

Informacijski sustav u upravljanju projektima

Županović, Anka

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Maritime Studies / Sveučilište u Splitu, Pomorski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:164:104816>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-11**

Repository / Repozitorij:

[Repository - Faculty of Maritime Studies - Split -
Repository - Faculty of Maritime Studies Split for
permanent storage and preservation of digital
resources of the institution](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU
POMORSKI FAKULTET**

ANKA ŽUPANOVIĆ

**INFORMACIJSKI SUSTAV U
UPRAVLJANJU PROJEKTIMA**

DIPLOMSKI RAD

SPLIT, 2024.

**SVEUČILIŠTE U SPLITU
POMORSKI FAKULTET**

STUDIJ: POMORSKI MENADŽMENT

**INFORMACIJSKI SUSTAV U
UPRAVLJANJU PROJEKTIMA**

DIPLOMSKI RAD

KOMENTOR:

doc. dr. sc. Mira Pavlinović

MENTOR:

prof. dr. sc. Mila Nadrljanski

STUDENT:

Anka Županović

(MB:0171275501)

SPLIT, 2024.

SAŽETAK

Ovaj diplomski rad istražuje ulogu i značaj informacijskih sustava u upravljanju projektima s posebnim naglaskom na pomorsku industriju. Kroz teorijsku analizu razvoja i primjene informacijskih sustava, rad prikazuje njihovu važnost u modernom projekt menadžmentu. Posebno su analizirani informacijski sustavi koji se koriste u pomorskom menadžmentu, uključujući one za upravljanje brodovima, teretom, sigurnošću i lukama. Upravljanje pomorskim projektima ima ključnu ulogu u razvoju i provedbi različitih pomorskih projekata, kao što su izgradnja luka, brodogradnja i razvoj morske infrastrukture. Uspješno upravljanje pomorskim projektima uključuje niz procesa, uključujući inicijaciju projekta, planiranje, izvršenje, nadzor i kontrolu. Provedena anketa među menadžerima pomorskih kompanija dala je uvid u praktična iskustva korisnika informacijskih sustava, otkrivajući ključne prednosti, ali i izazove poput integracije sustava i sigurnosnih prijetnji.

Ključne riječi: *informacijski sustavi, upravljanje projektima, pomorska industrija, pomorski menadžment, integracija sustava*

ABSTRACT

This thesis examines the role and significance of information systems in project management, with a specific emphasis on the maritime industry. Through a theoretical analysis of the evolution and application of information systems, the study highlights their critical importance in modern project management. Special attention is given to the information systems used in maritime management, including those for ship management, cargo, safety, and ports. Maritime project management plays a crucial role in the development and implementation of various maritime projects, such as port construction, shipbuilding, and the development of marine infrastructure. Successful maritime project management involves a series of processes, including project initiation, planning, execution, monitoring, and control. A survey conducted among managers of maritime companies provided valuable insights into the practical experiences of information system users, revealing key benefits as well as challenges, particularly in terms of system integration and security concerns.

Keywords: *information systems, project management, maritime industry, maritime management, system integration*

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. INFORMACIJSKI SUSTAV	3
2.1. POVJESNI RAZVOJ I EVOLUCIJA	5
2.1.1. Prvo razdoblje (1960. - 1970.)	5
2.1.2. Drugo razdoblje (1970. – 1980.).....	6
2.1.3. Treće razdoblje (1980. – 1990.).....	7
2.1.4. Četvrto razdoblje (1990. – 2000.).....	8
2.1.5. Peto razdoblje (2000. do danas).....	9
2.2. KOMPONENTE INFORMACIJSKOG SUSTAVA	10
2.2.1. Računalni hardver	10
2.2.2. Računalni softver	10
2.2.3. Telekomunikacije.....	11
2.2.4. Baze i skladišta podataka	11
2.2.5. Ljudski resursi i postupci.....	12
2.3. VRSTE INFORMACIJSKIH SUSTAVA	13
2.3.1. Uredski informacijski sustavi	13
2.3.2. Sustavi za obradu transakcija	13
2.3.3. Sustavi za upravljanje informacijama	14
2.3.4. Sustavi za potporu odlukama	14
2.3.5. Ekspertni sustavi.....	15
3. UPRAVLJANJE PROJEKTIMA	16
3.1. PROJEKT.....	16
3.2. PROJEKT MENADŽMENT.....	18
3.3. FAZE UPRAVLJANJA PROJEKTOM.....	20
3.4. ALATI I TEHNIKE U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA	24
4. INTEGRACIJA INFORMACIJSKIH SUSTAVA U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA	33
4.1. ULOGA INFORMACIJSKIH SUSTAVA U PROJEKTIMA	33
4.2. PREDNOSTI I IZAZOVI INTEGRACIJE INFORMACIJSKIH SUSTAVA U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA	36

5. PRIMJENA INFORMACIJSKIH SUSTAVA U POMORSKOM MENADŽMENTU	40
5.1. SPECIFIČNOSTI POMORSKIH PROJEKATA	40
5.2. INFORMACIJSKI SUSTAVI KORIŠTENI U POMORSKOM MENADŽMENTU.....	49
5.2.1. Sustavi za upravljanje plovidbom	49
5.2.2. Sustavi za upravljanje brodovima.....	50
5.2.3. Sustavi za upravljanje teretom	51
5.2.4. Sustavi za upravljanje lukama	52
5.2.5. Sustavi za upravljanje održavanjem.....	53
5.2.6. Sustavi za upravljanje informacijama o sigurnosti	54
5.2.7. Sustavi za upravljanje dokumentacijom	55
5.2.8. Sustavi za analizu podataka i predviđanje	56
5.2.9. Sustavi za praćenje i upravljanje troškovima	57
5.3. UPRAVLJANJE RESURSIMA I RIZICIMA U POMORSKIM PROJEKTIMA PUTEK INFROMACIJSKIH SUSTAVA	58
6. REZULTATI I ANALIZA ISTRAŽIVANJA.....	61
6.1. CILJ, ISTRAŽIVAČKA PITANJA I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA.....	61
6.2. METODOLOGIJA	62
6.3. REZULTATI ANKETE	64
7. ZAKLJUČAK	74
LITERATURA	75
POPIS SLIKA.....	80
POPIS TABLICA.....	81

1. UVOD

Predmet ovog rada usmjeren je na integraciju informacijskih sustava u upravljanju projektima. Upravljanje projektima predstavlja ključnu aktivnost u brojnim industrijama, omogućujući organizacijama da uspješno planiraju, koordiniraju i nadziru sve faze projektnog ciklusa. U suvremenom poslovanju posebno mjesto zauzima integracija informacijskih sustava, koja doprinosi uspješnoj realizaciji projekata. Informacijski sustavi postali su ključni alati za praćenje resursa, optimizaciju troškova i praćenje napretka projekata, čineći ih neophodnim za uspjeh organizacija koje se bave složenim i dinamičnim projektima. Razvoj informacijskih sustava započeo je sredinom 20. stoljeća i kroz posljednjih pet desetljeća prolazio kroz brojne faze evolucije, obilježene tehnološkim napretkom koji je omogućio složenije upravljanje poslovnim procesima. Danas, informacijski sustavi igraju ključnu ulogu ne samo u svakodnevnim operacijama, već i u strateškom upravljanju projektima, a cijelo je područje oblikovano kao zasebna disciplina. Posebno u pomorskom sektoru, gdje su projekti često veliki, kompleksni i međunarodnog karaktera, primjena modernih informacijskih sustava postala je ključna za stjecanje konkurentne prednosti. Informacijski sustavi u pomorskom projektnom menadžmentu omogućuju učinkovitiju koordinaciju plovidbe, upravljanje brodovima i teretom, optimizaciju rada luka, te bolju optimizaciju troškova i resursa.

Cilj ovog diplomskog rada je istražiti učinkovitost i ulogu integracije informacijskih sustava u projektima, s posebnim naglaskom na pomorsku industriju. Kroz analizu povijesnog razvoja, komponenti i vrsta informacijskih sustava, te njihove integracije u upravljanje projektima, rad će pružiti uvid u primjenu i izazove s kojima se suočavaju pomorske kompanije. Rad također uključuje kvantitativno istraživanje provedeno među menadžerima i zaposlenicima pomorskih kompanija, s ciljem procjene djelatnosti informacijskih sustava u procesu upravljanja projektima.

Ovaj rad je podijeljen u sedam poglavlja. U prvom, odnosno uvodnom djelu rada, definiraju se problem i predmet rada, ciljevi rada, te se sažeto prikazuje struktura rada. U drugom se dijelu detaljno prikazuju povijesni razvoj, komponente, te vrste informacijskih sustava. Treće poglavlje detaljno definira upravljanje projektima, razmatra projekt kao ključnu komponentu ove discipline, istražuje različite faze upravljanja projektima te opisuje alate i tehnike koji se koriste u ovom procesu. U četvrtom poglavlju razmatra se integracija informacijskih sustava u upravljanju projektima, uključujući analizu njihove uloge,

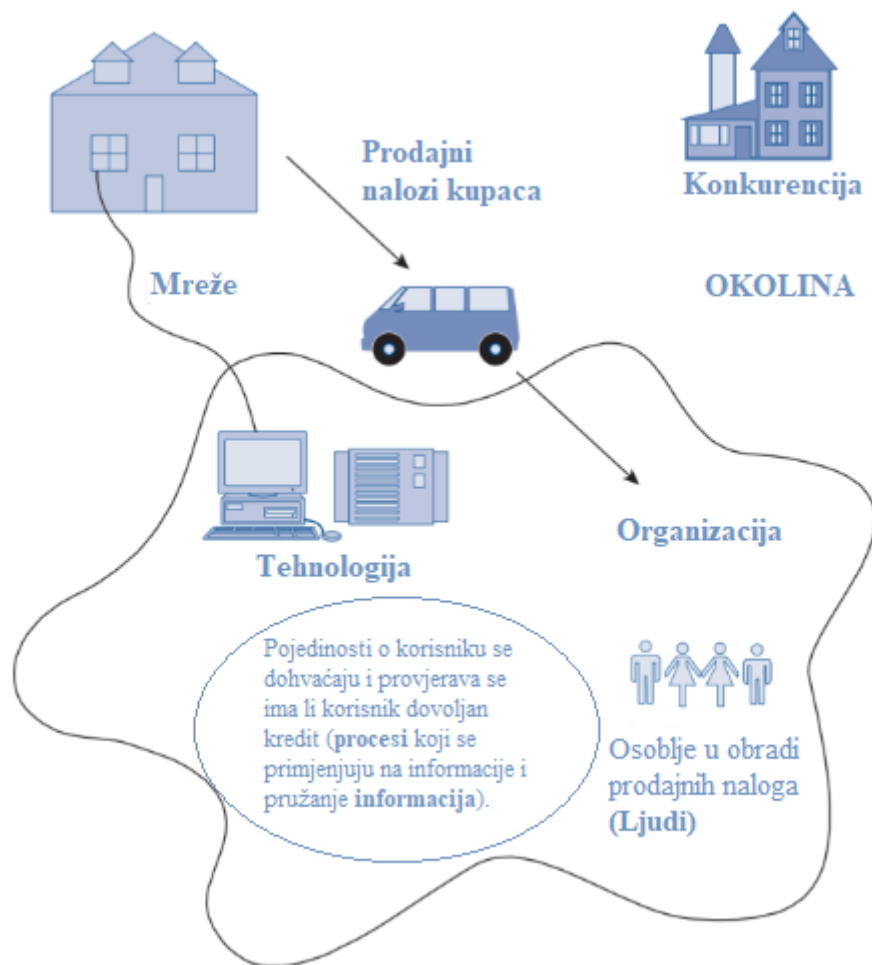
prednosti koje nude, te izazova s kojima se susreću tijekom implementacije. Peto poglavlje istražuje primjenu informacijskih sustava u pomorskom menadžmentu, fokusirajući se na specifičnosti pomorskih projekata, vrste informacijskih sustava koji se koriste u tom kontekstu, te upravljanje resursima i rizicima u pomorskim projektima kroz korištenje tih sustava. Šesto poglavlje analizira rezultate provedenog anketnog istraživanja, naglašavajući ciljeve istraživanja, istraživačka pitanja i hipoteze, metodološki pristup te rezultate prikupljene putem ankete, dok sedmo, ujedno i zadnje poglavlje, donosi zaključak ovog rada.

2. INFORMACIJSKI SUSTAV

Informacijski sustav je sustav koji obavlja funkciju pohrane, obrade, te isporuke informacija koje su relevantne za organizaciju (ili društvo) na način da su informacije dostupne i korisne onima koji ih žele koristiti, uključujući menadžere, osoblje, klijente i građane. Informacijski sustav je sustav društvene aktivnosti koji je podržan informacijskom i komunikacijskom tehnologijom [1].

Informacije se mogu odnositi na klijente organizacije, dobavljače, proizvode, opremu, postupke, operacije i tako dalje. Informacijski sustavi u banci, na primjer, mogu obuhvatiti plaćanje zaposlenika, rad s računima klijenata ili učinkovito vođenje podružnica. Gotovo da nema aktivnosti u našem svakodnevnom životu na koju ne utječu informacijski sustavi. Današnji informacijski sustavi obično se oslanjaju na informacijsko-komunikacijske tehnologije (ICT), odnosno hardver, softver i komunikacijske elemente, ali informacijski sustavi su više od toga. Oni su kombinacija informacijskih tehnologija (IT) i njihove primjene u organizacijama, uključujući ljudske aspekte (korisnike i druge dionike) koji tehnologiju čine primijenjenom i korisnom za organizaciju, kao što prikazuje Slika 1. kroz sustav obrade prodajnih naloga [9].

Kada se razmatraju komunikacija, obrazovanje, zabava, putovanja, kupovina, bankarstvo, privatnost, sigurnost i slične aktivnosti, jasno je koliko su se promijenili načini percipiranja i nošenja sa situacijama zbog utjecaja informacijskih sustava i informacijsko-komunikacijskih tehnologija u posljednjih desetljeće ili dva. Na primjer, internet je revolucionirao način razmišljanja o kupovini. Omogućuje korisnicima da pretraže, pronađu, naruče i plate proizvod u roku od par minuta, bez potrebe za izlaskom iz kuće ili ureda. Čak ni tehnološki entuzijasti poput programskih inženjera i dizajnera sustava nisu predvidjeli toliki napredak u tako kratkom vremenu. Danas je pitanje više nije hoće li netko usvojiti novi alat, već kada i kako će to učiniti. Informacijski sustavi prožimaju sve aspekte života, kako kod kuće, tako i u uredu, školi i bolnici [1].



Slika 1. Sustav za obradu prodajnih naloga [1]

Informacijski sustav je kombinacija softvera, hardvera i telekomunikacijskih mreža za prikupljanje korisnih podataka, posebno u organizaciji. Mnoge tvrtke koriste informacijsku tehnologiju za obavljanje i upravljanje svojim operacijama, interakciju s potrošačima te kako bi ostale ispred konkurencije. Neke tvrtke danas su potpuno izgrađene na informacijskoj tehnologiji, poput eBay, Amazona, Alibabe i Googlea [25].

Vlade primjenjuju informacijske sustave kako bi građanima pružile usluge na isplativ način. Digitalna roba, poput elektroničkih knjiga, video proizvoda i softvera i online usluge, poput igranja i društvenog umrežavanja, dostavljaju se putem informacijskih sustava. Pojedinci se oslanjaju na informacijske sustave, uglavnom temeljene na internetu, za obavljanje mnogih svojih osobnih aktivnosti: za druženje, učenje, kupovinu, bankarstvo i zabavu [24].

2.1. POVJESNI RAZVOJ I EVOLUCIJA

Razvoj informacijskih sustava (IS) se očituje na različite načine kroz razdoblje od posljednjih pet desetljeća. Kako se razvijala tehnologija, pa je samim tim i područje informacijskih sustava raslo, pojavile su se nove specijalnosti i istraživačke zajednice, a razina istraživanja se uvelike povećala. Područje IS-a je značajno napredovalo tijekom posljednjih 50 godina, te se u potpunosti oblikovalo kao zasebna disciplina [18].

2.1.1. Prvo razdoblje (1960. - 1970.)

Nakon uvođenja prvih računala, kao što su elektronički kalkulatori, i uspjeha aplikacija s poslovnim karakterom, u organizacijama su počele nastajati posebne grupe ili odjeli za informacijske sustave (IS), što je označilo početak ovog razdoblja. Ovo razdoblje se smatra početkom razvoja menadžmenta informacijskih sustava (MIS) ili informacijskih sustava (IS) kao discipline u poslovnim školama i odjelima za informatiku. Tada su menadžeri organizacija prepoznali problem i potrebu za konsolidacijom različitih funkcija obrade podataka koje su koristile nekompatibilni hardver i softver. Implementacijom računala treće generacije, posebno IBM-ove serije 360, potaknula se svijest o potrebi za razvojem standardiziranih platformi. Serija 360 računala, uz razvoj integriranih sklopova, te kasnije mikroprocesora, ubrzala je napredak u području informacijskih tehnologija [20].

Tijekom ovog razdoblja, označava se razvojna faza pomicanja fokusa organizacija s jednostavne automatizacije osnovnih poslovnih procesa u 1950-im i ranim 1960-im godinama prema konsolidaciji kontrole unutar funkcije obrade podataka. Da bi se to postiglo, organizacije su centralizirale svoje informacijske sustave kako bi obuhvatile rutinske operacije obrade podataka, uključujući neke od sustava za upravljanje zalihama i obradom transakcija. Ovu funkciju je u većini slučajeva vodio menadžer računalnih operacija koji je bio odgovoran kontroloru računovodstva [18]. Korisnika je bilo relativno malo, a većina ih je bila koncentrirana u odjelima za inženjering i računovodstvo. Inženjerski korisnici bavili su se intenzivnim aplikacijama za složene izračune (CPU), dok su računovodstveni korisnici radili na intenzivnim operacijama, uglavnom za generiranje izvješća (I/O). Među prvim korisnicima sustava za obradu podataka bili su banke i vojska. Većina računalnih sustava razvijana je unutar samih organizacija od strane korporativnog programskog osoblja, te često uz podršku dobavljača koristeći asemblerske ili standardizirane programske jezike poput COBOL-a ili FORTRAN-a. Ovi razvojni procesi

su bili iznimno tehnički složeni, a zahtijevali su puno vremena za dovršetak i bili su vrlo skupi [2].

Mainframe računala bila su dominantna u organizacijama zbog svoje brzine i snage za izvršavanje složenih poslovnih transakcija. Međutim, svaki novi model mainframea zahtijevao je drugačiju hardversku i softversku podršku, što je dovelo do njihove međusobne nekompatibilnosti. Prekretnica na tržištu se dogodila 1964. godine kada je IBM lansirao seriju 360 kompatibilnih računalnih sustava. Ova serija je uvela koncept jedinstvene, integrirane i ujednačene računalne arhitekture unutar organizacija i naglasila važnost softvera kompatibilnog na različitim platformama. Ovaj razvoj je označio početak ere operativnih sustava, što je donijelo jasniju razliku između sistemskog i aplikativnog softvera. Serija 360 omogućila je organizacijama alternativu kupnje modela s manjim kapacitetima za obradu poslovnih podataka. U isto vrijeme, razvijale su se nove tehnologije poput integriranih sklopova i mikroprocesora. Gordon Moore, suosnivač Intela, primijetio je da se gustoća integriranih sklopova udvostručuje svake godine i previdio da će svi sklopovi jednog mainframea uskoro biti implementirani na jednom čipu, što je kasnije postalo poznato kao Mooreov zakon. Osim toga, uvođenje tehnologija baza podataka, razvoj uređaja za izravni pristup podacima (DASD) i inovacije u području prijenosa podataka, poput uvođenja Etherneta 1973. godine, omogućili su prijenos podataka izvan računalnih centara, čime je umrežavanje postalo stvarnost. Sve ove inovacije smanjile su troškove hardvera i softvera, poboljšavajući omjer cijene i performansi računalnih sustava, ali su i dalje rastući korporativni informatički troškovi izazivali zabrinutost višeg menadžmenta [20].

2.1.2. Drugo razdoblje (1970. – 1980.)

U drugoj fazi razvoja, tehnološki napredak je nastavio ubrzano rasti, a najznačajniji korak je bio razvoj osobnog računala (PC-a). Uvođenjem PC-a, organizacije su počele širiti svoje računalne kapacitete kroz cijelu organizaciju, jer su osobna računala bila znatno jeftinija od glavnih, odnosno mainframe računala. Ovo razdoblje je također obilježeno time što su poslovni odjeli, osim računovodstvenih i inženjerskih odjela, počeli tražiti pristup računalnim resursima. Proširenjem raspona korisnika, organizacije su prešle s tehničkog na menadžerski orijentirani pristup upravljanju informacijskim sustavima. Formirani su upravljački odbori kojima su organizacije nastojale odgovoriti na zahtjeve korisnika. Mnoge organizacije su također počele uključivati korisnike u svoje projekte razvoja sustava, kako bi korisnici pomogli u definiranju zahtjeva i nadgledanju napretka. Kasnije su neki korisnici čak preuzeli vođenje IS projekata. Ipak, korporativne strategije za informacijske sustave nisu

bile u potpunosti razvijene, niti je postojalo dovoljno rasprave o usklađivanju informacijskih sustava s poslovnom strategijom. Umjesto toga, pojedini odjeli su sami razvijali IS aplikacije ključne za svoje potrebe [2].

Tehnologija obrade podataka napredovala je do točke gdje su nove mogućnosti obrade postale dostupne. Srednje velika i mini računala omogućila su organizacijama lokalnu obradu većeg broja različitih aplikacija. Ipak, ključne poslovne aplikacije većina organizacija i dalje je obavljala na korporativnim mainframe računalima. No, 1981. godine došlo je do promjene s uvođenjem IBM-ovog osobnog računala (PC), što je omogućilo stvarnu mogućnost obrade podataka na radnoj površini. Ova računala su bila dizajnirana s otvorenom arhitekturom i bila su značajno jeftinija od mainframe računala, što je omogućilo organizacijama da zamijene velike mainframe sustave s PC računalima te raspodijele računalne resurse unutar organizacije. Organizacije su također počele redizajnirati svoje poslovne procese novim distribuiranim računalnim arhitekturama. Iako su mnoge organizacije još uvijek razvijale vlastite informacijske sustave, pojavili su se i komercijalni softverski paketi razvijeni od vanjskih dobavljača. Jedan značajan tehnološki razvoj u tom razdoblju bio je pokretanje projekta „Računala pete generacije“ od strane japanskog Ministarstva međunarodne trgovine i industrije (MITI), s ciljem revolucioniranja računalne tehnologije putem masovno paralelnih procesora i umjetne inteligencije. Ostatak svijeta, zabrinut da će Japanci preuzeti dominaciju u računalnoj industriji, požurio je provesti vlastite ekvivalente. Ova zabrinutost je potaknula razvoj sličnih inicijativa u SAD-u, Velikoj Britaniji i Europi. Iako projekt na kraju nije uspio ostvariti svoj cilj, potaknuo je dodatna ulaganja u istraživanje i razvoj tehnologije diljem svijeta [20].

