

# Upravljačke ploče u sustavima poslovne inteligencije

---

**Grbac, Nikola**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:903519>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-06**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



SVEUČILIŠTE JURJA DOBRILE U PULI  
FAKULTET EKONOMIJE I TURIZMA "DR. MIJO MIRKOVIĆ"

NIKOLA GRBAC

UPRAVLJAČKE PLOČE U SUSTAVIMA POSLOVNE INTELIGENCIJE

ZAVRŠNI RAD

Pula, rujan 2017.

SVEUČILIŠTE JURJA DOBRILE U PULI  
FAKULTET EKONOMIJE I TURIZMA "DR. MIJO MIRKOVIĆ"

NIKOLA GRBAC

UPRAVLJAČKE PLOČE U SUSTAVIMA POSLOVNE INTELIGENCIJE

ZAVRŠNI RAD

JMBAG: 0066192633

Studijski smjer: Poslovna informatika

Predmet: Elektroničko poslovanje

Znanstveno područje: Društvene znanosti

Znanstveno polje: Ekonomija

Znanstvena grana: Poslovna informatika

Mentorica: prof.dr.sc. VANJA BEVANDA

Pula, rujan 2017.



## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani NIKOLA GRBAC, kandidat za prvostupnika poslovne ekonomije, smjera POSLOVNA INFORMATIKA, ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

---

U Puli, 26.09.2017. godine



## IZJAVA

### o korištenju autorskog djela

Ja, NIKOLA GRBAC, dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile

u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom UPRAVLJAČKE PLOČE U SUSTAVIMA POSLOVNE INTELIGENCIJE koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu sa Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, 26.09.2017.

Potpis

---

## Sadržaj

|   |    |
|---|----|
| 1. Uvod .....   | 1  |
| 2. Poslovna inteligencija .....                                 | 3  |
| 2.1 Sustav za potporu odlučivanju .....                         | 3  |
| 2.2 Uloga poslovne inteligencije.....                           | 4  |
| 2.3 Definicija poslovne inteligencije .....                     | 6  |
| 3. Upravljačke ploče .....                                      | 8  |
| 3.1 Zašto upravljačke ploče .....                               | 9  |
| 3.2 Uvođenje upravljačkih ploča .....                           | 10 |
| 4. Dizajn upravljačkih ploča .....                              | 12 |
| 4.1 Opća pravila .....  | 12 |
| 4.2 Specifična pravila .....                                    | 14 |
| Raspored elemenata .....  | 14 |
| Grafikoni .....   | 16 |
| Boje .....  | 23 |
| Svjetla semafora.....   | 24 |
| 5. Primjeri iz prakse .....                                     | 25 |
| 6. Izrada dashboarda u Application Development Frameworku ..... | 30 |
| 7. Zaključak .....  | 33 |
| 8. Literatura .....   | 34 |
| 9. Sažetak.....   | 37 |
| 10. Summary .....   | 38 |

## 1. Uvod

U današnje doba je gotovo nemoguće zamisliti život bez računala, bez interneta i bez neprestanog priljeva informacija na mobitele i računala. Bez tih bezbrojnih informacija, vrlo brzo se ispadne iz toka zbivanja, pa se na neki način pojedinac osjeti izolirano ili otuđeno od okoline pa čak i one neposredne za koju misli da nije pod utjecajem takvih pojava. A to je samo pojedinac, koji većinom prati društvene mreže, tračeve i događanja. Bill Gates je izjavio kako internet postaje gradskim trgov globalnog sela sutrašnjice, a upravo tome se može posvjedočiti svuda oko nas.

No pojedinci su samo sitne kapi u moru informacija, te količina informacija koje prolaze nama pred očima su neusporedivo male i da budemo iskreni, nevažne za funkcioniranje svijeta oko nas. Međutim što je s poduzećima, čak i onim najmanjima, u toj beskrajnoj masi informacija? Njima svaka poslovna odluka može značiti uspjeh ili neuspjeh, rast u nebesa ili potpuni krah. Velika poduzeća, koja posluju na više tržišta, pa čak i kontinenta, zahtijevaju višestruko više napora oko donošenja ispravnih odluka. Za takve slučajeve s vremenom su se razvili jednako veliki sustavi, čija je jedina uloga da prikupljaju informacije iz okoline od najpouzdanijih izvora koje mogu pronaći te ih prezentiraju menadžerima, predsjednicima poduzeća ili bilo kojim drugim donositeljima odluka. Isprva su to bili sustavi za potporu odlučivanju, koji su s vremenom prerasli u sustave poslovne inteligencije. Upravo oni su predmet prvog poglavlja, opisan je njihov nastanak, njihova definicija, barem koliko je to moguće u kratkim crtama napraviti, te njihova uloga u poduzećima.

Takvi sustavi poslovne inteligencije, kakvi su danas uobičajeni, su postali vrlo veliki alati s brojnim opsežnim funkcijama koji imaju veliku moć i jačaju tržišni položaj poduzeća, ali to čine posredno. Prave učinke postižu dobre odluke menadžera, a da bi menadžeri mogli donijeti takve odluke, na raspolaganju su im sustavi poslovne inteligencije. Kako bi ti sustavi, glomazni i složeni, mogli prenijeti prikupljene podatke menadžerima na raspolaganju imaju razne alate, a svakako jedan od najbitnijih su upravljačke ploče. U drugom poglavlju rada se prikazuju upravljačke ploče, njihova uloga i korisnost, a prije toga i sami razlozi uvođenja istih.

Upravljačke ploče dakle vizualiziraju podatke menadžerima i drugim korisnicima, no kako bi to bilo uspješno i uopće učinkovito, izrazito je važno da te ploče imaju dobro osmišljen dizajn, da budu logične, intuitivne te da ne oduzimaju previše vremena tumačenjem nejasnih oznaka i grafikona. Upravo to je tema trećeg poglavlja, tamo su istaknuta neka pravila i savjeti oko pravilnog odabira prikaza informacija. Iz ranije spomenutog mora informacija potrebno je dobro odabrati pravi fokus, odnosno koje informacije se trebaju prikazati, a nakon toga i dobar kalup u koji će se one smjestiti jer upravo odabir pravog kalupa može donijeti prevagu za dobar prikaz podataka.

Nakon što su pojašnjenja nekih pravila kojih se dobre upravljačke ploče moraju pridržavati da istaknu karakteristike koje su poželjne na njima, slijede u posljednjem poglavlju primjeri u kojima sam pokušao istaknuti upravo sve opisane karakteristike, te je vidljivo što to sve predstavlja, kada je primijenjeno u stvarnom svijetu.

Kako su upravljačke ploče jedan od moćnih alata koje donositelji odluka imaju na raspolaganju. Svakako je dobro shvatiti što je poželjno kod njih, a što bi se trebalo izbjeći. No da bi se shvatile same upravljačke ploče, potrebno je razumjeti i sustave na koje se one oslanjaju. Upravo taj odnos između sustava poslovne inteligencije, upravljačkih ploča i korisnika je bila misao vodilja, a rad je nastao imajući na umu ulogu upravljačkih ploča kao posrednika u tom odnosu između poslovne inteligencije i menadžera.

Cilj ovoga rada je prikazati ulogu upravljačkih ploča u sustavima poslovne inteligencije i njihov doprinos uspješnosti donošenja odluka, a uz to i utjecaj njihovog dizajna na kvalitetu i efikasnost prikazivanja informacija. Pretpostavka je da se dobrim dizajnom upravljačkih ploča može unaprijediti poslovanje poduzeća, odnosno ubrzati donošenje odluka i doprinijeti da one budu u konačnici bolje.



## **2. Poslovna inteligencija**

Današnje doba stavlja moderna poduzeća u nezahvalan položaj gdje su prisiljena iz mora informacija izvlačiti one koje su potrebne za donošenje odluka na dnevnoj osnovi. Svaka organizacija donosi svoj set metoda za suočavanje s tim problemom, a one najveće koriste se golemim sustavima koji im omogućuju da pravovremeno donesu najbolje odluke kako bi postigle svoje poslovne ciljeve. Veliki problem u tome čine kao prvo brojni čimbenici, unutarnji i vanjski, koji utječu na svaki dio poslovanja poduzeća, te kao drugo vremenski aspekt koji nameće poduzećima visok tempo donošenja odluka. Jasno je, dakle, da je presudno svakom poduzeću da mu pristiže golema količina informacija u vrlo kratkom periodu, a kako bi to uopće bilo moguće, danas gotovo sva poduzeća koriste računala te jednostavnije ili složenije poslovne sustave koji su im potpora u svakodnevnom poslovanju.

Sva ta količina informacija koja pristiže u poduzeće, odnosno u sustav, ne može se samo pohraniti, pa potom pristupati sirovim informacijama po potrebi jer to nije nimalo ekonomično ni praktično. Ti podaci se moraju sortirati, obraditi te analizirati i upravo to je jedna od najvažnijih uloga čitavog sustava na temelju kojeg se donose poslovne odluke.

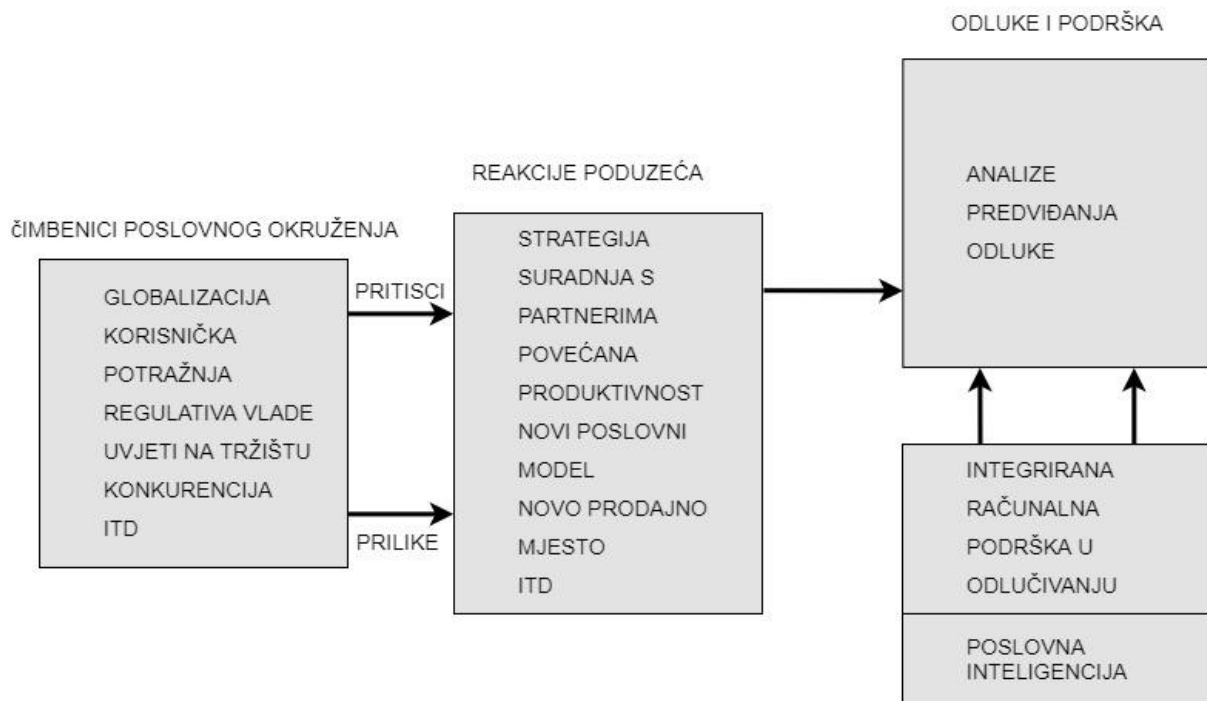
### **2.1 Sustav za potporu odlučivanju**

Sustavi za potporu odlučivanju objedinjuju u sebi alate koji omogućuju svojim korisnicima da u trenu mogu donijeti pravu odluku. Ti korisnici su najčešće menadžeri, kojima se glavina posla sastoji upravo od donošenja važnih odluka, no mogu biti i zaposlenici na nižim razinama ako je sustav primjenjiv na njihovom radnom mjestu. Podrška donošenju odluka se postiže tako što postoji program koji inpute sustava analizira i obrađuje na temelju unaprijed određenih algoritama i formula, te u vrlo kratkom roku izračunava najbolji ishod, pa ga prikazuje korisniku sa svim popratnim relevantnim informacijama i koracima. Prema potrebi, mogu se vidjeti i suboptimalna, alternativna rješenja problema ako to korisniku može zatrebati, bilo da izabere drugo rješenje, da u izvođenju uoči odstupanja od optimalnog procesa ili iz bilo kojeg drugog razloga. Primjena takvog sustava može uvelike olakšati poduzeću poslovanje uvodeći određenu stopu automatizacije u procese donošenja odluka.

