

# Analiza podataka potrebnih za vođenje projekata

---

Pavić, Dora

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:211:264207>

Rights / Prava: [Attribution 3.0 Unported](#)/[Imenovanje 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-04**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Organization and Informatics - Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE  
VARAŽDIN**

**Dora Pavić**

**ANALIZA PODATAKA POTREBNIH ZA  
VOĐENJE PROJEKATA**

**ZAVRŠNIRAD**

**Varaždin, 2021.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE**  
**V A R A Ž D I N**

**Dora Pavić**

**Matični broj: 0016104898**

**Studij: Primjena informacijske tehnologije u poslovanju**

**ANALIZA PODATAKA POTREBNIH ZA VOĐENJE PROJEKATA**

**ZAVRŠNI RAD**

**Mentor:**

Doc. dr. sc. Tomičić Furjan Martina

**Varaždin, rujan 2021.**

*Dora Pavić*

### **Izjava o izvornosti**

Izjavljujem da je moj završni/diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

*Autor/Autorica potvrdio/potvrdila prihvaćanjem odredbi u sustavu FOI-radovi*

---

## **Sažetak**

Tema rada je identifikacija i analiza podataka potrebnih za upravljanje i vođenje projekata u organizacijama. Rad obrađuje definiranje podataka, informacija i projekta kao i procese unutar izrade projekta. Kroz definiciju projekta prolazi se i kroz definicije sudionika, načina vođenja projekata, životnog ciklusa projekta i provedbe projekta te procesnih grupa i područja znanja projektnog menadžmenta. Obrađuje se tema DIKW hijerarhije te procesa u sklopu obrade i analize podataka.

**Ključne riječi:** podatak, informacija, projekt, upravljanje projektima, obrada podataka, analiza podataka, baza podataka

# Sadržaj

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Uvod.....                                                              | 1  |
| 2. Upravljanje projektima .....                                           | 2  |
| 2.1. Definicija projekata i upravljanja projektima.....                   | 2  |
| 2.2. Koraci u planiranju provedbe projekta.....                           | 3  |
| 2.3. Sudionici projekta .....                                             | 3  |
| 2.3.1. Voditelj projekta .....                                            | 4  |
| 2.3.2. Projektni tim.....                                                 | 5  |
| 2.3.3. Sponzor projekta .....                                             | 6  |
| 2.4. Formalno i neformalno vođenje projekta.....                          | 7  |
| 2.5. Procesne grupe i područja znanja projektnog menadžmenta .....        | 8  |
| 2.6. Životni ciklus projekta .....                                        | 9  |
| 2.6.1. Životni ciklus projektne investicije .....                         | 10 |
| 2.6.2. Životni ciklus provedbe projekta.....                              | 11 |
| 3. Podaci i informacije.....                                              | 14 |
| 3.1. Definicija podatka, informacije, znanja i mudrosti .....             | 14 |
| 3.1.1. DIKW hijerarhija.....                                              | 16 |
| 3.2. Obrada podataka .....                                                | 18 |
| 3.2.1. Ciklus obrade podataka.....                                        | 19 |
| 3.2.2. Vrste obrade podataka .....                                        | 22 |
| 3.2.3. Metode obrade podataka .....                                       | 23 |
| 3.3. Analiza podataka .....                                               | 23 |
| 3.3.1. Procesi analize podataka .....                                     | 24 |
| 3.3.2. Vrste analize podataka.....                                        | 26 |
| 3.3.3. Alati za analizu podataka .....                                    | 27 |
| 3.4. Baze podataka i modeli baza podataka .....                           | 29 |
| 4. Uspostavljanje i provedba kombiniranog intenzivnog programa „BIP“..... | 31 |
| 5. Zaključak.....                                                         | 36 |
| Popis literature.....                                                     | 37 |
| Popis slika.....                                                          | 40 |
| Popis tablica .....                                                       | 41 |

# 1. Uvod

U svakom današnjem poduzeću javlja se potreba za unapređenjem poslovanja, novim proizvodom ili uslugom. Do razvoja novih proizvoda ili usluga dolazimo uspješnom izvedbom projekta. Projekt možemo definirati kao privremeni pothvat poduzet kako bi se stvorio jedinstveni proizvod ili usluga. Privremen je te ima jasno određen početak i kraj a sastoji se od niza dobro definiranih aktivnosti. Aktivnosti koje poduzimamo u procesu upravljanja projektom dijelimo na pretprojektne i postprojektne aktivnosti. Pretprojektne aktivnosti poduzimamo kako bi proveli potrebne pripreme pri pokretanju projekta. Postprojektne aktivnosti dovode do rezultata projekta, do vrijednosti koju projekt donosi svojoj organizaciji, što može biti jedan ili više proizvoda ili usluga.

Projekti se obično provode od strane organizacija u korist novog klijenta i njegove potrebe za unapređenjem poslovanja ili u korist postojećeg klijenta i njegove potrebe za unapređenjem već postojeće usluge. Kako bi mogli uspješno voditi projekt i doći do krajnje vrijednosti za našu organizaciju, potrebna su različita znanja i vještine. Upravljanje projektima i definiramo kao primjenu znanja, vještina, alata i tehnika na projektne aktivnosti kako bi zadovoljili zahtjeve projekta. Upravljanje projektima znači planiranje vremena potrebno za trajanje aktivnosti i potrebno vrijeme za njihovo izvođenje, praćenje napredovanja i poduzimanja mjera za postizanje ciljeva. Pretprojektne i postprojektne aktivnosti koje planiramo u svrhu vođenja projekta jedinstvene su za određeno razdoblje te se ne ponavljaju. Proces koji spadaju pod upravljanje projektima izuzetno su bitni za poduzeće radi rješavanja brojnih informatičkih problema. U svrhu izrade projekata provodimo razne obrade i analize podataka te se služimo bazama podataka radi pohranjivanja vrijednih informacija.

Glavna tema ovog završnog rada je identifikacija podataka i analiza tih podataka, potrebnih za kvalitetno upravljanje i vođenje projekta. Kvalitetnim planiranjem i upravljanjem dolazi se do uspješnog projekta. Kroz ovaj završni rad objasnit ću temeljne pojmove poput pojma projekta, podataka i informacija te njihovu međusobnu povezanost. Identificirat ću aktivnosti koje je potrebno provesti prije provedbe projekta, tokom provedbe projekta te nakon provedbe projekta. Na praktičnom primjeru objasnit ću modele podataka te provesti analizu podataka i objasniti kojom metodom sam se služila te zašto sam se služila tom metodom. Objasnit ću kada se i kako projekt smatra završenim te što slijedi nakon završetka projekta.

## 2. Upravljanje projektima

### 2.1. Definicija projekata i upravljanja projektima

Svaka promjena, nova usluga ili proizvod koja se kreira u nekom poduzeću realizira se putem projekta. Projekt možemo definirati kao privremeni pothvat kojim dolazimo do tog krajnjeg rezultata, novog proizvoda, usluge ili promjene u poduzeću. Osim ove definicije, projekt možemo definirati i kao rješenje problema ili prilike koje donosi neku korist, primjerice, povećanje prihoda radi nove usluge ili smanjenje troškova radi efikasnijeg korištenja resursa. Bez obzira na to što su projekti privremeni, rezultati projekta postoje dugo nakon završetka projekta. Rezultati projekta mogu biti širokog raspona, od ekonomskog, materijalnog ili socijalnog.

Projekti su ključni način kreiranja vrijednosti i koristi u poduzećima. U današnjem poslovnom okruženju, voditelji organizacije moraju biti u mogućnosti upravljati s manjim budžetom, kraćim rokovima, oskudicom resursa i tehnologijom koja se brzo mijenja. Poslovno okruženje je iznimno dinamično sa vrlo brzim promjenama u tehnologiji. Kako bi ostala konkurentna u svjetskoj ekonomiji, poduzeća prihvaćaju projektni menadžment radi konzistentne dobiti na poslovnoj vrijednosti.

Tijek projekta možemo promatrati kroz ciklus projektne investicije gdje ćemo identificirati sve aktivnosti koje obavljamo prije, tokom i poslije provođenja projekta. Kako bi lakše nadzirali provođenje projekta, služimo se kombinacijom aktivnosti, principa, znanja, alata i tehnika koju nazivamo proces upravljanja projektom. Upravljanje projektima je proces koji primjenjuje razna znanja, vještine i tehnike kako bi došli do rezultata procesa odnosno završetka projekta.

Efektivno upravljanje projektom pomaže poduzećima da ispune poslovne ciljeve i očekivanja klijenata, da budu predvidljiviji i povećaju šanse poduzeća za uspjeh, da dostave prave proizvode ili usluge u pravo vrijeme te da razriješe probleme i reagiraju na rizike pravovremeno. Osim navedenog, efektivno upravljanje pomaže kako bi optimizirali korištenje dostupnih resursa, identificirali, oporavili ili prekinuli neuspješne projekte, upravljali ograničenjima koja se mogu pojaviti tokom provedbe projekta te kako bi upravljali promjenama na bolji način. Efektivan i efikasan projektni menadžment trebao bi se smatrati strateškom kompetencijom unutar poduzeća. Projektni menadžment omogućuje poduzećima da usklade rezultate projekta s ciljevima poduzeća, da postanu efektivnija konkurencija na tržištu i održava djelotvornost poduzeća te odgovori na utjecaj promjena poslovnog okruženja na projekte



odgovarajućom prilagodbom planova i ciljeva koji su definirani upravljanjem projektima („Project Management Institute [PMI]“, 2017).

U slučaju loše isplaniranog projekta ili potpunog nedostatka projektnog menadžmenta, prema PMBOK-u, najčešće dolazi do propuštenih rokova, prekoračenja troškova, loše kvalitete ili nekontroliranog proširenja projekta, loše reputacije poduzeća i nezadovoljstva sudionika kao i potpuni neuspjeh u postizanju ciljeva radi kojih je prvobitno pokrenut projekt („PMI“, 2017).

Kako bi uspješno upravljali projektom i doveli ga do završetka, potrebne su nam raznorazne kompetencije i znanja. Tu dolazimo do jednog od najbitnijeg aspekta upravljanja projektom – timski rad. Projektni tim koji se bavi upravljanjem projektom mora biti koordiniran te dobro pripremljen. Odgovoran je za provođenje samog projekta, od početka do kraja projekta. Nakon završetka projekta, projektni tim se raspušta ili kreće u pokretanje novog projekta.

## **2.2. Koraci u planiranju provedbe projekta**

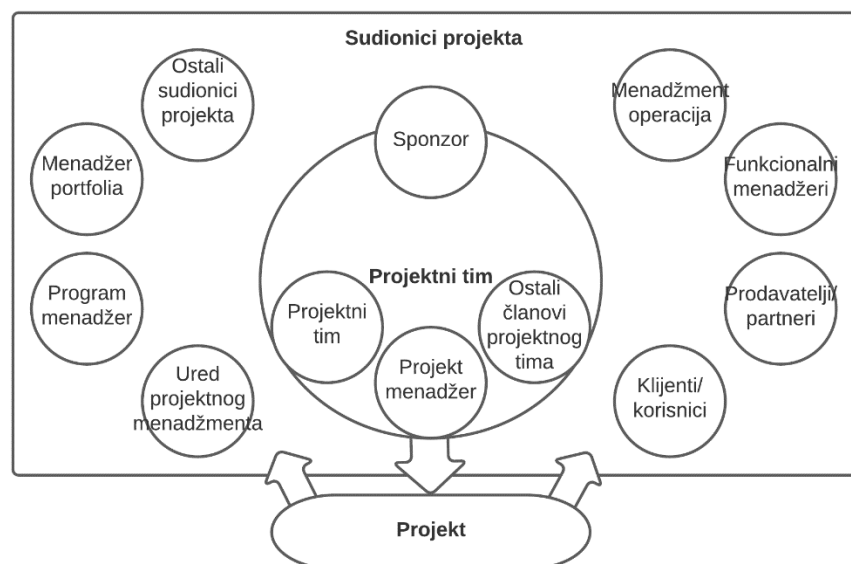
Kada započinjemo s izradom projekta, osim ideje kako bi projekt trebao izgledati, potrebno je odmah na početku definirati ciljeve i željene rezultate projekta, kao i krajnji rok provedbe i završetka projekta. Rok koji smo definirali trebali bi ispoštovati, međutim, u puno slučajeva to je teško izvedivo s obzirom na čestu nenadanu pojavu nepredvidljivog problema ili kašnjenja s neke strane. Nakon jasno definiranih ciljeva i krajnjeg roka završetka projekta, radimo na popisu aktivnosti koje provodimo prije, tokom i nakon završetka projekta. Za svaku aktivnost koju ćemo provoditi procijenit ćemo trajanje iste, vrijeme početka i kraja aktivnosti te ćemo rasporediti potrebne resurse za svaku aktivnost. Nakon što smo rasporedili potrebne resurse za svaku aktivnost, pratimo realizaciju tih aktivnosti i njihov tok. Osim definiranja aktivnosti, ciljeva projekta te rokova aktivnosti i samog projekta, odredit ćemo trajanje projekta te ga usporediti sa prethodno zadanim krajnjim rokovima. Tokom provedbe aktivnosti pratimo njihov razvoj i ako je potrebno, poduzimamo korektivne akcije radi postizanja zadanog cilja projekta.

