbolje odgovara potrebama subjekta koji analizira.

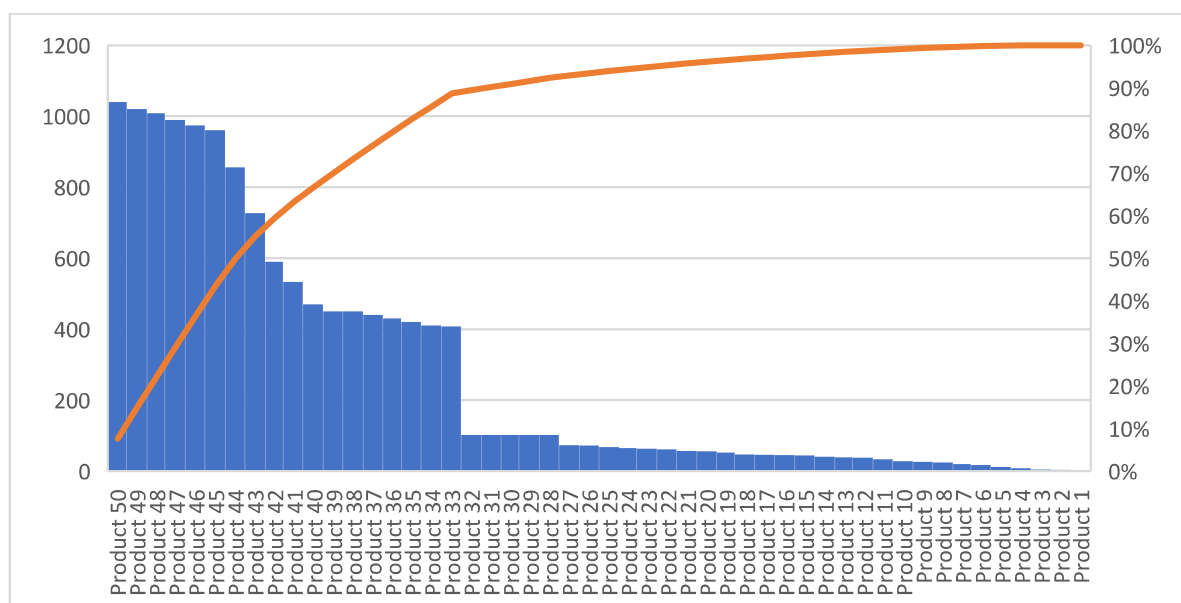
Histogrami

Histogrami se mogu koristiti za prikaz distribucije numeričkih podataka, što poboljšava razumevanje distribucije oko srednje vrednosti i omogućava prepoznavanje veličina grupa. Histogrami se koriste za statistička istraživanja, uključujući ispitivanje distribucija u određenoj populaciji (www_2.2).