Dakle ideja koja se krije iza toga je upravo to da se skрати vrijeme između zaprimanja novih informacija i donošenja odluka sukladno tim novim informacijama. To se postiže danas kompjuterizacijom gotovo svega, od svakodnevnih novčanih transakcija pa sve do gotovo svakog klika mišem kojeg učinimo. Sve to nekome predstavlja vrijednu informaciju na temelju koje će donijeti određene odluke.

## 2.2 Uloga poslovne inteligencije

Autori knjige "Poslovna Inteligencija: Menadžerska Perspektiva Analitike" su za potrebe svog djela napravili jedan jednostavan model poslovanja pod nazivom "Poslovni model Pritisci-Odgovori-Podrška" u kojem prikazuju, na najjednostavniji način, donošenje odluka u poduzeću.<sup>1</sup>



Slika 1 Poslovni model Pritisci-Odgovori-Podrška, izvor: Sharda R., Delen D., Turban E.: "Business Intelligence, A Managerial Perspective On Analytics"

U prvom dijelu, na lijevom dijelu dijagrama, vidimo čimbenike poslovnog okruženja, odnosno vanjske čimbenike koji utječu na poslovanje poduzeća. Oni su poduzeću zadani i na njih u pravilu ne može utjecati, ili može utjecati vrlo malo, stoga preostaje njima se prilagoditi. Primjerice globalizacija, kao jedan od najvećih procesa koji se odvijaju već dugi period, svakako utječe na poslovanje poduzeća i ona sama stvara

<sup>1</sup> Sharda R., Delen D., Turban E.: "Business Intelligence, A Managerial Perspective On Analytics", str5

brojne prilike, ali i prijetnje za poslovanje jer poduzeće više nije izloženo samo lokalnim, već i međunarodnim konkurentima. Na to poduzeće nema nikakvog utjecaja već mu preostaje samo prilagoditi se tome čim je više moguće.

Vidljivo je da iz tih vanjskih čimbenika proizlaze određeni pritisci i prilike koji onda posljedično utječu na poteze koje će poduzeće napraviti. Radi takvih vanjskih pritisaka nastaju reakcije poduzeća<sup>2</sup>, koje neovisno o tome jesu li dobre ili loše, određuju sudbinu poslovanja. To su sve potezi koji se mogu povući kako bi se odgovorilo na pritiske, ili kako bi se iskoristilo prilike koje nastanu. Kao primjer uzmimo novi poslovni model. Jedan drastičan potez, zahtijeva golemu, vjerojatno i sveobuhvatnu promjenu ne samo poduzeća, nego i svih vezanih tehnologija, navika i običaja. Jasno je kako se na takav potez mogu odlučiti samo vrlo samouvjereni menadžeri, a i oni isključivo na temelju dobro provjerenih pretpostavki.

U svakom slučaju, neovisno o kakvoj se reakciji radi, odluke koje se donose su izrazito važne, stoga se ne smiju olako donositi. Zato menadžeri posežu za određenim alatima koji im omogućuju donošenje odluka koje se temelje na provjerenim podacima, prikupljenima sa svrhom da olakšaju menadžerima dajući im jednostavan uvid u stanje poslovanja. Tako vidimo u dijagramu da su alati analize i predviđanja za koje mogu biti zaduženi zaposlenici, odnosno odjel koji je specijaliziran za to, ali se vrlo lako mogu i *outsourcati*, odnosno prepustiti takve poslove vanjskim osobama koje samo vraćaju gotove rezultate i time prebacuju dio tereta na njih. Analize mogu biti jako korisne menadžerima jer mogu steći uvid u razna područja poslovanja, tržišta te gotovo svakog drugog aspekta relevantnog za poduzeće. Tako primjerice može se napraviti analiza trenutne situacije poduzeća i identificirati područja u kojima se može ostvariti napredak. Ovisno o tipu i opsegu analize koja se radi, može se napraviti i model ili nacrt projekta koji bi trebao ostvariti taj probitak za poduzeće jer često i menadžeri koji donose bitne odluke moraju opravdati i kvantificirati vrijednost projekata, a upravo te analize će im omogućiti donošenje ispravnih odluka<sup>3</sup>. Predviđanja s druge strane služe sličnoj svrsi kao i analize, samo što su ona pokušaj da se matematički i statistički utvrdi budući ishod nekog događaja kako bi se znalo procijeniti isplati li se ili ne upuštati u to, dok su analize svojevrsan presjek trenutnog stanja poduzeća ili okoline.

---

<sup>2</sup> Izvorno: Organization responses

<sup>3</sup> Cadle J., Paul D., Yeates D.: "Business analysis", str 8

Kako bi se taj proces olakšao, danas se sva poduzeća, koja žele biti u toku i ne gubiti svoju konkurentsku poziciju, okreću računalnim, odnosno kompjuteriziranim sustavima za potporu odlučivanju. Oni su dugoročno isplativi, efikasni i pouzdani, barem glede same biti njihova posla. Naime računala će svaki puta točno i u najkraćem periodu izračunati ono za što bi ljudima bilo potrebno neusporedivo više vremena, a k tome bi postojala i nezanemariva vjerojatnost pogreške. Ona rade goleme količine izračuna koji na temelju unaprijed određenih formula stvaraju podatke koji bi trebali predstavljati određene indikatore ili indekse koji upućuju na stanje poduzeća, pojedinih grana poduzeća ili bilo kojeg drugog relevantnog područja. U knjizi "Sustavi podrške u odlučivanju i inteligentni sustavi"<sup>4</sup> autori ističu kao glavne prednosti brzu izvedbu velikog broja izračuna, poboljšanu komunikaciju, povećanu produktivnost, mogućnost tehničke podrške, pristup skladištima podataka,<sup>5</sup> kvalitetniju podršku, konkurentsku prednost te kao jedan od najvažnijih prelazak kognitivnih ograničenja u obradi i pohrani informacija. Ova posljednja prednost je vjerojatno i najvažnija jer omogućuje da dane rada ostvari u trenu. Naravno, da bi to funkcioniralo potrebno je da i drugi elementi funkcioniraju, kao primjerice skladišta podataka koja omogućuju da se pristupa podacima iz raznih područja u najkraćem vremenu kako bi se sve u trenutku moglo izračunati i prikazati.

### **2.3 Definicija poslovne inteligencije**

Poslovna inteligencija se naslanja na taj potporni, računalni dio poslovnog sustava. No nju nije tako jednostavno definirati, jer ona sama po sebi nema neko strogo definirano značenje niti je jasno određeno što bi to spadalo pod poslovnu inteligenciju, odnosno gdje bi bile njene granice. Ona je evoluirala u zasebnu granu iz sustava za potporu odlučivanju, zato i obuhvaća ranije navedene uloge koje spadaju pod te sustave. Na određeni način i poslovnu inteligenciju se može svrstati pod sustave u potporu odlučivanju, jer strogo gledano, upravo to je njena funkcija. No poslovna inteligencija je rafiniranija te pruža detaljne i prilagođene informacije onima kojima su te informacije potrebne.

Glavni zadatak poslovne inteligencije jest omogućavanje interaktivnog pristupa, ponekad i u stvarnom vremenu, podacima, manipulacije podataka te pružanje

---

<sup>4</sup> Turban E., Aronson J.E., Liang T.-P.: "Decision Support Systems and Intelligent Systems", 7. izdanje

<sup>5</sup> data warehouse: središnje baze podataka, kako tekućih tako i povijesnih, na temelju kojih se rade analitička izvješća

menadžerima i analitičarima mogućnost obavljanja prikladnih analiza. Kroz analizu povijesnih i trenutnih podataka, situacija, i performansi, donositelji odluka stječu vrijedan uvid u stanje stvari koji im omogućuje donošenje informiranijih i boljih odluka. Dakle vidi se da je u poslovnoj inteligenciji proces temeljen na transformaciji podataka u informacije, koji se potom pretvaraju u odluke, a potom i u djela.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Sharda R., Delen D., Turban E.: "Business Intelligence, A Managerial Perspective On Analytics", str. 8

### 3. Upravljačke ploče

Poslovna inteligencija odradi posao prikupljanja podataka iz skladišta podataka, logički ih obradi, pretvori podatke u informacije, no što s takvim informacijama? Dakako, one su namijenjene menadžerima i analitičarima, ali kako oni njima pristupaju? Kako se te informacije prikazuju, a da se čim manje vremena gubi na tumačenje i pretraživanje silnih lista i tablica? Odgovor na to pitanje su upravljačke ploče putem kojih se te informacije na jednostavan i grafički način prenose na zaslone korisnika.

Njihova primjena nije oduvijek prisutna, već su se one postupno pojavile sa širenjem interneta u devedesetim godinama 20. stoljeća. Na početku su prikazivale tokove poslovnih procesa, stanje određenih prodavaonica, skladišta, financijske tokove i slično. No ideja je bila da se na jednostavan način i sažeto prikažu informacije relevantnim ljudima. Podaci kao takvi prije obrađivanja su bili teško razumljivi, a bez konteksta i vremenskog slijeda nisu činili nikakve informacije, a sa smještanjem na digitalne upravljačke ploče u točno određenom obliku su postajali vrlo praktični i lako dostupni alat za donositelje odluka.

Iz svega navedenog vidi se golema količina sličnosti sa sustavima poslovne inteligencije, a zbog činjenice da su se donekle paralelno razvijali, nimalo ne čudi da imaju toliko dodirnih točaka i da nije trebalo dugo da poslovna inteligencija objeručke prigrli sve dobrobiti koje upravljačke ploče pružaju. Time su se automatski pojednostavile i omogućile puno širu primjenu, jer su menadžeri, pogotovo u začecima tih dvaju tada novih pojava u poslovnom svijetu, bili u velikom broju slučajeva laici po pitanju tehnoloških, pa čak i nekih ekonomskih, finesa koje se na pojednostavljen način prikazuju na upravljačkim pločama.