## **2.3. Sudionici projekta**

„Upravljanje projektima je proces koji zahtijeva formiranje male organizacijske strukture (projektni tim) koja čini mikrookruženje unutar velike organizacije. Kada tim napravi ono što se od njega tražilo, proces poziva na raspuštanje te male organizacijske jedinice.“ (Heerkens, 2020, str. 12)

Kerzner (2003) navodi kako će upravljanje projektom biti uspješno, bez obzira na organizacijsku strukturu, u istoj mjeri kao i rad pojedinaca i voditelja koji upravljaju ključnim funkcijama projekta. Projektni menadžment nije posao za jednu osobu već zahtijeva grupu pojedinaca posvećenih postizanju određenog cilja. Projektni tim uključuje projekt menadžera, odnosno voditelja projekta, projektni ured te funkcijske članove tima. Osim navedenih sudionika u projektu, moramo spomenuti i takozvane interesne sudionike (eng. stakeholders): sponzor projekta (eng. project sponsor), naručitelj ili klijent (eng. customer), krajnji korisnici (eng. users) te dobavljači ili poslovni partneri (eng. suppliers).

Slijedećom slikom preuzetom iz PMBOK-a prikazat ćemo vezu između projekta i sudionika projekta, projektnog tima koji se sastoji od sponzora, voditelja projekta i ostalih funkcionalnih članova projektnog tima. Menadžer portfelja, odnosno portfolia, program menadžer i ured za upravljanje projektom bave se samim projektom dok s druge strane imamo menadžera operacija i funkcionalnog menadžera koji se bave poslovanjem.



Slika 1. Sudionici projekta (PMI, 2017)

### 2.3.1. Voditelj projekta

Projekt menadžer odgovoran je za upravljanje projektom te ga iz tog razloga nazivamo i voditeljem projekta. Prema PMBOK-u, voditelj projekta igra kritičnu ulogu u projektnom timu kako bi postigao ciljeve projekta. On je osoba koju je organizacija imenovala za upravljanje projektnim timom koji je odgovoran za postizanje definiranih projektnih ciljeva. Mnogi projekt menadžeri uključeni su u projekt od samog početka projekta, odnosno njegove inicijacije ili početne ideje do završetka projekta. U nekim poduzećima, projekt menadžeri mogu biti

uključeni u evaluaciju aktivnosti i analize puno prije početka projekta. Neke od aktivnosti u koje projekt menadžeri mogu biti uključeni prije početka projekta su savjetovanje s rukovoditeljima izvršnih i poslovnih jedinica o idejama za unapređenje strateških ciljeva, poboljšanje organizacijskih performansi ili zadovoljavanja potreba klijenata. U nekim organizacijama, projekt menadžer može biti zadužen za upravljanje ili asistiranje u poslovnim analizama, razvoju poslovnih slučajeva i aspektima upravljanja portfeljem usluga. Uloga voditelja projekta može varirati od poduzeća do poduzeća. Uloga voditelja prilagođena je prema potrebama poduzeća za određenim projektom, tako da su procesi projektnog menadžmenta prilagođeni tom projektu. („PMI“, 2017)

Uloge voditelja projekta:

- Članstvo i uloge. Veliki projekt može imati preko 100 članova projektnog tima vođenog od strane voditelja projekta. Članovi projekta mogu ispunjavati različite uloge, kao što su dizajn, proizvodnja ili upravljanje objektima. Članovi projekta predstavljaju više poslovnih jedinica ili grupa unutar organizacije.
- Odgovornost za projektni tim. Voditelj projekta odgovoran je za krajnji rezultat rada projektnog tima – ishod projekta. Voditelj pregledava viziju, misiju i ciljeve poduzeća kako bi osigurali usklađivanje sa njihovim proizvodima. Utvrđuju interpretaciju vizije, misije i ciljeva uključenih u uspješan završetak projekta te koriste interpretaciju kako bi komunicirali i motivirali projektni tim te ih usmjerili prema uspješnom postizanju ciljeva.
- Znanje i vještine. Voditelj projekta osigurava kvalitetno vođenje, planiranje i koordinaciju kroz komunikaciju s projektnim timom. Ne očekuje se od voditelja da će obavljati svaku ulogu na projektu ali mora posjedovati znanje o upravljanju projektima, tehničko znanje, razumijevanje i iskustvo. Projektnom timu pruža vodstvo, sposobnost planiranja i koordinacije, pisanu dokumentaciju te komunicira s projektnim timom u stvarnom vremenu koristeći se sastancima kao i verbalnim i neverbalnim znakovima.

### **2.3.2. Projektni tim**

Prema Vasiću (2004), pod pojmom projektni tim podrazumijevamo poseban oblik formalne organizacije zajedničkog rada manjeg ili većeg broja članova koje međusobno povezuju postavljeni zadaci i ciljevi te planirani poslovi, motivi i interesi. Projektni tim u biti možemo definirati kao skupinu ljudi s različitim vještinama iz različitih područja koje su komplementarne s drugim vještinama članova projektnog tima. Obilježja projektnog tima su ravnopravnost, međusobno uvažavanje i poštovanje unutar tima prema svim sudionicima projekta. Od svakog člana tima očekuje se angažman u njegovom području znanja i vještina.

Učinkovitost i efikasnost projektnog tima može presuditi i utjecati na uspjeh ili neuspjeh projekta.

Gido i Clements (2008) jasno su i jednostavno definirali projektni tim, kao grupu pojedinaca vođenih timskim radom u koji ulažu kooperativni napor kako bi postigli zajednički cilj – projektni cilj.

Kako bi došli do što kvalitetnije izrade projekta i provođenje projekta, voditelj projekta bira članove projektnog tima za koje pouzdano zna da će mu garantirati uspjeh. Viši menadžment može imati utjecaja na selekcijski proces biranja članova projektnog tima ali ne bi trebao imati aktivnu ulogu. Funkcijski članovi tima ne moraju uvijek biti u stalnom radnom odnosu, već mogu biti i povremenom radnom odnosu, ovisno o poduzeću i opsegu posla kojeg obavljaju u sklopu projekta. Selekcijski proces za funkcijske članove obično zahtijeva posebne zahtjeve poput promjena u tehničkim specifikacijama, posebnih zahtjeva klijenata, organizacijskog restrukturiranja radi odstupanja od postojećih pravila te kompatibilnost s projektnim uredom klijenta. Tipični projektni ured može uključivati od deset do trideset članova, dok ukupan projektni tim može biti veći od stotinu članova što bi dovelo do sporijeg dijeljenja informacija. Za velike projekte, poželjno je imati funkcijske članove u stalnom radnom odnosu iz svakog većeg odjela, kao na primjer, upravljanje programima, projektno inženjerstvo, inženjerske i proizvodne operacije, nabava, kontrola kvalitete, računovodstvo troškova te marketing i prodaja. Voditelj projekta i članovi projektnog tima moraju u potpunosti razumjeti odgovornosti i funkcije svakog člana tima kako bi brzo i efektivno došli do totalne integracije. (Kerzner, 2003)

### **2.3.3. Sponzor projekta**

Sponzor je osoba ili grupa koja posjeduje prava na projekt i pruža resurse i podršku za provedbu projekta kako bi osigurali njegov uspjeh. Svaki projekt ima jednog ili više sponzora pa tako su i sami razlozi za postojanje projekata. Iako ne upravljaju aktivnostima projekta svakodnevno kao voditelji projekta, hijerarhijski se nalaze iznad voditelja projekata. Obično su prisutni kod izrade projekta od samog početka, od početne ideje. Sponzori su odgovorne osobe za provođenje projekta i oni koji su se zagovarali za projekt. (Malsam, 2019)

Schibi i Lee (2015) navode kako su sponzori odgovorni za mnoge aspekte projekta, od inicijacije projekta i osiguravanja uspjeha projekta do odobravanja i uspostavljanja dijelova projekta i aktivnosti koje se provode tokom projekta. Ulogu sponzora možemo podijeliti na tri dijela: vizija, upravljanje i ostvarivanje koristi.

Kod prvog dijela uloge sponzora, vizije sponzora, sponzor provjerava valjanost poslovnog slučaja i skladnost projekta s poslovnim prijedlogom. Usklađuje projekt s poslovnom

strategijom, ciljevima i zadacima te nastoji biti informiran o događajima kod provedbe projekta kako bi projekt ostao održiv. Definira kriterije za uspjeh projekta i kako se uklapa sa cjelokupnim poslovanjem. Upravljanjem osigurava pravilno iniciran i pokrenut projekt, održava organizacijske prioritete tijekom cijelog projekta te nudi podršku za organizaciju projekta. Definira projektne uloge i strukturu izvještavanja i djeluje kao točka eskalacije za probleme kada su izvan kontrole voditelja projekta. Dobiva financijske resurse i donosi odluke o napretku i fazama projekta. Zadnja uloga sponzora, ostvarivanje koristi osigurava upravljanje rizicima i promjenama te pomaže u osiguravanju procesa kontrole i pregleda procesa. Nadgleda isporuku vrijednosti projekta te procjenjuje status i napredak, odobrava isporuke i pomaže u donošenju odluka. Odgovoran je za kvalitetu projekta tijekom svih faza projekta.

## **2.4. Formalno i neformalno vođenje projekta**

Neformalno vođenje projekta temelji se na iskustvu, znanju i procjene voditelja projekta. Tim načinom vođenja projekta teže definiramo projekt jer može imati neograničen broj ishoda ili rezultata. Često se koristi kod manjih projekata i projekata na kojima radi manji projektni tim koji je vrlo dobro upoznat sa aktivnostima koje je potrebno odraditi te su međusobno dobro upoznati i znaju kako funkcioniraju članovi istog projektnog tima. Kod ovog načina vođenja projekta, nema potrebe za voditeljem projekta ni specijalizirane tehnologije koju bi inače koristili kod formalnog vođenja projekta. Aktivnosti koje se odrađuju u svrhu vođenja projekta u ovom slučaju odrađuju članovi projektnog tima te se koriste kombinacijom online i offline alata kako bi pratili napredak vlastitih zadataka i aktivnosti koje je potrebno provesti u toku vođenja projekta.

S druge strane, formalni način vođenja projekta uključuje kreiranje potpune dokumentacije i razradu plana projekta i prije nego što projekt bude započet. U ovom slučaju, na projektu uvijek postoji prisutnost voditelja projekta, čija je zadaća vođenje projektnog tima te pomaganje pri radu na aktivnostima kako bi se iste provodile prema planu. Voditelj projekta mora slijediti prethodno definirane procedure i prakse. Osim same prisutnosti voditelja projekta, kod formalnog načina vođenja često se koriste sofisticirani alati za planiranje, praćenje i izvještavanje o statusu projekta i projektnih aktivnosti. Najčešće se koriste alati bazirani na cloud tehnologiji kako bi članovi projektnog tima bez poteškoća dolazili do novih informacija, pregleda aktivnosti te kako bi lakše komunicirali jedni s drugima. Neke od prednosti formalnog vođenja projekta su: kraće vrijeme izvođenja projekta i niži troškovi, veća kvaliteta i profitabilnost projekta, poboljšana pouzdanost i produktivnost te bolji nadzor financijskih, fizičkih i ljudskih resursa.

Za većinu poduzeća, formalno upravljanje projektom jedini je prihvatljiv izbor za velike projekte upravo radi toga što osigurava razinu nadzora i odgovornosti koja nije prisutna kod neformalnog vođenja projekata.

## **2.5. Procesne grupe i područja znanja projektnog menadžmenta**

Kako bi lakše organizirali vođenje projekta, organizacije i voditelji projekata služe se procesnim grupama i područjima znanja koji su standardizirani u PMBOK-u. Efikasno i efektivno upravljanje projektima s ciljem postizanja specifičnih ciljeva projekta postiže se primjenom odgovarajuće logičke integracije grupiranih procesa. Procesne grupe grupirane su u pet grupa:

- Pokretanje. Procesi u ovoj procesnoj grupi izvode se radi definiranja novog projekta ili nove faze već postojećeg projekta dobivanjem odobrenja za pokretanje novog projekta ili faze.
- Planiranje. Procesi potrebni za utvrđivanje opsega projekta, definiranja ciljeva i aktivnosti potrebnih za postizanje tih ciljeva.
- Izvršavanje. Procesi koji se izvode kako bi dovršili definirane aktivnosti radi zadovoljstva zahtjeva projekta.
- Praćenje i kontrola. Procesi potrebni za praćenje, pregled i regulaciju napretka i performansi te identifikaciju područja gdje su promjene neophodne te iniciranje odgovarajućih promjena.
- Zatvaranje. Procesi koji se izvode kako bi formalno dovršili ili zatvorili projekt, fazu ili ugovor.