2.1.3. Treće razdoblje (1980. – 1990.)

Kroz ovo razdoblje, mnogi su poslovni odjeli odlučili nabaviti vlastite računalne resurse, uključujući hardver i softver, kako bi zadovoljili specifične potrebe svojih jedinica. Ovaj je trend doveo do pojave decentraliziranog računalstva, što je rezultiralo izazovima poput neusklađenosti podataka, problema s povezivanjem te očuvanjem integriteta podataka među različitim odjelima. Također, suočili su se s problemima povezanim s postupnim ukidanjem velikih, zastarjelih sustava. Da bi omogućile bolji pristup korporativnim računalnim resursima i osigurale povezivanje unutar cijele organizacije, tvrtke su značajno proširile svoje odjele za informacijske sustave. Ti su odjeli preuzeli odgovornost za održavanje podataka i aplikacija na razini cijele organizacije te za razvoj novih sustava koji će zadovoljiti buduće potrebe. Na čelu tih odjela stajali su glavni informacijski direktori

(CIO-i). S obzirom na sve jaču konkurenciju i smanjenje profitnih marži, tvrtke su se okrenule vanjskim dobavljačima za rješenja informatičkih sustava i počele usklađivati svoje informatičke strategije s korporativnim ciljevima. Tijekom tog razdoblja, hardver, softver i telekomunikacije za osobna računala ubrzano su se razvijali, uz neprestano uvođenje novih i naprednijih proizvoda. Ipak, najvažniji tehnološki napredak u tom razdoblju bio je razvoj velikih računalnih mreža, kako privatnih, tako i javnih, uz široko prihvaćanje Protokola kontrole prijenosa (TCP) i Protokola internetskih prijenosa (IP) – zajedno poznatih kao TCP/IP protokoli. Iako su temelji mreža s paketnim komutiranjem postavljeni još 1960-ih, tek sredinom 1980-ih ta je tehnologija postala široko rasprostranjena. ARPANET, preteča interneta, izvorno je osmišljen kao otvorena mreža koja povezuje različite neovisne mreže, a njezin je rast nastavio uključivanjem satelitskih mreža, radio mreža i drugih tipova mreža. Iako je internet započeo u ovom razdoblju, njegov pravi utjecaj na područje informacijskih sustava došao je do izražaja tek u narednom razdoblju [20].

2.1.4. Četvrto razdoblje (1990. – 2000.)

Ovo razdoblje donosi značajne promjene u tehnologiji informacijskih sustava i poslovnom okruženju. Pojava komercijalnog Interneta otvorila je nove mogućnosti za komunikaciju i poslovne procese koji prije nisu bili mogući. Internet omogućava brzi i neograničeni prijenos znanja na globalnoj razini, što je navelo organizacije da prilagode svoje strategije i iskoriste nove tehnološke mogućnosti. Veća dostupnost tehnologije dovela je do novih izazova u upravljanju, kao što su potreba za koordinacijom s različitim vanjskim i unutarnjim dobavljačima te prilagodba na otvorene izvore koji su promijenili tradicionalne pristupe razvoju. Kolaps mnogih “dot-com” tvrtki uzrokovao je turbulencije na tržištu informacijskih sustava i postavio pitanja o njihovoj održivosti [19].

Krajem 1990-ih, fokus se premjestio s izuma novih tehnologija na postizanje kritične mase u eri Interneta. Komercijalizacija Interneta radikalno je promijenila konkurentsko okruženje, omogućujući stalnu povezanost s korisnicima i dobavljačima te uklanjajući prethodne prepreke u vremenu i prostoru. Tradicionalne poslovne granice su nestale, a prethodne metode rada postale su zastarjele. Mnoge organizacije reorganizirale su svoje operacije kako bi se prilagodile novim mrežnim strukturama, koristeći intranetske i eksternetske sustave. Razvoj bežične tehnologije i stalna poboljšanja u cijeni i performansama omogućili su širenje mobilnih tehnologija kao što su prijenosna računala, mobilni telefoni, tableti itd., koje omogućuju zaposlenicima da prošire svoj rad izvan formalnog radnog mjesta. Tražilice poput Googlea promijenile su način pretraživanja

informacija, dok društveni mediji i mreže obećavaju revoluciju u načinu komunikacije i suradnje među ljudima i organizacijama [24].

2.1.5. Peto razdoblje (2000. do danas)

Organizacije neprekidno povećavaju ulaganja u informacijsku tehnologiju, pri čemu se IT proračuni nastavljaju širiti i usprkos mogućim ekonomskim poteškoćama. Strahovi od ekonomskih neizvjesnosti i rastuća konkurencija stvorili su pritisak za smanjenje troškova, što prisiljava organizacije da detaljno procijene koristi i troškove tehnologije. Organizacije su stoga vrlo zainteresirane za povrat svojih ulaganja. Utjecaj informacijske tehnologije često je neizravan i ovisi o ljudskim, organizacijskim i vanjskim čimbenicima, što čini mjerenje uspjeha informacijskih sustava složenim i izazovnim [20].

Informacijski sustavi su razvijeni kako bi pomogli korisnicima u obavljanju različitih zadataka. S obzirom na relativno kratko trajanje ovog područja, impresivan je broj i raznovrsnost razvijenih aplikacija i sustava. Postoje sustavi koji variraju od hedonističkih, namijenjenih zabavi i uživanju, do utilitarističkih, koji poboljšavaju performanse pojedinaca i organizacija [23]. U ovom razdoblju, organizacije se fokusiraju na razvoj, upotrebu i evaluaciju utilitarističkih informacijskih sustava. U uporabi su brojni takvi sustavi, uključujući sustave za podršku odlučivanju, računalno posredovane komunikacije, e-trgovinu i sustave za upravljanje znanjem.

Današnji poslovni trendovi i sustavi uključuju outsourcing, re-inženjering, sustave za upravljanje informacijama, obradu transakcija, te relacijske i nerelacijske baze podataka. Politike koje su razvijene u poslovnom sektoru odgovaraju na tehnološke promjene i obuhvaćaju pristup elektroničkim informacijama, korištenje Interneta, sigurnost podataka i vlasništvo nad e-mailovima. Internet je postao ključan u gotovo svim poslovnim okruženjima, a intranet i e-mail su važni alati za komunikaciju. Iako mnogi poslodavci smatraju e-mail privatnim za korisnike, neki smatraju da su informacije dostupne unutar tvrtke. Također, vrsta organizacije utječe na način korištenja radnih i rezervnih kopija, uključujući upotrebu filmske pohrane za dokumente [24].

2.2. KOMPONENTE INFORMACIJSKOG SUSTAVA

Ključne komponente informacijskih sustava su računalni hardver i softver, telekomunikacije, baze i skladišta podataka, ljudski resursi, te postupci. Računalni hardver, softver i telekomunikacijska infrastruktura zajedno čine informatičku tehnologiju (IT), koja je postala sastavni dio svakodnevnog poslovanja i upravljanja unutar organizacija [25].

2.2.1. Računalni hardver

Računalni hardver danas je prisutan u gotovo svim sferama života, od najmanjih tvrtki do kućanstava, gdje se koriste računala, pametni telefoni, tableti i nosivi uređaji. U velikim organizacijama, distribuirani računalni sustavi protežu se od moćnih poslužitelja za paralelnu obradu podataka u podatkovnim centrima do osobnih računala i mobilnih uređaja integriranih u informacijske sustave. Senzori sve češće prikupljaju podatke iz fizičkog i biološkog okruženja te omogućuju kontrolu putem aktuatora. Ovi uređaji, zajedno s opremom za pohranu podataka, ulazno-izlaznim uređajima i telekomunikacijskom infrastrukturom, čine ključnu hardversku komponentu informacijskih sustava. Dok cijene hardvera konstantno padaju, obrambena moć procesora i kapacitet pohrane ubrzano rastu, u skladu s Mooreovim zakonom, koji predviđa udvostručavanje procesorske snage svakih 18 do 24 mjeseca. Međutim, unatoč ovom napretku, dizajneri hardverskih sustava i dalje se suočavaju s izazovima poput potrošnje energije i ekološkog utjecaja. Računalne i pohrambene usluge sve se više prebacuju u oblak, omogućujući pristup resursima putem telekomunikacijskih mreža [24].

2.2.2. Računalni softver

Računalni softver se može podijeliti u dvije glavne kategorije: sistemski i aplikacijski softver. Glavni sistemski softver, poput operativnog sustava, upravlja hardverskim komponentama, datotekama ili podacima i drugim resursima, omogućujući korisnicima upravljanje računalom putem grafičkog sučelja (GUI). S druge strane, aplikacijski softver služi specifičnim korisničkim potrebama, primjerice kroz aplikacije na pametnim telefonima koje omogućuju pristup različitim informacijskim sustavima. Postoje i sveobuhvatni softverski paketi za opću upotrebu, kao što su programi za proračunske tablice i obradu teksta, kao i specijalizirani softver prilagođen određenim industrijskim sektorima. Veće organizacije često koriste licencirane softverske aplikacije razvijene od strane stručnih softverskih tvrtki, prilagođavajući ih svojim specifičnim potrebama ili ih razvijaju interno,

unutar organizacije ili outsourcinga, odnosno putem vanjskih suradnika. Sve je češća upotreba softvera koji se isporučuje kao usluga (SaaS) iz oblaka putem interneta. Vlasnički softver, dostupan i podržan od strane dobavljača, sve se više suočava s konkurencijom otvorenog softvera koji je besplatno dostupan za korištenje i prilagodbu, uz licencu koja osigurava njegovu buduću dostupnost [24].

2.2.3. Telekomunikacije

Za prijenos informacija između računalnih sustava i drugih uređaja koriste se telekomunikacije. Povezivanje se može uspostaviti putem žičanih ili bežičnih tehnologija. Žičane tehnologije obuhvaćaju koaksijalne kablove i optička vlakna, dok bežične tehnologije, temeljene na mikrovalovima i radio valovima, omogućuju mobilno računalstvo [25]. Napredak tehnologije omogućio je ugradnju računala u različite fizičke objekte, kao što su RFID senzori za praćenje proizvoda kroz lanac opskrbe. Mrežne konfiguracije variraju ovisno o potrebama organizacije. Lokalna mreža (LAN) spaja računala unutar određenog prostora, poput poslovne zgrade, dok gradska mreža (MAN) obuhvaća urbana područja i omogućuje infrastrukturu za pametne gradove. Širokopojasne mreže (WAN) povezuju udaljene podatkovne centre, a peer-to-peer mreže omogućuju razmjenu sadržaja bez centralizirane kontrole. Internet povezuje mreže diljem svijeta, omogućujući korisnicima pristup raznim resursima i međusobnu komunikaciju. Intraneti unutar organizacije služe kao privatni portali za pristup informacijama, dok virtualne privatne mreže (VPN) osiguravaju sigurnu komunikaciju s vanjskim partnerima. Evoluiranjem mreže, poput „Interneta stvari“, senzori i aktuatori postaju sve prisutniji, prikupljajući velike količine podataka koji se koriste za donošenje odluka i poboljšanje produktivnosti. Cloud computing omogućuje tvrtkama zajedničko dijeljenje IT resursa, dok softverski definirano umrežavanje pruža fleksibilno upravljanje mrežama prema stvarnim potrebama i zahtjevima [24].

2.2.4. Baze i skladišta podataka

Mnogi informacijski sustavi prvenstveno funkcioniraju kao alati za distribuciju podataka pohranjenih u bazama podataka. Baza podataka predstavlja organizirani skup povezanih informacija koji omogućuju dohvat i pretraživanje pojedinačnih zapisa ili njihovih skupina prema različitim kriterijima. Primjeri baza podataka uključuju evidenciju zaposlenika i kataloge proizvoda, koji podržavaju operativne i upravljačke funkcije u organizacijama. Sustavi za skladištenje podataka (data warehouses) arhiviraju prikupljene podatke kroz vrijeme, omogućujući njihovu analizu za razvoj novih proizvoda, poboljšanje

usluga postojećim kupcima ili privlačenje novih kupaca. Svaka transakcija s kreditnom karticom, bilo da je obavljena u trgovini, putem pošte ili interneta, može biti dio ovih zbirki podataka. S masovnim prikupljanjem i obradom strukturiranih kvantitativnih podataka, kao i tekstualnih podataka s interneta, razvila se široka inicijativa poznata kao "big data". Ova analiza može donijeti brojne prednosti, uključujući medicinu temeljenu na dokazima, smanjenje otpada i preporuke novih proizvoda prema korisničkim interesima. Big data omogućuje razvoj inovativnih poslovnih modela, kao što je prikupljanje cijena proizvoda putem crowdsourcinga preko pametnih telefona, što omogućava rano uočavanje promjena cijena i brže donošenje odluka. Obrada tekstualnih podataka, poput recenzija i mišljenja na društvenim mrežama, blogovima i forumima, omogućuje automatiziranu analizu sentimenta koja se koristi za marketing, analizu konkurencije, razvoj novih proizvoda i druge odluke [25].

2.2.5. Ljudski resursi i postupci

Kvalificirani ljudi ključni su za uspješno funkcioniranje informacijskog sustava. Stručni kadrovi uključuju razne tehničke stručnjake, poput menadžera za razvoj i operacije, analitičare poslovnih procesa i sustava, dizajnere sustava, administratore baza podataka, programere, stručnjake za računalnu sigurnost i operatore. Svi zaposlenici unutar organizacije trebaju biti obučeni za učinkovitu upotrebu informacijskih sustava. Na globalnoj razini, milijarde ljudi stječu znanje o informacijskim sustavima putem Interneta. Dokumentacija informacijskog sustava obuhvaća upute za njegovo korištenje, upravljanje i održavanje. Primjerice, za vođenje programa obračuna plaća potrebno je definirati procedure koje uključuju vrijeme izvođenja, ovlaštene osobe za njegovo pokretanje i pristup rezultatnim podacima. U okviru autonomnih računalnih sustava, upravljanje podatkovnim centrima sve se više odvija automatski, uz upute koje su integrirane u softver koji upravlja tim sustavima [25].

2.3. VRSTE INFORMACIJSKIH SUSTAVA

Informacijski sustavi obično se klasificiraju u pet glavnih kategorija: uredski informacijski sustavi, sustavi za obradu transakcija, sustavi za upravljanje informacijama, sustavi za potporu odlukama i ekspertni sustavi [6]. U sljedećim poglavljima detaljno će biti obrađene navedene kategorije informacijskih sustava.

2.3.1. Uredski informacijski sustavi

Uredski informacijski sustav (OIS) koristi kombinaciju hardvera, softvera i mrežnih tehnologija kako bi poboljšao radne procese i olakšao komunikaciju među zaposlenicima. U sustavu OIS, umjesto ručnog rada, zaposlenici obavljaju zadatke putem računala i drugih elektroničkih uređaja. Na primjer, u registraciji, OIS može omogućiti objavu rasporeda nastave na internetu i slanje e-mailova studentima prilikom ažuriranja rasporeda, dok bi u manualnom sustavu raspored bio fotokopiran i slan poštom. OIS podržava brojne uredske aktivnosti, uključujući izradu i distribuciju dokumenata i grafika, slanje poruka, planiranje i računovodstvo. Koriste ga svi korisnici, od menadžmenta do zaposlenika, kako bi poboljšali učinkovitost. Softverski alati u OIS obuhvaćaju programe za obradu teksta, proračunske tablice, baze podataka, prezentacije, e-mail, web preglednike i grupni rad. Ovaj sustav također koristi komunikacijske tehnologije poput glasovne pošte, faksiranja, videokonferencija i elektroničke razmjene podataka (EDI) za prijenos teksta, grafike, zvuka i videa, uz različite hardverske uređaje poput računala s modemima, video kamera, mikrofona, skenera i faks uređaja [12].

2.3.2. Sustavi za obradu transakcija

Sustav za obradu transakcija (TPS) je informacijski sustav koji prati i obrađuje podatke koji nastaju tijekom svakodnevnih poslovnih transakcija, kao što su depoziti, uplate, narudžbe ili rezervacije. Administrativno osoblje obično obavlja sljedeće aktivnosti [12]:

- bilježi poslovne događaje, kao što su registracije studenata, narudžbe kupaca, evidencije radnog vremena zaposlenika ili uplate klijenata,
- potvrđuje ili inicira radnje, poput ispisivanja rasporeda nastave, slanja zahvalnica, pripreme plaća ili izdavanja računa,
- održava podatke, uključujući dodavanje novih, izmjenu postojećih ili brisanje starih podataka.

Rani TPS-ovi su koristili obrada serija podataka (batch processing), gdje se podaci prikupljaju i obrađuju u skupinama. Kako su računala postajala sve snažnija, uvedeni su sustavi za obradu transakcija u stvarnom vremenu (OLTP), koji obrađuju podatke odmah nakon unosa. Na primjer, prilikom prijave za nastavu, fakultet vjerojatno koristi OLTP za trenutni ispis rasporeda, dok se računi često obrađuju serijskom obradom, ispisujući i šaljući sve račune kasnije. Danas većina TPS-ova koristi obradu transakcija u stvarnom vremenu, dok se rutinske aktivnosti poput izračuna plaća ili ispisivanja računa često obrađuju serijskom obradom zbog učinkovitosti [12].

2.3.3. Sustavi za upravljanje informacijama

Računala su se pokazala izuzetno korisnima za rutinsku obradu transakcija, no menadžeri su ubrzo prepoznali da njihova sposobnost brzog izračuna i usporedbe podataka može pružiti vrijedne informacije za upravljanje. Tako su se informacijski sustavi za upravljanje (MIS) razvili iz sustava za obradu transakcija. MIS je sustav koji pruža točne, pravovremene i organizirane informacije koje pomažu menadžerima u donošenju odluka, rješavanju problema, nadzoru rada i praćenju napretka. Zbog svoje funkcije redovitog izvještavanja, MIS se ponekad naziva i sustavom za izvještavanje za upravljanje (MRS). MIS se često integrira sa sustavima za obradu transakcija. Na primjer, kada se obrađuje prodajna narudžba, sustav za obradu transakcija bilježi prodaju, ažurira stanje računa kupca i oduzima artikle iz inventara. Informacije iz ovog procesa omogućuju MIS-u da generira izvještaje o dnevnim prodajama, prikazuje kupce s neplaćenim računima, analizira brzinu prodaje proizvoda i ističe stavke koje treba ponovno naručiti.. MIS generira tri osnovne vrste informacija: detaljne, sažete i izvještaje o iznimkama. Detaljni izvještaji, poput izvještaja o narudžbama, potvrđuju aktivnosti obrade transakcija. Sažeti izvještaji konsolidiraju podatke u pregledan format, poput Izvještaja o inventaru, i obično sadrže ukupne brojke, tablice ili grafove. Izvještaji o iznimkama ističu informacije koje su izvan normalnih uvjeta, kao što je izvještaj o inventaru koji obavještava o potrebama za narudžbom. Izvještaji o iznimkama pomažu menadžerima da uštede vrijeme tako što im skreću pozornost na situacije koje zahtijevaju hitne odluke ili akcije [11].

2.3.4. Sustavi za potporu odlukama

Sustavi za obradu transakcija i sustavi za upravljanje informacijama redovito pružaju podatke, no ponekad su potrebne dodatne informacije za donošenje odluka koje ti sustavi ne nude. Na primjer, prodajni menadžer može trebati utvrditi visinu godišnjih prodajnih kvota

uzimajući u obzir porast prodaje i smanjene troškove proizvoda. Za takve potrebe koriste se sustavi za podršku odlukama (DSS), koji pomažu u prikupljanju relevantnih informacija. DSS je informacijski sustav namijenjen pomoći korisnicima u donošenju odluka. Ovi sustavi mogu koristiti podatke iz unutarnjih izvora kao što su podaci o prodaji, proizvodnji, zalihama ili financijama, te iz vanjskih izvora poput kamatnih stopa, demografskih trendova ili cijena sirovina. Menadžeri i drugi korisnici DSS-a mogu manipulirati tim podacima kako bi olakšali proces donošenja odluka. Neki DSS-ovi uključuju alate za upite, statističke analize, proračunske tablice i grafike koji pomažu u izvlačenju podataka i evaluaciji rezultata. Također, DSS-ovi mogu omogućiti kreiranje modela za simulaciju različitih faktora koji utječu na odluke. Na primjer, model za određivanje optimalne cijene proizvoda može uzeti u obzir očekivani volumen prodaje pri različitim cijenama, što korisnicima omogućuje da postavljaju "šta ako" scenarije i pregledavaju projicirane rezultate. Posebna vrsta DSS-a, poznata kao sustav za informiranje izvršnih menadžera (EIS), dizajnirana je za podršku informacijskim potrebama visokog menadžmenta. EIS prikazuje podatke u obliku grafova i tablica koji ilustriraju trendove, omjere i druge ključne statistike. Budući da se izvršni menadžeri obično bave strateškim pitanjima, EIS često koristi vanjske izvore podataka kao što su financijske vijesti i internetski izvori za pružanje ažuriranih informacija o kamatnim stopama, cijenama roba i drugim ekonomskim pokazateljima. DSS-i i EIS-ovi često koriste velike baze podataka, poznate kao skladišta podataka, za pohranu i upravljanje podacima potrebnim za analizu poslovnih okolnosti iz prošlosti i sadašnjosti [11].

2.3.5. Ekspertni sustavi

Ekspertni sustav je informacijski sustav koji prikuplja i pohranjuje znanje ljudskih stručnjaka te imitira ljudsko razmišljanje i proces donošenja odluka za korisnike s manjim stručnim znanjem. Sastoji se od baze znanja, koja sadrži ekspertno znanje i iskustvo, te pravila zaključivanja koja se primjenjuju na tu bazu kako bi se analizirale situacije. Ekspertni sustavi najčešće koriste zaposleni na operativnim razinama za donošenje odluka u specifičnim područjima. Uloga ekspertnih sustava može varirati od rješavanja svakodnevnih problema do složenih zadataka, poput dijagnosticiranja bolesti, traženja nafte ili kuhanja juhe. Ovi sustavi su dio umjetne inteligencije (AI), koja omogućava računalima da oponašaju ljudsku inteligenciju. AI tehnologija može analizirati akcije i, temeljeći se na prethodnim iskustvima i logici, poduzeti odgovarajuće korake. AI uključuje različite funkcije, kao što su prepoznavanje govora, logičko razmišljanje i kreativno odgovaranje, a očekuje se da će se integrirati u većinu modernih računalnih sustava i softverskih aplikacija [6].

3. UPRAVLJANJE PROJEKTIMA

Upravljanje projektima ili projekt menadžment je primjena znanja, vještina, alata i tehnika na projektne aktivnosti kako bi se zadovoljili zahtjevi projekta. Tema upravljanja projektima tradicionalno se obrađivala u okviru discipline proizvodnog i operativnog menadžmenta, ali je relevantna u mnogim disciplinama. Vještine upravljanja projektima nužne su za voditelja tima koji je odgovoran za usmjeravanje kolektivnih aktivnosti tima kako bi se proizveo učinkovit informacijski sustav unutar proračuna, u zadanom vremenskom okviru i s traženom funkcionalnošću [3].

3.1. PROJEKT

Za razumijevanje upravljanja projektima, važno je najprije razumjeti što je projekt. Projekt predstavlja privremeni zadatak koji ima za cilj kreiranje specifičnog proizvoda, usluge ili rezultata. S druge strane, operativni poslovi su stalne aktivnosti unutar organizacije koje održavaju poslovanje iste. Projekti se razlikuju od operacija po tome što završavaju kada su ciljevi ostvareni ili kada se projekt obustavi.

Projekt je nerutinski, jednokratni posao ograničen vremenom i proračunom kako bi se zadovoljile određene potrebe kupca. Stoga je projekt privremen, ima posebnu svrhu za kupca (koji se ponekad naziva sponzorom projekta) i zahtijeva resurse (dodijeljeni proračun odnosi se na ljude, tehnologiju i druge resurse) [21].