Treba naglasiti i dio da upravljačke ploče koriste grafičke prikaze. To znači da se izbjegava korištenje puno brojeva, pa čak i puno riječi, a sve kako bi se zamijenilo vizualno jasnim i jednostavnim prikazima. Kako u svojoj knjizi Stephen Few kaže, upravljačke ploče koriste vizualni prikaz najvažnijih informacija potrebnih za ostvarenje nekog zadatka ili cilja, a sakupljene su da stoje na jednom ekranu da se

moгу pratiti već i kratkim pogledom.<sup>7</sup> Kada se sve te informacije prikažu grafički vrlo je jednostavno uspoređivati dva područja ili neke promatrane pojave jer se sve svodi na stupac, te je često jasno vidljivo koji je bolji odmah pri prvom pogledu, dok bi se samo uspoređivanje brojki vrlo lako moglo krivo iščitati te dovesti tako do pogreške.

### **3.1 Zašto upravljačke ploče**

Pri prvom spomenu upravljačkih ploča svakako odmah bode oči da su one odmak od, kao prvo, pismenog izvještavanja, što više nije ni upitno da je prednost, a potom i od statičkog izvještavanja koje se temelji na nekim drugim izvještajima pa predstavlja nekakve sinteze postojećih izvještaja i jednostavno nije fleksibilno niti prilagodljivo. Ovdje se govori o upravljačkim pločama u sustavima poslovne inteligencije, dakle to su ploče koje imaju pristup skladištima podataka, koja su s njima povezana u pravilu neprestano te se podaci u njima obnavljaju prema potrebama, bilo da se radi o osvježavanju svakog sata, mjeseca ili u bilo kojem drugom intervalu.

Prva u nizu prednosti koje upravljačke ploče nude je upravo to da su vizualni prikaz informacija. On je jednostavan, lako se koristi i upečatljiv. Već nakon kratkog pogleda stječe se uvid u prikazane informacije. Zatim činjenica da pristupa skladištu podataka znači da ima pristup i povijesnim podacima koji se jednako tako mogu prikazati, a koji su vrlo često dobar pokazatelj stanja jer se mogu primijetiti trendovi, te ako postoje negativni trendovi tada se oni vrlo lako mogu identificirati i može im se posvetiti pažnja da se uklone. Vrlo je važno i da se može mjeriti efikasnost te istovremeno pratiti svako prelaženje granice te efikasnosti, primjerice u slučaju da u nekom sektoru padne broj prodanih proizvoda ispod određene količine koju se unaprijed odredi kao mjerilo, odmah se dižu zastavice i nadležna osoba je istoga trena upućena u tu situaciju. Uz to definitivno ide i mogućnost upravljačkih ploča da u jedan ili dva klika mišem pruže uvid u detalje gotovo svakog elementa na ploči, te su zbog toga izrazito korisne jer se skraćuje vrijeme koje je potrebno da od prvog primjećivanja nekog problema do utvrđivanja zbog čega do tog problema dođe što je vrlo važno svakom menadžeru. Još treba navesti kao veliku prednost mogućnost da na istoj ploči se prati više različitih sustava ili područja što je svakako poželjno, pogotovo za menadžere na višim razinama koji su primorani pratiti širok spektar

---

<sup>7</sup> Few, S.: "Information dashboard design", str. 26

informacija koje su nerijetko na vrlo udaljenim mjestima, ali zahvaljujući upravljačkim sučeljima i njihovoj prilagodljivosti, može se sve sažeti i prikazati na jednom mjestu.

### **3.2 Uvođenje upravljačkih ploča**

Jasno je da su upravljačke ploče svakako prednost u poslovanju, posebno u većim sustavima poslovne inteligencije, no ako poduzeće još nije implementiralo takav sustav, svakako si prethodno tome mora postaviti određena pitanja. Prvo mora poznavati svoje potrebe, svakako ne treba uvoditi neku novu tehnologiju samo zato što je novo i dobro, nego samo ako se od toga ostvaruje korist za samo poslovanje. Ako se odluči na taj potez, dobro je da su dobavljači upoznati s poduzećem i da je sustav namijenjen za samo područje kojim se poduzeće bavi, primjerice poduzeće koje se bavi proizvodnjom kave ne bi puno koristilo imalo od sustava koji je rađen s primjerice hotelskim sustavom na umu. Iduće važno pitanje je postoji li već nekakav sličan sustav u stvarnosti i treba li ga se uistinu mijenjati ako postoji. U nekim slučajevima već uhodan sustav, čak i ako je lošiji, može ostvarivati bolje rezultate nego novi koji se teže prihvaća, a može biti i da je puno kompleksniji za uporabu, pa će trajanje obuke za zaposlenike biti daleko duže i skuplje, što će se svakako odraziti na performanse, pogotovo kada se čitav poslovni sustav implementira odjednom. Ako se pak odluči na to da odjel po odjel uvode sustav, onda se treba dobro isplanirati opseg uvođenja, odnosno koliko će ga ljudi koristiti i koliko će to opteretiti postojeću infrastrukturu te koliko će nove biti potrebno.

Sve to na kraju dovodi do pitanja novca. Svaka odluka u poslovanju se na kraju dana svodi na to, pa tako ni pitanje sustava poslovne inteligencije i njihove upravljačke ploče nije iznimka. Kod procjene iznosa takvog sustava, treba uzeti u obzir puno više od cijene koja je izvješena u izlogu. Zapravo postoje dva dijela, podjednako važna, koja se moraju uzeti u obzir. Jedan je inicijalni, a drugi je onaj koji se plaća kroz vrijeme korištenja. U inicijalni, početni dio se uključuje sama cijena softvera i hardvera koji su uključeni u odabrani proizvod, ali i sve popratne usluge koje idu uz to. Tu se podrazumijeva sama instalacija, integracija s drugim sustavima te prilagođavanje potrebama poduzeća. Ovo posljednje može predstavljati veliki problem pogotovo kada se radi o proizvodu koji nije prilagođen području u kojem se misli primjenjivati, ili ako proizvođač nije upoznat s tim područjem, jer onda to iziskuje dodatne napore i vrijeme za prilagodbu, a samim time i dodatne troškove koji se svakako žele izbjeći. S druge strane postoje vremenski troškovi koji se nužno



pojavljaju kroz vrijeme. Pod njih spadaju održavanje, tehnička podrška, osoblje i drugi troškovi. Održavanje, kako hardvera tako i softvera, je svakako neizostavan čimbenik. Jednostavno je nužan kako bi sustav neometano funkcionirao i dalje i da ne dolazi do zastoja u poslovanju. Uz to ide i tehnička podrška te svi zaposlenici koji idu uz to što sve predstavlja dodatan trošak na postojeću cijenu.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Kerzner, H.: "Project management metrics, KPIs, and dashboards", str. 256-258

## 4. Dizajn upravljačkih ploča

Iz svega dosad opisanog, jasno je kako je ovo opsežan i zahtjevan postupak kojeg se ne uvodi olako. Međutim, kada se procijeni da je sustav poslovne inteligencije potreban te se pokrenu koračnici za uvođenje, javljaju se nova pitanja koja trebaju odgovore. U narednom periodu poduzeće može očekivati svoj novi sustav, s upravljačkim pločama, no što i kako prikazati na tim pločama? Odgovor na to pitanje može vrlo lako značiti biti ili ne biti za taj sustav, a potencijalno i za poduzeće ako taj sustav ne odgovara potrebama ili jednostavno nije dovoljno kvalitetan. Tako je isto i s upravljačkim pločama. One su jako snažan alat koji, kada je utiliziran na pravi način, može dati sve potrebne informacije u tren oka, te tako spasiti dragocjeno vrijeme menadžera.

No da bi upravljačka ploča to i ostvarila, treba biti dobro i promišljeno dizajnirana. Kad se kreće s idejom o upravljačkim pločama, treba imati na umu da su one jedno sredstvo komunikacije, koje daje korisnicima pregled zbivanja, trenutne informacije ili informacije o određenom periodu te druge mogućnosti koje su ranije navedene. To je mnogo dobrih i pozitivnih učinaka, ali vrlo lako se pretjera u želji da se čim više informacija pokuša ubaciti na ploču.

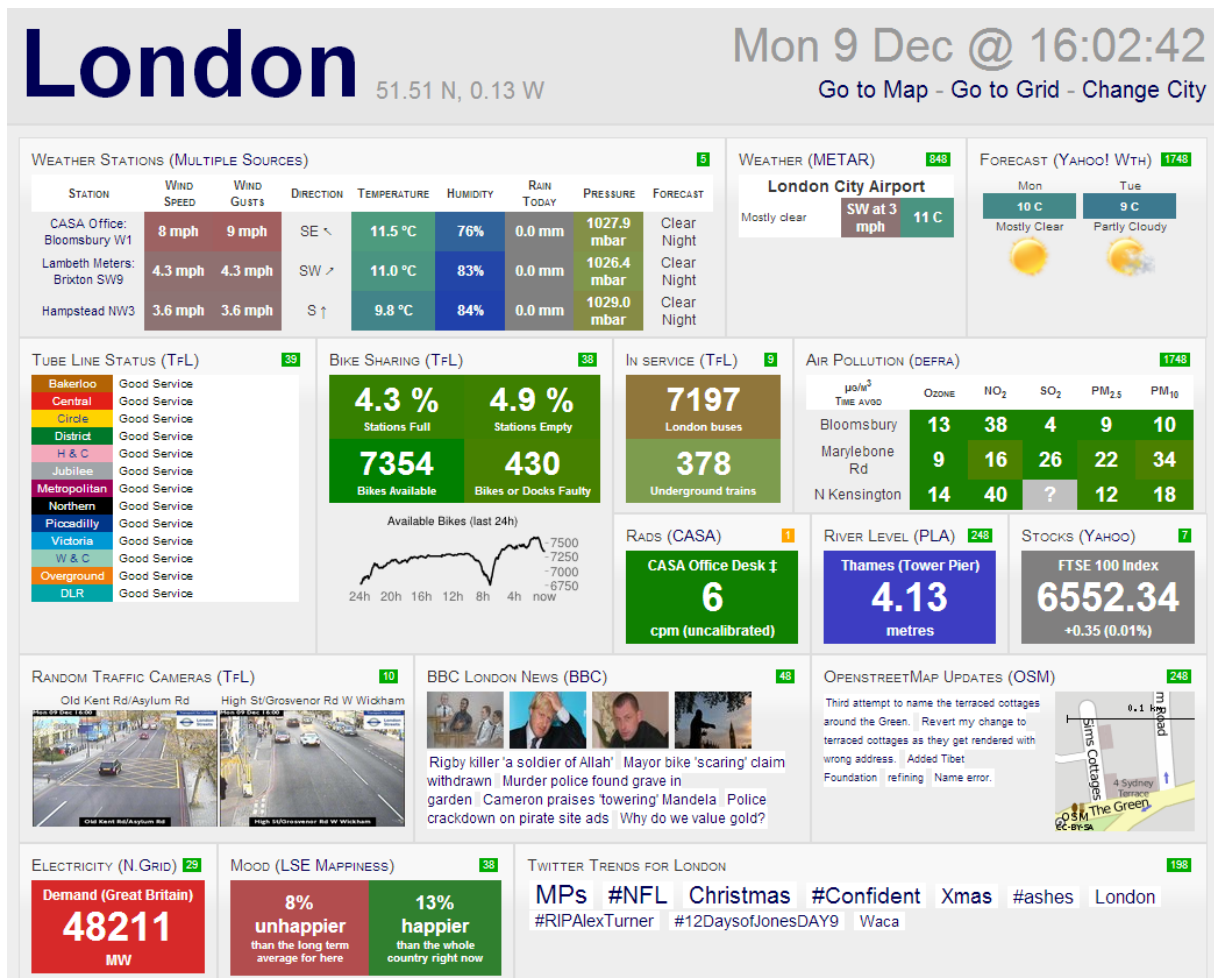
### 4.1 Opća pravila

Prilikom dizajniranja upravljačke ploče mora se na umu imati određena opća pravila, uz druga specifičnija koja su navedena u nastavku, kako bi se izbjeglo da ploča postane kaotična i na kraju beskorisna.