Slika 2. 7. Histogram

Izvor: sopstvena studija



Slika 2. 8. Pareto dijagram

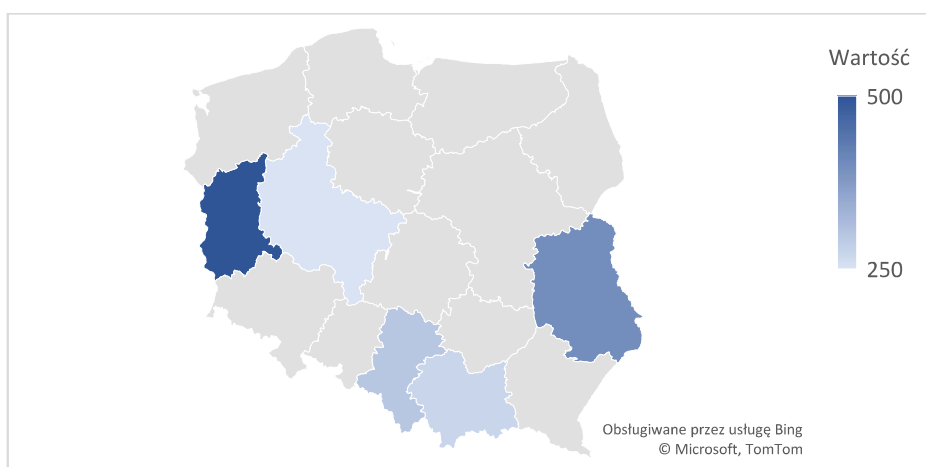
Izvor: sopstvena studija

Slike 2.7 i 2.8 prikazuju distribuciju prodaje koristeći histogram, Pareto i Lorenzovu krivu. Vidljive su tri grupe, gde najveći skup čine najmanji kupci. Koristeći Pareto grafikon možete obratiti pažnju na to koliko je najvećih kupaca odgovorno za koji procenat prodaje.

Toplotne karte

Toplotne karte se koriste za vizualizaciju podataka uzimajući u obzir geolokaciju ili teritorijalne jedinice. Označena područja postaju sve tamnija s višim vrednostima. Karte takođe mogu sadržavati različite vrste grafikona. Takođe možete iscrtati vremensku osu na kartama, tako da možete posmatrati promene vrednosti za odabranu lokaciju ([www_2.4](#)).

Slika 2.9 prikazuje toplotnu kartu koja ističe prodaju po regionima. Vidi se da je najveća prodaja u Lubuskom vojvodstvu u Poljskoj.

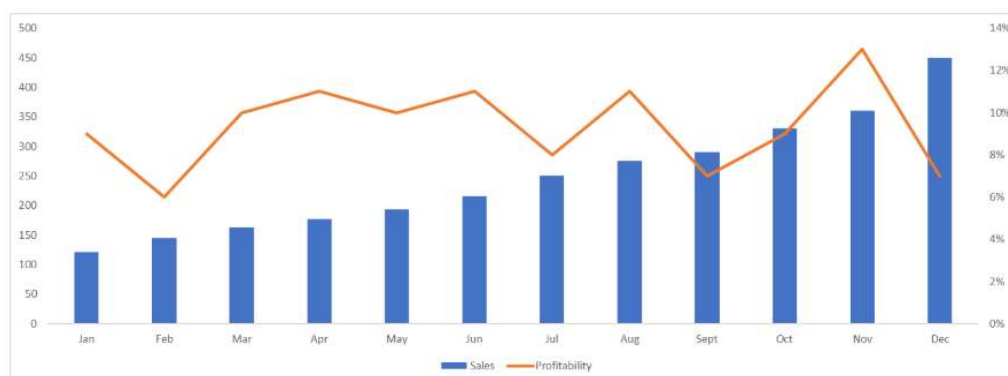


Slika 2. 9. Toplotna karta

Izvor: sopstvena studija

Kombinovani grafikon

Kombinovani grafikon su kombinacija nekoliko gore navedenih grafikona. Mogu se koristiti za vizualizaciju raznih podataka. U takvim grafikonima možete koristiti pomoćnu osu (sa podacima) za praktičniju vizualizaciju podataka. Takav se grafikon može koristiti za analizu, na primer, prodaje i profitabilnosti ([www_2.2](#)).



Slika 2. 10. Kombinovani grafikon

Izvor: sopstvena studija

Slika 2.10 prikazuje prodaju s profitabilnošću korišćenjem sekundarne ose. Grafikon se može koristiti za mnoge analize gde postoji potreba za korišćenjem različitih grafikona.