Osim navedenih procesnih grupa, procesi su prema PMBOK-u kategorizirani i po područjima znanja. Područja znanja definiramo kao zahtjeve za znanjem opisanih u smislu procesa, praksi, inputa i outputa, alata i raznih tehnika. Svako od područja koje ćemo navesti niže predstavlja skup koncepata, terminologiju i aktivnosti iz područja nekog znanja. Područja znanja grupirana su u 10 područja:

- Upravljanje integracijom projekta (eng. Project Integration Management). Uključuje procese i aktivnosti za identifikaciju, definiciju, kombiniranje i koordiniranje različitih procesa i aktivnosti unutar procesnih grupa.
- Upravljanje dosegom projekta (eng. Project Scope Management). Uključuje procese potrebne za osiguranje da projekt uključuje sav potreban rad kako bi uspješno završili projekt.

- Upravljanje vremenskim rasporedom projekta (eng. Project Schedule Management). Definira aktivnosti i upravlja potrebnim vremenom za uspješan završetak projekta.
- Upravljanje troškovima projekta (eng. Project Cost Management). Uključuje procese potrebne za planiranje, procjenu, budžetiranje, financiranje i kontrolu troškova kako bi projekt uspješno bio završen s odobrenim budžetom.
- Upravljanje kvalitetom projekta (eng. Project Quality Management). Uključuje procese za uključivanje politike kvalitete koja se odnosi na planiranje, upravljanje i kontrolu projekta i kvalitetu proizvoda kako bi ispunili očekivanja dionika.
- Upravljanje ljudskim resursima projekta (eng. Project Resource Management). Uključuje procese za identifikaciju, stjecanje i upravljanje potrebnim resursima potrebnim za uspješan dovršetak projekta.
- Upravljanje razmjenom informacija u projektu (eng. Project Communications Management). Uključuje procese potrebne kako bi osigurali pravodobno planiranje, prikupljanje, stvaranje, kontrolu i praćenje te raspolaganje projektnim informacijama.
- Upravljanje rizicima projekta (eng. Project Risk Management). Uključuje procese provođenja planiranja upravljanja rizikom, identifikacije, analize, planiranja i implementacije odgovora te praćenje rizika na projektu.
- Upravljanje nabavom za potrebe projekta (eng. Project Procurement Management). Uključuje procese potrebne za nabavu proizvoda, usluga ili rezultata potrebnim izvan projektnog tima.
- Upravljanje sudionicima projekta (eng. Project Stakeholder Management). Uključuje procese potrebne za identifikaciju ljudi, grupa ili organizacija koje bi mogle imati utjecaja na projekt, analiza očekivanja dionika ili njihov utjecaj na projekt te razvitak odgovarajuće strategije upravljanja radi uključenja dionika u projektne odluke i izvršenje. („PMI“, 2017)

## 2.6. Životni ciklus projekta

Projekte dijelimo na manje dijelove – faze projekta. Kada ga podijelimo na manje dijelove, lakše je upravljati tim fazama te možemo osigurati bolju povezanost procesa unutar projekta. Skup tih faza projekta nazivamo životni ciklus projekta. Svaka faza proizvodi jedan ili više rezultata faza, što je vidljivi rezultat rada, kao na primjer, specifikacija, izvještaj ili dokumentacija. Ti rezultati faza koriste se za nadzor provedbe projekta i postizanja cilja projekta te kao dokaz o napretku projekta. Na kraju svake faze provodi se provjera kako je

provedba projekta napredovala te se donosi odluka o daljnjem nastavljanju projekta. Na kraju svake faze procjenjuje se:

- Aktualno dostignuće projekta
- Performanse projektnog tima
- Dokaz rezultata faze

Zaključenje faza ne znači automatsko započinjanje nove faze a verifikacija pojedine faze može rezultirati zatvaranjem projekta ili slanjem projekta na reviziju. Uspješan završetak faze nazivamo izlaskom iz faze, koji zahtijeva da je isporuka projekta dosegla određene kriterije uspješnosti.

### 2.6.1. Životni ciklus projektne investicije

Prema Heerkensu (2020), model koji ćemo predstaviti, životni ciklus projektne investicije nosi taj naziv radi toga što mu je glavni cilj osiguranje maksimalne koristi iz sredstava koja su uložena u projekt. U ovom modelu u obzir se uzimaju sve aktivnosti koje su povezane sa stvaranjem projekta, uključujući pretprojektne i postprojektne aktivnosti koje ćemo prikazati u tablici niže.

Tablica 1: Aktivnosti uključene u životni ciklus projektne investicije

| Pretprojekt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Provedba projekta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Postprojekt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Strateško planiranje</li> <li>▪ Operacijsko planiranje</li> <li>▪ Prepoznavanje prilika</li> <li>▪ Financijska analiza projekta</li> <li>▪ Analiza potreba potrošača</li> <li>▪ Priprema poslovnog slučaja</li> <li>▪ Procjena poslovnog rizika</li> <li>▪ Istraživanje i razvoj</li> <li>▪ Testiranje prototipa</li> <li>▪ Upravljanje portfeljem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definiranje projekta                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiraj zahtjeve klijenata</li> <li>• Definiraj rješenje projekta</li> </ul> </li> <li>▪ Planiranje projekta                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Djelokrug posla</li> <li>• Raspored</li> <li>• Trošak</li> </ul> </li> <li>▪ Provedba projekta</li> <li>▪ Završetak projekta</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mjera ostvarivosti koristi</li> <li>▪ Procjena klijentove spremnosti</li> <li>▪ Upravljanje životnim ciklusom proizvoda</li> <li>▪ Upravljanje operacijama koje su trenutno u tijeku</li> <li>▪ Razviti planove za održavanje                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ugovor o razini usluge</li> </ul> </li> <li>▪ Upravljanje projektima                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prenositi stečeno znanje</li> <li>• Ažuriraj povijesnu bazu podataka</li> <li>• Ažuriraj modele procjena</li> </ul> </li> </ul> |

(Izvor: Heerkens, 2020)

Heerkens (2020) navodi da su pretprojektne aktivnosti napravljene s ciljem pripremanja projekta do točke za pokretanje provedbe projekta, gdje ulazimo u životni ciklus provedbe projekta. Pretprojektne aktivnosti temelje se na potrebi za projektom ali i na vrijednosti koju će projekt donijeti svojoj organizaciji i dionicima.



Postprojektnim aktivnostima provjeravamo i iskorištavamo prednosti koje projekt donosi te pomažemo klijentu da dobije maksimalnu količinu korisnosti i vrijednosti od završetka projekta, odnosno od isporuke projekta.

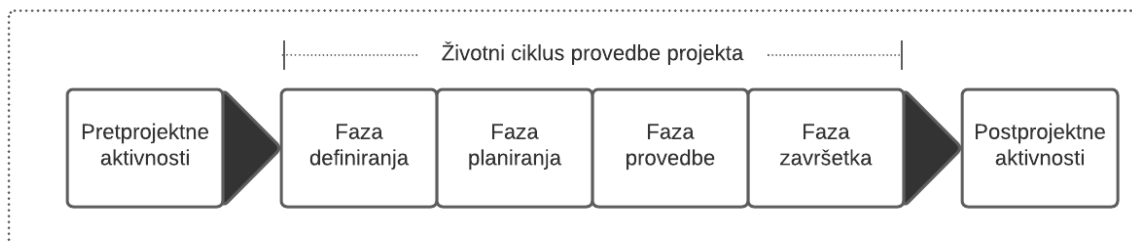
## 2.6.2. Životni ciklus provedbe projekta

Nakon što sam ukratko razjasnila pretprojektne i postprojektne aktivnosti, dolazimo do središnje faze životnog ciklusa projekta te ujedno i najbitnijeg skupa faza. Dijelimo ih prema različitim funkcionalnim ciljevima, specifičnim rezultatima i prekretnicama unutar projekta. Faze su, kao i sam projekt, vremenski ograničene, sa početnim i završnim kontrolnim točkama. Izvršavaju se slijednim redoslijedom, jedna iza druge ali se nekada znaju i preklapati, ovisno o samom projektu.

Prema PMBOK-u, životni ciklus projekta sastoji se od četiri faze:

- Početak, odnosno otvaranje projekta,
- Organizacija i priprema,
- Izvedba projekta,
- Zatvaranje projekta („PMI“, 2017).

Nakon obavljenih pretprojektne aktivnosti i pripreme za početak provedbe projekta, Heerkens (2020), definira ove četiri faze kao: faza definiranja, faza planiranja, faza provedbe i faza završetka. Nakon završetka središnjih faza slijedi izvršavanje postprojektne aktivnosti.



Slika 2. Životni ciklus provedbe projekta (Heerkens, 2020)

„Projektne faze čine sekvencijalni proces dizajniran kako bi osigurao kvalitetnu kontrolu nad projektom s ciljem postizanja željenog cilja npr. željeni proizvod, usluga ili rezultat.“ (Ljubičić Runje, 2020, str. 18)

Četiri faze životnog ciklusa projekta imaju slične karakteristike što se tiče ciljeva faza. Svaka faza ima jasno određen cilj a u svrhu uspješne provedbe svake faze potrebno je osigurati kontrolu nad isporukom procesa i njihovih aktivnosti. Završetak svake od faza obilježen je isporukom određenog posla koji se prenosi u slijedeću fazu.

Prema PMBOK-u, generička struktura životnog ciklusa projekta prikazuje sljedeće karakteristike:

- Troškovi i resursi koji su potrebni su niski na početku te se povećavaju u fazi provedbe projekta i naglo padaju kako se projekt bliži fazi završetka.
- Rizik je najveći na početku projekta te se nadalje samo smanjuje povodom provedenih odluka i prihvaćenih isporuka.
- Mogućnost utjecaja sponzora na konačne karakteristike proizvoda projekta, bez znatnog utjecaja na trošak i vremenski plan, najviša je na početku projekta te se smanjuje kako projekt napreduje prema završetku („PMI“, 2017).

Navedene karakteristike nisu uvijek prisutne u jednakoj mjeri, čak iako su prisutne u svakoj fazi životnog ciklusa projekta. Procesi i aktivnosti koji se pojavljuju u svim fazama razvijeni su s namjerom održavanja što većeg sudjelovanja sponzora i ostalih sudionika i smanjenja troškova tijekom cijelog životnog ciklusa provedbe projekta.

Kako navodi Heerkens (2020), u fazi definiranja projekt je već formalno pokrenut. Nakon provedenih analiza, dolazimo do rješenja nastalog problema, potrebe ili prilike, odnosno, samog projekta. Ova faza je prva i najvažnija kojoj je cilj definirati pravac kojim će projekt ići kao i definiranje glavnih isporuka projekta. U ovoj fazi identificirani su funkcionalni članovi projektnog tima, obilježavajući početno formiranje središnjeg tima projekta. Prema Buble (2010), faza definiranja sastoji se od četiri podfaze: definiranje projekta, formiranje projektnog tima, izrada studije izvodivosti i selekcije projekta.

Faza planiranja kao druga faza životnog ciklusa projekta, detaljnije razrađuje glavne stavke definiranog projekta. Buble (2010) naglašava efikasno i efektivno upravljanje troškovima i vremenom. Krajnji cilj faze planiranja je u dogovorenom roku uspješno izvršiti aktivnosti koje dovode do uspješnog projekta.

„Razvijanje zdravog plana projekta počinje definiranjem Potrebni radnih elemenata (djelokrug rada ili projektne aktivnosti) i optimalan slijed za provedbu (raspored projekta). To omogućuje procjene koje se odnose na količinu vremena potrebnog za obavljanje posla (trajanje projekta) i koliko će novca biti potrebno za financiranje te inicijative (budžet projekta).“ (Heerkens, 2020, str. 14)

Tijekom faze provedbe, definirani poslovi obavljaju se pod nadzorom voditelja projekta. Kako navodi Heerkens (2020), napredak u provedbi projekta kontinuirano je nadgledan a tim koji radi na projektu fokusira se na ispunjavanje definiranih ciljeva dogovorenih na početku projekta. Buble (2010) ovu fazu dijeli na četiri procesa: upravljanje kvalitetom, upravljanje nabavom i ugovaranjem, upravljanje komunikacijama i upravljanje rizikom.

U fazi završetka potvrđujemo da li je projekt zadovoljio izvornu potrebu ili rješenje problema. Heerkens (2020) navodi da su resursi projekta – članovi projektnog tima, postupno razmješteni i projekt se polako gasi. Buble (2010) ističe tri aktivnosti koje se provode tijekom zadnje faze, faze završetka: donošenje odluke o završetku projekta, izrada završnog izvještaja o projektu, raspuštanje projektnog tima.