Prvo i najvažnije, treba znati kome su upravljačke ploče namijenjene. Ako se radi o menadžeru, potrebno je na ploče uvrstiti samo elemente s vitalnim informacijama za tu funkciju. Nema svrhe da se menadžerima primjerice daju informacije o nekim osnovnim događajima u procesu, ili da dobije informacije iz područja kojima se ne bavi, već je bitno da mu se pokuša prikazati šira slika s informacijama koje su potrebne da on donosi odluke.

Postoji engleska uzrečica "*Keep it simple*", odnosno *neka bude jednostavno*, koja u svakom pogledu vrijedi i za upravljačke ploče. Upravljačke ploče nisu namijenjene da daju detaljna izvješća, na njima ne treba biti golema količina informacija i teksta, već

samo jednostavni prikazi, grafikoni ili štogod, uz minimalnu količinu teksta i suvišnih stvari. Lako se dogodi da se na ploču pokuša uvrstiti čim više dijelova i prikaza, te se onda dogodi da se od šume ne vide stabla jer golemu količinu elemenata razvodni važnost bitnih elemenata.



Slika 2 Loš dizajn ploče, izvor: URL (<https://www.matillion.com/insights/dashboard-examples-the-good-the-bad-and-the-ugly/>), pristup: 16.09.2017.

Na ovoj slici se nalazi primjer jedne upravljačke ploče koja nije za sustave poslovne inteligencije jer se radi jednostavno o ploči na kojoj se nalaze informacije o Londonu, no dobar je primjer toga da se s pretjeranom količinom elemenata ne istakne ništa, odnosno dok se na njoj pronađe ono što je bitno ili nas točno zanima, izgubi se puno vremena što je suprotno razlogu uvođenja upravljačkih ploča, da nam uštede vrijeme. Također se vidi i da su informacije koje ova ploča daje nekonzistentne i besmisleno raspoređene, gotovo kao da su nasumično razbacane, a prikazani elementi su

različitih veličina s različitim tipovima prikaza.<sup>9</sup> Čak i uzevši u obzir da ovo očigledno nije poslovna upravljačka ploča, vidi se da je ovakav dizajn nešto što se svakako treba nastojati izbjeći.

Nakon ovih osnovnih pravila kojih se treba držati, slijedi prijelaz na malo specifičnije elemente koji su vrlo važni za uspjeh i kvalitetu upravljačkih ploča.

## 4.2 Specifična pravila

Nakon što je jasnije čega se treba pridržavati i čemu treba težiti, vrijeme je da prikazem barem neke od osnovnih alata za dobar dizajn upravljačke ploče. Imajući na umu da su upravljačke ploče prvenstveno vizualno, odnosno grafičko sredstvo, nužno je da one budu pregledne, a da su podaci na njima prikazani točno i jasno.

### *Raspored elemenata*

Kada se otvori upravljačka ploča, prvo što se primijeti, čak i prije grafikona, je dizajn samog sučelja, odnosno raspored elemenata na njemu i njihova preglednost. Stoga jedno od prvih i glavnih načela po pitanju toga je jednostavnost. Nema nikakve potrebe da se na jedan zaslon upravljačke ploče pokuša utrpiti golema količina informacija, grafikona, a posebice ne teksta. Sama ideja jest da upravljačka ploča pruža pregled događanja, znači da ne ide u suviše detalje tako da se treba izbjeći svaki suvišan tekst, kao i svaki suvišan element. Također, ti elementi moraju prikazivati povezane podatke, jer će se sve informacije koje se primaju s ploče obrađivati u mozgu paralelno, odnosno na neki način će se smatrati cjelinom, pa je zato izrazito važno da su ti elementi i logički povezani i raspoređeni<sup>10</sup>.

Praktično je prvo sastaviti popis svih elemenata koje mislimo da treba uvrstiti, a potom pokušati to reducirati na najnužniji minimum. Na takav način uklanjaju se sve suviše informacije koje nisu relevantne za pregled, a otvaraju se vrata da se zadovolji pravilo jednostavnosti jer više nema puno elemenata koji se pokušavaju rasporediti.

S obzirom na to da je cilj korisnicima omogućiti jednostavan i koristan pregled, treba se imati na umu način na koji ljudi pregledavaju ekran. Uzorak takvog gledanja sadržaja ima oblik slova "F", dakle u velikoj većini slučajeva to je s lijeva na desno

---

<sup>9</sup> Matillion. "Dashboard examples: the good, the bad and the ugly"

<sup>10</sup> Fusion Charts. "Principles of data visualization"

(za našu, kao i za većinu zapadnih kultura), a potom i od gore prema dolje<sup>11</sup>. Ta tehnika je naizgled bezazlena, no može itekako utjecati na kvalitetu dizajna i povećati učinkovitost takvih ploča. Kada se ima na umu da ljudi tako pogledom "skeniraju" sadržaj, tada se može to iskoristiti kako bi se sučelje prilagodilo tome. Shodno tome, cilj je na gornji lijevi kut staviti najvažnije informacije, koje su srž onoga što se prikazuje na upravljačkoj ploči, k tome to obično biva najvećim elementom na ploči. Desno od tog elementa ide manji, a ujedno i manje relevantan sadržaj, te se taj uzorak nastavlja prema dnu stranice. Ovo pravilo, kada je ispoštovano, čini upravljačku ploču intuitivnom svima, čak i onima koji je prvi put vide i ne znaju što točno prikazuje jer poštuje uobičajen redoslijed čitanja, stoga i informacije koje primaju logički doživljavaju po redoslijedu važnosti.

Tome je srodno načelo obrnute piramide. Po tome načelu na vrhu prikaza se nalaze najvažnije informacije, one koje nam daju sve potrebno da znamo kakvo je stanje te da odmah znamo o čemu je riječ na toj stranici ploče. Ispod toga slijedi red manje važnih elemenata, ali koji razrađuju dio iznad, te na kraju posljednji red koji ide u detalje te nudi pregled razrađenih informacija, koje i dalje moraju biti pregledne i prikazane na jednostavan način<sup>12</sup>.

Veličina elemenata koji se stavljaju na upravljačku ploču je komplementarna opisanom pravilu jer jednako kao i redoslijed čitanja, i veličina pojedinog elementa izravno sugerira relevantnost prikazanog sadržaja. Primjerice kada je neka informacija prikazana u vrlo malom prozorčiću u donjem kutu, preletjet će se preko nje pogledom i zapamtiti vrlo malo ili ništa. No ako je u velikom prozoru pri vrhu ploče, čak i nebitna informacija će se korisniku urezati u pamćenje, te će pregledavajući ostatak ploče tražiti nekakvu logičku vezu sa sadržajem tog prvog elementa. Može se zaključiti da je cilj dizajna upravljačkih ploča da omoguće brzo i ispravno obrađivanje vizualnih prikaza, kako bi potpomogle svaki bitan kognitivni proces.<sup>13</sup>

Nakon što je postignuto da je izgled i raspored ploče smislen i svrsishodan, treba smisliti kako prikazati podatke u tim elementima, a to je najjednostavnije učiniti grafički, izravnim prikazivanjem podataka u raznim grafikonima, odnosno vizualnim

---

<sup>11</sup> Nielsen, J.: "F-shaped Pattern For Reading Web Content"

<sup>12</sup> Lidwell, W., Holden, K., Butler, J.: "Universal Principles of Design", str. 116

<sup>13</sup> Ware C.: "Visual thinking for design", str. 14

prikazima koji su prilagođeni i osmišljeni s ciljem da prenesu srž informacija bez da skreću pozornost na sporedne stvari.

### *Grafikoni*

Gotovo da ne postoji upravljačka ploča koja nema nekakav grafikon za prikaz informacija. Razlog tome je vrlo jednostavan, a to je da su grafikoni izrazito moćno sredstvo za prikazivanje bitnih informacija na vizualno atraktivan način a da sve pritom ostane pregledno i uz minimalno detalja, a da se ipak prenesu sve bitne informacije. Dakle ideja je da se informacije, koje su inače u tablicama ili na drugi način zapisane, prikažu jasnije, da se istaknu trendovi, otkriju uzorci te podaci prikažu na način koji djeluje stvarnije, a nisu samo brojevi. Prvi i glavni zadatak svakog grafikona i vizualizacije je da bude alat kojim naše oči i mozak percipiraju ono što se krije iza njihovog prirodnog dohvata.<sup>14</sup>

Prilikom korištenja grafikona pojavljuju se dva pitanja, to su koje podatke prikazujemo grafovima te koji je idealan grafikon za te podatke. Prvi dio problema je za sam dizajn manje bitan, no za kvalitetu upravljačke ploče je izuzetno bitan. Kada se odabrao konkretan podatak koji je važan i koji se želi prikazati grafikonom na ploči, prelazi se na drugi dio problema, a to je odabir pravog grafikona. Valja napomenuti da ti dijelovi nisu jedan važniji od drugoga, samo jedan dolazi kronološki prije drugoga, jer se grafikon mora odabrati prema tipu podataka, a ne obrnuto.

Podatke možemo podijeliti na četiri osnovne skupine, prema njihovim karakteristikama prema kojima se mogu prikazivati. Tako se svrstavaju u kvantitativne i kvalitativne, te se potom kvantitativne dijele dalje na diskretne i kontinuirane podatke. **Kvantitativni podaci** su oni podaci gdje su sve vrijednosti brojčane, dakle podaci se mogu brojati ili mjeriti, a mogu se k tome i izravno uspoređivati, dovoditi u međuodnose na temelju kojih se mogu donositi zaključci i prepoznati sve bitne informacije. Podaci s diskretnim numeričkim obilježjem dobiju se prebrojavanjem, dakle mogu biti samo cijeli brojevi, primjerice broj proizvoda jer se ne može proizvesti pola proizvoda. Zatim imamo podatke s kontinuiranim obilježjima, takvi se dobiju mjerenjem, a mogu poprimiti neograničen broj vrijednosti jer se označavaju decimalnim brojevima pa samo ovisi o tome na koliko decimala se zaokruži, ali teorijski je moguće beskonačno mnogo vrijednosti. Primjer je vrijeme

---

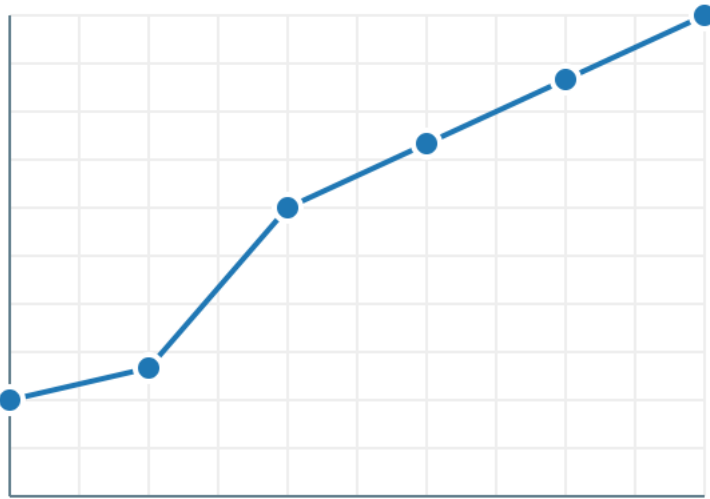
<sup>14</sup> Cairo A.: "The functional art", str. 10

potrebno za proizvodnju jednog proizvoda, može biti od 0 sati pa do teoretski beskonačnosti, a moguće je i sve između. **Kvalitativni podaci**, ili kategorički podaci, su pak podaci koji nam kazuju određene opisne karakteristike, kao primjerice tip proizvoda, a to nam omogućuje kategoriziranje podataka i dodavanje nenumeričkih obilježja podacima.