Projekti mogu varirati po veličini, od manjih do većih, i mogu uključivati jednog ili više sudionika. Mogu se realizirati u jednom danu ili protegnuti kroz više godina. Neki primjeri projekata uključuju [13]:

- sveučilište modernizira svoju IT infrastrukturu radi omogućavanja bežičnog interneta,
- farmaceutska kompanija lansira novi lijek,
- školski sustav implementira nove vladine smjernice za praćenje učenika,
- medicinska tvrtka razvija uređaj koji se može povezati s pametnim telefonima,
- automobilska industrija stvara nove standarde za električna vozila,
- televizijska mreža uspostavlja sustav za gledateljsko glasanje i davanje povratnih informacija,

- grupa glazbenika pokreće tvrtku za pomoć djeci u razvijanju glazbenih vještina,
- voditelj prodavaonice koordinira s osobljem prikaz nove kolekcije odjeće,
- brodska kompanija razvija sustav za praćenje kretanja kontejnera.

Projekti se pojavljuju u različitim oblicima i veličinama. Sljedeći atributi pomažu u preciznijem određivanju što čini projekt [21]:

- **jedinstvena svrha projekta** - svaki projekt ima specifičan cilj. Na primjer, iako mnogi angažiraju tvrtke za dizajn i izgradnju brodova, svaki brod je jedinstven, baš kao i njegov vlasnik,
- **privremenost projekta** - projekt je privremen i ima jasno definirano trajanje s početnim i završnim točkama. U slučaju gradnje brodova, postoje rokovi unutar kojih brod mora biti dovršen,
- **pokretanje promjena i stvaranje vrijednosti** - projekti su pokrenuti da bi donijeli promjene i zadovoljili određene potrebe. Cilj je postići specifičan rezultat koji transformira trenutnu situaciju u željeno stanje,
- **postupno razrađivanje** - projekti se često započinju s osnovnim idejama, a specifičnosti se razrađuju kako projekt napreduje. U gradnji brodova, preliminarni planovi prvo se razvijaju i odobravaju prije izrade detaljnih planova,
- **potrebni resursi** - projekti zahtijevaju razne resurse kao što su ljudi, oprema, softver ili drugi resursi. Za gradnju brodova potrebni su različiti stručnjaci i resursi,
- **neizvjesnost** - svaki projekt nosi određenu razinu neizvjesnosti zbog svoje jedinstvenosti. Teško je unaprijed precizno definirati ciljeve, trajanje ili troškove. Vanjski faktori, kao što su promjene dobavljača, također mogu povećati neizvjesnost i rizik projekta.

Svaki projekt suočava se s različitim ograničenjima. Neki menadžeri projekata usmjereni su na tri ključna ograničenja: obuhvat, raspored i troškove, koja su poznata kao trostruka ograničenja. Da bi projekt bio uspješan, važno je uskladiti ove često suprotstavljene ciljeve. Ključna pitanja koja treba razmotriti su [13]:

- **Obuhvat:** Koje specifične zadatke i ciljeve treba ostvariti u okviru projekta? Što točno očekuje kupac ili sponzor projekta u pogledu proizvoda, usluge ili rezultata?
- **Raspored:** Koliko dugo bi projekt trebao trajati? Koji su rokovi za završetak?
- **Trošak:** Koliki bi trebali biti troškovi projekta? Koji je ukupni proračun i koji resursi su potrebni?
- **Kvaliteta:** Koliko visoka treba biti kvaliteta proizvoda ili usluga? Što treba učiniti da se zadovolji kupac?

Za uspješno upravljanje projektom ključno je pronaći ravnotežu između obuhvata, rasporeda, troškova i kvalitete kako bi se zadovoljili svi interesi i očekivanja. Uz osnovna tri ograničenja, obuhvat, raspored i trošak, često se uzimaju u obzir i dodatni faktori poput kvalitete, rizika i resursa. Ova dodatna ograničenja mogu se mijenjati ovisno o karakteristikama projekta. Iako obuhvat, raspored i trošak obično imaju specifične ciljeve postavljene na početku projekta, kvaliteta, rizik i resursi značajno utječu na sposobnost ostvarivanja tih ciljeva.

3.2. PROJEKT MENADŽMENT

Projekt menadžment uključuje primjenu različitih procesa, metoda, vještina i znanja kako bi se postigli specifični ciljevi unutar unaprijed definiranih uvjeta. Projekti su ograničeni vremenskim okvirom i proračunom, što rezultira konačnim ishodom. Glavna razlika između upravljanja projektima i općeg menadžmenta leži u činjenici da projekti imaju jasan završetak i vremensko ograničenje, dok je menadžment kontinuirana aktivnost. Zbog toga stručnjaci za upravljanje projektima trebaju posjedovati širok raspon vještina, uključujući tehničke vještine, sposobnost upravljanja timovima i dobro razumijevanje poslovanja [17].

Projekt menadžment primjenjujemo kada organizacija treba ostvariti specifične ciljeve unutar unaprijed dogovorenog proračuna i vremenskog okvira, što se razlikuje od rutinskih poslovnih aktivnosti. Projekti zahtijevaju privremeno okupljanje tima koji se usmjerava na specifične ciljeve projekta, zbog čega je učinkovito timsko djelovanje ključno za uspjeh. Ovaj proces uključuje vođenje različitih zadataka kako bi se postigli željeni rezultati, pri čemu način upravljanja ovisi o brojnim faktorima. Opseg, važnost i složenost projekta ključni su čimbenici: premještanje male kancelarije i organiziranje Olimpijskih

igara imaju mnoge zajedničke principe, no menadžerski izazovi su vrlo različiti. Ciljevi projekta mogu se definirati na sljedeće načine [28]:

- **Ishodi:** kao što je izgradnja novog sjedišta,
- **Rezultati:** kao što je preseljenje zaposlenika iz više lokacija u novo sjedište,
- **Koristi:** kao što je smanjenje troškova putovanja i upravljanja objektima,
- **Strateški ciljevi:** kao što je udvostručenje tržišne vrijednosti tvrtke u tri godine.

Projekt menadžment zahtijeva sposobnost prilagodbe različitim faktorima kako bi se postigli ciljevi unutar zadanih okvira.

Upravljanje projektima usmjereno je na kreiranje konačnog proizvoda koji će donijeti promjene koje koriste organizaciji koja je inicirala projekt. Ovaj proces uključuje početak, planiranje i nadzor nad nizom zadataka potrebnih za realizaciju proizvoda. Projekti koji zahtijevaju formalno upravljanje obično [27]:

- proizvode nešto novo ili izmijenjeno, bilo da je opipljivo ili neopipljivo,
- imaju jasno definirano trajanje s početkom i završetkom,
- uključuju složene aktivnosti ili grupe,
- zahtijevaju upravljanje promjenama,
- zahtijevaju upravljanje rizicima.

Investiranje u učinkovito upravljanje projektima pruža brojne prednosti, uključujući [28]:

- veću vjerojatnost postizanja željenih rezultata,
- optimalnu i učinkovitu upotrebu resursa,
- zadovoljavanje različitih potreba svih uključenih strana u projektu.

Svi upravljaju projektima, čak i ako se ne nazivaju službeno „menadžerima projekta“. Organizacija događaja predstavlja projekt koji se vodi s timom ljudi, a upravljanje projektima je ključna vještina u svakodnevnom životu. Formalnije, projekti se pojavljuju u svim industrijama i poslovnim sektorima, kao što su [28]:

- informacijske tehnologije (IT),
- proizvodnja,

- transport i infrastruktura,
- građevina,
- financije i pravo.

Osnovne komponente projekt menadžmenta uključuju [17]:

- utvrđivanje razloga koji opravdavaju potrebu za projektom,
- prikupljanje zahtjeva za projekt, određivanje kvalitete isporuka, procjena potrebnih resursa i vremena,
- izrada poslovnog plana za opravdanje ulaganja,
- osiguranje korporativne suglasnosti i financiranja,
- vođenje i motiviranje tima zaduženog za realizaciju projekta,
- izrada i implementacija plana upravljanja projektom,
- upravljanje rizicima, problemima i promjenama tijekom projekta,
- praćenje napretka u odnosu na utvrđeni plan,
- upravljanje proračunom projekta,
- održavanje komunikacije s dionicima i organizacijom projekta,
- upravljanje odnosima s dobavljačima,
- kontrolirano zatvaranje projekta kada je to prikladno.

3.3. FAZE UPRAVLJANJA PROJEKTOM

Faze upravljanja projektom, poznate i kao životni ciklus projekta, označavaju niz koraka kroz koje projekt prolazi od početka do završetka. Ovaj ciklus pomaže u organiziranju i vođenju projekta od početne ideje do finalnog rezultata. Umjesto da se projekt pristupa nasumično i da se prvo rješavaju najjednostavniji zadaci, razumijevanje životnog ciklusa projekta omogućuje timovima da [26]:

- strukturirano i strateški upravljaju projektom od početka do završetka,
- prate napredak i status projekta,
- brže dovrše projekte jer su preciznije planirani uz manje nepredviđenih prepreka

Kombiniranjem svih ovih koristi dolazi se do najveće prednosti: timovi mogu brže i uspješnije realizirati projekte.

Životni ciklus projekta sastoji se od pet faza: inicijacija projekta, planiranje projekta, izvršenje projekta, praćenje i kontrola te zatvaranje projekta. Svaka od ovih faza ključna je za uspješnu realizaciju projekta [29].



Slika 2. Faze upravljanja projektom [26]

Faza inicijacije projekta početna je faza projekta u kojoj menadžer projekta definiira projekt na visokoj razini. Proces obično započinje stvaranjem poslovnog slučaja, provođenjem studije izvodljivosti, analizom troškova i koristi te drugim istraživanjima kako bi se utvrdilo je li projekt izvediv i treba li ga provesti. Dionici su uključeni u pružanje povratnih informacija. Nakon što projekt dobije odobrenje, sastavlja se povelja projekta koja daje pregled projekta i postavlja temelje za daljnje planiranje [26].

U **fazi planiranja projekta** izrađuje se projektni plan koji će svi uključeni u projekt slijediti. Proces počinje postavljanjem SMART ciljeva (specifični, mjerljivi, ostvarivi, realni, pravovremeni). Definiira se opseg projekta i kreira se plan upravljanja projektom, koji uključuje troškove, kvalitetu, resurse i vremenski okvir. Neki od elemenata ove faze uključuju izradu izjave o opsegu, postavljanje ključnih prekretnica, planiranje komunikacije, upravljanje rizicima i strukturu razlaganja posla [13].

U **fazi izvršenja projekta**, koja se često smatra ključnim dijelom projekta, fokus je na realizaciji zadataka, isporuci i ključnim prekretnicama definiranim u opsegu projekta. Ova faza uključuje aktivnosti poput razvoja tima, dodjele resursa uz pomoć ključnih pokazatelja uspješnosti, implementacije planova, upravljanja nabavom te praćenja i nadzora napretka [29].

Faza praćenja i kontrole projekta uključuje postavljanje kontrolnih mehanizama i ključnih indikatora uspješnosti radi procjene učinkovitosti provedbe projekta. Ova faza je ključna za osiguranje da projekt napreduje prema planiranom rasporedu, opsegu i budžetu [26].

Faza zatvaranja projekta označava njegov završetak i uključuje osiguranje da su svi isporučeni rezultati zadovoljavajući za sve dionike [26]. Osim toga, projektni menadžer mora završiti sve preostale obveze, uključujući dovršavanje suradnje s izvođačima, osiguranje isplate svih troškova te potvrđivanje da su svi projektni dokumenti službeno potpisani i arhivirani, što pomaže u planiranju budućih projekata [29]. Nakon što su svi ovi koraci završeni, projektni menadžer obično organizira sastanak s timom kako bi se analiziralo što je funkcioniralo, a što nije, kako bi se uspjesi ponovili, a pogreške izbjegle u budućim projektima.

Područja znanja u upravljanju projektima opisuju ključne kompetencije koje projektni menadžeri moraju razviti. Oni moraju posjedovati znanje i vještine u svih deset područja, koja su ukratko opisana u nastavku [26]:

- **Upravljanje integracijom projekta** uključuje koordinaciju svih ostalih područja znanja, pri čemu ovo područje utječe na sva ostala područja i biva pogođeno njima.
- **Upravljanje opsegom projekta** uključuje suradnju sa svim relevantnim dionicima kako bi se definirali, dobili pisani pristanak i upravljali svi zadaci potrebni za uspješno dovršavanje projekta.
- **Upravljanje rasporedom projekta** obuhvaća procjenu potrebnog vremena za dovršavanje rada, izradu prihvatljivog rasporeda s obzirom na učinkovito korištenje resursa i osiguranje pravovremenog završetka projekta.

- **Upravljanje troškovima projekta** sastoji se od pripreme i upravljanja proračunom projekta.
- **Upravljanje kvalitetom projekta** osigurava da projekt ispunjava navedene ili implicirane potrebe zbog kojih je započet.
- **Upravljanje resursima projekta** bavi se učinkovitim korištenjem ljudi i fizičkih resursa potrebnih za projekt.
- **Upravljanje komunikacijama projekta** uključuje kreiranje, prikupljanje, distribuciju i pohranu informacija vezanih za projekt.
- **Upravljanje rizicima projekta** obuhvaća identificiranje, analizu i odgovor na rizike povezane s projektom.
- **Upravljanje nabavkom projekta** uključuje nabavu ili kupovinu dobara i usluga za projekt izvan organizacije koja ga provodi.
- **Upravljanje dionicima projekta** fokusira se na identifikaciju dionika, razumijevanje njihovih potreba i očekivanja te njihov pravilan angažman tokom cijelog trajanja projekta.

Tablica 1. Okvir za upravljanje projektima [13]

FAZE UPRAVLJANJA PROJEKTOM	PODRUČJA ZNANJA
Iniciranje	Integracija
Planiranje	Opseg
Izvršenje	Raspored
Praćenje i kontrola	Trošak
Zatvaranje	Kvaliteta
	Resursi
	Komunikacija
	Rizik
	Nabava
	Dionici

3.4. ALATI I TEHNIKE U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA

Alati i tehnike za upravljanje projektima olakšavaju planiranje i vođenje projekata te ih čine učinkovitijima. Također, pomažu menadžerima projekata i njihovim timovima u radu unutar svih deset područja znanja. Oni se mogu primijeniti na bilo koji projekt, bez obzira na područje ili industriju. Kada se koriste zajedno s softverom za upravljanje projektima, pomažu uštedjeti vrijeme i smanjiti troškove.

Tablica 2. prikazuje neke od najčešće korištenih alata i tehnika po pojedinim područjima znanja.

Tablica 2. Uobičajeni alati i tehnike upravljanja projektima prema područjima znanja [5]

PODRUČJE ZNAJNA/KATEGORIJA	ALATI I TEHNIKE
Upravljanje integracijom	Metode odabira projekta, metodologije upravljanja projektima, projektne povelje, planovi upravljanja projektima, softver za upravljanje projektima, zahtjevi za promjenom, kontrola promjena, odbori za kontrolu promjena, sastanci za pregled projekta, izvještaji o naučenim lekcijama
Upravljanje opsegom	Izjave o opsegu, strukturalna analiza rada, mentalne mape, analize zahtjeva, izjave o radu, analize zahtjeva, tehnike verifikacije opsega, kontrole promjena opsega
Upravljanje rasporedom	Ganttovi dijagrami (gantogrami), mrežni dijagrami, analize kritičnog puta, ubrzanje rasporeda, brzo praćenje, mjerenje performansi rasporeda
Upravljanje troškovima	Net present value (NPV), povrat na ulaganje (ROI), analize povrata, upravljanje vrijednostima, financijsko upravljanje portfeljem, procjene troškova, osnovice troškova
Upravljanje kvalitetom	Metode kontrole kvalitete, kontrolni listovi, Pareto dijagrami, dijagrami riblje kosti, modeli zrelosti, statističke metode

Upravljanje resursima	Tehnike motivacije, empatičko slušanje, matrice odgovornosti, organigrami, dijagrami resursa, histogrami, vježbe izgradnje tima
Upravljanje komunikacijama	Planovi komunikacija, planovi upravljanja, početni sastanci, upravljanje sukobima, odabir medija komunikacije, izvještaji o statusu, virtualne komunikacije, predlošci, web stranice projekta
Upravljanje rizicima	Planovi upravljanja rizicima, registri rizika, analize rizika, matrice vjerojatnosti/utjecaja, rangiranje rizika
Upravljanje nabavom	Proizvodnja ili kupovina, ugovori, zahtjevi za ponude ili ponude, odabir izvora, matrice evaluacije dobavljača
Upravljanje dionicima	Registri dionika, analize dionika, dnevници pitanja, međuljudske vještine, sustavi izvještavanja

"Super alati" su definirani kao oni alati koji su visoko korišteni i imaju veliki potencijal za poboljšanje uspjeha projekta. Među njima su softverski alati za raspoređivanje zadataka (kao što su programi za upravljanje projektima), dokumenti o opsegu, analize zahtjeva i izvještaji o iskustvima iz prošlih projekata. Alati koji su već široko korišteni i koji su dokazano poboljšali performanse projekta uključuju izvješća o napretku, početne sastanke, gantograme i zahtjeve za promjenama [5].

Alati i tehnike navedeni su prema njihovoj svrsi, kako slijedi [7]:

- **Prikupljanje podataka:** benchmarking, brainstorming, kontrolne liste, popisi, fokus grupe, intervjui, istraživanje tržišta, upitnici i ankete, statističko uzorkovanje.
- **Analiza podataka:** analiza alternativa, procjena drugih parametara rizika, analiza pretpostavki i ograničenja, trošak kvalitete, analiza troškova i koristi, analiza odlučivanja pomoću stabla odluka, analiza dokumenata, analiza ostvarene vrijednosti, dijagrami utjecaja, grafikon smanjenja iteracija, analiza odluke o kupovini ili izradi, pregledi izvedbe, analiza procesa, evaluacija prijedloga, regresijska analiza, analiza rezervi, procjena kvalitete podataka o riziku, procjena vjerojatnosti i utjecaja rizika, analiza korijena uzroka, analiza

osjetljivosti, simulacija, analiza dionika, SWOT analiza, analiza tehničke izvedbe, analiza trenda, analiza varijance, analiza što-ako scenarija.

- **Predstavljanje podataka:** dijagrami afiniteta, dijagrami uzroka i posljedica, kontrolne tablice, toka dijagrami, hijerarhijski dijagrami, histogrami, logički modeli podataka, matrica dijagrami, dijagrami zasnovani na matricama, mentalne mape, matrica vjerojatnosti i utjecaja, dijagrami raspršenja, matrica ocjene angažmana dionika, kartiranje/predstavljanje dionika, i tekstualni formati.
- **Odlučivanje:** analiza višekriterijskih odluka i glasovanje.
- **Komunikacija:** povratne informacije i prezentacije.
- **Interpersonalne i timske vještine:** aktivno slušanje, procjena stilova komunikacije, upravljanje konfliktima, kulturna svijest, odlučivanje, emocionalna inteligencija, facilitacija, utjecaj, liderstvo, upravljanje sastancima, motivacija, pregovaranje, umrežavanje, nominalna grupa, promatranje/razgovor, politička svijest, izgradnja tima.
- **Nekategorizirano:** oglašavanje, agilno planiranje izdanja, analogno procjenjivanje, revizije, konferencije za ponuđače, procjenjivanje odozdo prema gore, alati za kontrolu promjena, upravljanje potraživanjima, kolokacija, metode komunikacije, modeli komunikacije, analiza zahtjeva za komunikaciju, tehnologija komunikacije, kontekstualni dijagram, strategije za odgovor na nepredviđene situacije, agregacija troškova, metoda kritične putanje, dekompozicija, određivanje i integracija ovisnosti, stručna prosudba, financiranje, usklađivanje ograničenja financiranja, osnovna pravila, pregled povijesnih informacija, procjene pojedinaca i timova, upravljanje informacijama, inspekcije, upravljanje znanjem, vođenje, povijesne informacije, vođenje, procjena, planiranje ispitivanja/proizvoda, planiranje, ispitivanja, ocjenjivanje proizvoda, procjena, upravljanje resursima, kategorija rizika, planiranje u valovima, kompresija rasporeda, analiza mreže rasporeda, analiza odabira izvora, strategije za prilike, strategije za cjelokupni rizik projekta, strategije za prijetnje, planiranje testiranja i inspekcija, evaluacija testiranja/proizvoda, procjena troškova u tri točke, indeks izvedbe do završetka, obuka, virtualni timovi.

Za voditelje projekata i njihove timove ključno je odabrati najprikladnije alate za specifične projekte na kojima rade. Prikladan izbor alata i tehnika, uz razmatranje procesa, ulaza, izlaza i faza životnog ciklusa, predstavlja važan dio prilagodbe projekta. Upravljanje projektom treba biti prilagođeno kako bi zadovoljilo jedinstvene potrebe projekata, organizacija i, što je najvažnije, ljudi.

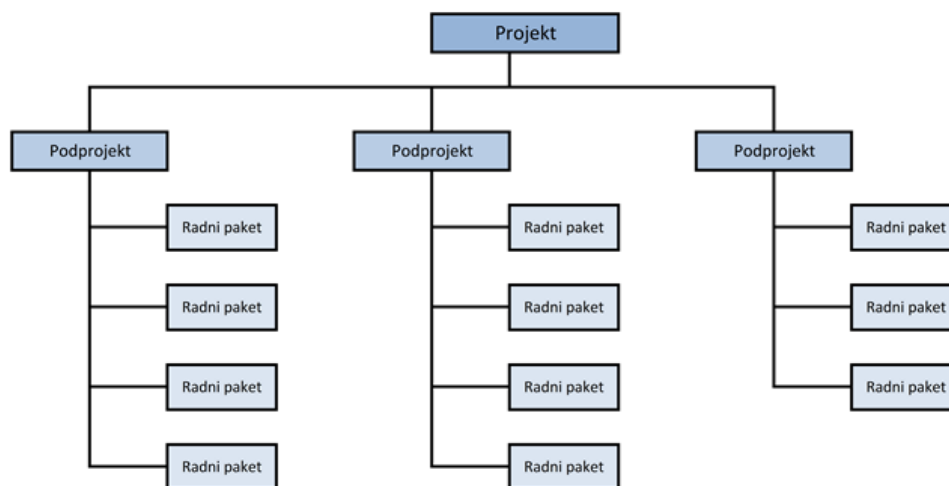
Tehnike upravljanja projektima variraju od tradicionalnih do inovativnih, a izbor odgovarajuće tehnike za vođenje projekta ovisi o specifičnostima projekta, njegovoj složenosti, uključenim timovima i drugim faktorima. Većina tih tehnika može se primijeniti u različitim područjima, no postoje i tehnike koje se tradicionalno koriste u određenim djelatnostima ili su posebno razvijene za određena područja. Neke od najpopularnijih tehnika upravljanja projektima su [13]:

- Klasična tehnika,
- Tehnika strukturne analize rada (WBS),
- Tehnika kritične putanje (CPM),
- Tehnika upravljanja projektima Waterfall,
- Agilno upravljanje projektima,
- Racionalni ujedinjeni proces (RUP),
- Tehnika PERT,
- Tehnika kritičkog lanca,
- Tehnika ekstremnog upravljanja projektima (XPM).

Klasična tehnika je najjednostavnija, tradicionalna tehnika ponekad je najprikladnija za vođenje projekata. Ova tehnika uključuje izradu plana nadolazećih zadataka, procjenu zadataka koje treba obaviti, dodjelu resursa, davanje i primanje povratnih informacija od tima te praćenje kvalitete i rokova. Ova tehnika je idealna za vođenje projekata koje provode mali timovi, kada nije nužno implementirati složen proces [30].