„Kompleksan zadatak projektnog menadžmenta koji se sastoji od niza aktivnosti koje treba pažljivo planirati i izvoditi.“ (Buble, 2010, str. 192)

### 3. Podaci i informacije

Za potrebe uspješnog vođenja projekta, potrebno je ispravno definirati ciljeve i aktivnosti projekta. Međutim, osim jasne definicije ciljeva, potrebno je definirati i podatke i informacije potrebne za izvedbu projekta, kao i njihovu međusobnu povezanost. Znanje i mudrost također su usko povezani s podacima i informacijama pa tako ćemo objasniti i takozvanu DIKW hijerarhiju koja predstavlja strukturne i funkcionalne odnose između podatka (eng. data), informacije (eng. information), znanja (eng. knowledge) i mudrosti (eng. wisdom).

Proces transformacije i modeliranja podataka definiran je kao analiza podataka. Analize podataka rade se u svrhu otkrivanja korisnih informacija u svrhu donošenja poslovnih odluka. Svrha analize podataka je izvlačenje korisnih informacija iz podataka i donošenje odluka na temelju analize („What is Data Analysis?“, bez dat.).

Kako bismo što jednostavnije pratili podatke, koristimo se takozvanim spremnicima, tablicama podataka koje objedinjujemo u bazu podataka. Prema Microsoftovoj definiciji, baza podataka je alat za prikupljanje i organizaciju podataka te mogu pohraniti podatke o osobama, proizvodima, narudžbama i mnogim drugim entitetima („Microsoft“, bez dat.).

Modeli baza podataka su tipovi modela koji određuju logičku strukturu baze podataka. Osim što određuju logičku strukturu, uključuju i veze i ograničenja koja određuju kako se podaci mogu pohraniti. Postoje razne podjele modela podataka, kao što su hijerarhijski, relacijski, objektno-orijentirani, entitet-veza, entitet-atribut-vrijednost model („What is a Database Model“, bez dat.).

Više o organizaciji podataka u bazama, modelima baza podataka i analizi podataka obrazložiti ću u potpoglavljima niže.

#### 3.1. Definicija podatka, informacije, znanja i mudrosti

„An ounce of information is worth a pound of data.

An ounce of knowledge is worth a pound of information.

An ounce of understanding is worth a pound of knowledge.“ (Ackoff, 1999, str. 170)

Ackoff (1999) definira podatak kao simbole koji predstavljaju obilježja objekata i događaja. Podatak je sirov te jednostavno postoji. Nema nikakvog značaja ni svrhu osim samog postojanja. Može postojati u bilo kojem obliku, iskoristiv ili neiskoristiv. Sam po sebi nema značenje, ne bez obrade podatka.

Podatak možemo definirati i kao jednostavnu neobrađenu činjenicu ili skup činjenica koje imaju neko značenje. Struktura podatka je apstraktna i čine ju značenje, vrijednost i vrijeme. Definicija podatka, prema Merriam-Webster rječniku, glasi, činjenična informacija korištena u svrhu zaključivanja, diskusije ili proračuna, odnosno računice.

„Podatak je polazište, od njega se ide dalje, bez njega se ostaje u mjestu. Do podatka se dolazi teško i bez prečice, ali kad se jednom utvrdi, znatno skraćuje put do cilja.“ (Racković, 2013)

Obrada podataka je proces pretvaranja podataka u informacije. Kako bi došli do informacije, odnosno kako bi podatak postao informacija, mora utjecati na povećanje razine znanja primatelja. Više o obradi podataka i njenim fazama obradit ću u idućem potpoglavlju.

Informacije definiramo kao podatke kojima je dodano značenje. Prema Ackoffu (1999), informacija se sastoji od obrađenih podataka, obrađenih radi usmjerenosti prema povećanju njegove korisnosti. Baš kao i podatak, informacija predstavlja obilježja objekata i događaja, ali to čini potpunije i korisnije nego podatak. Informacija je zapravo podatak kojem je dano značenje putem relacijske veze. To značenje može biti korisno, ali i ne mora.

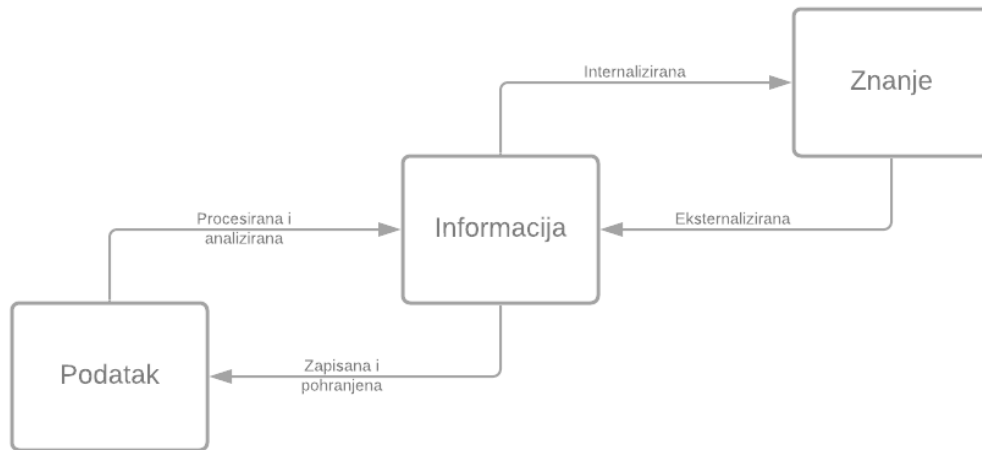
Glavne razlike između podatka i informacije su:

- Podatak je skup činjenica dok je informacija kako ćemo interpretirati te činjenice u kontekstu.
- Podaci nisu organizirani dok su informacije strukturirane i organizirane.
- Podatak obično nije iskoristiv sam po sebi dok je informacija iskoristiva sama.
- Informacija ovisi o podacima. („Difference between Data and Information explained“, bez dat.)

Nakon definiranog podatka i informacije te obrazloženja razlika između ova dva pojma, dolazimo do skupine informacija koju ćemo tumačiti kao znanje. Kako je to naveo Ackoff (1999), znanje se prenosi uputama, instrukcijama i odgovorima na „how-to“ pitanja. Definiramo ga kao i skup informacija do kojih smo došli učenjem ili iskustvom. Što je taj skup informacija veći, to je znanje šire. Znanje možemo definirati kao hibridni i fluidni model iskustava, kontekstualnih informacija i uvida koji uspostavljaju okvir za evaluaciju. („Difference between Data and Information explained“, bez dat.)

Znanje je informacija procesirana u umu korisnika. Definiramo ga kao personaliziranu informaciju skupljenu kroz učenje ili iskustvo. Možemo ga promatrati kroz različite perspektive. Informacija je poruka sa značenjem koje je izvedeno od podatka. (Bansal, bez dat.)

Odnos između podatka, informacije i znanja možemo promatrati kroz dijagram prikazan niže.



Slika 3. Odnos znanja, informacije i podatka (Bansal, bez dat.)

### 3.1.1. DIKW hijerarhija

Pojmovi „data“, „information“, „knowledge“ i „wisdom“ usko su povezani pojmovi te njihovu međusobnu zavisnost nalazimo u takozvanoj DIKW hijerarhiji. Prvo spominjanje DIKW hijerarhije potječe od pjesnika T.S.Eliota, 1934. godine, u pjesmi „The Rock“:

„Where is the Life we have lost in living?

Where is the wisdom we have lost in knowledge?

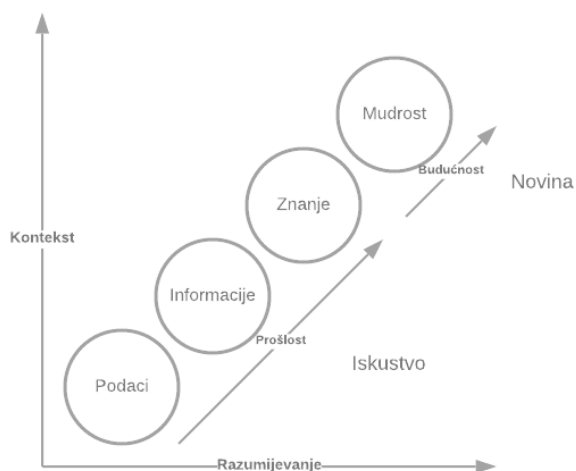
Where is the knowledge we have lost in information?“ (Eliot, 1934)

Sharma (2008) navodi da H. Cleveland, u svom članku „Information as resource“ za časopis Futurist izdanom 1982. godine, spominje T. S. Eliota kao osobu koja je dala temelje hijerarhiji. Cleveland je u svom radu naziva „T. S. Eliot hierarchy“.

Prema Bosančiću (2017), piramida je najčešći grafički oblik koji u literaturi predstavlja DIKW hijerarhiju, koju smo prikazali na slici 4. Bosančić navodi i drugi način prikaza hijerarhije, prikaz prema D. Clarku (2004), u koordinatnom sustavu, prikazanom na slici 5.



Slika 4. DIKW hijerarhija u najjednostavnijoj formi (Bosančić, 2017)



Slika 5. DIKW hijerarhija prema D. Clarku (Bosančić, 2017)

Kako Cleveland (1982) interpretira, podatak proizlazi kroz istraživanje, kreiranje, skupljanje i otkrivanje. Za informaciju kaže da sadrži kontekst, za razliku od podatka. Podatak je pretvoren u informaciju organiziranjem kako bi lakše dolazili do zaključaka. Podatak pretvaramo u informaciju tako što ga prezentiramo, odnosno dajemo mu vizualna ili auditivna svojstva. Podatak i informacija postoje u prošlosti. Utemeljene su na prikupljanju činjenica i dodavanju konteksta daljnjoj obradi informacija. Znanje sadrži kompleksnost iskustva, koje proizlazi iz viđenja sa drugih stajališta. Iz tog je razloga učenje zahtjevno – nitko ne može računati na znanje preneseno s jednog pojedinca na drugog. Gradi se od nule, od samog početka te dalje raste kroz iskustvo. Dok je informacija statična, znanje je dinamično jer se vrlo brzo i često mijenja. Prisutno je u sadašnjosti te postaje dio nas i omogućuje nam pristup daljnjoj obradi. Mudrost je krajnja razina razumijevanja. Kao i sa znanjem, mudrost djeluje u

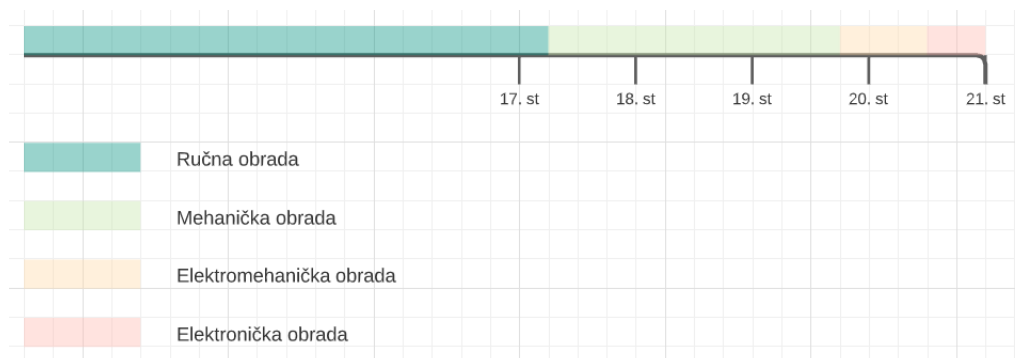
nama. Kada steknemo mudrost, počinjemo se baviti budućnošću kako postajemo skloniji vizualizaciji i dizajnu onoga što slijedi.

## 3.2. Obrada podataka

Prema Frenchovoj (1996) definiciji, obrada podataka je kolekcija i manipulacija dijelova podataka kako bi tvorili značajnu informaciju. Obrada podataka uključuje pretvaranje sirovih podataka u strojno čitljiv oblik u svrhu vođenja poslovnih procesa, projekata i samih organizacija.

Povijesno gledajući, obrada podataka napredovala je kako je vrijeme prolazilo. Razlikujemo četiri karakteristična oblika obrade podataka:

- Ručna obrada
- Mehanička obrada
- Elektromehanička obrada
- Elektronička obrada (Marković, Pasanović, 2010)



Slika 6. Razvoj obrade podataka (Marković, Pasanović, 2010)

S obzirom da se u današnje vrijeme bavimo isključivo elektroničkom obradom, neću previše pažnje davati ostalim oblicima obrade podataka.