Sve te vrste podataka same po sebi nisu pretjerano značajne za ovu temu, no njihovi odnosi su itekako važni jer upravo međuodnos dobro odabranih podataka može jednom menadžeru biti od presudne važnosti, a imati takve podatke na raspolaganju, koji nam omogućuju donošenje ispravnih odluka, je svakako neprocjenjivo. Vjerojatno najjednostavniji oblik je nominalno uspoređivanje podataka, odnosno kvantitativnih vrijednosti određenih skupova koje želimo usporediti, poput broja iznajmljenih automobila po poslovnica u nekom rent-a-caru. Slično tome je i rangiranje podataka, tako bi primjerice mogli rangirati iznajmljene automobile u nekoj poslovnici po mjesecima, kako bi se utvrdilo kada se najviše iznajmljuje. Nadalje možda želimo pratiti određene devijacije od prosjeka podataka u nekom periodu, kao na primjer broj iznajmljenih automobila za vrijeme blagdana ili vikenda. Imamo tako i distribucije podataka, kada želimo vidjeti recimo broj automobila na raspolaganju po poslovnica. Jedan od dosta zanimljivih odnosa je svakako korelacija. Tako primjerice se može utvrditi odnos između određenih varijabli, koji može biti pozitivan ili negativan, te njegova snaga. Može se tako primjerice promatrati visina provizije i količina prodanih dodatnih usluga gdje bi se sigurno uočila pozitivna korelacija jer je logično da su zaposlenici motiviraniji prodati dodatne usluge. I posljednju ću navesti još usporedbu dijela prema cjelini. Na našem primjeru rent-a-cara recimo to bi moglo biti udio ukupnih dodatnih usluga unutar ukupne zarade od najmova.

Kao što vidimo, naizgled jednostavni podaci mogu davati vrlo kompleksne informacije o puno dubljim elementima nego što oni sami po sebi govore. No kako bi podaci prenijeli čitavu poruku koju mogu prenijeti te kako bi ona bila jasna uz najmanji mogući napor, izrazito je važno odabrati pravi način prikaza tih podataka. S obzirom na to da je vizualizacija podataka jedan od najbitnijih trendova u sučeljima danas, u nastavku slijedi prikaz najčešćih oblika grafičkog prikazivanja podataka te neka osnovna pravila oko korištenja istih.

Prvi od najčešćih grafikona je svakako **linijski grafikon** koji su svi u jednom trenutku koristili.



Slika 3 Linijski grafikon, izvor: URL (<https://github.com/zemirco/swift-linechart>), pristup: 16.09.2017.

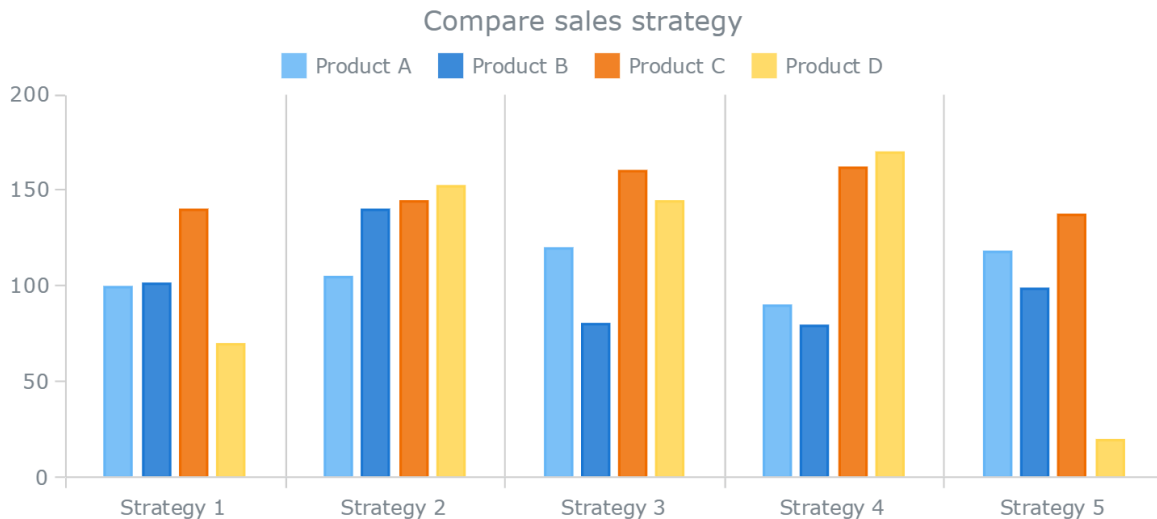
Ovo je prikaz vrlo jednostavnog linijskog grafikona koji prikazuje trend rastućih vrijednosti. Već pri prvom pogledu jasno je da je ovakav graf vrlo jednostavan za pregled i da je u trenu moguće shvatiti što se događa na njemu te ga većina ljudi može shvatiti na prvi pogled. Na primjeru nisu naznačene oznake za pojedinu os niti vrijednosti, koje bi na grafikonu koji se koristi u praksi svakako trebalo uvrstiti, jer bez njih se ne zna što graf predstavlja, a sam trend nam bez toga ništa ne znači. Linijski grafikon su učestali, ali treba ih se koristiti samo za ono za što su najbolji. Primjer toga je kretanje neke vrijednosti koja ima tendenciju mijenjati se kroz vrijeme, a to znači da se koristi za brojne stvari, primjerice za kretanje cijene dionica, broj prodanih proizvoda, ili sličnih vrijednosti koje se žele pratiti kroz određeno razdoblje. U ovom se grafikonu mogu koristiti podaci i s diskretnim i kontinuiranim obilježjima ali je puno preglednije kada se koriste diskretna obilježja. Neka "*rule of thumb*" pravila za linijske grafikone su:

- u ishodištu je uvijek nula, te od tuda započinju u jednakim razmacima vrijednosti po x i y osima
- koristi se najviše četiri linije po grafikonu kako bi se izbjegla prenatrpanost koja bi onda učinila jednostavan pregled grafikona gotovo nemogućim
- koristiti pune linije, ne isprekidane ili istočkane
- linije označiti izravno na grafikonu, ne pokraj ili ispod



- visina linije je idealno otprilike 2/3 visine osi y

Sljedeći grafikon je grafikon sa **stupcima**. Ovaj grafikon postoji u vodoravnoj i okomitoj varijanti, no u praksi se svodi na isto.



Slika 4 Grafikon sa stupcima, izvor: URL (<https://www.smashingmagazine.com/wp-content/uploads/2017/03/1-Multi-series-bar-chart-large-opt.png>), pristup: 16.09.2017.

Glavna primjena je prikazivanje i usporedba diskretnih vrijednosti po različitim kategorijama. Na grafikonu vidimo prikaz uspješnosti različitih strategija prodaje četiri različita proizvoda, a prikazuju se količine prodanih proizvoda za svaku strategiju. Na prvi pogled se jasno vidi i količina prodanih proizvoda kao i odnos prema drugim strategijama na temelju te količine. Ovaj grafikon je vrlo sličan histogramu, no ključna razlika je da prikazuje podatke grupirane po kvalitativnim značajkama, za razliku od histograma koji podatke grupira po kvantitativnim svojstvima.

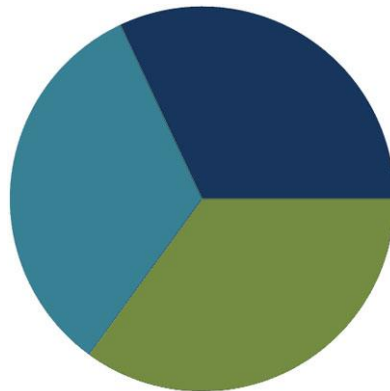
Stvari koje valja imati na umu kod korištenja grafikona sa stupcima:

- koristiti oznake s vodoravnim tekstom kako bi se mogao čitati
- razmak između stupaca je bitan, dobro pravilo je da bude otprilike 1/2 širine stupca
- vrijednost y osi mora početi od nule<sup>15</sup>

<sup>15</sup> ovo je izrazito važno pravilo koje brojni oglašivači zlorabe tako što prikazuju grafove koji ne počinju od nule, te tako prikazuju neznatne razlike kao goleme sa lukavim odabirom mjerila kako bi pokušali zavarati publiku

- svi stupci iste boje
- kategorije podataka se moraju poredati smisleno, abecedno, po vrijednostima ili slično

Jedan od vrlo često korištenih grafikona je svakako i popularni "**pie chart**" odnosno **kružni grafikon**, koji je kao stvoren za pokazivanje udjela u cjelini. Popularan je pogotovo u prezentacijama i na stranicama gdje se želi pratiti neke udjele, a često se koristi i za prikaz podataka o glasanjima na izborima. Praktičan za prikaz kako diskretnih, tako i kontinuiranih podataka, mnogim ljudima je ovo jedan od omiljenih grafikona. Međutim, eksperti za vizualizaciju podataka, kao i u ovom radu citiran Stephen Few<sup>16</sup>, su protiv korištenja kružnih grafikona iz jednostavnog razloga, a to da nas lako zavaraju, odnosno da je ljudskom oku teško procijeniti točan udio u krugu, stoga nisu pouzdani za prikaz podataka o udjelima. Naime jedan od argumenata je činjenica da ljudi vrlo lako mogu uočiti poznate udjele kao primjerice 25, 50, 75 ili 100 posto, međutim sve oko toga je gotovo nemoguće točno odrediti, dakle samim time se učinkovitost takvih grafikona smanjuje poprilično u odnosu na druge.



Slika 5 Kružni grafikon, izvor: URL (<https://wcs.smartdraw.com/pie-chart/img/slices-similar-in-value.jpg?bn=1510011089>), pristup: 16.09.2017.

Iz ovog grafa recimo vidimo vrlo lako relativne udjele, no kada bi netko upitao koliko iznosi svaki udio ili bi ih trebalo poredati po veličini bilo bi vrlo teško sa sigurnošću to učiniti.