Strukturna analiza rada (WBS) predstavlja tehniku u upravljanju projektima koja razdvaja veće projekte u manje, lakše upravljive komponente. WBS organizira projekt u obliku hijerarhijskog stabla, s glavnim ciljem projekta na vrhu. S tog mjesta, identificiraju se ovisnosti glavnog cilja, a na dnu se te ovisnosti razlažu na specifične zadatke. WBS je vizualna tehnika upravljanja projektima koja obično koristi softver za upravljanje radnim

tokom ili Kanban ploče za upravljanje ovisnostima i zadacima projekta. Ova tehnika je vrlo korisna za definiranje opsega projekta, identifikaciju ovisnosti, procjenu trajanja i troškova, dodjeljivanje zadataka članovima tima i praćenje ukupnog napretka projekta. Stoga je tehnika WBS najprikladnija za veće, složenije projekte koji trebaju biti razloženi na manje dijelove. To je zato što složeni projekti obično imaju mnoge ovisnosti i podzadatke, a WBS je odličan u identificiranju i planiranju tih elemenata [31].



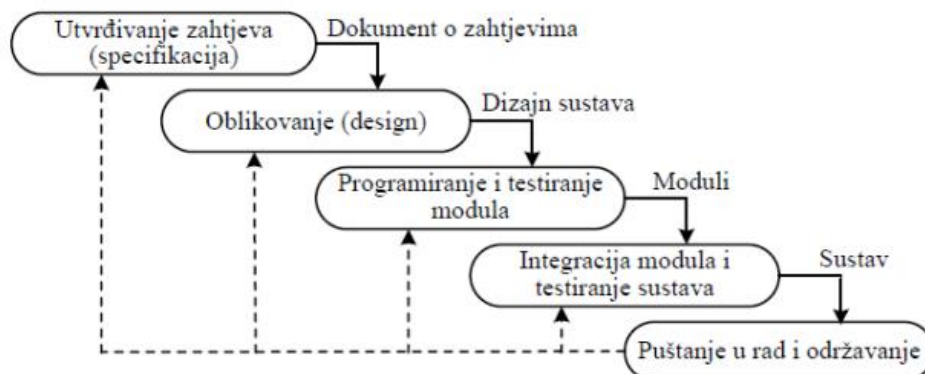
Slika 3. Shematski prikaz strukturne analize rada [31]

Tehnika kritične putanje (CPM) je okvir upravljanja projektima koji se koristi za identifikaciju najdužeg niza ključnih aktivnosti potrebnih za pravovremeno završavanje projekta. Ovaj „kritični put“ predstavlja najkraće moguće vrijeme za dovršetak projekta. Svaka aktivnost na kritičnom putu je sekvencijalna, što znači da svaki kašnjenje u kritičnom zadatku odgađa cijeli projekt. CPM metoda pomaže u identifikaciji najvažnijih zadataka projekta, otkriva ovisnosti među sekvencijalnim zadacima i izračunava trajanje za svaku ključnu aktivnost. Na temelju trajanja svakog kritičnog zadatka, može se izračunati ukupni raspored projekta. Kritični put se obično prikazuje kao vizualni dijagram koji uključuje sve sekvencijalne ovisnosti zadataka i njihove procjene vremena, čime pomaže u upravljanju ukupnim projektom. Tehnika CPM-a je izvrsna za upravljanje složenim projektima gdje je vrijeme najvažniji ili ograničavajući faktor. Također je korisna za projekte s mnogim linearno povezanim zadacima. Ovo se donekle razlikuje od tehnike strukturne analize rada (WBS), koja je bolja kada se radi o projektima s odvojenim skupinama ovisnosti koje se mogu obavljati istovremeno [30].

Tehnika upravljanja projektima Waterfall se također smatra tradicionalnom, ali podiže klasičan pristup na novu razinu. Kao što ime sugerira, tehnika se temelji na sekvencijalnom izvršavanju zadataka, gdje sljedeći korak započinje tek nakon završetka prethodnog. Za praćenje napretka i izvršenih koraka često se koriste Ganttovi dijagrami, jer pružaju jasan vizualni prikaz faza i međuovisnosti. Tehnika Waterfall osigurava jasan plan od samog početka i identificira sve ovisnosti prije početka projekta. Međutim, ova tehnika je prilično rigidna i može biti izazovna ako se tijekom projekta promijeni opseg ili ciljevi [30]. Metoda Waterfall uključuje šest faza [30]:

- **Prikupljanje zahtjeva:** U ovoj fazi prikupljaju se sve relevantne informacije o projektu kako bi se stvorio detaljan plan za sve zainteresirane strane.
- **Dizajn:** Ova faza uključuje definiranje svih dizajnerskih zahtjeva, kao što su programski jezici, arhitektura softvera, korisnička sučelja i potrebni hardver.
- **Implementacija:** U ovoj fazi se, prema prethodnim dizajnerskim specifikacijama i zahtjevima, razvija stvarni softver.
- **Verifikacija:** Nakon što je softver razvijen, sljedeći korak je testiranje i otklanjanje grešaka kako bi se osiguralo da softver funkcionira ispravno.
- **Distribucija:** Kada softver prođe testiranje, vrijeme je da postane dostupan korisnicima.
- **Održavanje:** Ova faza uključuje kontinuirano ažuriranje i popravke softvera kako bi se poboljšale performanse i uklonile greške.

Ova se tehnika tradicionalno koristi za složene projekte gdje je potrebno detaljno faziranje, a uspješna isporuka ovisi o strogoj strukturi rada.



Slika 4. Tehnika Waterfall [30]

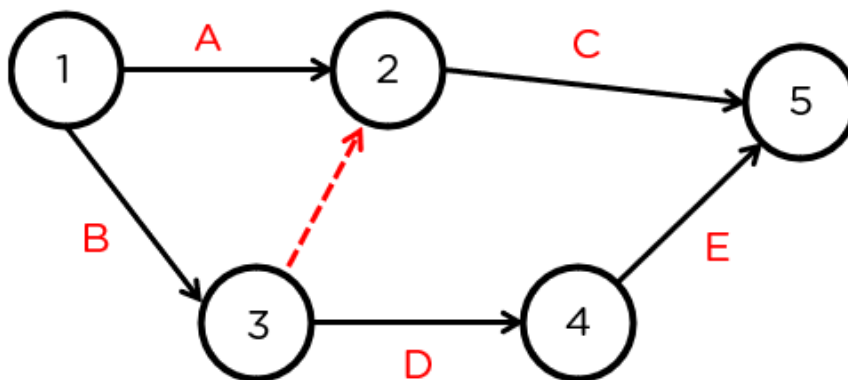
Agilna metoda upravljanja projektima temelji se na skupu principa koji naglašavaju pristup usmjeren na vrijednost. Ova metoda predlaže razdvajanje projektnih zadataka na kratke sprintove, korištenje prilagodljivog planiranja i kontinuiranog unapređenja te poticanje samoorganizacije i suradnje timova s ciljem stvaranja maksimalne vrijednosti. Agilni okviri obuhvaćaju pristupe kao što su [5, 15, 32]:

- **Scrum** je postao popularan među timovima za razvoj softvera zbog jednostavnosti i fleksibilnosti. Inspiriran rugby formacijom, naglašava timski rad u malim, samostalno organiziranim timovima koji odlučuju kako će izvršiti zadatke bez vanjskog utjecaja. Rad se odvija u kratkim ciklusima, tzv. sprintovima, koji traju 1-4 tjedna, a cilj je isporučiti funkcionalni dio proizvoda. Tri ključne uloge su vlasnik proizvoda, Scrum master i razvojni tim, dok ceremonije poput planiranja sprinta i retrospektive osiguravaju stalnu komunikaciju i napredak.
- **Kanban**, koji dolazi iz japanskog proizvodnog sektora, vizualizira rad pomoću ploče s karticama koje prate napredak zadataka kroz stupce kao što su "Za napraviti", "U tijeku" i "Završeno". Ograničavanjem broja zadataka u fazi rada (WIP), sprječava se preopterećenje članova tima, a sustav omogućava prilagodbu prioritetima u bilo kojem trenutku.
- **Metoda razvoja dinamičkih sustava (DSDM)** je agilni okvir fokusiran na cijeli životni ciklus projekta, s naglaskom na ranu isporuku vrijednosti. Temelji se na aktivnom uključivanju korisnika, čestim isporukama i timovima s autonomijom donošenja odluka. Prikladna je za projekte s jasnim rokovima i ograničenim resursima.
- **Feature-Driven Development (FDD)** fokusira se na razvoj funkcija izraženih kao "akcija, rezultat, objekt." FDD se oslanja na detaljan dizajn i dokumentaciju te je najprikladniji za velike projekte s jasno definiranim zahtjevima.

Racionalni Ujedinjeni Proces (RUP) je okvir namijenjen timovima i projektima razvoja softvera. Predlaže primjenu iterativnog razvoja, pri čemu se povratne informacije od korisnika proizvoda koriste za planiranje budućih faza razvoja [5]. Vremenska dimenzija prikazuje kako se proces odvija kroz vrijeme, pokazujući faze i iteracije. Druga dimenzija odnosi se na raspodjelu zadataka prema vrsti posla koji treba obaviti. U početnoj arhitekturi

sustava često nedostaju ključni zahtjevi korisnika. Da bismo to izbjegli, u završnoj fazi razvoja sustav prolazi kroz niz iteracija. RUP metodologija stavlja veliki naglasak na definiranje arhitekture, zbog čega se prvim iteracijama posvećuje najveća pažnja. Snažan fokus na arhitekturu sustava i predmetno-orijentirani pristup omogućuju izgradnju sustava od već pripremljenih komponenta [15]. RUP se koristi u projektima razvoja softvera gdje je zadovoljstvo krajnjih korisnika ključan zahtjev.

Tehnika evaluacije i pregleda programa (PERT) je jedna od široko korištenih metoda u različitim područjima. Ova tehnika uključuje složeno i detaljno planiranje te vizualno praćenje rezultata rada putem PERT dijagrama. Njeno osnovno načelo je analiza zadataka koji se obavljaju unutar projekta. PERT tehnika prvotno je razvijena od strane američke mornarice tijekom Hladnog rata kako bi se povećala učinkovitost rada na novim tehnologijama. Ova tehnika najbolje odgovara velikim i dugoročnim projektima s nestandardnim zadacima i izazovnim zahtjevima [5].

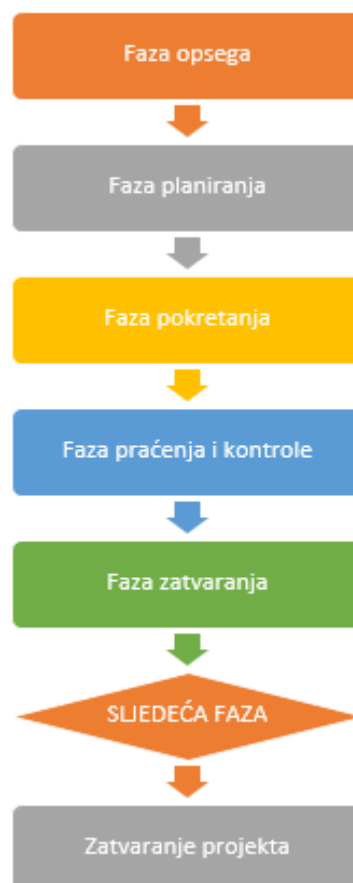


Slika 5. PERT dijagram [33]

Kružni simbol označava događaje koji se javljaju na početku i kraju aktivnosti. Događaj 1 je početni događaj, dok je Događaj 2 završni događaj. U ovom primjeru, čvor 1 bit će označen kao početni događaj, dok će čvor 2 biti označen kao završni događaj. Aktivnosti predstavljaju radnje i potrošnju resursa poput vremena, novca i energije potrebne za dovršavanje projekta. Aktivnosti označene kao A, B, C, D i E predstavljaju radnje koje se odvijaju između njihovih odgovarajućih događaja. U prikazanom primjeru, isprekidana linija označava odnos između čvorova 3 i 2. Aktivnost između ovih čvorova nema stvarnu vrijednost [33].

Tehnika kritičkog lanca je inovativnija tehnika koja proizlazi iz PERT i tehnike kritične putanje. Manje se usredotočuje na strogi redoslijed zadataka i raspored, te predlaže veću fleksibilnost u raspodjeli resursa i veću pažnju na način na koji se vrijeme koristi. Ova tehnika naglašava određivanje prioriteta, analizu zavisnosti i optimizaciju troškova vremena. Ova tehnika se koristi se u složenim projektima. S obzirom na fokus na optimizaciju vremena i razumnu raspodjelu resursa, posebno je pogodna za projekte u kojima su resursi ograničeni [15].

Tehnika ekstremnog upravljanja projektima (XPM) naglašava fleksibilnost u planiranju, otvoren pristup i smanjenje formalnosti te determinističkog upravljanja. Izvedena iz metoda ekstremnog programiranja, XPM se fokusira na ljudski faktor u upravljanju projektima umjesto na formalne metode i stroge faze. XPM se koristi za velike, složene i neizvjesne projekte gdje je potrebno upravljati nesigurnim i nepredvidivim faktorima [5].



Slika 6. Životni ciklus ekstremnog upravljanja projektima [5]

4. INTEGRACIJA INFORMACIJSKIH SUSTAVA U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA

Računala su se isprva koristila u znanstvenim projektima, zatim za poslovne primjene, a kasnije i za zadatke u kućanstvu. Aplikacije informacijskih sustava koje su u početku bile namijenjene za obavljanje specifičnih zadataka postale su sve složenije i ponekad sada uključuju integraciju više sustava. Razvoj ovih velikih i složenih informacijskih sustava zahtijeva sofisticiranije procese za planiranje, raspoređivanje i kontrolu. Potražnja za resursima, uključujući ljudske, financijske, strukturne i organizacijske resurse, za razvoj ovih sustava također je povećana. Međutim, rukovoditelji informacijskih sustava sve su više suočeni s izazovom opravdavanja velikih izdataka za razvoj informacijskih sustava u smislu dodane vrijednosti. Projekti informacijskih sustava poznati su po prekoračenju proračuna i kašnjenju te ne ispunjavanju funkcionalnih obećanja. Drugim riječima, izazovi zadovoljavanja rastućih očekivanja za informacijske sustave zahtijevaju izvrsno upravljanje projektima odnosno izvrstan projekt menadžment [1].

Tipičan projekt informacijskih sustava može uključivati razvoj web stranice, organizator putovanja, sustav potraživanja, sustav kontrole zaliha, simulator letenja ili brodski simulator.

4.1. ULOGA INFORMACIJSKIH SUSTAVA U PROJEKTIMA

Informacijski sustav u upravljanju projektima (PMIS) osmišljen je da pomogne svim aspektima upravljanja projektima, uključujući informacije koje je potrebno nadzirati ili prikupljati. PMIS se može koristiti za upravljanje opsegom projekta, integraciju, upravljanje vremenom, troškovima, kvalitetom, rizicima, komunikacijama i drugim područjima [34].

Kada je potrebno organizirati i pratiti veliki broj informacija za nesmetan tijek projekta, informacijski sustav u upravljanju projektima postaje ključan alat za učinkovito upravljanje projektom. Ove informacije također pomažu u smanjenju troškova, povećanju učinkovitosti i smanjenju rizika kod budućih projekata. Softver pruža razne alate za pohranu podataka, omogućujući da se podaci lako pretražuju, analiziraju, pronalaze i temeljito organiziraju.

Informacijski sustav za upravljanje projektima (PMIS) pruža širok spektar funkcionalnosti koje su ključne za uspješno upravljanje projektima. Glavne funkcije PMIS-a su sljedeće [34]:

- **Raspored i planiranje:** jedna od osnovnih funkcija upravljanja projektima. PMIS izračunava kritički put, slobodna vremena te rane i kasne rasporede.
- **Upravljanje resursima:** resursi u projektu obuhvaćaju sve, od materijala do ljudskih resursa. PMIS olakšava upravljanje resursima, uključujući unos resursa, raspodjelu, izravnavanje resursa i drugo. Također pomaže u praćenju troškova vezanih za nabavu i raspodjelu zadataka.
- **Proračun:** PMIS prati sve troškove povezane s pojedinačnim zadacima jer cijeli proračun projekta ovisi o procjenama svakog zadatka. Za precizniju procjenu proračuna uzimaju se u obzir budžet kupca, dodijeljeni resursi i dostupno vrijeme, nakon čega se generira proračun.
- **Kontrola i performanse:** PMIS omogućuje upravljanje izvedbom, analizom i kontrolom troškova i performansi, ažuriranjem postojećih planova kada nova informacija postane dostupna ili se postojeći podaci mijenjaju, te pružanjem scenarija "što-ako" za voditelje projekta.
- **Izvještavanje i komunikacija:** sustav generira izvještaje za svaki zadatak, stvara grafikone i dijagrame svih prikupljenih informacija te analizira podatke koji se mogu dijeliti s timom i dionicima, čime se omogućuje učinkovita komunikacija među članovima tima.
- **Integracija i jednostavnost korištenja:** PMIS može pristupiti podacima iz više projekata za analizu i integrirati ih s drugim sustavima poput inventara, obračuna plaća i slično. Što je PMIS jednostavniji za korištenje, manje vremena i troškova je potrebno za obuku.

Ovisno o fazi projekta, PMIS može funkcionirati na različite načine. On se prilagođava zahtjevima voditelja projekta i pomaže u ispunjavanju specifičnih potreba svake faze projekta. Osnovni PMIS trebao bi omogućiti praćenje vremena, opsega i troškova projekta. Kvalitetan PMIS, s druge strane, trebao bi nuditi širok spektar funkcija za upravljanje projektom koje se mogu koristiti kroz cijeli životni ciklus projekta [8].

Tijekom **faze pokretanja** projekta, PMIS može pomoći u sljedećim područjima [8]:

- procjeni preliminarnog budžeta projekta, uključujući troškovne i procjene resursa,
- definiranju opsega projekta i pripremi ponuda,
- planiranju aktivnosti projekta i dodjeli tih aktivnosti odgovarajućim članovima tima,
- organiziranju podataka o projektu i pripremi izvještaja potrebnih za prezentaciju ključnim dionicima projekta.

Tijekom **faze planiranja**, PMIS pruža podršku u sljedećim aktivnostima [34]:

- temeljito planiranje projekta, uključujući procjenu kritičnih putova i povezanih zadataka,
- pomoć pri upravljanju proračunom i troškovima, kao i provedbi proračunskih analiza, kontrole troškova i drugih ključnih pokazatelja uspješnosti (KPI),
- planiranje resursa za cjelokupni projekt, identifikacija postojećih resursa te izrada alternativnih planova za resurse koji bi mogli biti potrebni kasnije,
- postavljanje osnovnih mjernih pokazatelja za vrijeme, troškove i opseg projekta.

Tijekom **faze izvršenja** projekta, PMIS je ključan za nesmetano provođenje projekata, te se očituje u sljedećem [8]:

- diskusije tima, dokumenti i datoteke pohranjeni su na jednom mjestu kojem svi dionici mogu sigurno i jednostavno pristupiti,
- PMIS omogućava lako uspoređivanje trenutnih podataka o projektu s početnim procjenama,
- voditelji projekta mogu usred projekta procijeniti troškove, proračun i raspored te prema potrebi napraviti prilagodbe na temelju trenutnih zahtjeva projekta,
- pomaže u učinkovitom dovršavanju različitih modula projekta, uključujući izvještavanje, upravljanje troškovima, upravljanje materijalima i mjerenje performansi projekta.

Tijekom **faze praćenja i kontrole i faze zatvaranja** projekta, PMIS pomaže u ocjeni uspješnosti ostvarivanja ciljeva i zadataka projekta, te se odražava u sljedećim aspektima: [35]:

- omogućava detaljnu evaluaciju kako bi se potvrdilo da su ciljevi projekta ispunjeni ili premašeni,
- svi projektni podaci organizirani su i pohranjeni u centraliziranoj bazi za budući pristup i evaluaciju,
- svi podaci o projektu arhiviraju se za potrebe budućih projekata,
- pomaže u izradi analiza produktivnosti i završnih izvještaja projekta za donošenje odluka od strane dionika.

Za uspješno upravljanje projektima, PMIS softver je ključan. Ovaj alat pomaže u prikupljanju, organiziranju, upravljanju i praćenju informacija te omogućuje [36]:

- upravljanje opsegom projekta,
- kontrolu troškova projekta,
- komunikaciju unutar tima,
- upravljanje rizicima,
- integracije i primjene različitih sustava,
- osiguranje kvalitete projekta,
- koordinaciju s dobavljačima i izvođačima,
- aktivno angažiranje dionika.

4.2. PREDNOSTI I IZAZOVI INTEGRACIJE INFORMACIJSKIH SUSTAVA U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA

Različiti informacijski sustavi često nude slične značajke, ali se one mogu razlikovati u specifičnostima. Stoga je pri odabiru prikladnog PMIS-a za projekt ključno razmotriti sljedeće čimbenike [22, 34]:

- **Prikladnost:** "Prikladnost" se odnosi na različite čimbenike kao što su veličina projekta, veličina tima, cijena PMIS paketa i drugi. Prije odabira PMIS-a za organizaciju, provjeravaju se i kompatibilnost s postojećim sustavima.

- **Jednostavnost korištenja:** PMIS ne smije biti težak za korištenje članovima tima. Upotrebljivost može značajno varirati među različitim PMIS sustavima, stoga je jednostavnost korištenja važan čimbenik koji treba uzeti u obzir.
- **Značajke:** svi PMIS-ovi imaju osnovne značajke potrebne za upravljanje projektima, ali organizacija bi trebala odabrati PMIS s dodatnim značajkama koje su specifične za potrebe projekta.
- **Mobilna aplikacija:** omogućava članovima tima da prate napredak kada računalo nije dostupno, čime se poboljšava fleksibilnost u radu.
- **Komunikacija:** PMIS bi trebao pružiti dovoljno značajki za dijeljenje i komunikaciju, budući da je stalna komunikacija među članovima projekta ključna za uspjeh.
- **Integracija s aplikacijama trećih strana:** PMIS sustav trebao bi omogućiti integraciju s aplikacijama trećih strana kako bi se poboljšala učinkovitost softvera. Ovo također olakšava suradnju i upravljanje zadacima.

Prednosti - postoje ručni PMIS sustavi i online ili cloud-based PMIS sustavi. Korištenje online PMIS-a nudi brojne prednosti u odnosu na ručne sustave. Online PMIS pruža brže, učinkovitije, preciznije i ekonomičnije upravljanje složenim projektima, pri čemu je brzina najvažnija značajka.

Neke od prednosti koje PMIS pruža u upravljanju projektima su sljedeće [32, 33]:

- **Održavanje projekta na pravom putu:** praćenje rasporeda, troškova i proračuna pomaže u izbjegavanju skupih problema s projektom. PMIS sustav osigurava da projekt ostane na pravom putu zahvaljujući trenutnim obavijestima i praćenju napretka. Putem SMS-a ili e-maila, PMIS će odmah obavijestiti o odstupanjima i mogućim rizicima od prekoračenja plana. Tim može odmah napraviti potrebne prilagodbe, preraspodijeliti resurse i primijeniti nove procese zahvaljujući brzom ažuriranju informacija iz PMIS-a. Nakon što se poduzmu korektivne mjere, tim može pratiti svoje performanse. Sustav za ubrzavanje PMIS-a pruža tvrtkama konkurentsku prednost omogućujući im upravljanje projektima unutar budžeta i prema rasporedu.
- **Poboljšavanje suradnje i timske radne efikasnosti:** u situacijama kada članovi tima koriste različite verzije dokumenata, lako može doći do

kašnjenja ili odstupanja od plana. PMIS rješava ovaj problem tako što omogućava distribuciju najnovijih verzija dokumenata među članovima tima. Voditelji projekta mogu dijeliti, kontrolirati i ažurirati dokumente, a tim će biti obaviješten o najnovijim promjenama.