Elektronička obrada podataka započinje s prvom generacijom elektroničkih računala, s prvim potpunim elektroničkim digitalnim računalom, ENIAC-om (eng. Electronic Numerical Integrator and Calculator), 1946. godine, kada su ga Mauchly i Eckert dovršili. ENIAC je izvodio otprilike 38 operacija dijeljenja u sekundi. Nastavljanjem rada na razvoju, 1949. godine, Mauchly i Eckert dovršili su EDVAC (eng. Electronic Discrete Variable Automatic Computer), koji je za razliku od ENIAC-a radio s binarnim brojevima i mogao je pohranjivati podatke i programe. 1951. godine izradili su UNIVAC (eng. Universal Automatic Computer) koji je mogao obrađivati i znakove. Računala druge generacije pojavila su se 1959. godine, a računala treće



generacije 1965. godine. Računala četvrte i pete generacije koriste integrirane sklopove i tranzistore koji se programiraju uz pomoć programskih jezika. (Marković, Pasanović, 2010)

Kako smo već definirali, obrada podataka uzima sirove podatke te ih pretvara u korisne, iskoristive informacije potrebne za daljnje poslovanje ili upravljanje. Možemo zaključiti da sirovi podaci nisu korisni ni pojedincima ni organizacijama pa ih je tako potrebno obraditi u nešto iskoristivo, odnosno u informacije. Obrada podataka je metoda koja se sastoji od nekoliko faza obrade u sklopu ciklusa obrade podataka koje ću definirati dalje kroz ovo potpoglavlje. Sirovi podaci koji se skupljaju, nakon prikupljanja se filtriraju, sortiraju, procesuiraju, analiziraju, pohranjuju te se predstavljaju u čitljivom obliku. Ovom metodom organizacije postižu bolje rezultate s klijentima, ali kako i s klijentima, tako se i bolje pozicioniraju na tržištu te postaju atraktivnije.

### **3.2.1. Ciklus obrade podataka**

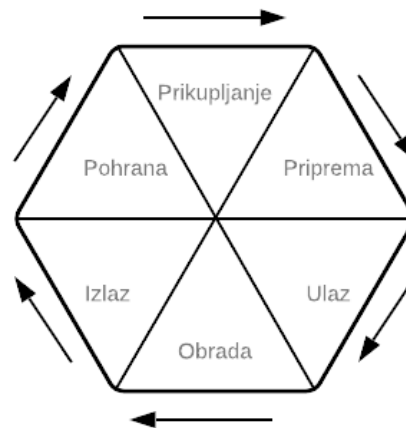
Procesiranje, odnosno obrada podataka događa se u stvarnom vremenu primjenom logičkih operacija, financijskih izračuna, potvrdom ispravnosti podataka i drugim sličnim procesima. Navedeni procesi obavljaju se primjenom prethodno spomenutom elektroničkom obradom, automatiziranim procesima i korištenjem računalnog sustava koji obrađuje podatke, procese i skupljene informacije. Ciklus obrade podataka tumači korake potrebne za obradu sirovih podataka te njihovu pretvorbu u čitljivi oblik i primjenu smislenih informacija.

Osnovne tri faze obrade podataka, koje ćemo dalje proširiti na dodatne korake ili procese uključuju:

1. Ulaz (eng. Input) – sirovi podaci koji se nakon prikupljanja unose u ciklus obrade.
2. Obrada (eng. Processing) – nakon što je input, odnosno ulaz, definiran, sirovi podaci obrađuju se odgovarajućom metodom obrade. S obzirom da ovaj korak daje obrađene podatke u obliku outputa, odnosno izlaza koji će se nadalje koristiti, smatra se najbitnijim korakom.
3. Izlaz (eng. Output) – ishod prethodne faze, obrade, sirovi podaci koji su prisutni u prvoj fazi sada su obrađeni te se mogu iskoristiti i pružati korisne informacije. Više ih ne nazivamo podacima, već informacijama. (Data Processing Cycle, 2020)

Kao što sam već navela, ove tri osnovne faze proširit ćemo s dodatnim koracima ili procesima. Prošireni procesi pomažu u odluci odabira najbolje metode obrade podataka, odnose se na skupljanje podataka, pomoću njih dolazimo do najbolje prakse u upravljanju podacima i informacijama te omogućujemo upotrebu podataka u neku željenu svrhu u što boljem smislu.

Svi koraci koje ću navesti i objasniti imaju određeni redoslijed koji se mora slijediti. Dijagram ciklusa obrade podataka prikazat ću na slici niže.



Slika 7. Ciklus obrade podataka (Data Processing Cycle, 2020)

Početak obrade podataka započinje s prikupljanjem podataka (eng. Collection process). Ovaj proces osigurava podatke. Prikupljanje podataka jedan je od najzahtjevnijih procesa obrade podataka ali i najvažniji proces o kojem ovise rezultati. Može se vršiti na različite načine, iz raznoraznih primarnih ili sekundarnih izvora. Prikupljeni podaci u ovoj fazi mogu biti podaci o BDP-u, podaci o raznoraznim industrijama, dobiti poduzeća, kao i troškovi organizacija i tako dalje. Ovisno o zahtjevima za podacima, izvor podataka mora se identificirati. (Data Processing Cycle, 2020)

Proces koji slijedi nakon prikupljanja podataka je priprema podataka (eng. Data preparation) za daljnju obradu. Ovaj proces uključuje sortiranje i filtriranje podataka koji će se smatrati relevantnima i koji će se na kraju upotrebljavati kao ulaz, odnosno input. Ovaj korak, odnosno proces, zahtijeva uklanjanje viška ili neupotrebljivih podataka kako bi obrada podataka bila što brža i efikasnija te kako bi dovela do što boljih rezultata. Pripremu podataka smatramo kao nezaobilazan korak u smanjenju količine podataka kako bi se dobili što bolji rezultati i uklonila redundancija podataka. Osim naziva priprema podataka, proces nazivamo i čišćenje podataka (eng. Data cleaning). (Data Processing Cycle, 2020)

Ulaz podataka (eng. Input), kao idući proces, bavi se unosom prethodno prikupljenih sirovih podataka, izdvojenih za obradu. Ako ulazni podaci nisu propisno unešeni, ili su unešeni pogrešno, rezultat će biti negativnog utjecaja radi toga što se slijedi pravilo „Garbage in – garbage out“ – kvaliteta izlaza određena je kvalitetom ulaza. Kod ulaznih podataka najviše pažnje treba se posvetiti osiguranju ispravnosti podataka i minimiziranju eventualnih grešaka

pri unosu podataka. Kako bi smanjili rizik i pokušali izbjeći unos neispravnih ili irelevantnih podataka, preporučuje se korištenje prethodno provjerenih podataka kako bi se poboljšala kvaliteta već obrađenih podataka. (Data Processing Cycle, 2020)

Dolazimo do procesa obrade podataka (eng. Processing) gdje se podaci obrađuju elektroničkim, mehaničkim ili kojim drugim sustavom obrade. Obrađeni podaci su oni koji dobivaju neko značenje, informacije koje daju smisao korisniku i mogu se dalje koristiti u analizama. Sirovi podaci kao takvi nemaju značenje i zato ih je potrebno obraditi kako bi dobili značenje i smisao te kako bi ih se dalje moglo upotrebljavati. Obrada podataka može potrajati, ovisno o intenzitetu obrade, kompleksnosti podataka, računalnim sustavima i količini ulaznih podataka. (Data Processing Cycle, 2020)

Izlaz podataka (eng. Output), kao posljednji korak ciklusa obrade podataka, isporučen je u obliku jasne informacije sa određenim značenjem a možemo je nazvati i rezultatom. Jednom kada je rezultat ili takozvani output zaprimljen, može se dalje obrađivati ili interpretirati. Output dalje obrađuje korisnik, eng. user, ili određena vrsta software-a kako bi se informacija dalje produbila, odnosno kako bi dodali vrijednost informaciji. Output se može direktno koristiti u zapisima ili se čak može pohraniti i koristiti kao input za daljnju obradu podataka koja tada postaje dio ciklusa obrade podataka. U slučaju da se podaci, odnosno informacije, ne koriste dalje u obliku input-a, ovaj čitav proces ne možemo promatrati kao ciklus već ostaje jednokratna aktivnost obrade podataka. Kako bi omogućili daljnje korištenje ovih podataka kao ulaznih podataka, moraju se pohraniti ili istovremeno biti dostupni za daljnju obradu. (Data Processing Cycle, 2020)

Podatke možemo pohraniti na različite načine. Zato u procesu pohrane podataka (eng. Storage), možemo izvršiti skladištenje podataka na par načina, kao na primjer, pohrana u fizičkom smislu, pomoću dokumentacije i fizičkih zapisa ili putem podatkovnih centara, eng. data centers. Potreban je velik broj operacija koje se moraju vršiti kako bi pripravili smislene analize i prezentacije obrađenih podataka. Podaci pohranjeni u digitalnom obliku uvelike olakšavaju dijeljenje, kontrolu pristupa, sigurnosne kontrole i obradu samih podataka. (Data Processing Cycle, 2020)



Slika 8. Tok obrade podataka (Data Processing Cycle, 2020)

### 3.2.2.Vrste obrade podataka

Kako navodi Duggal (2021), s obzirom na izvor podataka i poduzetim koracima obrade podataka, postoje različite vrste obrade kako bi se generirala izlazna informacija. Ne postoji jedinstvena metoda koja bi se mogla koristiti u svakom slučaju obrade podataka već postoji mnogo različitih vrsta. Niže, u tablici, navest ću vrste obrade podataka kao i opise vrsta.

Tablica 2. Vrste obrade podataka i kratki opis korištenja

| Vrsta obrade podataka               | Način korištenja                                                                                 |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Serijska obrada podataka            | Podaci su prikupljeni i obrađeni u serijama. Koristi se u slučaju velike količine podataka       |
| Obrada podataka u stvarnom vremenu  | Podaci su obrađeni u roku od nekoliko sekundi nakon unosa. Koristi se za male količine podataka. |
| "Online" obrada podataka            | Podaci se automatski unose u CPU čim postanu dostupni. Koristi se za kontinuirani tok podataka.  |
| "Multiprocessing"                   | Podaci se lome u okvire i obrađuju pomoću dva ili više CPU-a unutar jednog računalnog sustava.   |
| Obrada podataka dijeljenjem vremena | Dodjeljuje računalne resurse i podatke u vremenskim intervalima više korisnika istovremeno.      |

(Izvor: Duggal, 2021)

### **3.2.3. Metode obrade podataka**

Duggal (2021) daje podjelu na tri glavne metode obrade podataka: ručnu obradu podataka, mehaničku obradu podataka i elektroničku obradu podataka.

Ručna obrada podataka, kao što i sam naziv kaže, bavi se ručnom ili manualnom obradom podataka u kojoj čovjek ima glavnu ulogu. Cjelokupan proces prikupljanja podataka, filtriranja relevantnih podataka, sortiranja, izračunavanja i ostalih logičkih operacija obavlja se ljudskom intervencijom bez ikakve upotrebe elektroničkih uređaja ili software-a za automatizaciju. Ovo je metoda s najnižim troškovima te zahtijeva vrlo malo ili nimalo korištenja alata ali rezultira čestim pogreškama, visokim troškovima ljudskog rada i mnogo utrošenog vremena.

Mehanička obrada podataka podatke obrađuje mehanički pomoću korištenja uređaja i raznoraznih strojeva. Ova vrsta obrade može uključivati jednostavne uređaje poput kalkulatora, pisaaćih i tiskarskih strojeva i sličnih uređaja. Ovom metodom mogu se postići jednostavne operacije obrade podataka. Rezultira s vrlo malo grešaka, za razliku od ručne metode obrade podataka, ali povećanje količine podataka i informacija ovu metodu čini kompleksnijom i težom za korištenje.

Elektronička obrada podataka najpouzdanija je metoda obrade podataka. Podaci se obrađuju pomoću modernih tehnologija te korištenjem software-a za obradu podataka. Skup instrukcija daje se software-u kojeg smo odlučili koristiti kako bi izvršili uspješnu obradu podataka koja rezultira iskoristivim output-om. Ovakva vrsta obrade podataka je najskuplja ali zato i najbrža metoda koja osigurava velike brzine obrade podataka uz najveću pouzdanost i točnost output-a.

### **3.3. Analiza podataka**

Nakon obrade podataka i podataka spremnih za daljnje metode korištene za opisivanje činjenica, određivanja objašnjenja i testiranja hipoteza, dolazimo do analize podataka. Analiza podataka uključuje osiguranje kvalitete podataka, statističku analizu podataka, modeliranje i tumačenje dobivenih rezultata. Dok obrada podataka pruža organizirane, izdvojene i obrađene informacije u odgovarajućem izlaznom obliku za kasniju upotrebu, analiza podataka pruža mogućnost korištenja tih informacija za donošenje informiranih odluka.

Prema Brownovoj (2014) definiciji, analiza podataka je proces pregledavanja, čišćenja, transformiranja i modeliranja podataka s ciljem otkrivanja novih korisnih informacija, donošenja zaključaka na temelju tih informacija i potpore donošenju odluka.

Svrha analize podataka je izvlačenje korisnih informacija iz podataka i odlučivanje na temelju tih informacija, odnosno na temelju provedene analize podataka („What is Data Analysis?“, bez dat.).