<sup>16</sup> Few, S.: "Save the Pies for Dessert", Perceptual Edge, Visual Business Intelligence Newsletter

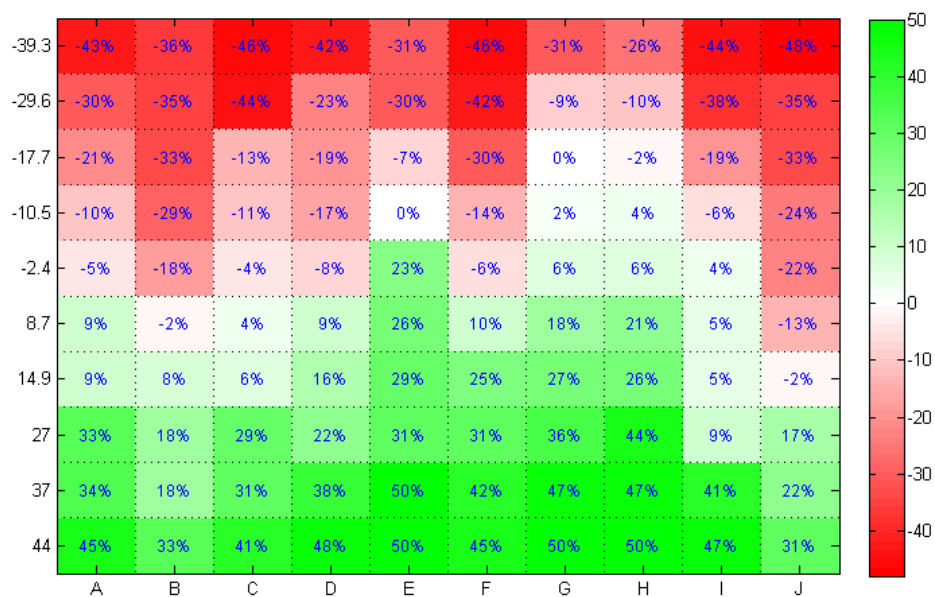
No to ne znači da su oni beskorisni, već su itekako praktični pogotovo kada se radi o prikazu nevitnih podataka ili onih za koje je dovoljno približno iskazati vrijednosti. A ako se ipak netko odluči na korištenje ovog grafikona, ovo su neka od pravila kojih bi se bilo zgodno pridržavati:

- ne stavljati više od pet kategorija u grafikon. Sve više od toga čini grafikon nepreglednim i teško čitljivim<sup>17</sup>
- za uspoređivanje, ne valja koristiti dva kružna grafikona. Teško je uspoređivati odsječke na dva kružna grafikona, bolje je koristiti stupce s postotnim udjelima na njima
- ukupna vrijednost mora biti 100 posto, a postoci odsječaka moraju biti proporcionalni njihovim vrijednostima
- najveći dio neka počne okomito na gornjoj strani te ide u smjeru kazaljke na satu. Ostali odsječci mogu po veličini se poredati u smjeru kazaljke, ili suprotno smjeru kazaljke sata

---

<sup>17</sup> umjesto više malih odsječaka, predlaže se korištenje jednog odsječaka pod nazivom "Ostali" ili slično

Kao posljednji tip grafikona koji će ovdje biti opisan, odabran je prikaz **toplinske karte**, odnosno "**heat map**" koji je jedan od modernijih i atraktivnijih prikaza koji se koristi za prikaz intenziteta po područjima, najčešće geografskim, odakle potječe i naziv. Toplinska karta je malo drugačija od prethodnih grafikona jer se ne oslanja isključivo na geometrijske oblike, već koristi boje za potrebe prikaza intenziteta podataka.



Slika 6 Toplinska karta, izvor: URL (<https://www.mathworks.com/matlabcentral/mlc-downloads/downloads/submissions/24253/versions/7/screenshot.jpg>), pristup: 16.09.2017.

Iz ovog prikaza je očito da toplinske karte nisu iskoristive samo za geografske prikaze, već se mogu primijeniti i na druge oblike, poput ove tablice. Ovaj tip prikaza ima više primjena, tako se ovdje vidi u biti odnos između dvije varijable na osima x i y, gdje je pozitivan odnos iskazan zelenom bojom, a negativan crvenom, dok je intenzitet označen sa svjetlijim, odnosno tamnijim, nijansama. No kako bi ovakav prikaz bio jasan i koristan, potrebno je pridržavati se nekih pravila:

- u slučaju da se radi o karti, neka ima jednostavne linije kako ne bi utjecalo na jasnoću karte

- paziti da ne bude prešareno. Bolje je jedna boja s različitim nijansama da prikaže intenzitet
- prikazuje se jedna varijabla. Potencijalno druga, no nikako više od toga
- dobro odabrati raspon podataka. Neka svaka nijansa označava jednak broj vrijednosti (npr. 1-5, 6-10, 11-15, 16-20)

### *Boje*

Nakon rasporeda i grafikona, kao jedno od najupečatljivijih i najreprezentativnijih obilježja svake ploče su svakako boje. One su često zapostavljene ili se krivo koriste, pa onda i vrlo dobro osmišljen dizajn lako propadne. Pretjerivanje s određenim bojama, korištenje predodređenih boja u programu ili izostanak boja su greške koje se događaju svakodnevno i na koje nisu imuni niti iskusni eksperti koji se bave prikazima podataka. S druge strane, dobar odabir boja i njegova primjena na pravom mjestu može podignuti možda loše koncipiran dizajn.

Prva i glavna odluka po pitanju boja, mora biti koje će se boje koristiti. Naime poželjno je da se odabere određena boja i da se drži te boje na čitavom sučelju. Konzistentnost je na sučeljima jako važna iz više razloga: ona nam čitav dizajn čini poznatim i ugodnijim, podiže čitav dojam sučelja, omogućuje da se korištenjem druge, kontrastne boje vrlo lako istakne važan podatak. Dovoljno je odabrati dvije do tri boje koje se potom samo koriste u raznim nijansama. Tako čitavo sučelje izgleda uredno i kao cjelina. Jednom kada je odabrana boja za određeni element ili tip podataka, onda bi se trebalo koristiti stalno tu boju za to isto kako bi se pri svakom susretu s time već po samoj boji moglo protumačiti o čemu je riječ. Tako primjerice ako pozitivne rezultate na sučelju označavamo zelenom bojom, to treba nastaviti koristiti za sve pozitivne rezultate. Ako bi se na drugom mjestu za pozitivne rezultate koristila druga boja, tratile bi se vrijeme na tumačenje te nove boje umjesto da se u najkraćem roku usvoje informacije.

Prilikom odabira boja mora se imati na umu da nisu sve boje jednake, kao niti sve nijanse. Pozadina i sporedni elementi trebaju biti blijedih boja, primjerice tamno plave ili sive, jer takve boje ne odvlače pažnju i omogućuju da se ono što je bitno može istaknuti izraženom bojom, primjerice jakim crvenom.

### *Svjetla semafora*

Crvena, žuta i zelena boja su vrlo popularne boje kada se neka vrsta podataka želi istaknuti. To su jarke, snažne boje koje budu oči na prvi pogled te su zbog te karakteristike vrlo poželjne za skretanje pozornosti na ono što se želi istaknuti. Upravo zbog tih opće prihvaćenih karakteristika, jako je važno da kada se koriste, da se koriste isključivo za ono s čime se ta boja povezuje, dakle zeleno za dobre stvari, žuto za stvari koje su ugrožene te crveno za loše stvari ili opasnost. To su standardne percepcije tih boja, te ako ih se koristi na drugi način, velika je vjerojatnost da će se krivo protumačiti.

Navedene boje se također vrlo često koriste u brojnim vrstama grafikona, a glavni razlog tome leži u činjenici da one jednoznačno mogu unijeti dodatnu dimenziju u grafikon, a one grafikone koji su možda malo nepregledni dašak boja može učiniti savršeno jasnima. Jedna od mogućih primjena je kod grafikona sa stupcima, da svi oni stupci koji imaju vrijednosti ispod nekog određenog praga budu crveni. Tako se jasno skreće pozornost upravo na taj stupac, jer se pretpostavlja da oni koji nisu crveni zadovoljavaju naša očekivanja te se možemo posvetiti tom stupcu koji je kritičan. Još jedan primjer je kada pratimo cijene određenih dionica, zelena ili crvena boja cijene može nam odmah dati do znanja da li je cijena rasla ili padala od zadnje provjere.

Vidljivo je iz ovoga da ovaj set boja ima vrlo snažno značenje te da je moćan alat za isticanje važnih podataka, no isto tako može biti i kamen spoticanja ako se koristi prekomjerno jer onda jednostavno izgubi to svojstvo privlačenja pozornosti jer se podaci označeni istim bojama stope te prestanu biti istaknuti.

## 5. Primjeri iz prakse

Nakon ovih osnovnih ideja o upravljačkim pločama, slijede dobri primjeri iz prakse popraćeni s komentarima u skladu s dosad navedenim pravilima. Prvi primjer je jedan osnovni prikaz, a na njemu se nalazi usporedba jednog jednostavnog i urednog sučelja s obrnutom piramidom.



Slika 7 Obrnuta piramida, izvor: URL (<https://www.sisense.com/blog/4-design-principles-creating-better-dashboards/>), pristup: 16.09.2017.

Na ovom primjeru vidimo na lijevoj strani obrnutu piramidu na kojoj su sažeta pravila o sadržaju koji ide u pojedini dio sučelja. Na gornjem dijelu te izvrnute piramide vidimo da su najznačajnije informacije, što, kao što je ranije pojašnjeno, prvo upada u oči prilikom pregleda sučelja. Moraju biti ključne informacije, koje se mogu u nekoliko sekundi iščitati i protumačiti kako bi se moglo smisljeno tumačiti preostali dio sučelja. Tu idu glavni indikatori poslovanja, primjerice ostvareni prihod ili gubitak, broj prodaja u nekom vremenskom intervalu i slično, oni govore menadžeru i drugim korisnicima koje je polazište tog sučelja<sup>18</sup>.

Zatim slijedi drugi dio gdje idu najvažniji detalji koji su vezani uz gornji sadržaj te ga razrađuju. Na primjeru sa slike vidimo da su tu prikazani trendovi koji su itekako korisni za donošenje odluka, a opet pružaju izrazito lagan pregled informacija.

<sup>18</sup> Hertz, I.: Dashboard design best practices: 4 key principles

Korišteni su grafikoni sa stupcima u kojima se prikazuju dvije varijable, te linijski grafikon u kojem su prikazane također dvije varijable. Taj prikaz je jednostavan, pregledan i daje sve potrebne informacije bez skrivenih tumačenja ili odvlačenja pozornosti.

U trećem dijelu, u kojeg spadaju, prema piramidi, općenite i pozadinske informacije, imamo šest kartica, od kojih svaka ima određen set informacija za pojedina područja koja su relevantna za ovaj ili onaj aspekt poslovanja. Tu se mogu pronaći prstenasti grafikon, stupci obični i oni s dodatnom podjelom po udjelima, a na dva u donjem redu se može vidjeti i treća varijabla koja je dodana linijom preko stupaca kao vrijednost za usporedbu. Ona se ne uspoređuje izravno sa stupcima nego služi kao mjerilo korelacije između vrijednosti te varijable i stupaca, i to čini jednostavno bez da narušava preglednost.

Boje u ovom primjeru su gotovo školski po ranije navedenim pravilima. Pozadinske boje su vrlo blijedih nijansi kako ne bi se isticale, ali opet ugodno izgledaju. Za stupce se koriste boje koje se ističu i jasne su, međusobno se razlikuju kako bi bila jasna dioba između varijabli, a u ona dva slučaja s trećom varijablom, uporaba crvene (semafor) boje za tu varijablu čini da se ona istakne i to bez da naruši jasnoću grafikona ispod nje.

Sljedeći primjer je upravljačka ploča koja daje uvid u stanje prodaje neke prodavaonice elektroničke opreme.





Slika 8 Primjer upravljačke ploče - prodaja elektronike, izvor:

URL (<https://www.clicdata.com/examples/dashboard-viewer/?dashurl=https://marketplace.clicdata.com/v/IUzKh9tv5FDF&dashheight=%20670>), pristup: 16.09.2017.