- **Pružanje konkurentske prednosti:** sustavi za upravljanje projektima temelje se na podacima. Podaci su ključni za uspjeh, a tvrtke koje donose odluke temeljem podataka sklonije su stjecanju novih klijenata, što rezultira većom vjerojatnošću ostvarivanja iznadprosječne profitabilnosti u odnosu na tvrtke koje ne koriste podatke za donošenje odluka. PMIS je ključan za uspjeh upravljanja projektima, poboljšavajući sposobnosti organizacija u odnosu na konkurenciju. PMIS omogućuje timu pristup svim potrebnim podacima za početak rada. Ključni donosioci odluka mogu pristupiti svemu što im je potrebno, od detaljnih procesa projekta do rezultata testiranja proizvoda i sati rada tima. Imanje sveobuhvatnog uvida u projekt i njegove detaljne podatke pomaže voditeljima projekta da donose bolje odluke. Osim što pruža značajnu konkurentsku prednost, PMIS također može poboljšati performanse organizacije i pomoći u ostvarivanju ciljeva projekta.
- **Upravljanje višestrukim projektima istovremeno:** PMIS pomaže u upravljanju više projekata istovremeno. Voditelji projekta imaju jasan pregled napretka svakog projekta, rasporeda i upravljanja resursima. Bilo da je projekt završen, u tijeku ili u fazi planiranja, dionici mogu pratiti sve aspekte.

Izazovi - timovi mogu pokazivati otpor prema promjenama koje donosi upotreba PMIS softvera. Voditelji projekata mogu se suočiti s ključnim izazovima, uključujući [36]:

- **Nedostatak koordinacije:** kod uvođenja PMIS-a, pravilna komunikacija i koordinacija među članovima tima ključni su za uspjeh. Međutim, s obzirom na to da su timovi često raspoređeni globalno i rade na više projekata istovremeno, važne informacije ponekad mogu biti zanemarene, a prioriteti se mogu mijenjati između timova.
- **Gubitak resursa:** loša koordinacija često dovodi do rasipanja resursa zbog nesklada u rasporedima tima i kašnjenja u implementaciji. Voditelji projekta moraju redovito provoditi provjere sa svojim kolegama iz drugih timova te

uspostaviti učinkovite rezervne planove za izazove koji se mogu pojaviti tijekom implementacije.

- **Nedostatak interesa tima:** uvođenje PMIS-a može biti otežano zbog loše komunikacije i delegiranja, kao i nedostatka obuke i drugih resursa, što može rezultirati niskom motivacijom tima.
- **Nedostatak potrebnih vještina:** uvođenje PMIS-a zahtijeva angažman kvalificiranih osoba kako bi se osigurala pravilna implementacija. Ako tim nije upoznat s upravljanjem promjenama ili ako projekt uključuje tehnički kompleksne informacije i resurse, to može predstavljati problem za PMIS. Stoga, prije početka procesa uvođenja PMIS-a, važno je osigurati da su uključene odgovarajuće osobe s potrebnim vještinama za rukovanje PMIS-om.

5. PRIMJENA INFORMACIJSKIH SUSTAVA U POMORSKOM MENADŽMENTU

Područje pomorskog menadžmenta obuhvaća planiranje, organizaciju i provedbu projekata vezanih uz pomorsku industriju. To uključuje koordinaciju različitih aktivnosti, resursa i dionika kako bi se osigurao uspješan završetak projekata unutar zadanih ograničenja. Upravljanje pomorskim projektima ima ključnu ulogu u razvoju i provedbi različitih pomorskih projekata, kao što su izgradnja luka, brodogradnja i razvoj morske infrastrukture. Zahtijeva duboko razumijevanje pomorske industrije, tehničku stručnost i učinkovite menadžerske vještine.

Uspješno upravljanje pomorskim projektima uključuje niz procesa, uključujući inicijaciju projekta, planiranje, izvršenje, nadzor i kontrolu. To zahtijeva identifikaciju ciljeva, zadataka i isporuka projekta, kao i razvoj sveobuhvatnog plana projekta. Osim toga, voditelji pomorskih projekata moraju osigurati učinkovitu komunikaciju i suradnju među članovima projektnog tima, dionicima i drugim relevantnim stranama. Moraju upravljati rizicima, rješavati sukobe i donositi informirane odluke kako bi projekt ostao na pravom putu. Upravljanje pomorskim projektima ključno je za pomorsku industriju jer osigurava uspješan završetak projekata unutar zadanih ograničenja. Zahtijeva kombinaciju tehničkog znanja, menadžerskih vještina i učinkovite komunikacije kako bi se isporučili projekti koji zadovoljavaju potrebe i očekivanja dionika [37].

5.1. SPECIFIČNOSTI POMORSKIH PROJEKATA

Pomorski projekti mogu biti organizirani prema ključnim kategorijama:

- izgradnja brodova,
- logistika,
- pomorska sigurnost

Izgradnja brodova odnosi se na proces konstrukcije brodova ili plovila, kako civilnih tako i vojnih. Ovaj proces se provodi u specijaliziranim postrojenjima za brodogradnju poznatim kao brodogradilišta. Izgradnja brodova također se naziva pomorskom arhitekturom. Industrija brodogradnje uključuje brodogradilišta, proizvođače morske opreme, te druge povezane usluge i dobavljače znanja. Počevši od 1940-ih godina, brodogradnja je postala značajna i strateška industrija širom svijeta [40].

Kako bi se osigurala odgovarajuća stabilnost, sigurnost i ekološka prihvatljivost modernih plovila, neophodno je pridržavati se normi i standarda koje određuju klasifikacijska društva. Ovi standardi zahtijevaju strogu kontrolu svih faza projekta, koji se provodi prema EPC principu („Engineering, Procurement, and Construction“ – inženjering, nabava i izgradnja). EPC proces obuhvaća sve od početnog projektiranja, preko nabave potrebnih materijala i opreme, do same izgradnje plovila [39].

Projektni tim za upravljanje treba biti angažiran kako bi pratio i kontrolirao projekt u aspektima kao što su upravljanje ugovorima, kontrola troškova, planiranje projekata, upravljanje sučeljem, upravljanje rizicima, praćenje napretka, kontrola dokumenata te izvještavanje o statusu projekta. Tim treba imati uspostavljen odgovarajući sustav za upravljanje projektima kako bi mogao koristiti odgovarajuće strategije, metodologije i alate za osiguranje uspjeha projekta [40].

Projektna logistika predstavlja specijaliziranu uslugu unutar globalne logističke industrije. Ona objedinjuje tradicionalne usluge prijevoza i špedicije s posebnim vještinama i znanjima potrebnim za planiranje projekata, transportni inženjering, nabavu, te usklađenost s propisima o zdravlju, sigurnosti, zaštiti okoliša i kvaliteti (HSSEQ), kao i upravljanje ugovorima i dobavljačima. Projektna logistika pokriva kombinaciju dizajna rješenja, prijevoza specijalnog tereta i usluga upravljanja projektima, uključujući detaljno planiranje, koordinaciju i organiziranje cjelokupnog procesa isporuke od dobavljača do odredišnih lokacija, osiguravajući da svi tereti stignu na vrijeme.

Logističke aktivnosti potrebne za uspješno izvršenje projekta uključuju integrirani proces planiranja i provedbe cjelokupnog tijeka kontejneriziranog i nekontejneriziranog tereta od dobavljača širom svijeta, pri čemu je ključno da svi tereti konačno stignu na određenu lokaciju u ispravnom redoslijedu, bez oštećenja, u cijelosti i na vrijeme [41].

Pomorska sigurnost odnosi se na skup mjera koje su usmjerene na zaštitu života i imovine na moru. Konkretno, smjernice za pomorsku sigurnost dolaze iz Međunarodne konvencije o sigurnosti života na moru (SOLAS). Odredbe SOLAS-a obuhvaćaju sve, od utvrđivanja učestalosti inspekcija brodova do implementacije odobrenih uređaja za spašavanje života. Obuka i certifikacija članova posade također osiguravaju da pomorci slijede najbolje prakse i protokole na moru. Međunarodna pomorska organizacija (IMO) obično nadzire pitanja sigurnosti međunarodnog pomorskog prometa, ali je također odgovorna za sprječavanje onečišćenja mora i atmosfere [42].

Upravljanje projektima može se sažeti u tri temeljna faktora [14]:

1. definicija ciljeva projekta,
2. evaluacija resursa,
3. razborita primjena resursa za postizanje ciljeva projekta.

Definicija ciljeva projekta uključuje preciznu identifikaciju očekivanih krajnjih rezultata, traženog datuma završetka ili dostave, procijenjenih ili pregovaranih ukupnih troškova, te tehničkih specifikacija i planova koje treba ispuniti. Ovi faktori trebaju biti jasno definirani i odobreni od strane vrhunskog menadžmenta unutar organizacije ili korporativne strukture te trebaju biti jasno razumljivi svim uključenim stranama, uključujući voditelja projekta i članove tima, kako bi se izbjegle bilo kakve nejasnoće oko očekivanja [14].

Evaluacija resursa projekta obuhvaća analizu dostupne radne snage, uključujući postojeće zaposlenike, privremeno angažirane osobe specifične za trajanje projekta, te namjenski ugovorene radnike koje osigurava glavni izvođač i/ili podizvođači. Također se uključuje projekcija vremenskog okvira u kalendarskim danima i specifikacija ugovorenog broja radnih sati. Alokacija sredstava obuhvaća troškove ugovorenog rada i materijala, plaće i troškove članova tima za upravljanje projektom, te ostale projektne troškove. Oprema može biti u vlasništvu, iznajmljena ili ugovorena. Osim toga, potrebno je obuhvatiti planove, crteže, specifikacije izvedbe i tehničku dokumentaciju, kao i tehničku podršku kao što su predstavnici proizvođača, uz povremenu logističku podršku iz matičnog ureda i periodična meteorološka izvješća tijekom trajanja ugovornog izvršenja [37].

Primjena resursa projekta zahtijeva od voditelja projekta da demonstrira svoju sposobnost efikasnog korištenja dostupnih resursa, unatoč neizbježnim problemima, kako bi pravovremeno postigao konačne ciljeve i uspješno završio projekt. Ključna vještina iskusnog voditelja projekta je prepoznavanje razine nepovoljnosti s kojom se može nositi, bez kompromitiranja učinkovitosti [14].

Za razliku od konvencionalnog poslovnog upravljanja, koje se oslanja na tradicionalne obrasce i pravila, upravljanje projektima zahtijeva stalno suočavanje s poznatim, nepoznatim i često nepredvidivim varijablama. Budući da ove varijable mogu mijenjati svoju prirodu, opseg i učestalost, učinkovito upravljanje projektom može biti vrlo izazovno, osobito kada su faktori poput radnih sporova, klimatskih uvjeta, izvora opskrbe,

građanskih nemira, budžetskih ograničenja, kulturnih sukoba i jezičnih barijera izvan kontrole voditelja projekta. Stoga je korisno da voditelj projekta provede logističku studiju područja kako bi identificirao čimbenike koji mogu utjecati na uspješno postizanje ciljeva projekta. Ovo je posebno važno za međunarodne projekte, gdje se često javljaju sukobi između dinamične prirode projekta i sporijih birokratskih procesa domaćih zemalja [16].

Faktori koje treba razmotriti pri formuliranju plana podrške projektu uključuju, ali nisu ograničeni na, sljedeće parametre [38]:

- **Ograničenja:** potrebne su poslovne licence ili operativne dozvole, uključujući vize za ulazak u stranu zemlju s ciljem upravljanja projektom popravka ili preinake broda. Treba uzeti u obzir vladine agencije ili privatne interese koji imaju nadležnost ili utjecaj na predloženo područje projekta. Lokalne propise ili zakone koji reguliraju ekološke poremećaje također treba razmotriti. Također, komplikacije pri carinjenju važnih dijelova i materijala za projekt mogu uzrokovati neizbježna birokratska kašnjenja i potencijalno nepovoljno utjecati na rok završetka projekta.
- **Klimatski uvjeti:** ekstremne temperature, jaki vjetrovi, visoka vlažnost, magla, obilne kiše, pješćane oluje ili uzburkano more mogu smanjiti broj dostupnih radnih dana i zahtijevati posebnu zaštitu za osoblje, osjetljive instrumente ili materijale i opremu. Ovi uvjeti također mogu predstavljati sigurnosne rizike i izazvati kašnjenja u transportu.
- **Lokalna logistika:** dostupnost prijevoza na licu mjesta, učestalost i troškovi unutarnjeg i međunarodnog transporta, komunikacija, kvaliteta pitke vode, pouzdanost napajanja električnom energijom, potrošni materijali itd. Treba predvidjeti troškove i mogućnosti dostave iz matične zemlje ili drugih lokacija ako lokalna opskrba nije dostupna. Također treba uzeti u obzir smještaj, hotele, restorane, opskrbu hranom, medicinske usluge, rekreaciju i zabavu.
- **Lokalna ekonomija:** plaće za kvalificirane i nekvalificirane radnike, kao i naknade, pristojbe i/ili porezi na opremu i materijale dovedene u područje. Neke strane zemlje i savezi nude liberalne porezne olakšice i oslobađanje od pristojbi kao poticaje za projekte koji se smatraju korisnima za razvoj nacionalne ili lokalne ekonomije.

- **Politička stabilnost:** ovaj faktor može biti značajan u nekim inozemnim područjima gdje nagla promjena vlasti, pobunjenički napadi ili građanski nemiri mogu predstavljati prijetnju sigurnosti osoblja projekta i kontinuitetu operacija. U rijetkim slučajevima može biti potrebno osigurati hitnu evakuaciju osoblja.
- **Produktivnost:** na stranim projektima treba uzeti u obzir moguće razlike u brzini izvršavanja radnih zadataka u odnosu na standarde matične zemlje. Nacionalni i vjerski praznici mogu smanjiti broj dostupnih radnih dana ili povećati troškove prekovremenog rada.
- **Lokalni običaji:** iz etičkih razloga, poželjno je da osoblje projekta bude svjesno lokalnih ili nacionalnih običaja, ograničenja i praksi, bilo da su zasnovani na religijskim ili moralnim uvjerenjima, kako bi se smanjio bilo kakav prekršaj kulturnih normi područja od strane osoba koje nisu upoznate s njima. Neprikladne radnje, iako nenamjerne, mogu izazvati značajnu neugodnost i čak dovesti do neprijateljskih akcija prema aktivnostima i osoblju projekta.

Bez obzira na veličinu ugovora o popravku broda u smislu troškova, voditelj projekta uvijek treba biti svjestan da administracija ugovora nije cilj sama sebi, već sredstvo za postizanje ciljeva projekta, u ovom slučaju pravovremeno završavanje popravka ili preinake broda. Administrativne funkcije uključuju svakodnevno nadgledanje, pružanje smjernica kako bi se projektni tim održao aktivnim i produktivnim, te kontrolu troškova u skladu s zahtjevima projekta. Voditelj projekta treba održati fleksibilan pristup, spreman za prilagodbu i izdavanje novih ili revidiranih uputa prema potrebi, unutar svojih ovlasti [14].

Kako bi se osigurao nesmetan rad i usklađenost s glavnim ciljevima projekta, treba organizirati konferenciju za definiranje logističke podrške u matičnom uredu voditelja projekta prije nego što se tim za upravljanje popravkom broda premjesti na lokaciju brodogradilišta nakon obavijesti o dodjeli ugovora. Na sastanku treba utvrditi opseg logističke podrške dostupne voditelju projekta, imenovati odgovorne kontakte za koordinaciju, implementaciju i praćenje, te definirati specifična područja podrške u pisanom obliku zajedno s brojevima telefona za kontakt izvan radnog vremena [38].

Logistička podrška bi trebala uključivati, ali ne biti ograničena na sljedeće [38]:

- **Inženjering:** pravovremeni odgovori od inženjerskog odjela na tehnička pitanja koja postavi terenski tim projekta.
- **Ugovaranje:** pravovremeni odgovori od službenika za ugovore (ako je prisutan) na pitanja koja se odnose na ugovorne aspekte, koja postavi voditelj projekta ili brodogradilište.
- **Opskrba:** pravovremeno potvrđivanje isporuka materijala i dijelova koje osigurava vlasnik broda ili vlada, uključujući obavijesti o mogućim promjenama u datumima isporuke.
- **Računovodstvo:** pravovremeni odgovori od računovodstvenog odjela na pitanja koja se odnose na financiranje projekta.

Odgovornosti u upravljanju projektom obuhvaćaju sve faze, od direktnog sudjelovanja u fazi planiranja, koordinacije projektne dokumentacije i planova, mobilizacije terenskog tima (tima za upravljanje popravkom broda), suradnje u funkcijama ugovaranja, do stvarnog upravljanja projektom na terenu i konačnog zatvaranja projekta. Tijekom faze planiranja, voditelj projekta treba obavljati ili nadzirati sljedeće aktivnosti [10]:

- izvršavanje svih funkcija planiranja, kontrole, izvještavanja i evaluacije projekta,
- održavanje čestih sastanaka za evaluaciju i pregled projekta kako bi se identificirali trenutni i budući potencijalni problemi i utvrdila odgovarajuća rješenja,
- priprema i podnošenje periodičnih izvještaja o napretku planiranja projekta vrhunskom menadžmentu.

Tijekom faze nabave i ugovaranja, voditelj projekta treba obaviti sljedeće zadatke [10]:

- osigurati da odgovorni za nabavu materijala i podršku ispunjavaju svoje obaveze kako bi se materijali, oprema i usluge isporučili na vrijeme,
- definirati zahtjeve za planiranje, raspored i izvještavanje za velike narudžbe i ugovore o uslugama,
- provesti prethodnu procjenu objekata potencijalnih izvođača i pripremiti izvještaje o nalazima za vrhunski menadžment s preporukama prema potrebi.

Ovisno o složenosti i trajanju projekta, terenski tim za popravak broda može uključivati tajnicu, jednog ili više pomoćnih brodograđevni inženjera te asistenta za ugovaranje. Tajnica može biti ili postojeća zaposlenica preusmjerena na projekt ili privremena osoba koju angažira izvođač radova posebno za ovaj projekt. Uloga tajnice trebala bi obuhvaćati sljedeće zadatke [38]:

- telefonska etika, tipkanje, arhiviranje dokumenata, vođenje korespondencije, rad s računalom i obrada pošte,
- upravljanje uredskim poslovima, bilježenje tijekom sastanaka i organizacija putovanja.

Pomoćni brodograđevni inženjeri trebali bi biti dodijeljeni specifičnim područjima odgovornosti, poput [38]:

- trupa, suhog doka i strukture,
- habitabilnosti, pomoćnih strojeva i opreme.

Ako je uključen sponzor ili najmodavac, voditelj projekta može preuzeti odgovornost za radne pakete vezane uz sponzora/najmodavca te glavni pogonski sustav. Također, treba biti odgovoran za pregovaranje s izvođačem o [37]:

1. promjenama u postojećim specifikacijama rada,
2. otkazivanju određenih stavki,
3. dodacima i potpuno novim stavkama,
4. utjecaju tih promjena na povećanje ili smanjenje radnih sati i cijene.

Svaki pomoćni brodograđevni inženjer trebao bi voditi pisani dnevnik događaja, kontakata i napretka rada te pružati voditelju projekta [34]:

1. dnevni usmeni izvještaj
2. tjedni pisani izvještaj koji obuhvaća:
 - završene i novo započete radne stavke,
 - procijenjeni postotak dovršenosti kritičnih radnih stavki i uočene nedostatke,
 - inspekcije i operativne testove koje su nadgledali predstavnici regulatornih tijela,
 - certifikaciju operativnih testova.

Na temelju vlastitog promatranja i izvještaja pomoćnih brodograđevnih inženjera, voditelj projekta trebao bi sastaviti tjedni izvještaj o napretku za vrhovno vodstvo koji pokriva sve ključne aspekte projekta popravka broda, uključujući, ali ne ograničavajući se na sljedeće [38]:

- trenutni postotak dovršenosti glavnih dijelova projekta, kao što su radovi u suhom doku, veće strukturne izmjene, glavni pogonski stroj, pomoćni strojevi, uvjeti za posadu, elektronička i navigacijska oprema, palubni strojevi i teretni uređaji te radovi za naručitelja/zakupca, gdje je primjenjivo,
- izvještaj treba obuhvatiti sve promjene koje su se dogodile ili se očekuju u rasporedu projekta,
- dovršavanje glavnih radnih stavki,
- postotak rasta unutar opsega,
- novi radni zadaci i oni otkazani,
- status isporuke materijala koji je osigurala vlada ili kupac,
- sve očite probleme koji bi mogli nepovoljno utjecati na zakazani završetak projekta.

Jedna od najizazovnijih dužnosti brodograđevnog inženjera ili pomorskog nadzornika je pregovaranje s izvođačem radova u brodogradilištu. Iako obje strane imaju svoje interese, njihov primarni cilj je pravovremeno i uspješno završavanje ugovora o popravci broda, idealno unutar budžeta. Brodograđevni inženjer treba pristupiti pregovorima profesionalno i konstruktivno, uz poštovanje interesa svih strana. Ključ uspjeha leži u sposobnosti da se postignu dugoročni rezultati putem manjih ustupaka kada je to potrebno. Pregovori često uključuju nesuglasice oko tumačenja ugovornih specifikacija, usklađenosti s ugovorom ili radnih sati za promjene.

Problemi u postizanju sporazuma ne bi trebali usporiti rad. Bitno je riješiti sve nerazjašnjene dodatke i sporove prije završetka radova, uključujući nedostatke otkrivene tijekom pomorskih ispitivanja, prije nego brod napusti brodogradilište. Ako neka pitanja ne mogu biti razriješena, treba ih dokumentirati s označenim spornim stavkama i specifičnim točkama nesuglasica. Svaka strana treba dostaviti izjavu o prigovorima i prijedlozima rješenja. Za veće sporove, svaka radna stavka trebala bi biti popraćena relevantnom dokumentacijom, uključujući svjedočanstva i vizualne dokaze, za daljnji pregled i rješavanje od strane nadležnih ugovornih službenika ili viših vlasti [10].

Ako se uoče nedostaci ili opasne situacije uzrokovane radom izvođača brodogradilišta i njegovih djelatnika, brodograđevni inženjer ili voditelj projekta treba izdati **izvještaj o nedostatku**. Ovaj izvještaj treba detaljno opisivati prirodu problema, lokaciju, vrijeme i datum nastanka. Ako je moguće, treba navesti i broj stavke specifikacije radova na koju se nedostatak odnosi. Svi izvještaji o nedostacima trebaju biti evidentirani, numerirani i raspravljeni na sastancima o napretku proizvodnje. Ako izvođač brodogradilišta ne ispravi prijavljeni nedostatak unutar 24 sata nakon obavijesti, treba ga označiti za buduće praćenje. Kada izvođač podnese zahtjev za djelomičnu uplatu za izvršene radove, popis treba biti pregledan kako bi se osiguralo da ne uključuje stavke za koje postoje otvoreni izvještaji o nedostacima. Nepravovremeno ispravljanje nedostatka može dovesti do odbijanja odobrenja za plaćanje. Kad izvođač ispravi prijavljeni nedostatak, ta ispravka se pisano potvrđuje i bilježi u logu izvještaja o nedostacima [14].