Analiza podataka može unaprijediti korisničko iskustvo u organizacijama koje nude svoje usluge ili proizvode, bilo radi li se o zdravstvenom ili poslovnom sustavu („What is Data Analysis? (with examples)“, 2021). Međutim, ako posao ne napreduje, potrebno je sagledati činjenice i uočiti pogreške te ponoviti plan rješavanja poslova ili vođenja projekta bez ponavljanja tih pogrešaka koje dovode do zastoja u napretku. S druge strane, ako primijetimo da posao dobro napreduje i da se ostvaruje dobit, opet je potreban angažman koji dovodi do još većeg porasta dobiti i obavljenih poslova. Sve što je potrebno je analizirati poslovne procese, podatke i informacije („What is Data Analysis?“, bez dat.).

### **3.3.1. Procesi analize podataka**

Kako bi imali što bolji uvid u samu analizu podataka i kako bi došli do što boljih rezultata nakon njene provedbe, rasporedili smo šest procesa kako bi analizu lakše provodili. Podjelom na ovih šest procesa omogućili smo organiziranu raspodjelu poslova kao i lakše praćenje odrađenih poslova. Pod ovim procesima analize podataka ne smatramo ništa drugo već isključivo skupljanje potrebnih informacija korištenjem aplikacija koje najbolje odgovaraju našim potrebama. Software koji smo odabrali mora nam omogućiti istraživanje podataka i pronalazak uzorka podataka, ono po čemu možemo kategorizirati skupljene podatke i filtrirati podatke koje smo izdvojili. Temeljem izdvojenih podataka i informacija, možemo dalje donositi odluke ili donijeti konačne zaključke i odrediti daljnje procese i tok projekta.

Procese analize podataka razdijelili smo na:

- Prikupljanje zahtjeva za podacima
- Prikupljanje podataka
- Čišćenje podataka
- Analiza podataka
- Interpretacija podataka
- Vizualizacija podataka

Pod prvim procesom, prikupljanje zahtjeva za podacima, moramo odlučiti i obrazložiti zašto i s kojim ciljem raditi analizu podataka. Koji je krajnji cilj te do kojeg rezultata pokušavamo doći primjenom analize. Osim same početne ideje te odgovora na pitanje zašto radimo ovu analizu, moramo odlučiti i o tipu analize podataka koju želimo provoditi. Tipove, odnosno vrste analiza podataka navest ću u potpoglavlju niže. Kako sam već navela, u ovoj fazi, moramo

odlučiti što ćemo i na koji način analizirati i mjeriti te moramo razumjeti što točno istražujemo i na što ćemo posvetiti najviše pažnje.

Nakon što smo odlučili kakvu ćemo vrstu podataka i informacija prikupljati te koji ćemo tip, odnosno vrstu analize provoditi, u procesu prikupljanja podataka započinjemo prikupljati podatke temeljene na zahtjevima. Kada prikupimo potrebne podatke, iste moramo obraditi ili organizirati kako bi ih dalje mogli analizirati. Kako dalje prikupljamo podatke od različitih izvora, moramo voditi neku vrstu dnevnika ili zapisnika kako bi pratili datum kada smo prikupili koji podatak i izvor tog podatka.

Sada kada imamo prikupljene podatke i točno znamo koja vrsta podataka nam je potrebna za analizu, dolazimo do procesa čišćenja podataka. Tu određujemo koji su nam podaci relevantni i koji nisu te se nerelevantni podaci odvajaju od relevantnih. Osim neiskoristivih, nebitnih podataka, tu ubrajamo one podatke koji se mogu ponavljati ili podatke koje ne možemo iskoristiti radi raznoraznih greški u zapisima. Ovu fazu potrebno je odraditi prije provođenja analize radi što bližeg, odnosno točnijeg očekivanog ishoda analize podataka.

Nakon što su podaci prikupljeni, očišćeni i obrađeni, dolazimo do analize podataka. Dok manipuliramo podacima, možemo otkriti da količinski imamo dovoljno podataka ali se može dogoditi i da nam nedostaje podataka te ih još moramo prikupljati. Tokom ovog procesa možemo se služiti software-om i aplikacijama koje nam mogu znatno pomoći razumjeti, interpretirati i izvesti zaključke na temelju zahtjeva.

Nakon provedene analize podataka, dolazimo do interpretacije dobivenih rezultata. U ovom procesu možemo izabrati način kako izraziti ili prezentirati odrađenu analizu podatka koristeći se tablicama ili grafikonima. Rezultate analize podataka koristit ćemo kako bi dalje odlučili koji je najbolji način djelovanja.

Vizualizacijom podataka podatke predstavljamo koristeći se raznim oblicima grafikona. Podatke prikazujemo na taj način radi toga što je ljudskom mozgu jednostavnije shvatiti i procesuirati podatke prikazane tako nego u pismenom obliku gdje su podaci ispisani u nizovima i nizovima tablica. Ovaj proces često se koristi za otkrivanje nepoznatih činjenica i trendova. Promatranjem odnosa između podataka i usporedbom skupova podataka, možemo pronaći način kako doći do značajnih informacija („What is Data Analysis?“, bez dat.).

### 3.3.2. Vrste analize podataka

Nakon što smo definirali različite procese analize podataka, dolazimo do vrsta analiza podataka koje možemo provoditi. Postoji više vrsta tehnika izvedbe analize podataka koje su utemeljene na poslovanju i uporabama tehnologija. Međutim, one tehnike koje ću interpretirati u ovom radu su:

- Tekstualna analiza
- Statistička analiza
  - Deskriptivna analiza
  - Inferencijalna analiza
- Dijagnostička analiza
- Prediktivna analiza
- Preskriptivna analiza

Tekstualna analiza naziva se i rudarenje podacima, eng. Data Mining. Jedna je od metoda analize podataka korištena u svrhu otkrivanja uzorka u velikim skupovima podataka pomoću baza podataka ili alata za rudarenje podataka. Koristi se kako bi sirove podatke transformirali u poslovne informacije. Ovakva metoda analize nudi način izdvajanja i ispitivanja podataka i informacija, izvlačenje uzorka podataka kao i konačno tumačenje podataka.

Statistička analiza prikazuje što se dogodilo koristeći prošle podatke, podatke iz prošlosti, u obliku nadzornih ploča, eng. dashboard. Ova metoda analize uključuje prikupljanje podataka, analizu i tumačenje podataka te prezentaciju i modeliranje podataka. Analizira se skup podataka ili samo uzorak podatka. Unutar ove vrste analize podataka, djeluju dvije kategorije analize – deskriptivna i inferencijalna analiza. Deskriptivna analiza bavi se potpunim podacima ili samo uzorak sažetih numeričkih podataka. Prikazuje srednju vrijednost i odstupanje za kontinuirane podatke. Inferencijalna analiza bavi se samo uzorkom iz potpunih podataka. U ovakvoj vrsti analiza, iz istog podatka mogu se izvući različiti zaključci odabirom različitih uzoraka.

Iduća vrsta analize, dijagnostička analiza podataka, prikazuje zašto je došlo do određenog događaja. Korisna je za identifikaciju obrasca ponašanja podataka. Ako dođe do nastanka novog problema u poslovnom procesu, može se pregledati ova analiza radi dolaženja do sličnih obrazaca novonastalog problema.

Prediktivna analiza prikazuje što se može dogoditi koristeći prethodne i sadašnje podatke i informacije te temeljem tih informacija doći do zaključka što možemo očekivati u budućem vremenskom razdoblju. Predviđanje je samo procjena te se njegova točnost temelji na tome koliko detaljnih informacija posjedujemo i koliko se može izvući iz njih.



Preskriptivna analiza kombinira rezultate svih prethodno spomenutih analiza kako bi se odredile akcije ili radnje potrebne za rješavanje trenutnog problema ili odluke. Mnoge tvrtke koje rade s velikom količinom podataka koriste ovu vrstu analize radi toga što prediktivna i deskriptivna analiza nisu dovoljne za poboljšanje performansi podataka. Na temelju trenutnih situacija i problema, analiziraju podatke i donose odluke („What is Data Analysis?“, bez dat.).

### 3.3.3. Alati za analizu podataka

Kao što sam navela već par puta u radu, u svrhu izrade što kvalitetnije, organiziranije i preglednije analize podataka, služimo se različitim alatima i aplikacijama za izradu analiza podataka. Alati korišteni u svrhu analize podataka korisnicima olakšavaju obradu i manipulaciju podataka i informacija, analiziraju odnose između podataka i veze između skupova podataka. Osim navedenog, pomažu u identifikaciji obrazaca podataka koji se ponavljaju. Odabir odgovarajućeg alata zna biti zahtjevan, pogotovo kada se uzme u obzir velik izbor dostupnih alata i činjenicu da nijedan alat ne odgovara svačijoj potrebi. Kako bi odabrali alat koji će što bolje odgovarati potrebi poduzeća, potrebno je istražiti i izdvojiti čimbenike koji su nam bitni za pronalazak odgovarajućeg alata za korištenje.

S obzirom da postoji velik broj alata kojima se možemo služiti, alat kojim ćemo se služiti ovisi o tehničkim vještinama, proračunu kojim raspolažemo i vrsti podataka koje želimo analizirati. Neki od alata koje bi izdvojila korišteni za analizu podataka su:

- Microsoft Excel. Omogućuje unos, filtriranje, organiziranje i vizualizaciju kvantitativnih podataka. Često se koristi i izvrstan je izbor za izradu jednostavnih analiza podataka („What is Data Analysis? Examples & why it matters“, bez dat.).
- Microsoft Power BI. Podržava mnoge izvore podataka. Dopušta korisnicima kreiranje i dijeljenje izvješća, vizualizacija i nadzornih ploča, eng. dashboards. Korisnici mogu kombinirati grupe dashboard-a i izvješća radi jednostavnije distribucije („Top 24 tools for data analysis and how to decide between them“, bez dat.).
- R. Besplatno softversko okruženje za statističko računanje i vizualizaciju grafičkih podataka. Sadrži brojne grafičke alate kao i open source pakete uključujući pakete za manipulaciju, modeliranje i vizualizaciju podataka. Okruženje omogućuje izgradnju bilo koje vrste analize podataka („Top 24 tools for data analysis and how to decide between them“, bez dat.).
- Python. Koristi se u razne svrhe, a između ostalog možemo ga koristiti i za izgradnju rješenja za analizu podataka. Samostalno može podnijeti mnogo različitih analiza i obavljati integraciju s paketima trećih strana za strojno učenje i vizualizaciju. Koristi

se i kao programsko sučelje za druge analitičke sustave („Top 24 tools for data analysis and how to decide between them“, bez dat.).

- SAP BusinessObjects. Pruža veći paket aplikacija poslovne inteligencije za otkrivanje, analizu i izvješćivanje podataka. Integrira se s aplikacijama Microsoft Office paketa što omogućuje analitičarima da se brzo kreću između različitih aplikacija Office paketa i BusinessObjects-a („Top 24 tools for data analysis and how to decide between them“, bez dat.).
- Google Data Studio. Besplatan alat nadzorne ploče i vizualizacije podataka koji se automatski integrira s drugim Google-ovim aplikacijama. Zahvaljujući toj integraciji, Data Studio je odličan izbor za one koji imaju potrebu analizirati svoje podatke prikupljene u sklopu Google-a. Može raditi s podacima iz mnogih različitih izvora („Top 24 tools for data analysis and how to decide between them“, bez dat.).
- IBM Cognos. Platforma poslovne inteligencije koja ima ugrađene AI alate za otkrivanje podataka. Unutar svoje platforme sadrži i automatizirane alate za pripremu podataka za automatsko čišćenje i eliminiranje redundancije podataka, što omogućuje brzu integraciju i eksperimentiranje s izvorima podataka („Top 24 tools for data analysis and how to decide between them“, bez dat.).
- Oracle Analytics Cloud. Paket aplikacija za poslovnu inteligenciju i analitiku u cloud-u. Korisnici mogu koristiti široki raspon analitičkih aplikacija od izrade jednostavnih vizualizacija do korištenja algoritama strojnog učenja za dobivanje uvida u podatke. („Top 24 tools for data analysis and how to decide between them“, bez dat.).

### 3.4. Baze podataka i modeli baza podataka

Organizacija podataka je postupak kojim se podaci i informacije informacijskog sustava dovode u određeni red da bi se mogli kvalitetnije obraditi i prikazati određenim korisnicima (Šehanović, Hutinski, Žugaj, 2002). Osnovni oblik organizacije podataka, kojim ćemo se dalje baviti, su baze podataka. Baze podataka definiramo kao skup ustrojenih, logički povezanih datoteka koje sadrže zapise s međusobno povezanim podacima koje korisnici mogu koristiti u različite svrhe. Podaci su u bazi podataka dostupni i korisnicima i raznim aplikacijama.

Ciljevi korištenja baza podataka:

- Fizička i logička nezavisnost podataka.
- Fleksibilnost pristupa podacima.
- Čuvanje integriteta.
- Mogućnost oporavka nakon kvara.
- Zaštita od neovlaštenog korištenja.
- Zadovoljavajuća brzina pristupa.
- Mogućnost podešavanja i kontrole (Srce, 2010).