Na ovom primjeru je jasno vidljivo da je odabran jednostavan raspored, s četiri kartice bez pretjerane filozofije i kompliciranja. Na vrhu, iznad kartica, se nalazi svojevrsan izbornik koji omogućuje korisniku laganu navigaciju i prikazivanje informacija koje su potrebne. Tako se u primjeru može birati godina koju se želi promatrati, države koje želimo obuhvatiti te kategorije proizvoda. To je vrlo praktično kod većih poduzeća gdje se na ovaj način jedna upravljačka ploča može koristiti od strane više menadžera, tako da svaki dobije njemu potrebne informacije, bez da se stvara potreba za zasebnom pločom.

Prva kartica prikazuje odnos prihoda i prodanih proizvoda, što je svakako najvažnija informacija koju jedan menadžer može poželjeti za početak. Preostale kartice prikazuju različite distribucije prodanih jedinica, primjerice po spolovima, po godinama ili po proizvodima, a posljednja prikazuje prihode od pojedinačnih proizvoda.

Vidimo da su grafikoni vrlo jasni, na prvi pogled se zna što prikazuju, koja je koja varijabla te njihove vrijednosti. Odnosi se lagano iščitavaju, sve oznake su na mjestu i ispravno napisane te logički posložene.

Nadalje, boje koje se koriste su također vrlo dobro pogođene, tamna siva pozadina pruža dobar kontrast za boje koje su odabrane za grafikone, osim možda tamno plave koja bi mogla imati bolji kontrast. Također jedna manja zamjerka je nekonzistentnost u označavanju kategorije proizvoda u donjim karticama gdje su nepotrebno zamijenjene boje na kategorijama televizija i stolnih računala, što doprinosi blagoj konfuziji, prvenstveno radi toga što je narančasta boja koja je odabrana poprilično upadljiva u odnosu na pozadinu i ostale boje.

Kao posljednji primjer odabrana je upravljačka ploča slične tematike, a kojoj je namjena praćenje prodaja lijekova.



Slika 9 Primjer upravljačke ploče - prodaja lijekova, izvor:

URL (<https://www.clicdata.com/examples/dashboard-viewer/?dashurl=https://marketplace.clicdata.com/v/IUzKh9tv5FDF&dashheight=%20670>), pristup: 16.09.2017.

Ovaj primjer sučelja, možda i najreprezentativniji od prikazanih, je vrlo pregledan, jasan i efektivan. Vidimo da se može mijenjati regija koju prikazujemo i naziv lijeka. Na prvu se vidi da je najvažniji element ujedno i najveći, a prikazuje koliko je lijekova prodano u odnosu na zacrtani cilj i to po mjesecima. U drugom redu kartice razrađuju temu iz prve kartice, te pokazuju koliko je prodano lijekova u odnosu prema ostvarenim pozivima. Očigledno je da se radi o prodaji putem telefona stoga su to vrlo relevantne informacije bilo kome tko promatra ovo sučelje. Također je u gornjem desnom dijelu uvršteno i ime prodavača koji je nadležan za prodaju odabranog lijeka u odabranoj regiji, a to je smješteno vrlo neupadljivo, a opet da se dobro uklapa u dizajn ploče.

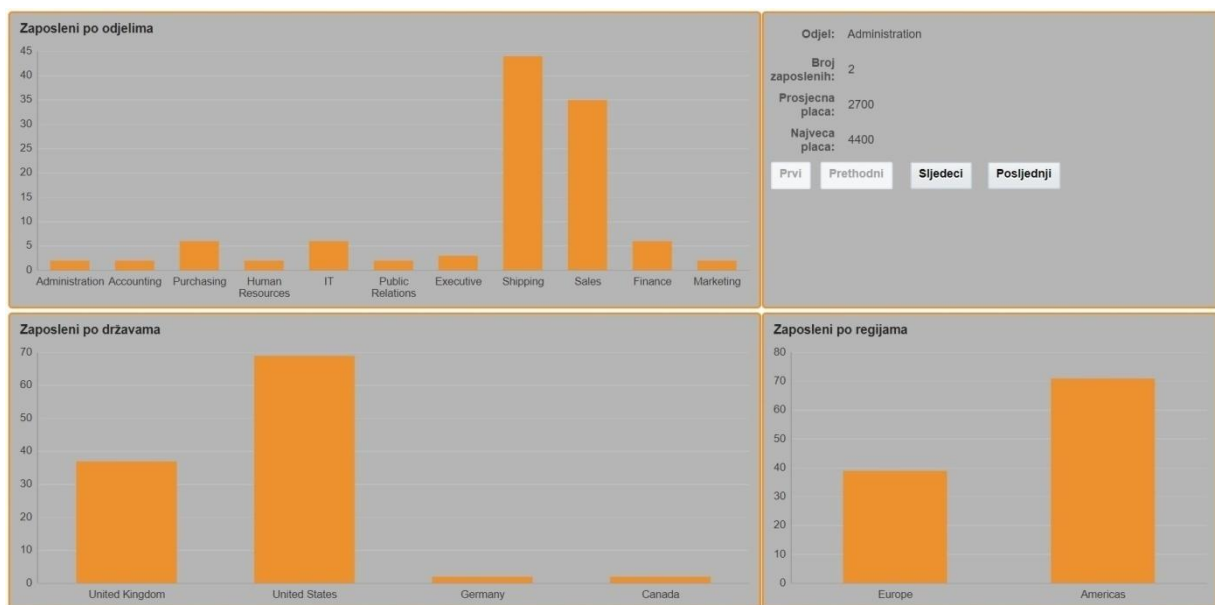
Pogledom na boje, pozadinske su odabrane slično kao u prethodnom primjeru, no na ovom je vidljivo kako je odabir boja pun pogodak jer imaju dobar kontrast prema pozadini a također se međusobno razlikuju dovoljno da ne zbunjuju korisnika.

Ovi primjeri koji su prikazani su trebali ukazati na to što je potrebno da upravljačke ploče u jednom sustavu poslovne inteligencije budu izrađene na dobar i atraktivan način. Naravno, to je vrlo široko područje i nemoguće je konkretno prikazati sve moguće primjene i oblike, niti ukazati na jedan dizajn kao najbolji, jer takav niti ne postoji. Svaki dizajn se na kraju svodi preferenciju onoga tko ga je napravio, a djelomično i na želje budućih korisnika. No neovisno o tome može se ukazati na neke objektivne elemente, kao što je raspored i relevantnost kartica na sučelju, tipovi grafikona ili odabrane boje, a pokušaj isticanja tih objektivnih aspekata je bio i ciljem ovog poglavlja.

## 6. Izrada dashboarda u Application Development Frameworku

U programu JDeveloper od proizvođača Oraclea, moguće je izrađivati između ostalog i web aplikacije u Application Development Frameworku. To je alat koji daje mogućnost prikazivanja podataka iz baze podataka na mnoštvo načina, od jednostavnih tablica do kompleksnih interaktivnih aplikacija s mnoštvom funkcija.

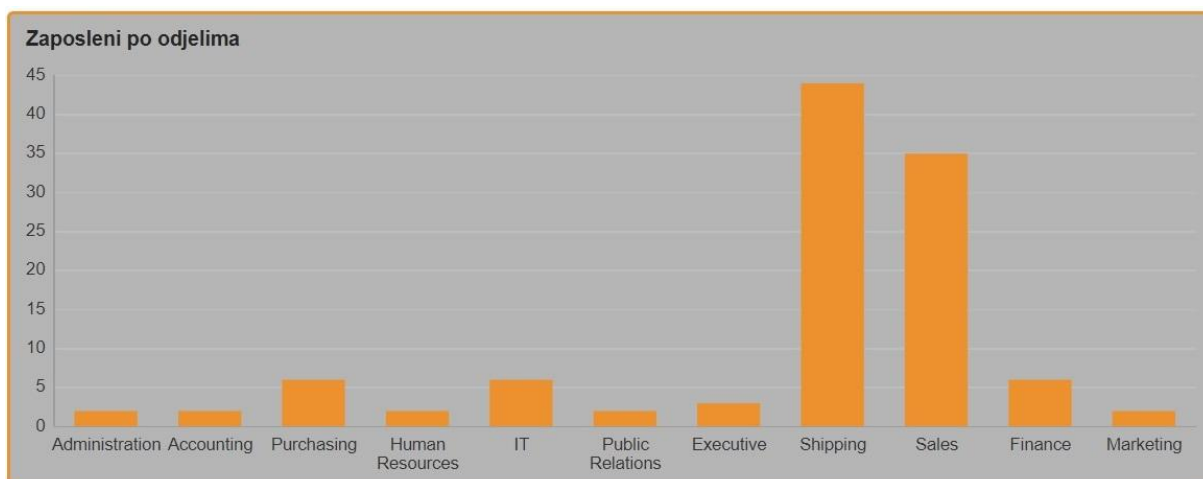
U primjeru dashboarda je korištena baza podataka s uobičajenom shemom ljudskih resursa.



Slika 10 Upravljačka ploča, izvor: samostalna izrada autora

Ovaj primjer upravljačke ploče je napravljen korištenjem panel grid layouta koji daje na korištenje mrežu polja u koja možemo uvrštavati druge elemente po želji, a može se također odrediti veličina tih polja.

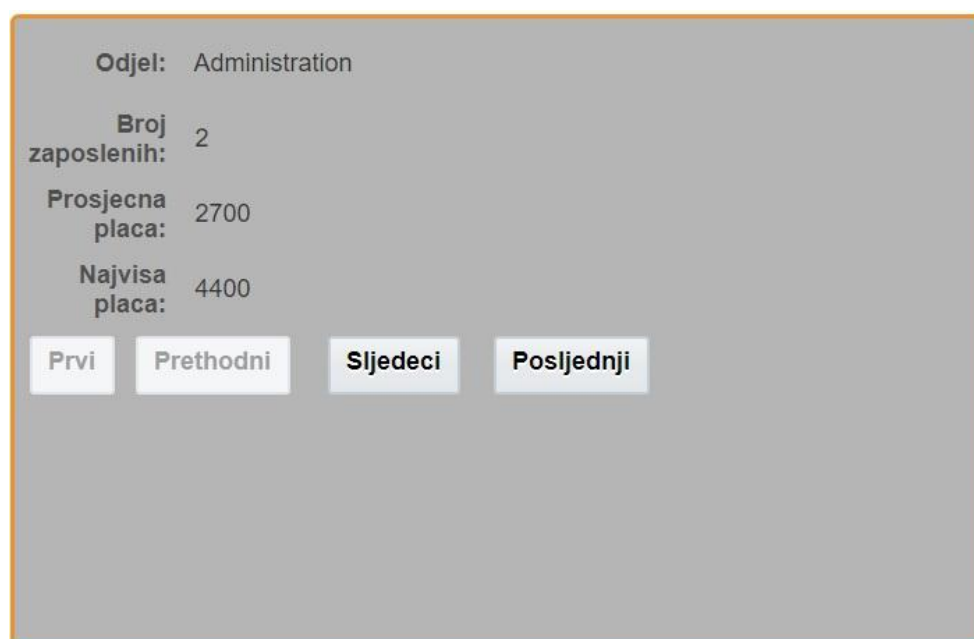
Boje i izgled su odabrani u skladu s ranije opisanim pravilima kako bi se omogućio jasan i pregledan prikaz koji ukazuje na važne podatke na prvi pogled.