Nalog za promjenu može se zatražiti od izvođača brodogradilišta ili izdati od brodograđevnog inženjera radi olakšavanja rada za vlasnika broda. Svaka promjena može stvoriti dodatni rad, povećati cijenu ugovora i produžiti rok, pa brodograđevni inženjer treba razmotriti sljedeće čimbenike [38]:

- povezanost s postojećim radom,
- potreba za usklađenošću i sigurnošću,
- obveze prema propisima,
- posljedice neizvršenja,
- izvještaj o „pronađenom stanju“,
- procjena materijala,
- tehnička pomoć proizvođača.

Brodograđevni inženjer treba pažljivo procijeniti potrebu za promjenama, uzimajući u obzir sve tehničke, pravne i operativne aspekte.

5.2. INFORMACIJSKI SUSTAVI KORIŠTENI U POMORSKOM MENADŽMENTU

Primarni cilj ovih sustava je omogućiti učinkovitu razmjenu podataka i informacija između korisnika i sustava koji su uključeni u operacije brodova, kako na moru tako i na kopnu. Podaci se prikupljaju iz različitih izvora i dostupni su korisnicima putem sigurne infrastrukture i web-portala. Ovi sustavi integriraju informatičke tehnologije s poslovnim procesima kako bi unaprijedili poslovne operacije i pružili podršku pri donošenju odluka [39].

5.2.1. Sustavi za upravljanje plovidbom

Sustavi za upravljanje plovidbom (Vessel Traffic Management Systems - VTMS) uključuju:

- NAVTEX (Navigational Telex),
- AIS (Automatic Identification System),
- ECDIS (Electronic Chart Display and Information System)

Sustav **NAVTEX** je dio Globalnog pomorskog sustava za uzbunjivanje i sigurnost (GMDSS) i služi za emitiranje Pomorskih sigurnosnih informacija (MSI) unutar Svjetske usluge navigacijskih upozorenja (WWNWS). NAVTEX poruke se emitiraju u FEC (Forward Error Correction) modu na radijskim frekvencijama 518 kHz (međunarodna NAVTEX usluga) i 490 kHz (nacionalna NAVTEX usluga). Hidrografski institut Republike Hrvatske sa sjedištem u Splitu odgovoran je za koordinaciju NAVTEX sustava na nacionalnoj razini, dok je koordinator za Navarea regiju III, koja obuhvaća dio Sredozemnog mora, smješten u Cadizu, Španjolska. NAVTEX poruke prenosi postaja ORP Split Radio, uz napomenu da sve tri obalne radio postaje doprinose pripremi i prijenosu NAVTEX poruka. NAVTEX sustav Plovputa obuhvaća operativne stanice na obalnim radio postajama Rijeka Radio, Split Radio i Dubrovnik Radio, kao i odašiljački centar na R.R.S. Hvar, povezan preko VPN mreže zasnovane na TCP/IP tehnologiji [44].

Sustav **AIS** je kratkovalni obalni sustav praćenja koji se trenutno koristi na brodovima. Razvijen je kako bi pružio informacije o identifikaciji i pozicioniranju kako za plovila, tako i za obalne postaje. Smatra se najvažnijim napretkom u sigurnosti plovidbe otkako je uveden radar. AIS je digitalni sustav koji koristi VHF (Very High Frequency)

pomorski pojas za poboljšanje svjesnosti o položaju. Njegova svrha je pomoći u identifikaciji brodova, praćenju njihovih putanja, podržati operacije traganja i spašavanja, pojednostaviti razmjenu informacija i poboljšati situacijsku svijest. Razvijen je prvenstveno za izbjegavanje sudara i omogućuje komercijalnim brodovima da se bolje 'vide' u svim uvjetima, kao i da kormilaru pruži bolje informacije o okolini. Sustav neprekidno šalje podatke o identitetu broda, njegovoj poziciji, brzini i kursu, kao i druge relevantne informacije svim drugim plovilima opremljenim AIS-om unutar dometa. Kada se koristi u kombinaciji s obalnim postajama, AIS pomaže lučkim vlastima i sigurnosnim tijelima u upravljanju pomorskim prometom i smanjenju opasnosti u navigaciji [45].

Sustav elektroničkog prikaza karata i informacija, **ECDIS**, predstavlja napredak u sustavu navigacijskih karata koji se koristi na brodovima. Ovaj elektronički sustav čini lakšim za posadu broda da precizno locira i odredi pravce. ECDIS ne samo da poboljšava sigurnost plovidbe, već i značajno smanjuje opterećenje navigatora zahvaljujući automatskim funkcijama kao što su planiranje rute, praćenje rute, automatsko izračunavanje vremena dolaska i ažuriranje elektroničkih karata. Također nudi sofisticirane funkcije za navigaciju i sigurnost, uključujući kontinuirano bilježenje podataka za analizu. ECDIS koristi GPS za precizno određivanje pozicije. Važno je napomenuti da ECDIS ispunjava standarde Međunarodne pomorske organizacije (IMO), što povećava pouzdanost ovog sustava. ECDIS je integrirani navigacijski informatički sustav koji se povezuje s drugim navigacijskim uređajima poput GPS-a, žiroskopa, RADAR-a, ARPA-e i eho-sonde [46].

5.2.2. Sustavi za upravljanje brodovima

Primjeri sustava za upravljanje brodovima (Ship Management Systems) su:

- Danaos
- ShipNet
- ABS NS 5

Danaos je jedan od najvećih nezavisnih vlasnika kontejnerskih brodova u svijetu. Tvrtka Danaos Corporation posjeduje jednu od najvećih flota modernih, velikih kontejnerskih brodova. Ove brodove iznajmljuju vodećim svjetskim brodarskim kompanijama putem dugoročnih ugovora s fiksnim cijenama. Zahvaljujući naprednoj tehnologiji brodarstva i dugogodišnjem iskustvu u području sigurnosti, učinkovitosti i ekološke odgovornosti, tvrtka je uspjela izgraditi dugoročne odnose s klijentima. Njihov

konzervativan i discipliniran pristup širenju flote omogućio im je da iskoriste povoljne tržišne uvjete tijekom razdoblja niskih cijena brodova i smanjene potražnje [47].

ShipNet je jedna od najstarijih i najnaprednijih tvrtki za pomorski softver u svijetu. S otprilike 150 klijenata iz pomorske industrije širom svijeta, ova tvrtka je također jedna od najuspješnijih. Osnovana 1993. godine u Norveškoj, tvrtka ShipNet je razvila globalno softversko i uslužno poslovanje usmjereno isključivo na pomorsku industriju, nudeći jedinstven niz softverskih rješenja koja obuhvaćaju [48]:

- upravljanje imovinom,
- upravljanje nabavom,
- upravljanje opskrbnim lancem,
- upravljanje sigurnošću,
- financijske sustave

Zaposlenici tvrtke, poznati kao 'Shipnetteri', nalaze se diljem svijeta, uključujući Sjevernu Ameriku, Singapur, Dubai, Norvešku, Ujedinjeno Kraljevstvo i Chennai.

ABS NS5 je fleksibilan softverski alat koji je evoluirao više od 25 godina kako bi zadovoljio zahtjeve pomorske industrije. Danas je to sveobuhvatan informatički sustav za upravljanje održavanjem, opskrbom, radnom snagom, okolišem i sigurnošću. NS5 Enterprise pomaže vlasnicima i operatorima plovila u povećanju učinkovitosti i smanjenju troškova. Razvijen za pomorsku industriju, pruža alate za analizu ključnih pokazatelja i dijagnostiku održavanja. Kontinuirano se poboljšava na temelju povratnih informacija korisnika, a jedinstven je zbog integracije klasifikacije i operativnih funkcija [49].

5.2.3. Sustavi za upravljanje teretom

Neki od sustava za upravljanje teretom (Cargo Management Systems) su:

- CargoSmart
- TMW Systems
- Navis N4

CargoSmart pomaže tvrtkama u digitalnoj transformaciji globalnih opskrbnih lanaca putem svojih softverskih rješenja za upravljanje pošiljkama. Tvrtka je povezana s više od 40 pomorskih prijevoznika i koristi velike podatke te „cloud-based“ rješenja za

poboljšanje uvida u pošiljke, dokumentacije i usklađenosti. Osnovana 2000. godine, tvrtka CargoSmart podržava preko 160.000 stručnjaka u transportu i logistici širom svijeta, povećavajući pouzdanost isporuka i smanjujući troškove. Tvrtka je certificirana prema standardu ISO/IEC 27001:2013 za upravljanje informacijskom sigurnošću, što potvrđuje njezinu posvećenost zaštiti informacija [50].

TMW Systems (Transportation Management Worldwide) razvija softver za upravljanje poduzećem u industriji površinskog prijevoza, uključujući logistiku i teretni prijevoz. TMW nudi integrirano rješenje za upravljanje prijevozom (TMS) koje pomaže u smanjenju troškova goriva, povećanju zadržavanja vozača i poboljšanju sigurnosti flote, omogućujući upravljanje svim operacijama s jedne platforme [51].

Navis N4 je moderna, lako skalabilna platforma koja omogućuje vidljivost i kontrolu operacija u više objekata. Njene značajke uključuju [52]:

- podršku za različite operativne sustave i baze podataka,
- mogućnost dodavanja prilagođenih značajki modelu podataka,
- praćenje operacija i performansi u stvarnom vremenu,
- povijesno izvještavanje i analizu trendova putem Navis Analytics,
- upravljanje generalnim teretom, uključujući prijem i dostavu tereta kroz vrata, brodom i željeznicom,
- upravljanje kontejnerskim teretnim stanicama,
- upravljanje servisnim nalogima za terminalsku opremu, brodove i željeznicu,
- konfiguraciju i upravljanje operacijama brodova,
- konfiguraciju i upravljanje operacijama na terminalu,
- konfiguraciju i upravljanje željezničkim operacijama.

5.2.4. Sustavi za upravljanje lukama

Primjeri sustava za upravljanje lukama (Port Management Systems) su:

- Port Management Information Systems (PMIS)
- Port Community Systems (PCS)

Port Management Information Systems (PMIS) ili informacijski sustav upravljanja lukama integrira se sa sustavom za upravljanje prometom brodova (VTMS) kako

bi pružio informacije o kretanju brodova u luci u stvarnom vremenu. Idealan PMIS nudi pregled svih operacija brodova u luci u stvarnom vremenu i povijesne podatke, obično uz podršku VTMS-a. Efikasan PMIS postiže sljedeće ciljeve [53]:

- ima intuitivan i jednostavan dizajn za korisnike,
- osigurava najbolju iskorištenost dostupnih resursa,
- smanjuje vrijeme obrade i vrijeme čekanja brodova,
- pomaže u sigurnoj navigaciji brodova unutar luke,
- pruža ažurne informacije o operacijama i kretanju brodova u stvarnom vremenu.

Port Community System (PCS) je elektronička platforma koja povezuje različite sustave u luci ili zračnoj luci, omogućujući integriranu razmjenu informacija među organizacijama. PCS-ovi igraju ključnu ulogu u modernizaciji sustava za razmjenu informacija i dokumentacije, pomažući u harmonizaciji i koordinaciji izvještajnih formalnosti i procedura. U Europi, PCS-ovi su uspostavljeni još od kraja 1970-ih i 1980-ih. Oni omogućuju standardiziranu komunikaciju, poboljšavaju procesne performanse i konkurentnost luka. PCS pruža brojne usluge kao što su brza razmjena podataka, carinske deklaracije, praćenje tereta i obrada opasnih tvari. Prednosti uključuju veću učinkovitost, brzinu, smanjenje papirologije i bolju sigurnost [54].

5.2.5. Sustavi za upravljanje održavanjem

Neki od sustava za upravljanje održavanjem (Maintenance Management Systems) su:

- MarineCFO
- ShipManager

MarineCFO je vodeći pružatelj rješenja za upravljanje brodovima, pomorskim operacijama, osobljem, održavanjem flote i financijama u industriji pomorskog prijevoza. MarineCFO je sveobuhvatan alat za planiranje resursa radnih brodova, koji uključuje module za upravljanje posadom, preventivno održavanje, sigurnost, radne narudžbe, nabavu, glavnu knjigu, dokumentaciju, dispečerske usluge i istragu brodova. Cilj tvrtke je pružiti tehnološka rješenja i digitalnu transformaciju za pomorsku industriju, pomažući klijentima da poboljšaju sigurnost, zaštitu i profitabilnost svojih operacija [55].

ShipManager softver je modularno rješenje, što omogućuje korisnicima da odaberu pojedinačne module ili kompletan sustav za upravljanje brodovima koji zadovoljava njihove potrebe. Moduli uključuju sustav za planirano održavanje (PMS), nabavu u pomorstvu, sustave upravljanja sigurnošću broda (QHSE), sustav za upravljanje posadom, upravljanje integritetom trupa, istragu i popravak brodova te analizu podataka u pomorstvu (poslovna inteligencija) [56].

5.2.6. Sustavi za upravljanje informacijama o sigurnosti

Primjeri sustava za upravljanje informacijama o sigurnosti (Safety Management Systems) su:

- ISM Kodeks
- Safety Management Systems (SMS)

ISM Kodeks postavlja međunarodne standarde za sigurnu upravu brodova i prevenciju onečišćenja. Kodeks se temelji na općim principima i ciljevima koji uključuju procjenu rizika za brodove, osoblje i okoliš te uspostavljanje odgovarajućih zaštitnih mjera. Kodeks je izrađen u općim terminima kako bi se mogao široko primijeniti, uz različite razine znanja i svijesti potrebne za upravljanje na obali i na moru. Ključ uspješnog upravljanja sigurnošću je posvećenost od strane najvišeg vodstva, jer posvećenost, stručnost i motivacija svih uključenih određuju konačan rezultat u pitanjima sigurnosti i zaštite okoliša [57].

Safety Management Systems (SMS) je organiziran sustav koji brodarske kompanije razvijaju i primjenjuju kako bi osigurale sigurnost brodova i zaštitu morskog okoliša. SMS je ključni element Međunarodnog kodeksa za upravljanje sigurnošću (ISM) i opisuje važne politike, prakse i procedure koje brodovi trebaju slijediti kako bi osigurali sigurnu operaciju na moru. Svi komercijalni brodovi moraju implementirati sigurnosne procedure za upravljanje brodovima. SMS je stoga bitan dio ISM kodeksa. Sustav upravljanja sigurnošću (SMS) osigurava da svi brodovi udovoljavaju propisanim sigurnosnim pravilima i standardima, te slijede preporuke IMO-a, klasifikacijskih društava i drugih relevantnih pomorskih organizacija [58].

5.2.7. Sustavi za upravljanje dokumentacijom

Sustavi za upravljanje dokumentacijom (Document Management Systems) koji se često koriste uključuju:

- Documentum
- SharePoint
- Dosis

Documentum je softver za upravljanje sadržajem (CMS) koji pruža sigurnu pohranu važnih poslovnih dokumenata, umjesto na poslužitelju datoteka. Omogućava sigurnost, upravljanje zapisima i radne tokove za dokumente. Documentum funkcionira kao napredniji hard disk, pohranjujući datoteke unutar svog sustava umjesto na lokalnom hard disku. To omogućava korisnicima da pristupe dokumentima i omogućava međusobni pristup datotekama. Osnovan 1990. godine, Documentum je bio vrhunski sustav za upravljanje dokumentima početkom 2000-ih. Međutim, do 2020. godine, mnoge veće tvrtke su prešle na modernije rješenja [59].

SharePoint može se odnositi na različite proizvode i tehnologije, uključujući [60]:

- SharePoint u Microsoft 365: ovo je usluga u oblaku koju pruža Microsoft, omogućujući tvrtkama svih veličina da kreiraju stranice za dijeljenje dokumenata i informacija. Korisnici mogu pohraniti datoteke i dijeliti ih koristeći Microsoft 365 plan ili samostalnu SharePoint Online uslugu.
- SharePoint Server: organizacije mogu instalirati i upravljati SharePoint Serverom lokalno ili uz Office 365 Enterprise pretplatu. Ovaj proizvod nudi napredne značajke kao što su moderne stranice, integracija s PowerApps i Power BI, te omogućava korištenje najnovijih funkcionalnosti.
- SharePoint Designer 2013: besplatni program koji se posljednji put objavio 2013. godine. Koristi se za izgradnju rješenja s radnim tokovima i uređivanje vanjskih sadržaja.
- OneDrive Sync: desktop program koji omogućuje sinkronizaciju dokumenata s timskih stranica ili OneDrive za rad ili školu na računalu za offline korištenje.

Doxis je prva tehnologija za upravljanje sadržajem (ECM) koja je dizajnirana i razvijena kao platforma za usluge sadržaja (CSP). Zbog toga Doxis ima značajnu prednost u odnosu na monolitne sustave ili druge dobavljače koji su tek nedavno prešli na CSP arhitekturu. Doxis je izuzetno fleksibilna, skalabilna i sigurnosna platforma koja podržava ECM, BPM i suradničke aplikacije. Kroz API-je i konektore, Doxis upravlja informacijama, obavlja procese između sustava i povezuje različite sustave. To omogućuje eliminaciju informacijskih silosa, iskorištavanje postojećeg sadržaja i osiguranje zaštite podataka. Zbog tih značajki, Doxis je idealna osnova za upravljanje informacijama unutar tvrtke [61].

5.2.8. Sustavi za analizu podataka i predviđanje

Neki od sustava za analizu podataka i predviđanje (Data Analytics and Forecasting Systems) uključuju:

- Ocean Shipping Consultants (OSC)
- MarineTraffic

OSC pruža specijalizirane i prilagođene konzultantske usluge u pomorskom i infrastrukturnom sektoru. Njihove globalne usluge uključuju predviđanje tereta, tržišne i tehničke studije, detaljnu analizu i podršku transakcijama, te razvoj poslovnih modela i financijsko planiranje. S velikim iskustvom u pomorskoj industriji, OSC podržava više od 300 klijenata, uključujući međunarodne financijske institucije, lučke vlasti, operatore terminala, vlade, brodarske linije, logističke operatore i druge. Ekspertiza pokriva trgovinu kontejnerima, suhi teret, alternativna goriva, fosilna goriva (uključujući LNG i LPG), Ro-Ro, generalni/breakbulk teret, reefere, trajekte i putničke/krstareće aktivnosti [62].

MarineTraffic je pružatelj analitičkih usluga u pomorstvu koji nudi informacije u stvarnom vremenu o kretanjima brodova i njihovim trenutnim lokacijama u lukama i pristaništima. Njihova baza podataka uključuje detalje o brodovima, kao što su mjesto izgradnje, dimenzije brodova, bruto tonaža i broj Međunarodne pomorske organizacije (IMO). Korisnici mogu slati fotografije brodova koje drugi korisnici mogu ocijeniti. Osnovna usluga MarineTraffica dostupna je besplatno, dok su naprednije funkcije, kao što je praćenje putem satelita, dostupne uz naknadu. Web stranica privlači šest milijuna jedinstvenih posjetitelja mjesečno, a u travnju 2015. godine imala je 600.000 registriranih korisnika [63].

5.2.9. Sustavi za praćenje i upravljanje troškovima

Među poznatim sustavima za praćenje i upravljanje troškovima (Cost Management Systems) nalaze se:

- SAP Shipping & Logistics
- Oracle JD Edwards

SAP Shipping & Logistics je vodeći pružatelj sveobuhvatnih logističkih rješenja. Kao međunarodni pružatelj usluga, nudi zračni i pomorski prijevoz, carinsko postupanje, uvoz i izvoz robe, skladištenje i dostavu posljednjeg kilometra za B2B i B2C poslovanja. Prepoznaje se kao lider u upravljanju opskrbnim lancem zbog visokokvalitetnih usluga i najpovoljniji je partner za domaće i multinacionalne tvrtke. SAP Shipping & Logistics nudi sveobuhvatna, pouzdana rješenja koja su značajno opsežnija od standardnih „door-to-door“ usluga, pomažući multinacionalnim kompanijama da smanje troškove distribucije i optimiziraju operacije kroz svoje strategije globalizacije opskrbnog lanca i fleksibilne globalne operacije [64].

Oracle JD Edwards softver nudi modernizirano i pojednostavljeno korisničko iskustvo. Aplikacije su dizajnirane da odgovaraju načinu rada korisnika i integrirane su s digitalnim tehnologijama za povećanje produktivnosti. JD Edwards EnterpriseOne je integrirani ERP softver koji podržava razne baze podataka i metode implementacije, uključujući lokalne, privatne, javne i hibridne oblake, za maksimalnu fleksibilnost i niske ukupne troškove posjedovanja (TCO). S preko 80 aplikacijskih modula i opcijama personalizacije, ovaj softver spaja poslovnu vrijednost s naprednom tehnologijom i industrijskom funkcionalnošću. Također, Oracleova mobilna platforma se koristi za razvoj i proširenje mobilnih aplikacija [65].

5.3. UPRAVLJANJE RESURSIMA I RIZICIMA U POMORSKIM PROJEKTIMA PUTEM INFORMACIJSKIH SUSTAVA

ERP (Enterprise Resource Planning) sustavi su integrirani softverski sustavi koji omogućuju učinkovito upravljanje resursima poput radne snage, strojeva i materijala u poduzećima. Oni objedinjuju sve podatke i operacije unutar jedne baze podataka, olakšavajući upravljanje ključnim funkcijama poput proizvodnje, financija, ljudskih resursa i upravljanja zalihama. ERP sustavi su primjenjivi u raznim sektorima, uključujući poduzeća, neprofitne organizacije i vladine institucije [22].

Cilj ERP softvera je objединiti različite odjele unutar poduzeća, poput financija, ljudskih resursa, proizvodnje, prodaje i marketinga, u jedan integrirani sustav, omogućujući zajedničko dijeljenje podataka među odjelima. Također optimizira poslovne procese i modele poslovanja, što ga čini neophodnim za poduzeća. Brodarske tvrtke, koje su velike organizacije, također imaju veliku potrebu za softverskim rješenjima ili ERP sustavima za brodove, a vrlo su važni iz sljedećih razloga [66]:

- **Štedi vrijeme i proračun:** ERP softver integrira razdvojene sustave na brodovima, omogućujući zaposlenicima pristup svim potrebnim informacijama iz jednog centraliziranog sustava. Time se omogućuje učinkovitije korištenje vremena. Također, ERP sustavi na brodovima ili flotama eliminiraju potrebu za obukom korisnika na više različitih sustava, čime se smanjuju troškovi obuke i minimiziraju logistički napor.
- **Pojednostavljuje kontrolu procesa s komunikacijom podataka, kontrolom i sinkronizacijom:** centralna baza podataka ključni je dio ERP-a. Ova baza omogućuje smanjenje ljudskih pogrešaka, problema, kašnjenja, troškova i bilo kakve neizvjesnosti koja bi se mogla pojaviti tijekom projekata. ERP sustavi potpuno povezuju poslovne procese. Odjeli poput prodaje, proizvodnje, nabave, zaliha, otpreme i računovodstva mogu međusobno razmjenjivati podatke unutar sustava, dok uprava može sve te aktivnosti pratiti centralno. Na brodovima su ove funkcionalnosti posebno istaknute jer ERP sustav osigurava rješenja koja minimiziraju mogućnost ljudske pogreške.
- **Pojednostavljuje izvještavanje i analizu procesa:** ERP softver omogućuje pristup potrebnim informacijama u svakom trenutku putem centralne baze podataka, što uvelike olakšava izvještavanje i analizu procesa za viši

menadžment. Revizija i analiza izvještaja o sirovinama, teretu ili gorivu koje brodovi prevoze dok su na moru predstavlja dodatno opterećenje, a ERP sustav pomaže u smanjenju tog opterećenja i osigurava stabilnost poslovanja.