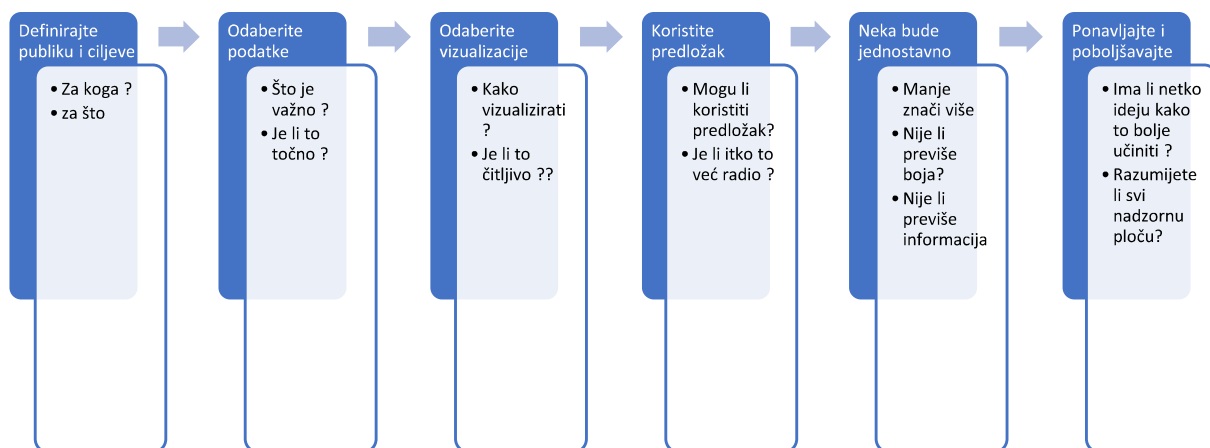
Upravljački panel (Dashboard)

Upravljački paneli su skup mnogih dijagrama, mapa i tabela koje omogućavaju praćenje i analizu podataka, KPI-ja te operativnih i finansijskih rezultata. Upravljački paneli mogu prikazati rezultate u stvarnom vremenu i mogu biti potpuno fleksibilne i kaskadne. Interaktivnost nadzornih ploča omogućava produbljivanje analize i prelazak s opšteg na specifično. Svrha upravljačkih panela je podrška upravljanju poslovanjem, odnosno podaci moraju pružiti informacije potrebne za donošenje poslovnih odluka (www_2.2).

Upravljačke panele možemo uporediti, kao što ime govori, s upravljačkom tablom automobila koja sadrži najvažnije informacije, indikatore, merače i trendove u odnosu na podatke koji se ispituju (www_2.6). Interaktivnost, odnosno filtriranje podataka, mogućnost prelaza od opšteg prema specifičnom, glavna je karakteristika nadzornih ploča. Bilo koja vrsta interaktivne tipke/filtera trebala bi biti jednostavna za korišćenje i s kojom bi se svakodnevno radilo (www_2.6).

Upravljački paneli omogućavaju brzo i efikasno donošenje odluka analitičarima i menadžerima pružajući informacije o realizaciji procesa, tako da svi primaoci upravljačkih panela mogu bolje razumeti poslovanje. Dodatna pogodnost je praćenje ostvarenja ciljeva i fokusiranje na najvažnije informacije. Još jedna prednost je što možete jednostavno izolovati

najmanje učinkovite faze procesa ili najveća odstupanja od ciljeva, što vam omogućava puno brže uvođenje korektivnih mera. Upravljački paneli imaju prednost u odnosu na tradicionalne izveštaje u tome što prikazuju podatke u praksi u stvarnom vremenu (www_2.7).



Slika 2. 11. Kako kreirati upravljački panel

Izvor: sopstvena studija na temelju: (www_2.8)

Slika 2.11 prikazuje korake u izradi upravljačkog panela. Najvažnije je znati razlog izrade izveštaja, kome on treba pomoći da bolje radi svoj posao i šta želimo postići. Sledeći korak je znati koje podatke koristiti i proveriti jesu li tačni. Sledeći korak je odgovarajuće prilagođavanje vizualizacije podacima ili korišćenje dostupnih predložaka. Poslednji su koraci najvažniji, jer pri izradi upravljačkog panela moramo imati na da a trebala biti korisan korisniku. To znači da mora biti čitljiva, transparentna, oku prijatna kao i da je kreator nadzorne ploče treba modifikovati ako to primalac zahteva (www_2.8).

Slika 2.12 prikazuje primer upravljačkog panela prodaje, koja prikazuje prodaju najvećim kupcima i upoređuje ih s prošlom godinom. Takođe je uzeto u obzir ostvarenje prodajnih ciljeva i podela prodaje po regionima. Upravljački paneli prodaje omogućavaju praćenje prodaje i brzu intervenciju u slučaju neočekivanih padova ili neispunjenja proračuna.