Slika 11 Polje upravljačke ploče, izvor: samostalna izrada autora

U prvo polje je smješten pregled broja zaposlenika po odjelima. Jasno se prikazuju svi odjeli koji imaju zaposlenike, a na y osi se vidi i broj zaposlenika. Također kod prelaza mišem preko pojedinog stupca se prikazuje točan broj zaposlenika u tom odjelu. To je odabrano kao glavni prikaz te je smješteno na vrhu s lijeve strane i prvo upada u oči.

Za taj prikaz korišten je SQL upit koji je brojao sve zaposlenike koji u svojim atributima imaju ključeve pojedinog odjela.



Slika 12 Obrazac upravljačke ploče, izvor: samostalna izrada autora

U drugom polju je prikazano malo detaljnije stanje odjela i to s navigacijom kroz odjele. Za odabrani odjel se prikazuje broj zaposlenih te prosječna i najviša plaća u tom odjelu. To pruža malo bolji i precizniji uvid u stanje odjela, a ujedno i pokazuje na potencijalni ekstrem u odjelu.

Za ovaj prikaz koristio se obrazac (*form*), odnosno jedan od ADF elemenata koji omogućuje prikaz podataka iz baze u obliku obrasca koji je pregledan i ima jednostavnu navigaciju.

## 7. Zaključak

U modernom svijetu onaj tko ima pravu informaciju u pravo vrijeme ima moć. Stoga je poduzećima izrazito važno da imaju izvor podataka koji će im u svakom trenutku omogućiti donošenje pravih i pravovremenih odluka. Potrebu za ispunjenjem tih zahtjeva popunili su sustavi poslovne inteligencije koji izvršavaju sve aktivnosti oko prikupljanja i distribucije podataka potrebnih za poslovanje i donošenje odluka. Medij za prenošenje konsolidiranih i uređenih podataka menadžerima su upravljačke ploče na kojima su sakupljeni prikazi najvažnijih informacija na sažet i vizualno jasan način.

Upravljačke ploče trebaju biti jednostavne, pregledne i informativne bez suvišnih elemenata i nepotrebnih informacija, a istovremeno je poželjno da budu atraktivne i intuitivne kako bi ih i osoba koja nije upoznata s poslovanjem mogla pročitati bez poteškoća. Zapravo to je dobar pokazatelj da je ploča dobro osmišljena i napravljena.

Shodno tome, podaci koji su prikazani na njima moraju biti prije svega važni i relevantni, a onda i na dobar način i ispravnim prikazima predloženi onima kojima su potrebni. Samo tada, s točnim i dobro odabranim podacima, ploče će pokazati svoj pun potencijal i korisnost.

Možda nisu primjerene za svako poduzeće, nekima nisu potrebne, a neki samo misle da im nisu potrebne, no u svakom slučaju upravljačkim pločama se ne može poreći njihova objektivna praktičnost i korisnost pri donošenju odluka. Međutim ako neko poduzeće želi imati sustav pomoću kojega će u trenutku omogućiti pregled svih vitalnih znakova poduzeća, pojedinih dijelova poslovanja ili ljudskih resursa, možemo sa sigurnošću ustvrditi kako su upravljačke ploče pun pogodak za to.

Za kraj se nadam da će ovaj rad barem nekome, tko se nađe u situaciji da izrađuje ili može utjecati na izradu upravljačke ploče za sustav poslovne inteligencije, biti od koristi i da će moći primijeniti neka, ako ne i sva, pravila i savjete koja su iznesena u radu. U slučaju da to bude i samo jedna osoba, smatrat ću to uspjehom i postignućem.

## 8. Literatura

Knjige:

1. Sharda, Ramesh, Dursun Delen, Efraim Turban: *Business Intelligence, A Managerial Perspective On Analytics*, 3. izdanje, Prentice Hall, 2013.
2. Cadle, James, Debra Paul, Donald Yeates: *Business analysis*, 2. izdanje, British Informatics Society Limited, 2010.
3. Turban, Efraim, Jay Aronson, Ting-Peng Liang: *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, Prentice Hall, 2007.
4. Few, Stephen: *Information Dashboard Design*, O'Reilly, 2006.
5. Kerzner, Harold: *Project management metrics, KPIs, and dashboards*, 2. izdanje, Wiley, 2013.
6. Lidwell, William, Kritina Holden, Jill Butler: *Universal Principles of Design*, Rockport, 2003.
7. Ware, Colin: *Visual thinking for design*, Morgan Kaufmann, 2008.
8. Cairo, Alberto: *The functional art*, New Riders, 2013.

Članci:

1. Few, Stephen: *Save the Pies for Dessert*, Perceptual Edge, Visual Business Intelligence Newsletter, kolovoz 2007.

URL:

[https://www.perceptualedge.com/articles/visual\\_business\\_intelligence/save\\_the\\_pies\\_for\\_dessert.pdf](https://www.perceptualedge.com/articles/visual_business_intelligence/save_the_pies_for_dessert.pdf)

(posljednji pristup: 16.09.2017.)

2. Matillion: Dashbord examples: the good, the bad and the ugly,



URL: <https://www.matillion.com/insights/dashboard-examples-the-good-the-bad-and-the-ugly/>

(posljednji pristup: 16.09.2017.)

### 3. Fusion Charts: Principles of Data Visualization

URL: <http://www.fusioncharts.com/whitepapers/downloads/Principles-of-Data-Visualization.pdf>

(posljednji pristup: 16.09.2017.)

### 4. Nielsen, Jakob: *F-Shaped Pattern For Reading Web Content*, 17.04.2006.

URL: <https://www.nngroup.com/articles/f-shaped-pattern-reading-web-content/>

(posljednji pristup: 16.09.2017.)

### 5. Hertz, Ilan: *Dashboard design best practices: 4 key principles*, 13.08.2017.

URL: <https://www.sisense.com/blog/4-design-principles-creating-better-dashboards/>

Popis slika:

#### 1. Poslovni model Pritisci-Odgovori-Podrška

Izvor: Sharda, Ramesh, Dursun Delen, Efraim Turban: *Business Intelligence, A Managerial Perspective On Analytics*, 3. izdanje, Prentice Hall, 2013., str. 4

#### 2. Primjer lošeg dizajna ploče

Izvor: URL (<https://www.matillion.com/insights/dashboard-examples-the-good-the-bad-and-the-ugly/>), pristup: 16.09.2017

#### 3. Linijski grafikon, autor: Mirco Zeiss,

izvor: URL (<https://github.com/zemirco/swift-linechart>), pristup: 16.09.2017.

#### 4. Grafikon sa stupcima,

Izvor: URL (<https://www.smashingmagazine.com/wp-content/uploads/2017/03/1-Multi-series-bar-chart-large-opt.png>), pristup: 16.09.2017.

5. Kružni grafikon,

Izvor: URL (<https://wcs.smartdraw.com/pie-chart/img/slices-similar-in-value.jpg?bn=1510011089>), pristup: 16.09.2017.

6. Toplinska karta,

izvor: URL (<https://www.mathworks.com/matlabcentral/mlc-downloads/downloads/submissions/24253/versions/7/screenshot.jpg>), pristup: 16.09.2017.

7. Obrnuta piramida, autor Ilan Hertz,

izvor: URL (<https://www.sisense.com/blog/4-design-principles-creating-better-dashboards/>), pristup: 16.09.2017.

8. Primjer upravljačke ploče - prodaja elektronike,

izvor: URL (<https://www.clicdata.com/examples/dashboard-viewer/?dashurl=https://marketplace.clicdata.com/v/IUzKh9tv5FDF&dashheight=%20670>), pristup: 16.09.2017.

9. Primjer upravljačke ploče - prodaja lijekova,

Izvor: URL (<https://www.clicdata.com/examples/dashboard-viewer/?dashurl=https://marketplace.clicdata.com/v/IUzKh9tv5FDF&dashheight=%20670>), pristup: 16.09.2017.

10. Upravljačka ploča, izvor: samostalna izrada autora

11. Polje upravljačke ploče, izvor: samostalna izrada autora

12. Obrazac upravljačke ploče, izvor: samostalna izrada autora

## 9. Sažetak

Poduzeća koja žele maksimizirati uspješnost u donošenju odluka mogu u svoje poslovne sustave implementirati sustav poslovne inteligencije. To su sustavi koji služe u svojoj osnovi kao potpora u donošenju odluka i kao opskrba ključnih zaposlenika s ključnim informacijama. Pravovremene informacije su temelj donošenja ispravnih odluka za poslovanje.

Upravljačke ploče služe kako bi se te informacije prikazale iz baza i skladišta podataka na zaslonima korisnika u najpreglednijem obliku. Da bi to učinkovito napravile, koriste se upravljačkim pločama na kojima se u najsažetijem obliku prikazuju podaci. Te podatke je dobro prikazati na jasan i pregledan način. Također moraju biti razumljivi i za razumijevanje ne smiju oduzimati previše vremena. Za to se koriste grafikoni za vizualni prikaz informacija jer je to jedan od najučinkovitijih medija za to. Mora se paziti pri odabiru grafikona kako bi grafikon bio ispravan za tip podataka koji se prikazuju.

Grafikone se prikazuje u karticama i njihov raspored može presuditi upravljačkoj ploči. Ne treba prikazivati previše informacija na ploči i poželjno je da one budu međusobno logički povezane. Poželjno je i da je raspored informacija složen po važnosti od gore prema dolje, te s lijeva na desno.

Posljednja kategorija su boje koje uz raspored elemenata mogu značajno promijeniti sam izgled stranice. Polazišna točka su pozadinske boje koje određuju ton ploče. One trebaju biti zagasite, blijede i ne smiju odvlačiti pažnju od bitnih stvari. Druga točka su boje za naglašavanje. Dobro je da one budu u dobrom kontrastu s pozadinskim bojama i moraju se dobro vidjeti. Ukupna ploča ne bi trebala biti prešarena pa je dobro odabrati set od nekoliko boja. Za naglašavanje se često koriste tzv. boje semafora, odnosno crvena, žuta i zelena jer one imaju jasno i opće poznato značenje.

Ključne riječi: poslovna inteligencija, poslovni sustav, upravljačka ploča, podaci, informacije, grafikon, raspored elemenata, boja

## 10. Summary

Companies that are looking to maximize their efficiency at decision making can implement business intelligence systems into their existent business information systems. Those are systems which purpose is to support decision making and to supply key employees with key information crucial for their jobs. Timely informations are fundamental for good decision making.

Dashboards purpose is to display informations from databases and data warehouses to displays on user screens in the most visually effective way. To fulfill that role well, dashboards show data in the simplest and shortest way possible. The data must be shown in a clear and descriptive way. It also has to be easy to understand and interpret without wasting too much time. That is why graphs are used to visually display data, simply because it is the most efficient way to do so. It must be taken into consideration to select the correct graph to display the particular type of data we are trying to present.

Graphs are displayed in scorecards , and the layout of those scorecards is crucial to the usability of dashboards. There should not be too much informations on a single dashboard, and those informations that are shown, should be logically related. It is advisable that the order of displaying informations, based on their importance, is from top to bottom, as well as from left to right.

Last important category are colors, as they can significantly alter the look and feel of the page, just like layout. Starting point is the background color, as they dictate the tone of dashboards. It is good if they are darker shade and lower saturation, in order to not distract from important informations. Second point are highlight colors, they ought to be in good contrast with background color so they are properly visible. It is wise to take into consideration not to make dashboard too colorful, so it is best to stick to a set of colors and use them consistently.

Keywords : business intelligence, business information system, dashboard, data, information, graph, layout, color