- **Povećava produktivnost zaposlenika:** automatizacijom zadataka poput izrade izvještaja, praćenja razina zaliha, praćenja vremenskih rokova i obrade narudžbi, softver za upravljanje brodovima smanjuje vjerojatnost pogrešaka zaposlenika, čime se povećava produktivnost i učinkovitost unutar poduzeća.
- **Nudi poboljšano praćenje zaliha:** praćenje i nadzor nad sve većim razinama zaliha jedan je od najvećih izazova u velikim poduzećima. ERP alati pomažu u praćenju zaliha u različitim skladištima, identificirajući koja roba je u tranzitu, a koja na policama. Povećana vidljivost skladišta značajno poboljšava odabir, pakiranje i otpremu, eliminirajući potrebu za nagađanjem.

Pomorska procjena rizika definira se kao proces donošenja odluka o prihvaćanju poznatog ili procijenjenog rizika i/ili provođenju radnji za smanjenje posljedica ili vjerojatnosti njegovog nastanka. Upravljanje rizikom putem informacijskih sustava je proces koji se sastoji od sljedećih faza [67]:

1. **Identifikacija opasnosti:** proces započinje identifikacijom opasnosti, koje se odnose na svaku praksu, situaciju ili tvar koja može uzrokovati štetu. Rizik se sastoji od vjerojatnosti da će netko biti ozlijeđen i mogućih posljedica te štete. U pomorskoj industriji, fizičke situacije poput sudara broda s ribarskim plovilom ili operacije dizalice koja može rezultirati padom tereta, primjeri su opasnosti. Proces identifikacije opasnosti nije strogo definiran, stoga je potrebno redovito ga provjeravati i ažurirati. Važno je imati pouzdan tim koji pomaže u analizi rizika na brodu.
2. **Procjena rizika:** sigurnost je izravno povezana s odsutnošću rizika. S obzirom na to da ne postoji aktivnost bez rizika, akcija se smatra sigurnom kada su razine rizika unutar prihvatljivih granica. Ključno je da se u industriji može procijeniti rizik plovila kako bi se samostalno provela procjena rizika.
3. **Kontrola ozbiljnih rizika:** u ovoj fazi se procjenjuju različite opcije za kontrolu procijenjenih rizika. Glavno je pravilo u kontroli rizika usmjerenost na uklanjanje prijetnje. Ako nije moguće potpuno uklanjanje rizika, cilj je smanjiti ga na razinu koja je razumno niska (ALARP - As Low As Reasonably Practicable).

4. **Identifikacija koristi, provedba radnji i utvrđivanje odgovornosti:** nakon procjene i identifikacije koraka za procjenu rizika na brodu, potrebno je te korake provesti u praksi. Također je važno odrediti odgovornost za svaku identificiranu radnju kako bi se dodatno smanjio rizik.
5. **Praćenje rizika:** tijekom provedbe procesa mogu se mijenjati različiti faktori, stoga je stalno praćenje, pregled, procjena i prilagodba prvih triju koraka ključna. Važno je i zabilježiti povratne informacije kako bi se utvrdilo jesu li odabrane mjere kontrole bile dovoljne za smanjenje rizika. Kada se sljedeći put planira slična aktivnost, mogu se koristiti prethodne povratne informacije.

6. REZULTATI I ANALIZA ISTRAŽIVANJA

6.1. CILJ, ISTRAŽIVAČKA PITANJA I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja je utvrditi učinkovitost informacijskih sustava u pomorskom projektnom menadžmentu, s posebnim naglaskom na poslovanje pomorskih kompanija. Kako bi se postigao cilj, provedeno je kvantitativno istraživanje među menadžerima i zaposlenicima pomorskih kompanija. Sudionici ankete su menadžeri i zaposlenici pomorskih kompanija iz splitskog područja, uključujući Split Ship Management, ACI Marinu Trogir, Marinu Kaštela i Marinu Baotić. U okviru ovog istraživanja postavljena su sljedeća istraživačka pitanja i hipoteze.

Istraživanje obuhvaća pet ključnih **istraživačkih pitanja**:

1. Kako informacijski sustavi utječu na učinkovitost upravljanja pomorskim projektima?
2. Koje funkcionalnosti informacijskih sustava su najvažnije za uspješno upravljanje pomorskim projektima?
3. U kojoj mjeri korištenje informacijskih sustava poboljšava komunikaciju i koordinaciju između dionika u pomorskim projektima?
4. Koji su najčešći izazovi s kojima se suočavaju pomorski menadžeri prilikom implementacije informacijskih sustava?
5. Koliko su korisnici zadovoljni postojećim informacijskim sustavima u pomorskom projektnom menadžmentu?

Sljedeće **hipoteze** postavljene su u okviru ovog istraživanja:

1. Korištenje informacijskih sustava značajno povećava učinkovitost upravljanja pomorskim projektima.
2. Informacijski sustavi omogućuju bolju koordinaciju i komunikaciju između dionika u pomorskim projektima.
3. Funkcionalnosti kao što su praćenje resursa, vremensko planiranje i rizik menadžment su ključne za uspjeh pomorskih projekata.
4. Glavni izazovi u primjeni informacijskih sustava u pomorskom projekt menadžmentu uključuju nedostatak obuke i složenost implementacije.

5. Postoji pozitivan odnos između razine zadovoljstva korisnika informacijskih sustava i uspjeha projekata u pomorskom menadžmentu.

6.2. METODOLOGIJA

Kako bi se ispitala učinkovitost informacijskih sustava u upravljanju pomorskim projektima, provedeno je kvantitativno istraživanje anketnim upitnikom među menadžerima i zaposlenicima pomorskih kompanija na području Splita. Istraživanje je, kao što je ranije navedeno, uključivalo kompanije Split Ship Management, ACI Marinu Trogir, Marinu Kaštela i Marinu Baotić. Istraživanje je provedeno korištenjem kvantitativne metode, pri čemu su podaci prikupljeni putem strukturiranog anketnog upitnika. Kvantitativna metoda omogućila je prikupljanje numeričkih podataka od sudionika i njihovu obradu pomoću statističkih tehnika. Na taj način, istraživanje je pružilo objektivne i mjerljive rezultate o upotrebi i učinkovitosti informacijskih sustava u upravljanju pomorskim projektima.

U istraživanju je sudjelovalo 40 ispitanika, od kojih su većina menadžeri ili ključni zaposlenici u pomorskim kompanijama. Odabir ispitanika bio je ciljano usmjeren prema njihovoj profesionalnoj ulozi i relevantnosti za istraživanje. Uzorak se sastojao od zaposlenika koji rade u pomorskoj industriji različitih razina upravljanja i s različitim radnim iskustvom, čime je osigurana raznolikost stavova i perspektiva o korištenju informacijskih sustava.

Instrument korišten za prikupljanje podataka bio je anketni upitnik koji se sastoji od 16 pitanja. Ovaj pristup omogućio je dobivanje sveobuhvatnog uvida u stavove i iskustva sudionika. Glavne tematske cjeline uključivale su:

- Opći podaci o sudioniku: pozicija u kompaniji, radno iskustvo u pomorskoj industriji, veličina kompanije;
- Upotreba informacijskih sustava: sustavi koji se koriste u upravljanju projektima, duljina korištenja, složenost integracije;
- Izazovi i prednosti integracije: izazovi tijekom uvođenja informacijskih sustava, prepoznate prednosti nakon integracije;
- Sigurnost informacijskih sustava: sigurnosne mjere, iskustva sa sigurnosnim incidentima;

- Podrška i obuka: zadovoljstvo podrškom dobavljača informacijskih sustava, obuke za zaposlenike;
- Buduće investicije i preporuke: planovi za buduća ulaganja u informacijske sustave i preporuke za druge kompanije.

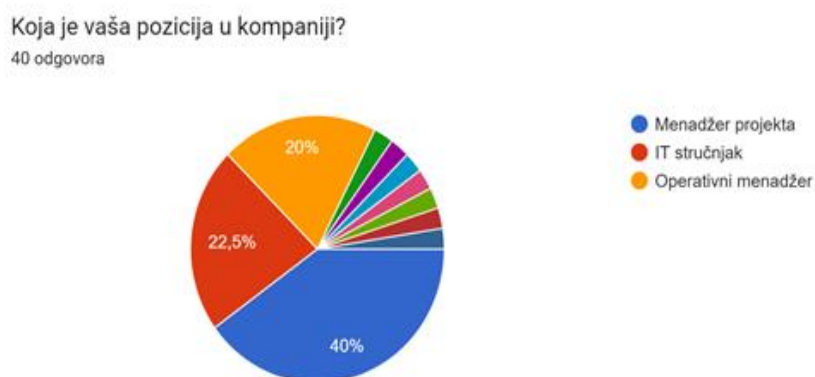
Većina pitanja bila je zatvorenog tipa, uključujući opcije višestrukog izbora i Likertovu skalu za procjenu stavova i iskustava. Na primjer, sudionici su ocjenjivali učinkovitost informacijskih sustava i zadovoljstvo sigurnosnim mjerama na skali od 1 (vrlo negativan) do 5 (vrlo pozitivan). Također su uključena i otvorena pitanja koja su omogućila sudionicima da opišu sigurnosne incidente i daju preporuke za druge kompanije.

Podaci su prikupljeni tijekom mjesec dana, a anketa je distribuirana putem e-maila. Sudjelovanje je bilo dobrovoljno, a sudionicima je zajamčena anonimnost i povjerljivost podataka. Prije popunjavanja ankete, sudionici su primili upute o ciljevima istraživanja i imali priliku postaviti dodatna pitanja ako su imali bilo kakve nejasnoće.

Prikupljeni podaci analizirani su uz pomoć statističkog softvera primjenom metoda kvantitativne analize. Deskriptivna statistika korištena je za analizu demografskih podataka i osnovnih trendova u upotrebi informacijskih sustava (npr. prosječna duljina korištenja, najčešće korišteni sustavi). Za analizu složenijih odnosa primijenjene su analitičke metode, uključujući t-testove i regresijske analize, kako bi se istražili statistički značajni odnosi između korištenja informacijskih sustava i učinkovitosti projektnog menadžmenta.

6.3. REZULTATI ANKETE

U online anketi sudjelovalo je 40 ispitanika iz različitih pomorskih kompanija. Kao što je već spomenuto, sastavljena je od 16 pitanja koja su podijeljena u sedam skupina. Pitanja pod rednim brojem jedan do tri su činila prvu skupinu, odnosno „Opći podaci o sudioniku.“



Slika 7. Koja je vaša pozicija u kompaniji?

Rezultati istraživanja su pokazali da je 16 ispitanika, što čini 40 %, na poziciji menadžera projekta. Devet ispitanika (22,5 %) rade kao IT stručnjaci, dok je osam ispitanika (20 %) na poziciji operativnog menadžera. Preostalih 17,5 %, odnosno 7 ispitanika, obavlja poslove na recepciji, kao mornari ili u kadrovskoj službi kompanije.



Slika 8. Koliko Dugo Radite u Pomorskoj Industriji?

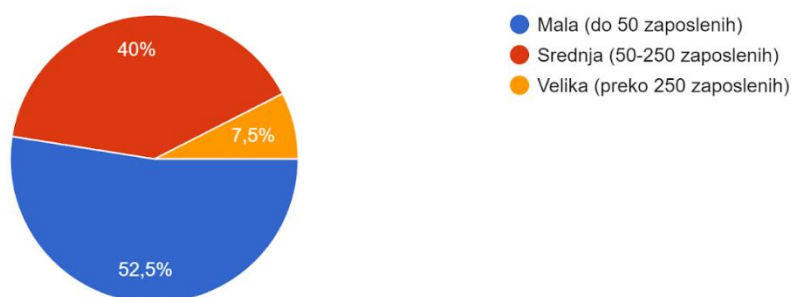
Najveći broj ispitanika ima radno iskustvo u pomorskoj kompaniji od 1-3 godine, ukupno 12 ispitanika ili 30%. Slijedi 11 ispitanika (27,5%) koji rade manje od jedne godine.

Osam osoba, odnosno 20% ispitanika, ima više od 10 godina iskustva, dok 5 ispitanika (12,5%) radi između 5 i 10 godina. Najmanje, 4 ispitanika (10%), ima radno iskustvo od 3 do 5 godina.

Na pitanje o veličini pomorske kompanije u kojoj rade, 21 ispitanik, što čini 52,5%, odgovorilo je da radi u maloj kompaniji. 16 ispitanika (40%) radi u srednjoj kompaniji, dok samo 3 ispitanika (7,5%) radi u velikoj kompaniji.

Koliko velika je vaša kompanija?

40 odgovora



Slika 9. Koliko velika je vaša kompanija?

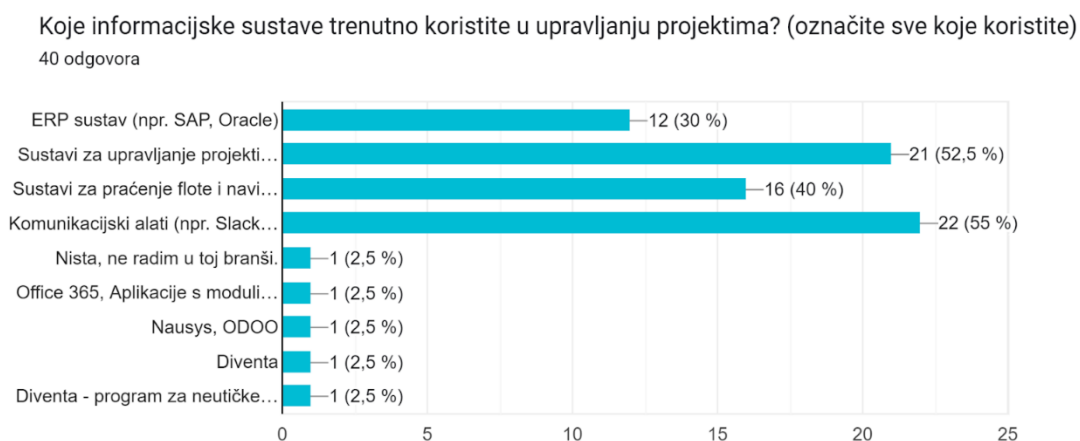
Sljedeća skupina pitanja odnosi se na upotrebu informacijskih sustava i uključuje pitanja pod rednim brojevima četiri i pet.

Na pitanje 'Koje informacijske sustave trenutno koristite u upravljanju projektima?' ponuđeni su sljedeći odgovori:

- ERP sustav (npr. SAP, Oracle),
- Sustavi za upravljanje projektima (npr. Microsoft Project, Primavera P6),
- Sustavi za praćenje flote i navigaciju,
- Komunikacijski alati (npr. Slack, Microsoft Teams).

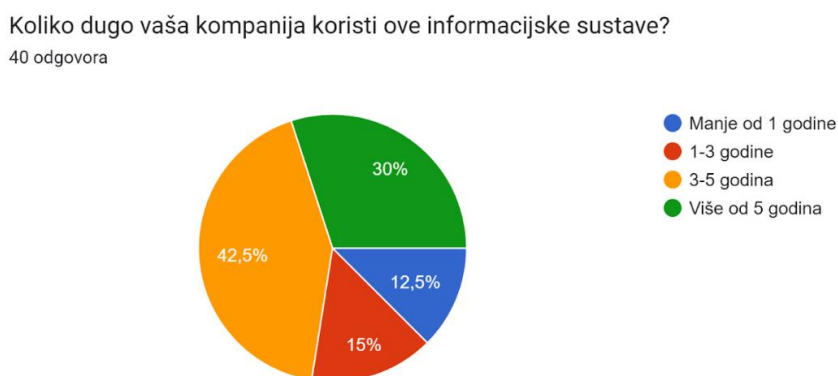
Iz prikazanog grafa (Slika 10.) može se uočiti da 12 ispitanika (30%) koristi ERP sustav u poslovanju kompanije. Sljedeći 21 ispitanik (52,5%) koristi sustave za upravljanje projektima. Sustave za praćenje flote i navigaciju koristi 16 ispitanika, što predstavlja 40%, dok 22 ispitanika (50%) koristi komunikacijske alate. Dva ispitanika (5%) navela su korištenje programa za nautičke marine – Diventa, specijaliziranog softvera za upravljanje marinama i nautičkim operacijama. Jedan ispitanik (2,5%) spomenuo je Nausys i ODOO

kao informacijske sustave u upravljanju projektima. Nausys je sustav namijenjen za upravljanje projektima i resursima u pomorskoj industriji, dok je ODOO ERP sustav s velikim brojem funkcionalnosti, uključujući upravljanje projektima, financijama i inventarom. Također, jedan ispitanik (2,5%) koristi Office 365, skup alata za produktivnost koji uključuje Word, Excel, PowerPoint i druge aplikacije za suradnju. Jedan ispitanik je odgovorio da ne koristi ni jedan informacijski sustav jer ne radi u pomorskoj kompaniji.



Slika 10. Koje informacijske sustave trenutno koristite u upravljanju projektima?

Na pitanje „Koliko dugo vaša kompanija koristi ove informacijske sustave?“, 42,5 %, odnosno 17 ispitanika je odgovorilo s od tri do pet godina. Idućih 30 %, to jest 12 ispitanika, je odgovorilo sa više od pet godina. Šest ispitanika (15 %) je odgovorilo da gore navedene informacijske sustave koristi od jedne do tri godine, dok je pet ispitanika (12,5 %), odgovorilo da ih koristi manje od jedne godine (Slika 11.).

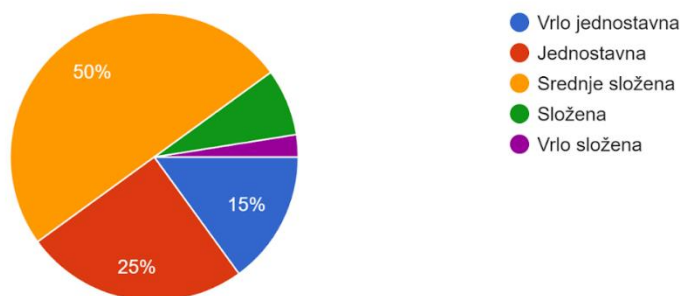


Slika 11. Koliko dugo vaša kompanija koristi ove informacijske sustave?

Treća skupina pitanja odnosi se na iskustva s integracijom informacijskih sustava i obuhvaća pitanja pod rednim brojevima šest i sedam.

Iz prikazanog grafa (Slika 12.) može se uočiti da je većina ispitanika procijenila da je integracija informacijskih sustava bila srednje složena, s 20 ispitanika (50 %) koji su tako odgovorili. Deset ispitanika (25 %) ocijenilo je integraciju kao jednostavnu, dok je šest ispitanika (15 %) smatralo da je bila vrlo jednostavna. Tri ispitanika (7,5 %) ocijenila su integraciju kao složenu, a samo jedan ispitanik (2,5 %) smatrao je da je bila vrlo složena.

Koliko je složena bila integracija informacijskih sustava u vašoj kompaniji?
40 odgovora

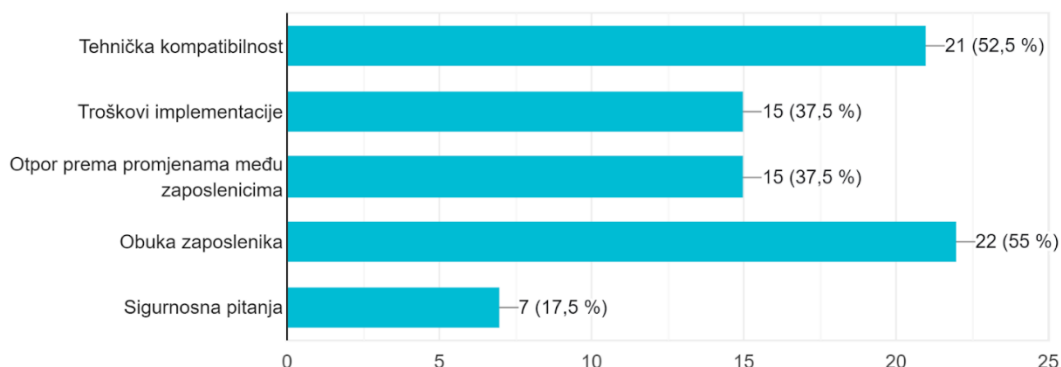


Slika 12. Koliko je složena bila integracija informacijskih sustava u vašoj kompaniji?

Na pitanje „Koji su bili glavni izazovi tijekom integracije informacijskih sustava?“, rezultati su pokazali sljedeće (Slika 13.):

- Tehnička kompatibilnost je identificirana kao najveći izazov od strane 21 ispitanika (52,5 %).
- Troškovi implementacije su označeni kao značajan izazov od 15 ispitanika (37,5 %).
- Otpor prema promjenama među zaposlenicima je također bio označen kao izazov od strane 15 ispitanika (37,5 %).
- Obuka zaposlenika je najčešće navedena kao izazov, s ukupno 22 ispitanika (55 %).
- Sigurnosna pitanja su bila navedena kao izazov samo od sedam ispitanika (7,5 %).

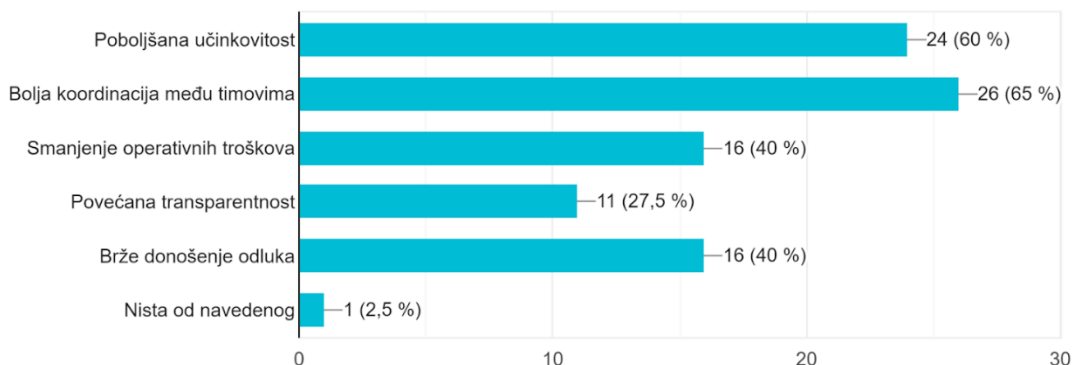
Koji su bili glavni izazovi tijekom integracije informacijskih sustava? (označite sve koji se odnose)
40 odgovora



Slika 13. Koji su bili glavni izazovi tijekom integracije informacijskih sustava?

Četvrta skupina pitanja fokusira se na prednosti korištenja informacijskih sustava i uključuje pitanja pod rednim brojevima osam i devet.

Koje su glavne prednosti koje ste primijetili nakon integracije informacijskih sustava? (označite sve koji se odnose)
40 odgovora



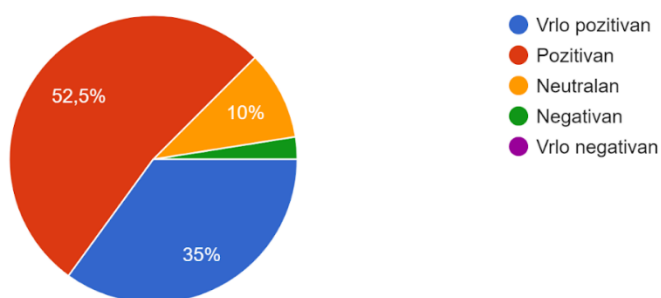
Slika 14. Koje su glavne prednosti koje ste primijetili nakon integracije informacijskih sustava?