Sales Performance Dashboard Template 1 of 2



Slika 2. 12. Primer upravljačkog panela prodaje

Izvor: (www_2.9)

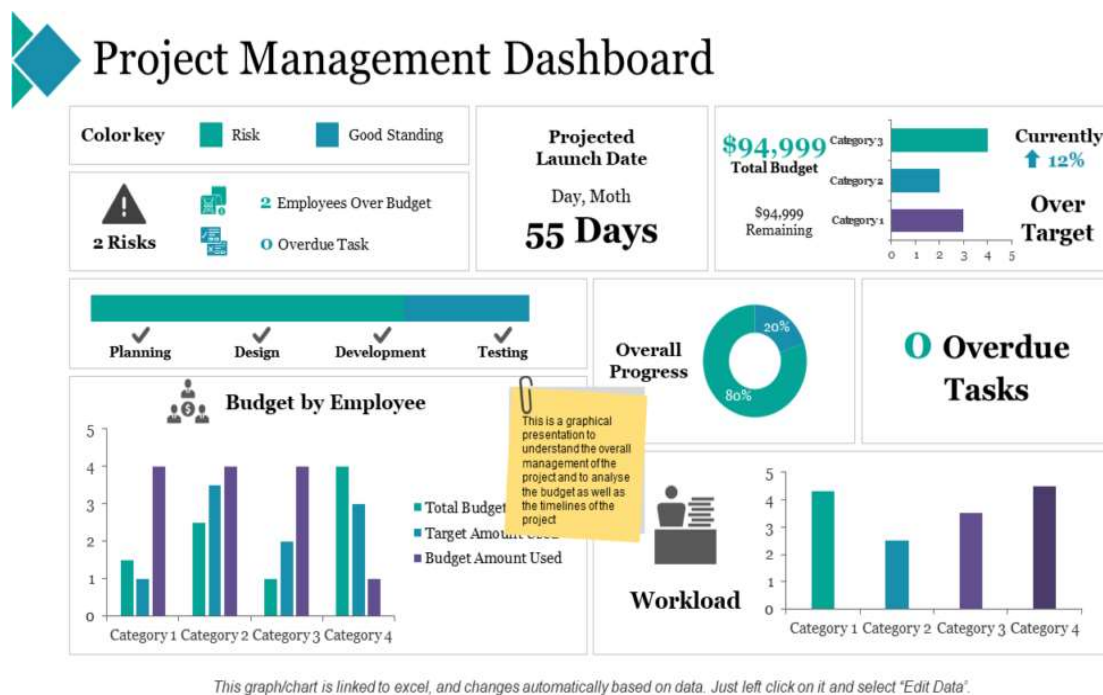


Slika 2. 13. Upotreba upravljačkih panela

Izvor: sopstvena studija na osnovu: (www_2.8)



Slika 2.13 prikazuje moguće upotrebe upravljačkog panela. Praktično ne postoji polje u kojem se upravljački paneli ne mogu koristiti za poboljšanje procesa i donošenje ispravnih poslovnih odluka. Vizualizacija podataka pomoću upravljačkih panela gradi svest zaposlenih o aktivnostima u svim mogućim procesima.



Slika 2. 14. Primer operativnog upravljačkog panela

Izvor: (www_2.10)

Slika 2.14 prikazuje primer upravljačkog panela koji podržava upravljanje projektima. Vizualizacija podržava pregled napretka rada i ukazuje na rizične faze. Vizualizacija koristi nekoliko vrsta grafikona koji su međusobno grafički konzistentni.

Upravljačke panele je najlakše izraditi pomoću programa kao što su Power BI, Qlik, Tableau, Google Data Studio i drugih alata Business Intelligence. Dodatno, alternativna opcija je korišćenje najpopularnijeg "spreadsheeta", tj. MS Excela.