Sva manipulacija s podacima, unos, pohrana, brisanje i čitanje podataka obavlja se takozvanim sustavima za upravljanje bazama podataka, eng. Data Base Management System. DBMS, sustav za upravljanje bazama podataka, oblikuje izgled baze podataka s zadanom logičkom strukturom te obavlja sve operacije s podacima. Osim oblikovanja i obavljanja operacija, jedna od funkcija je sigurnost podataka i sinkronizacija poslova s bazom. Sustavi za upravljanje bazama podataka podržavaju ove modele baza podataka:

- Relacijski model. Zasniva se na vezama, odnosno relacijama. Podaci u bazi prikazuju se u obliku tablica.
- Mrežni model. Sastoji se od čvorova koji predstavljaju tipove zapisa i lukova koji definiraju veze među tim tipovima zapisa.
- Hijerarhijski model. Baza se sastoji od stabla, odnosno hijerarhije. Stablo se sastoji od čvorova, odnosno tipova zapisa, i veza „nadređeni-podređeni“ između čvorova. Ova veza prikazuje hijerarhijske veze među čvorovima.
- Objektни model. Baza je iskazana kao skup objekata koji se sastoje od atributa, odnosno podataka i metoda, odnosno operacija. Svaki objekt koji se nalazi u bazi podataka pripada nekoj klasi, između kojih se uspostavljaju veze nasljeđivanja (Srce, 2010).

Modeliranje entiteta i veza promatramo kroz tri kategorije :

- Entiteti, koji mogu biti pojave ili događaji koji su nam od interesa,
- Veze, odnosi među entitetima koji su nam od interesa,
- Atributi, odnosno svojstva entiteta ili veza koji su nam od interesa (Srce, 2010).

Entitet je nešto o čemu želimo spremati podatke te se može identificirati a može biti događaj ili pojava. Entitet možemo definirati kao skup objekata iz realnog svijeta koji imaju naglašena zajednička svojstva. Entitet je opisan atributima. Atributi su ta svojstva, odnosno obilježja entiteta. Kada uspostavimo veze između dva ili više entiteta, iskazujemo da se ti entiteti nalaze u nekom odnosu. Veza se uvijek definira na razini tipova entiteta a realizira se povezivanjem pojedinih primjeraka tih istih entiteta tipova (Srce, 2010).

Kod relacijskih baza podataka podaci su smješteni u jednu ili više tablica koje su povezane međusobno koje se mogu nalaziti na jednom računalu isključivo za jednog korisnika ili na računalu u mreži kojem može pristupiti više korisnika. Ackoff (1999) navodi kako relacijska baza podataka stvara informacije iz podataka koji su pohranjeni u bazi podataka. Svaka relacija ima svoje ime po kojem je razlikujemo od ostalih u istoj bazi. Jedan stupac relacije sadrži vrijednost jednog atributa za entitet ili vezu (Srce, 2010). Svrha relacijskog modela baze podataka je pružanje deklarativne metode radi specificiranja podataka i upita. Korisnici navode koje podatke sadrži baza podataka i koje podatke žele od nje, a DBMS brine o opisu strukture podataka za pohranu podataka i procedurama potrebnim radi odgovaranja na razne upite.

## 4. Uspostavljanje i provedba kombiniranog intenzivnog programa „BIP“

U svrhu promatranja analize podataka potrebne za upravljanje projektom, u suradnji s mentoricom odlučila sam se na primjenu praktičnog primjera projekta kombiniranih intenzivnih programa učenja – eng. Blended Intensive Programmes, skraćenicom „BIP“.

Analizu podataka kao i opis samog projekta provest ću u tri dijela kako bi imala pregledniji i čitljiviji oblik projekta. U prvom dijelu navest ću od čega se sastoji projekt, koje sudionike uključuje te ću navesti i ciljeve projekta. U drugom dijelu dat ću pregled korištenih podataka kao i model podataka kojim sam se služila. U trećem dijelu ispisat ću rezultate analize kao i njihovo tumačenje te obrazložiti aktivnosti koje sam provodila prije provođenja programa, tokom i nakon provođenja programa.

### 1. Pregled projekta:

Kombinirani intenzivni programi uključuju kratke programe u kojima se primjenjuju inovativni načini učenja i poučavanja. Mogu uključivati učenje usmjereno na konkretna pitanja, iz neke određene specijalizacije u kojem timovi zajedno rade na njihovom rješavanju. Programi uključuju suradnju putem interneta. Trebali bi imati dodanu vrijednost u usporedbi s postojećim kolegijima ili programima osposobljavanja koja pružaju visoka učilišta i mogu trajati više godina. Programi omogućuju visokim učilištima da osmisle i organiziraju aktivnosti kombinirane mobilnosti za studente te akademsko i administrativno osoblje. Osim osmišljavanja i organiziranja samih aktivnosti, visoka učilišta imaju priliku organizirati programe učenja, poučavanja i osposobljavanja za studente i osoblje visokih učilišta (Erasmus+ Vodič kroz program, 2021).

Tijekom kombiniranih intenzivnih programa, skupine studenata ili članova osoblja obavljaju kratkoročnu fizičku mobilnost u inozemstvu u kombinaciji s obveznom virtualnom komponentom, koja omogućuje suradničko učenje i timski rad putem interneta. Ta navedena virtualna komponenta mora okupiti sudionike putem interneta kako bi zajednički istodobno radili na posebnim zadacima koji su integrirani u kombinirani intenzivni program i ubrajaju se u ukupne ishode učenja (Erasmus+ Vodič kroz program, 2021).

Jedan od ciljeva ovih kombiniranih intenzivnih programa je obuhvatiti sve vrste studenata iz različitih sredina, studijskih područja i ciklusa. Ispunjavanje navedenog cilja bit će moguće omogućavanjem novih i fleksibilnijih oblika mobilnosti u kojima se fizička mobilnost kombinira s virtualnim elementom. Osim obuhvaćenih svih vrsta studenata, programi mogu biti

otvoreni i za studente i osoblje visokih učilišta izvan partnerstva. Još jedan od ciljeva programa je jačanje kapaciteta za razvoj i uvođenje inovativne prakse poučavanja, osposobljavanja i učenja u sklopu visokih učilišta (Erasmus+ Vodič kroz program, 2021).

Opći cilj programa je cjeloživotnim učenjem podupirati obrazovni, profesionalni i osobni razvoj ljudi u području obrazovanja, osposobljavanja, mladih i sporta u Europi i šire. Program će biti bitno sredstvo za izgradnju europskog prostora obrazovanja i podupirat će provedbu europske strateške suradnje u području obrazovanja i osposobljavanja (Erasmus+ Vodič kroz program, 2021).

Posebni ciljevi programa su promicanje mobilnosti u svrhu učenja za pojedince i skupine, u svrhu neformalnog i informalnog učenja te aktivnog sudjelovanja mladih te u svrhu učenja za sportsko osoblje, suradnju, kvalitetu, uključivost, kreativnost i inovativnost na razini organizacija i politika u području obrazovanja i osposobljavanja, u području mladih i u području sporta (Erasmus+ Vodič kroz program, 2021).

## 2. Podaci i model podataka

Podatke, aktivnosti i faze koje sam koristila u projektu izvukla sam iz vodiča programa, modela ugovora i raspisanih natječaja koji su dostupni na stranicama Fakulteta, Erasmusa i mobilnost.hr. Podaci koje sam koristila sastoje se od sudionika programa, aktivnosti koje se provode kao i njihovi ulazni i izlazni podaci.

Sudionici u kombiniranim intenzivnim programima su studenti, odnosno polaznici i nastavno osoblje, odnosno osoblje koje će održavati dogovorene programe. Prihvatljivi sudionici su studenti registrirani na visokom učilištu i upisani na studij na kraju kojeg stječu priznatu diplomu ili neku drugu kvalifikaciju i (ne)nastavno osoblje zaposleno na visokom učilištu u zemlji sudionici programa. Osim navedenih sudionika, prihvatljivi su sudionici osobe koje izvode program, odnosno, nastavnici i treneri iz visokog učilišta primatelja, nastavnici i treneri koji dolaze s drugih visokih učilišta te osoblje pozvano da poučava na visokom sveučilištu u zemlji sudionici programa (Natječaj za kombinirane intenzivne programe, 2021).

Osim navedenih prihvatljivih sudionika, program je otvoren i za studente i osoblje izvan osnovnog partnerstva visokih učilišta, dok iz partnerskih zemalja studenti i osoblje mogu doći o svom trošku. Lokalni sudionici slobodno sudjeluju ali nisu financirani (Natječaj za kombinirane intenzivne programe, 2021).

### Sudionici:

- Studenti: studenti registrirani na visokom učilištu i upisani na studij na kraju kojeg će steći priznatu diplomu ili kvalifikaciju.
- Osoblje: osoblje zaposleno na visokom učilištu u zemlji sudionika programa.
- Nastavno osoblje i predavači koji sudjeluju u održavanju programa:
  - Osoblje zaposleno na visokom učilištu u zemlji sudionika programa.
  - Osoblje iz poduzeća pozvano da poučava na visokom učilištu u zemlji sudionika programa.

Aktivnosti koje se odrađuju u sklopu projekta možemo podijeliti na tri faze. Prva faza bila bi aktivnosti koje je potrebno odraditi prije provođenja samog projekta, odnosno kombiniranih intenzivnih programa. Druga faza uključuje aktivnosti koje se provode tokom provedbe kombiniranih intenzivnih programa, a pod treću fazu spadaju aktivnosti koje se odrađuju nakon završetka provedbe kombiniranih intenzivnih programa. Sve aktivnosti koje je potrebno provoditi prije, tokom i nakon završetka programa ispisat ću niže, prema fazama u kojima se odrađuju.

#### Aktivnosti:

- Aktivnosti koje se odrađuju prije programa
  - Osmisliti ideju za BIP
  - Identificirati potencijalne partnere
  - Kontaktirati potencijalne partnere
  - Dogovoriti konačne partnerske institucije
  - Definirati organizacijske detalje i program
- Aktivnosti koje se odrađuju tokom programa
  - Ispraviti program u slučaju izvanrednih promjena
  - Potvrditi promjene programa
- Aktivnosti koje se odrađuju poslije programa
  - Prijepis evidencije i priznanje institucije koja šalje polaznike
  - Završiti BIP

### 3. Rezultati projekta:

Nakon identificiranih podataka i informacija u obliku aktivnosti koje će se provoditi prije, tokom i poslije izvođenja kombiniranih intenzivnih programa, sve podatke i informacije unijela sam u tablicu gdje ću provesti analizu podataka i kroz nju definirati aktivnosti potrebne za provođenje ovog projekta.

Tablica 3. Analiza podataka kombiniranog intenzivnog programa

|                             | Ulaz | Aktivnost                                      | Izlaz                                                                              |                                                                                                                                       |
|-----------------------------|------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aktivnosti prije programa   | 1    | Ideja za program                               | Osmisljeni dokumentirani „BIP“                                                     |                                                                                                                                       |
|                             | 2    | Sve partnerske institucije koje dolaze u obzir | Potencijalne partnerske institucije                                                |                                                                                                                                       |
|                             | 3    | Potencijalne partnerske institucije            | Kontaktirati potencijalne partnerske institucije                                   |                                                                                                                                       |
|                             | 4    | Popis partnera za BIP                          | Dogovoriti konačne partnerske institucije                                          | Popis partnera za „BIP“                                                                                                               |
|                             | 5    | Prijava na natječaj                            | Definirati organizacijske detalje i program                                        | Konačni dogovoreni popis partnera<br>Broj studenata<br>Lokacija održavanja programa<br>Broj nastavnika<br>Vrijeme održavanja programa |
| Aktivnosti tokom programa   | 6    | Provjera ispravnosti programa                  | Ispraviti program u slučaju izvanrednih promjena                                   |                                                                                                                                       |
|                             | 7    | Ispravljena dokumentacija                      | Potvrditi promjene programa                                                        |                                                                                                                                       |
| Aktivnosti poslije programa | 8    | Završetak provođenja programa                  | Nastavak provođenja programa                                                       |                                                                                                                                       |
|                             | 9    | Dokumentacija polaznika                        | Prijepis evidencije i priznanje institucije koja šalje polaznike<br>Završiti „BIP“ |                                                                                                                                       |
|                             |      |                                                | Potvrđena dokumentacija polaznika<br>ECTS bodovi                                   |                                                                                                                                       |

Kako bi mogli započeti provođenje kombiniranih intenzivnih programa, prvo je potrebno identificirati aktivnosti koje se obavljaju prije početka provođenja programa. Kao što se jasno vidi iz tablice, počinjemo s prvim ulazom, u obliku ideje za neki konkretni program. Program može biti jasno definiran i usko vezan uz granu nekog kolegija te djeluje kao nadopuna tom kolegiju. Iz tog prvog ulaza dolazimo do prve aktivnosti u obliku osmišljavanja ideje za kombinirani intenzivni program. Izlaz iz te aktivnosti je u potpunosti osmišljeni i dokumentirani „BIP“.