2.3. Vrste uporednih grafikona

Vizualizacija podataka je mogućnost upoznavanja podataka i izvlačenja znanja iz njih koja podržavaju vođenje poslovanja. Odgovarajući izbor grafikona, karata ili sveobuhvatno



kreiranih upravljačkih panela može izgraditi konkurentsku prednost. Alati bi trebali omogućiti ulazak u detalje analize, tako da primalac vizualizacije može izvući zanimljive zaključke.

Tabela 2.1 upoređuje svojstva tipova grafikona koji se mogu koristiti za analizu podataka. Na osnovu tabele možete odabrati odgovarajuću vrstu grafikona za svoje potrebe.

Tabela 2. 1. Tabela koja upoređuje vrste grafikona prema njihovim svojstvima

Vrsta grafikona	Prikladno za analizu trendova	Ispravno pokazuje meru vremena	Savršeno za upoređivanje veličina kategorija	Učinkovito u prikazivanju procentualnih podataka	Dobar za predstavljanje odnosa između varijabli	Dostupno široj zajednici
Stubičasti	Ne	Da	Da	Da	Ne	Da
Linija	Da	Da	Ne	Ne	Da	Da
Pita	Ne	Ne	Da	Da	Ne	Da
Površina	Ne	Ne	Da	Da	Ne	Da
Zalihe	Da	Da	Ne	Ne	Da	Da
Površinski	Ne	Ne	Ne	Ne	Da	Da
Radar	Ne	Ne	Da	Ne	Da	Ne
Rasipanje	Ne	Ne	Ne	Ne	Da	Da
Histogram	Ne	Ne	Da	Ne	Ne	Da
Toplotna karta	Ne	Ne	Da	Da	Ne	Da
Kombinacija	Da	Da	Da	Da	Da	Da

Izvor: sopstvena studija



Pitanja poglavlja

1. Koji su neki od izazova koji se mogu pojaviti prilikom izrade upravljačkih panela?
2. Da li izbor vrste grafikona utiče na tumačenje podataka i donošenje odluka? Obrazložite svoj odgovor.

LITERATURA

Buono, P. (2016). Visualizing Transportation Routes for Data Analysis in Logistics, 210-215. 10.18293/DMS2016-040.

Graudina, V. i Grundspenkis, J. (2005). Technologies and Multi-Agent System Architectures for Transportation and Logistics Support: An Overview. s.l., International Conference on Computer Systems and Technologies.

Hansoti B. (2010). Business Intelligence Dashboard in Decision Making (Unpublished master thesis). College of Technology Directed Projects. Paper 15. <http://docs.lib.purdue.edu/techdirproj/15>

Tezel, A. i Koskela, L. i Tzortzopoulos, P. (2009). The Functions of Visual Management. Presented at International Research Symposium, Salford, UK.

(www_2.1) <https://www.ibm.com/docs/en/planning-analytics/2.0.0?topic=charts-chart-types> , (pristup 2023.11.09)

(www_2.2) <https://powerbi.microsoft.com/en-us/excel-and-power-bi/> , (pristup 2023.11.09)

(www_2.3) <https://www.simplilearn.com/types-of-data-visualization-article> , (pristup 2023.11.09)

(www_2.4) <https://datavizcatalogue.com/> , (pristup 2023.11.09)

(www_2.5) <https://visme.co/blog/data-visualization-types/> , (pristup 2023.11.09)

(www_2.6) <https://www.arimetrics.com/en/digital-glossary/dashboard> , (pristup 2023.11.09)

(www_2.7) <https://insightsoftware.com/encyclopedia/dashboards-dashboarding/> , (pristup 2023.11.09)



(www_2.8) <https://www.tableau.com> , (pristup 2023.11.09)

(www_2.9) <https://www.slideteam.net/sales-performance-dashboard-sales-comparison-sales-by-product-category.html> , (pristup 2023.11.09)

(www_2.10) <https://www.slideteam.net/blog/operational-dashboard-templates-ppt-presentation> (pristup 2023.11.09)