Nakon što smo osmislili program, počinjemo s potražnjom za partnerskim institucijama, odnosno visokim učilištima koja bi najviše odgovarala osmišljenom programu te koja bi bila usko vezana uz sami program. Aktivnost koja proizlazi iz tog ulaza je identifikacija potencijalnih partnerskih institucija a slijedi je izlaz u obliku konkretnih potencijalnih partnerskih institucija.

Taj isti izlaz veže se uz slijedeću aktivnost te taj izlaz možemo gledati i kao ulaz u tu aktivnost, koja bi bila kontaktiranje prethodno identificiranih potencijalnih partnera. Izlaz je popis partnera za „BIP“.



U daljnjem toku analize, izlaz u obliku popisa partnera opet gledamo kao ulaz u iduću aktivnost, konačni dogovor oko partnerstva, kojeg slijedi izlaz u obliku konačno dogovorenog popisa partnera s kojima mi kao provoditelji programa sklapamo ugovore i dogovaramo buduću suradnju povodom provođenja intenzivnih programa.

U idućem ulazu spremamo prijavu za natječaj na program kao provoditelji programa kojeg slijedi aktivnost definiranja organizacijskih detalja i programa koji kao izlaz ima informacije poput broja sudionika – studenata i nastavnika, lokacije održavanja kombiniranih programa koje mogu biti fizičke ili virtualne, ovisno o dogovoru s partnerskim visokim učilištima kao i vrijeme održavanja programa. Lokacija održavanja programa može se odvijati na partnerskom visokom učilištu ili na bilo kojem drugom dogovorenom mjestu u zemlji visokog učilišta dok vrijeme trajanja programa može biti od 5 do 30 dana, ovisno o ugovoru s partnerskim institucijama.

Nakon provedenih aktivnosti prije provođenja programa, dolazimo do izvršavanja dogovorenih programa i aktivnosti koje je potrebno provoditi tokom programa. Počinjemo s ulazom provjere ispravnosti dogovorenog programa u aktivnost ispravljanje programa u slučaju izvanrednih promjena. Izlaz iz ove aktivnosti je ispravljena dokumentacija s ispravnim informacijama potrebnih za daljnje neometano provođenje programa.

Izlaz iz prethodne aktivnosti ulaz je u iduću aktivnost, potvrda promjene programa a izlaz iz ove aktivnosti je nastavak provođenja programa.

Dolazimo do aktivnosti koje se provode poslije uspješno završenih kombiniranih intenzivnih programa, sa prvim ulazom, završetak provođenja programa. Aktivnost koja slijedi ovaj ulaz je prijepis evidencije i priznanje institucije koja šalje polaznike programa te izlaz potvrđena dokumentacija polaznika.

Iz potvrđene dokumentacije polaznika identificiramo polaznike i njihov identitet, dolazimo do aktivnosti završetka „BIP“-a i kao krajnji izlaz upisujemo ECTS bodove koje su polaznici ostvarili putem sudjelovanja na kombiniranom intenzivnom programu. I virtualna i fizička mobilnost studentima nose minimalno 3 ECTS boda.

## 5. Zaključak

Izradom ovog završnog rada naučila sam definirati podatke i informacije, identificirati ih, obraditi i analizirati u svrhu pripreme i izrade projekata. Kroz rad sam proučila razne definicije te iste pokušala objasniti što smatram da sam uspješno postigla. Ciljevi ovog rada bili su identifikacija podataka potrebnih za analizu podataka, provođenje same analize podataka te definiranje završetka projekta. Osim što sam postigla navedene željene ciljeve, uspjela sam se dotaknuti i procesa unutar obrade i analize podataka te kako funkcioniraju ti procesi u skladu jedan s drugim. Dala sam jasne definicije pojmova podatka, informacije, projekta i obrazložila njihovu međusobnu zavisnost.

Projektni menadžment izuzetno je bitan za cjelokupno poduzeće i njegovo poslovanje. Provedbom projektnog menadžmenta znatno smanjujemo troškove poduzeća te arhiviramo dokumentaciju pojedinih projekata kako bi u budućnosti imali informacije i dokumente potrebne za rješavanje mogućih problema koji nastanu. Dobar projektni menadžment ujedinjuje klijente i timove, sudionike projekta te stvara viziju potrebnu za uspješan projekt. Projekti daju pravu vrijednost konkurenciji i organizaciji koja ga provodi te pridonose vodstvu i daju pravi smjer, odnosno orijentaciju organizacijama. Bez konkretnog korištenja projektnog menadžmenta, bez njegove implementacije, došlo bi do kaotičnog upravljanja, loše određenih ciljeva, nedostatka resursa, nerealističnog planiranja, visokog rizika u poslovanju i mnogih drugih loših posljedica. Kako bi izbjegli navedeni kaos, okrećemo se projektnom menadžmentu koji je izuzetno bitan za dobro upravljanje kako projektima tako i samim poduzećem.

## Popis literature

1. Ackoff, R. L. (1999). *Ackoff's Best: His Classic Writings on Management*. New York: John Wiley & Sons. Preuzeto 24.8.2021. s <https://faculty.ung.edu/kmelton/Documents/DataWisdom.pdf>
2. Bansal, S. (bez dat.). *What is the Difference between Data and Information?* Preuzeto 26.8.2021. s <https://www.analytixlabs.co.in/blog/difference-between-data-and-information/>
3. Birolla, H. (1992). *Poslovna informatika*. Zagreb: DRIP
4. Bosančić, B. (2017). *DIKW-Hijerarhija: Za i protiv*. Osijek: Sveučilište u Osijeku
5. Britannica (bez dat.) *Data processing*. Preuzeto 31.8.2021. s <https://www.britannica.com/technology/data-processing>
6. Cleveland, H. (1982). *Information as Resource*. The Futurist
7. *Data Collection, Processing and Analysis*. (bez dat.). Research data management. Preuzeto 2.9.2021. s [https://sisu.ut.ee/rdm\\_course1/data-collection-processing-and-analysis](https://sisu.ut.ee/rdm_course1/data-collection-processing-and-analysis)
8. *Data Processing Cycle | Definition, Stages, Use & Examples*. (2020). Planning Tank. Preuzeto 31.8.2021. s <https://planningtank.com/computer-applications/data-processing-cycle>
9. *Difference Between Data and Information Explained*. (bez dat.). YourDictionary. Preuzeto 26.8.2021. s <https://examples.yourdictionary.com/difference-between-data-and-information-explained.html>
10. Duggal, N. (2021). *What is Data Processing: Types, Methods, Steps and Examples for Data Processing Cycle*. Simplilearn. Preuzeto 31.8.2021. s <https://www.simplilearn.com/what-is-data-processing-article>
11. Eliot, T.S. (1934). *The Rock*. London: Faber & Faber
12. French, C. (1996). *Data Processing and Information Technology*. Cengage Learning College.
13. Gido, J., Clements, J. P. (2008). *Successful Project Management*. 4. izdanje, Mason: SouthWestern Cengage Learning
14. Hauc, A., Ivanko Š., Kajzer Š., Kodre P., Kralj J., Marn F., Mulej M., Perić F., Škarabot A. (1975). *Upravljanje projektima*. Zagreb: Informator
15. Heerkens, R., G. (2020). *Upravljanje projektom*. Zagreb: MATE
16. Ljubičić Runje, I. (2020). *Vođenje projekata i važnost faze planiranja u isporuci poslovnih rješenja u djelatnosti telekomunikacija*. (Poslijediplomski specijalistički rad,

- Ekonomski fakultet, Zagreb). Preuzeto 13.7.2021. s <https://repozitorij.efzg.unizg.hr/islandora/object/efzg%3A5130/datastream/PDF/view>
17. Kerzner H. (2003). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. 8. izdanje, John Wiley & Sons, New Jersey. Preuzeto s <https://books.mec.biz/tmp/books/55F1OL4WQC7HL2OBCGHS.pdf>
18. Kudyba, S., Brown, M. S. (2014.). *Big Data, Mining, and Analytics: Components of Strategic Decision Making*. New York: Auerbach Publications.
19. Malsam W. (2019). *What is a project sponsor? Defining this PM role*. Preuzeto 14.7.2021. s <https://www.projectmanager.com/blog/what-is-a-project-sponsor>
20. Marković, B., Pasanović, B. (2010). *Informatika 1*. Zagreb: Element. Preuzeto 31.8.2021. s <https://element.hr/wp-content/uploads/2020/06/unutra-52143.pdf>
21. Microsoft (bez dat.) *Osnove baze podataka*. Preuzeto 26.8.2021. s <https://support.microsoft.com/hr-hr/office/osnove-baza-podataka-a849ac16-07c7-4a31-9948-3c8c94a7c204>
22. *Osnove projektiranja baza podataka*. (2010). Srce. Preuzeto 9.9.2021. s [https://www.srce.unizg.hr/files/srce/docs/edu/osnovni-tecajevi/d310\\_polaznik.pdf](https://www.srce.unizg.hr/files/srce/docs/edu/osnovni-tecajevi/d310_polaznik.pdf)
23. Project Management Institute, (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, 6. izdanje, Newtown Square, Pennsylvania. Preuzeto 13.7.2021. s <https://book.akij.net/eBooks/2018/March/5abcc35b666f7/a%20guide%20to%20the%20project%20management%20body%20of%20knowledge%206e.pdf>
24. Racković, N. (2013). *Podatak*. Republika, 556-557:29-29+
25. Schibi, O., Lee, C. (2015). *Project sponsorship: senior management's role in the successful outcome of projects*. Project Management Institute. Preuzeto 14. 7. 2021. s <https://www.pmi.org/learning/library/importance-of-project-sponsorship-9946>
26. Sharma, N. (2008). *The Origin of Data Information Knowledge Wisdom (DIKW) Hierarchy*. Preuzeto 25.8.2021. s [https://www.researchgate.net/publication/292335202\\_The\\_Origin\\_of\\_Data\\_Information\\_Knowledge\\_Wisdom\\_DIKW\\_Hierarchy](https://www.researchgate.net/publication/292335202_The_Origin_of_Data_Information_Knowledge_Wisdom_DIKW_Hierarchy)
27. Srića, V., Paulić, M., Treven, S. (1994). *Menedžer i informacijski sustav - sve što bi menedžeri trebali znati o informatici*. Zagreb: Poslovna knjiga
28. Šehanović, J., Hutinski, Ž., Žugaj, M. (2002). *Informatika za ekonomiste*. Pula: Fakultet ekonomije i turizma.
29. *Top 24 tools for data analysis and how to decide between them*. (bez dat.). Stitch. Preuzeto 6.9.2021. s <https://www.stitchdata.com/resources/data-analysis-tools/>

30. Valentine, T. (2017). *Formal vs. Informal Project Management: Which is right for you?* Preuzeto 13.7.2021. s <https://www.clarizen.com/formal-vs-informal-project-management-which-is-right-for-you/?cn-reloaded=1>
31. Vasić, M. (2004). *Timovi i timski rad*. Banja Luka: Zavod distrofičara
32. *What is a Database Model*. (bez dat.). Lucidchart. Preuzeto 26.8.2021. s [https://www.lucidchart.com/pages/database-diagram/database-models/#section\\_0](https://www.lucidchart.com/pages/database-diagram/database-models/#section_0)
33. *What is Data Analysis?* (bez dat.). Guru99. Preuzeto 26.8.2021. s <https://www.guru99.com/what-is-data-analysis.html>
34. *What is Data Analysis? Examples & Why It Matters*. (bez dat.). MonkeyLearn. Preuzeto 6.9.2021. s <https://monkeylearn.com/blog/data-analysis-examples/>
35. *What is Data Analysis? (with Examples)*. (2021.). Coursera. Preuzeto 6.9.2021. s <https://www.coursera.org/articles/what-is-data-analysis-with-examples>

## Popis slika

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 1. Sudionici projekta (PMI, 2017) .....                             | 4  |
| Slika 2. Životni ciklus provedbe projekta (Heerkens, 2020).....           | 11 |
| Slika 3. Odnos znanja, informacije i podatka (Bansal, bez dat.) .....     | 16 |
| Slika 4. DIKW hijerarhija u najjednostavnijoj formi (Bosančić, 2017)..... | 17 |
| Slika 5. DIKW hijerarhija prema D. Clarku (Bosančić, 2017).....           | 17 |
| Slika 6. Razvoj obrade podataka (Marković, Pasanović, 2010).....          | 18 |
| Slika 7. Ciklus obrade podataka (Data Processing Cycle, 2020) .....       | 20 |
| Slika 8. Tok obrade podataka (Data Processing Cycle, 2020).....           | 22 |

## Popis tablica

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablica 1: Aktivnosti uključene u životni ciklus projektne investicije..... | 10 |
| Tablica 2. Vrste obrade podataka i kratki opis korištenja.....              | 22 |
| Tablica 3. Analiza podataka kombiniranog intenzivnog programa .....         | 34 |