Iz prikazanog grafa (Slika 14.) može se uočiti da integracija informacijskih sustava donosi brojne prednosti. Jedna od prednosti koju je označilo 24 ispitanika (60 %) je poboljšana učinkovitost. Bolja koordinacija među timovima prepoznata je kao ključna prednost od strane 26 ispitanika (65 %). Smanjenje operativnih troškova istaknuto je kao značajna prednost od strane 16 ispitanika (40 %), dok je povećana transparentnost navedena

od strane 11 ispitanika (27,5 %). Brže donošenje odluka je kao prednost identificiralo 16 ispitanika (40 %). Jedan ispitanik (2,5 %) naveo je da nije primijetio niti jednu prednost prilikom integracije informacijskih sustava.

Na temelju dobivenih rezultata (Slika 15.), vidljivo je da je 21 ispitanik (52,5 %) ocijenio utjecaj informacijskih sustava na upravljanje projektima u vlastitoj kompaniji kao pozitivan, dok je 14 ispitanika (35 %) ocijenilo utjecaj kao vrlo pozitivan. Četiri ispitanika (10 %) su utjecaj informacijskih sustava ocijenili kao neutralan. Samo jedan ispitanik (2,5 %) naveo je da je utjecaj ovih sustava negativan, dok nijedan ispitanik nije označio utjecaj kao vrlo negativan.

Kako biste ocijenili ukupni utjecaj informacijskih sustava na upravljanje projektima u vašoj kompaniji?
40 odgovora

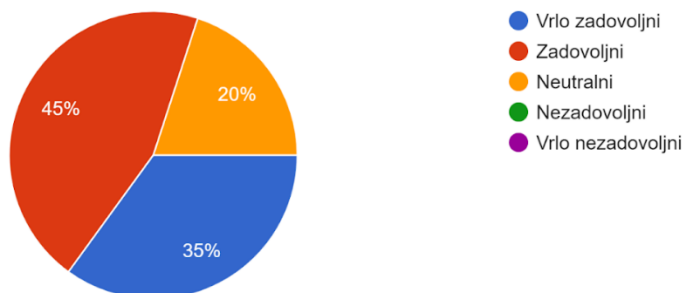


Slika 15. Kako biste ocijenili ukupni utjecaj informacijskih sustava na upravljanje projektima u vašoj kompaniji?

U petoj skupini pitanja, koja se odnosi na sigurnost i zaštitu podataka, obuhvaćena su pitanja pod rednim brojevima od deset do dvanaest.

Na pitanje „Koliko ste zadovoljni sigurnosnim mjerama koje su implementirane u informacijskim sustavima koje koristite?“ 18 ispitanika (45 %) odgovorilo je da su zadovoljni, dok je 14 ispitanika (35 %) izrazilo vrlo visoko zadovoljstvo. Osam ispitanika (20 %) je zauzelo neutralan stav prema sigurnosnim mjerama u informacijskim sustavima (Slika 16.).

Koliko ste zadovoljni sigurnosnim mjerama koje su implementirane u informacijskim sustavima koje koristite?
40 odgovora

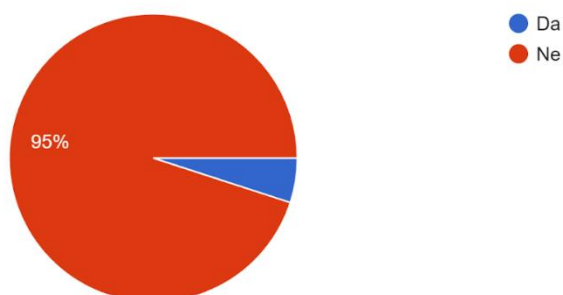


Slika 16. Koliko ste zadovoljni sigurnosnim mjerama koje su implementirane u informacijskim sustavima koje koristite?

Na prikazanom grafu (Slika 17.) vidljivo je da 95 % ispitanika, odnosno 38 osoba, nije iskusilo sigurnosne incidente povezane s korištenjem informacijskih sustava. Samo 5 % ispitanika, to jest dva ispitanika, prijavilo je sigurnosne incidente. Ovi incidenti su detaljno opisani u odgovoru na dodatno pitanje pete skupine, koje je glasilo: „Ako je u prethodnom pitanju odgovor bio da, molimo navedite kratki opis incidenta.“ Odgovori su uključivali:

- neželjeni mailovi
- kibernetičke prijetnje

Jeste li ikada imali sigurnosne incidente povezane s korištenjem informacijskih sustava?
40 odgovora

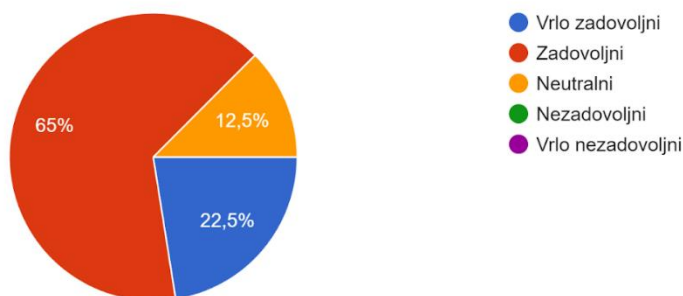


Slika 17. Jeste li ikada imali sigurnosne incidente povezane s korištenjem informacijskih sustava?

Šesta skupina pitanja, koja obuhvaća pitanja trinaest i četrnaest, usredotočuje se na podršku i obuku zaposlenika.

Na pitanje „Koliko ste zadovoljni podrškom koju dobivate od dobavljača informacijskih sustava?“, 26 ispitanika (65%) izrazilo je zadovoljstvo, dok je 9 ispitanika (22,5%) ocijenilo podršku kao vrlo zadovoljavajuću. Pet ispitanika (12,5%) se izjasnilo kao neutralni u vezi s podrškom. Nitko od ispitanika nije označio podršku kao nezadovoljavajuću ili vrlo nezadovoljavajuću (Slika 18.).

Koliko ste zadovoljni podrškom koju dobivate od dobavljača informacijskih sustava?
40 odgovora

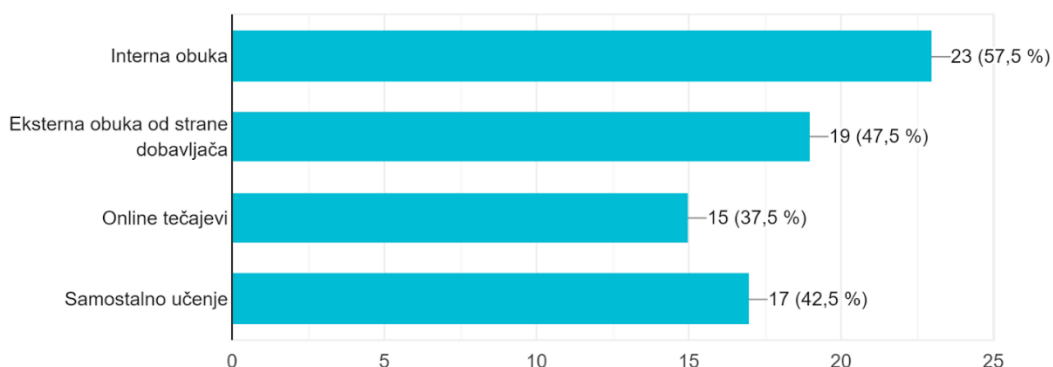


Slika 18. Koliko ste zadovoljni podrškom koju dobivate od dobavljača informacijskih sustava?

Na temelju prikazanog grafikona (Slika 19.), može se primijetiti da je najveći broj ispitanika (57,5%, odnosno 23 ispitanika) naveo kako su njihovi kolege ili zaposlenici prošli internu obuku za korištenje novih informacijskih sustava. Sljedeći najčešći odgovor bio je eksterna obuka pružena od strane dobavljača, koju je odabralo 47,5% ispitanika (19 ispitanika). Online tečajevi su korišteni od strane 37,5% ispitanika (15 ispitanika), dok je 42,5% ispitanika (17 ispitanika) odabralo samostalno učenje.

Kakvu obuku su vaši zaposlenici/kolege prošli za korištenje novih informacijskih sustava? (označite sve koji se odnose)

40 odgovora



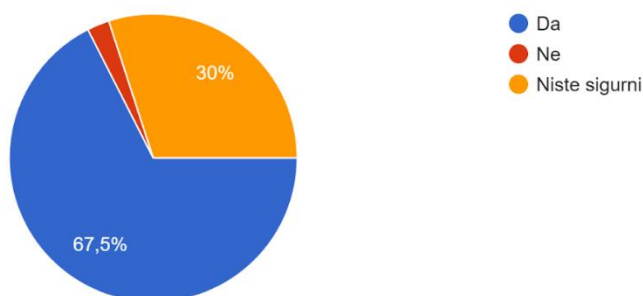
Slika 19. Kakvu obuku su vaši zaposlenici/kolege prošli za korištenje novih informacijskih sustava?

Sedma skupina pitanja, koja je ujedno i zadnja, obuhvaća pitanja petnaest i šesnaest, a usredotočuje se na buduće planove i preporuke za korištenje informacijskih sustava u pomorskim kompanijama.

Na pitanje „Planirate li u skoroj budućnosti dodatno ulagati u informacijske sustave?“, većina ispitanika (67,5%, odnosno 27 ispitanika) odgovorila je pozitivno, dok je 30% ispitanika (12) izrazilo nesigurnost u vezi s tim. Samo jedan ispitanik (2,5%) negativno je odgovorio na ovo pitanje, što je prikazano na grafu (Slika 20.).

Planirate li u skoroj budućnosti dodatno ulagati u informacijske sustave?

40 odgovora



Slika 20. Planirate li u skoroj budućnosti dodatno ulagati u informacijske sustave?

Posljednje pitanje ankete bilo je otvorenog tipa i glasilo je: „Koje biste preporuke dali drugim kompanijama koje planiraju integrirati informacijske sustave u svoje poslovanje?“

Sljedeće su preporuke koje su ispitanici dali i koje se posebno ističu:

- „Unaprijed posložiti i utvrditi ciljeve i želje koje se nastoje postići, utvrđivanje troškova, utvrđivanje potrebnog vremena za implementaciju, tko će pratiti i voditi projekt, koji je najbolji sustav za poslovanje, je li potrebna integracija s drugim sustavima“.
- „Integracijom informacijskih sustava u poslovanje omogućujete veću operativnost i inovativnost u poslovanju. Prema potrebama tvrtke potrebno je dobro se informirati što pojedini informacijski sustav nudi i odabrati odgovarajući - koji će biti najučinkovitiji za vašu tvrtku ili projekt na kojem radite“.
- „Razmislite o postepenoj integraciji informacijskih sustava kako biste omogućili prilagodbu zaposlenika i minimizirali rizik od poremećaja u radu“.
- „Nakon implementacije, redovito pratite učinkovitost informacijskog sustava i provodite optimizacije na temelju povratnih informacija i poslovnih rezultata“.
- „Osigurajte da svi zaposlenici prođu adekvatnu obuku za rad s novim sustavom i pružite im kontinuiranu podršku kako bi se lakše prilagodili promjenama“.
- „Pripremite plan za nepredviđene situacije ili poteškoće tijekom implementacije kako biste mogli brzo reagirati i minimizirati utjecaj na poslovanje“.
- „Osigurajte da novi informacijski sustav može lako integrirati s postojećim sustavima i tehnologijama koje vaša kompanija već koristi“.

7. ZAKLJUČAK

U ovom diplomskom radu istražena je važnost i učinkovitost informacijskih sustava u upravljanju projektima s posebnim naglaskom na primjenu u pomorskoj industriji. Analizom povijesnog razvoja, ključnih komponenti i vrsta informacijskih sustava, te njihovom integracijom u upravljanje projektima došlo se do nekoliko važnih zaključaka.

Evolucija i razvoj informacijskih sustava pokazali su značajan napredak od prvih računalnih sustava pa sve do modernih tehnologija koje omogućavaju sveobuhvatno upravljanje projektima. Svaka faza ovog razvoja donijela je nove mogućnosti učinkovitije integriranje informacijskih sustava, što je od velike važnosti za upravljanje kompleksnim projektima u pomorskoj industriji.

U pomorskom menadžmentu, uloga informacijskih sustava pokazala se od iznimne važnosti za optimizaciju ključnih operacija, poput upravljanja plovidbom, brodovima, teretom i lukama. Ovi sustavi omogućuju poboljšanje koordinacije i povećanje sigurnosti, te efikasnije upravljanje resursima i smanjenje troškova, što je ključno za složene pomorske projekte koji se često nose s velikim rizicima.

Integracija informacijskih sustava u upravljanje projektima donosi mnoge prednosti poput poboljšane učinkovitosti, bolje koordinacije među timovima, transparentnosti i bržeg donošenja odluka, no također donosi i određene izazove kao što su troškovi implementacije, obuka zaposlenika, otpor prema promjenama, te sigurnosna pitanja.

Povećanje ulaganja u informacijske sustave i dodatna obuka zaposlenika preporučuju se za postizanje veće učinkovitosti poslovanja. Kontinuirano ulaganje u modernizaciju informacijskih sustava i obrazovanje zaposlenika ključno je za postizanje maksimalnih koristi od informacijskih sustava, te za smanjenje rizika povezanih s njihovom primjenom.

Istraživanjem su potvrđene postavljene hipoteze. Pomorske kompanije bi trebale nastaviti s usavršavanjem svojih informacijskih sustava i posvetiti više pažnje obuci zaposlenika. Također, od iznimne je važnosti pratiti sigurnosne prijetnje i implementirati najnovije tehnologije kako bi se osigurala maksimalna zaštita sustava i podataka.

Može se zaključiti kako primjena informacijskih sustava u upravljanje projektima, a posebno u pomorskoj industriji, predstavlja ključni faktor uspjeha i konkurentnosti. S obzirom na ubrzan razvoj tehnologije i sve kompleksnije zahtjeve, stalno ulaganje u informacijske sustave bit će presudno za dugoročni uspjeh i opstanak kompanija na tržištu.

LITERATURA

KNJIGE:

- [1] Avison, D.; Torkzadeh, G.: Information Systems Project Management, SAGE Publications, 2008.
- [2] Bocij, P.; Greasley, A.; Hickie, S.: Business Information Systems: Technology, Development and Management, Pearson Education, 2015.
- [3] Brandon, D. M.: Project Management for Modern Information Systems, IGI Global, 2006.
- [4] Cadle, J.; Yeates, D.: *Project Management for Information Systems* (5th ed.), Pearson Education, 2008.
- [5] Carstens, D. S.; Richardson, G. L.: Project Management Tools and Techniques: A Practical Guide, CRC Press, 2021.
- [6] DeMarco, T.: Structured Analysis and Systems Specification, New York: Yourdon Press, 1978.
- [7] Gane, C.; Sarson, T.: Structured Systems Analysis: Tools and Techniques, Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1979.
- [8] Kerzner, H.: Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, John Wiley & Sons, 2017.
- [9] Laudon, K. C.; Laudon, J. P.: Managing the Digital Firm. In Management Information Systems: Managing the Digital Firm, Pearson Prentice Hall, 2006.
- [10] Notteboom, T.; Pallis, A.; Rodrigue, J-P.: Port Economics, Management and Policy, New York: Routledge, 2022.
- [11] Pavlič, M.: Informacijski sustavi, Zagreb, Školska knjiga, 2011.
- [12] Pejić Bach, M. i dr.: Informacijski sustavi u poslovanju, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2016.
- [13] Schwalbe, K.: An Introduction to Project Management, Sixth Edition: With a Brief Guide to Microsoft Project Professional 2016, Minneapolis: Augsburg College, Department of Business Administration, Professor Emeritus, 2016.
- [14] Slack, B.; Comtois, C.: Logistics: Principles and Practices (6. izd.), Routledge, 2021.
- [15] Snyder Dionisio, C.: A Project Manager's Book of Tools and Techniques: A Companion to the PMBOK® Guide – Sixth Edition, John Wiley & Sons, 2017.
- [16] Stopford, M.: Maritime Economics (3. izd.), Routledge, 2009.

- [17] Wysocki, R.K.: Effective Project Management: Traditional, Adaptive, Extreme (4th ed.), John Wiley & Sons, 2006.

ČLANCI:

- [18] Cmković, L.; Hadrović Zekić, B.; Mijoč, I.: Povijesni razvoj računovodstvenoga informacijskog sustava. Ekonomski vjesnik, 19(1-2), 65-78., 2006.
- [19] Hevner, A. R.; Berndt, D. J.; Studnicki, J.: Strategic Information Systems Planning with Box Structures. In Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on Systems Science. Hawaii, 2000.
- [20] Kadry, S.: On the Evolution of Information Systems, Systems Theory: Perspectives, Applications and Developments, Nova Publishers, 2014., str. 197-208.
- [21] Kasamska, R.: The Role Of Project Management For Successful Performance And Sustainable Business Growth, Industry 4.0, 2017, 6 (2), str. 290-293.
- [22] Raymond, L.; Bergeron, F.: Project Management Information Systems: An Empirical Study of Their Impact on Project Managers and Project Success, 2007.
- [23] Van der Heijden, H.: User Acceptance of Hedonic Information Systems, MIS Quarterly, 28(4), 2004.

INTERNET IZVORI:

- [24] <https://www.britannica.com/topic/information-system> (pristupljeno 15.5.2024.)
- [25] What is Information System? Definition, Examples, & Facts, URL: <https://emeritus.org/in/learn/information-system/> (pristupljeno 15.5.2024.)
- [26] Understanding the project management phases, URL: <https://www.atlassian.com/work-management/project-management/phases>, (pristupljeno 20.5.2024.)
- [27] What Is Project Management? Your Key to Success, URL: <https://www.4pmti.com/what-is-project-management/>, (pristupljeno 21.5.2024.)
- [28] What is project management?, URL: <https://www.apm.org.uk/resources/what-is-project-management/>, (pristupljeno 24.5.2024.)
- [29] What Is the Project Life Cycle?, URL: <https://www.projectmanager.com/blog/what-is-the-project-management-life-cycle>, (pristupljeno 25.5.2024.)
- [30] 7 Essential Project Management Techniques In 2024, URL: <https://www.forbes.com/advisor/business/project-management-techniques/>, (pristupljeno 1.6.2024.)

- [31] Projektni kontroling: Strukturna analiza rada, URL: <https://www.poslovnaucinkovitost.hr/kolumne/poslovanje/1546-projekt-ni-kontroling-strukturna-analiza-rada>, (pristupljeno 1.6.2024.)
- [32] Agile Unpacked: Understanding the Strengths of Scrum, Kanban, Lean, and Beyond, URL: <https://hypersense-software.com/blog/2023/07/28/navigating-agile-methodologies-for-software-development/>, (pristupljeno 4.6.2024.)
- [33] Everything You Need to Know About PERT Chart, URL: <https://www.simplilearn.com/tutorials/project-management-tutorial/pert-chart>, (pristupljeno 4.5.2024.)
- [34] What is a Project Management Information System?, URL: <https://www.simplilearn.com/what-is-project-management-information-system-article>, (pristupljeno 8.5.2024.)
- [35] PMIS, URL: <https://www.pmi.org/learning/library/project-management-information-systems-overviews-5813>, (pristupljeno 8.6.2024.)
- [36] PMIS Overview: A Guide to Choosing a Project Management Information System, URL: <https://www.contruent.com/resources/blog/pmis-overview-guide-choosing-pmis-project-management-information-system/>, (pristupljeno 10.6.2024.)
- [37] Maritime Project Management, URL: <https://www.maritimeiq.net/services/design-and-engineering/maritime-project-management>, (pristupljeno 25.6.2024.)
- [38] Principles of Project Management, URL: <https://maritime-executive.com/article/principles-of-project-management>, (pristupljeno 27.6.2024.)
- [39] Marine PM: The Definitive Guide, URL: <https://projectmanagers.org/marine/>, (pristupljeno 30.6.2024.)
- [40] Shipbuilding Projects, URL: <https://pmpconsulting.ro/portfolio/shipbuilding-projects/>, (pristupljeno 1.7.2024.)
- [41] What is project logistics?, URL: <https://www.maersk.com/support/faqs/what-are-project-logistics>, (pristupljeno 4.7.2024.)
- [42] Maritime Safety, URL: <https://www.imo.org/en/ourwork/safety/Pages/Default.aspx>, (pristupljeno 10.7.2024.)
- [43] What Impact Does ICT Have on the Maritime Industry?, URL: <https://www.mitags.org/ict-impact-maritime-industry/>, (pristupljeno 16.7.2024.)
- [44] NAVTEX System, URL: <https://www.plovput.hr/en/radio-service/navtex-system>, (pristupljeno 17.7.2024.)

- [45] AIS (Automatic Identification System) overview, URL: <https://shipping.nato.int/nsc/operations/news/2021/ais-automatic-identification-system-overview>, (pristupljeno 17.7.2024.)
- [46] What is Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)?, URL: <https://www.marineinsight.com/marine-navigation/what-is-electronic-chart-display-and-information-system-ecdis/>, (pristupljeno 17.7.2024.)
- [47] <https://www.danaos.com/home/default.aspx>, (pristupljeno 20.7.2024.)
- [48] <https://shipnet.no/>, (pristupljeno 20.7.2024.)
- [49] NS5 Enterprise, Asset Management Software Solutions, URL: https://ww2.eagle.org/content/dam/eagle/publications/brochures/NS_12322.pdf, (pristupljeno 20.7.2024.)
- [50] <https://www.cargosmart.com/en-us/company/about-us/>, (pristupljeno 26.7.2024.)
- [51] <https://transportation.trimble.com/>, (pristupljeno 26.7.2024.)
- [52] N4: It's time for more., URL: <https://www.portstrategy.com/download?ac=107584>, (pristupljeno 26.7.2024.)
- [53] Difference between Port Management Information Systems (PMIS) and Marine and Harbor Management Systems, URL: <https://www.envisionesl.com/blog/difference-between-port-management-information-systems-pmis-and-marine-and-harbor-management-systems>, (pristupljeno 30.7.2024.)
- [54] Port Community Systems – General, URL: <https://ipcsa.international/pcs/pcs-general/>, (pristupljeno 30.7.2024.)
- [55] MN100: MarineCFO, URL: <https://www.marinelink.com/news/marinecfo-mn414396>, (pristupljeno 9.8.2024.)
- [56] <https://www.dnv.com/services/marine-fleet-management-software-and-ship-management-systems-shipmanager-114260/>, (pristupljeno 9.8.2024.)
- [57] The International Safety Management (ISM) Code, URL: <https://www.imo.org/en/ourwork/humanelement/pages/ISMCode.aspx>, (pristupljeno 11.8.2024.)
- [58] What Is Safety Management System (SMS) On Ships?, URL: <https://www.marineinsight.com/marine-safety/what-is-safety-management-system-sms-on-ships/>, (pristupljeno 11.8.2024.)
- [59] What Is Documentum?, URL: <https://argondigital.com/blog/ecm/what-is-documentum/>, (pristupljeno 15.8.2024.)

- [60] What is SharePoint?, URL: <https://support.microsoft.com/en-us/office/what-is-sharepoint-97b915e6-651b-43b2-827d-fb25777f446f>, (pristupljeno 15.8.2024.)
- [61] <https://appsource.microsoft.com/en-in/product/web-apps/sergroupholdinginternationalgmbh1636119641023.doxis?tab=Overview>, (pristupljeno 15.8.2024.)
- [62] Ocean Shipping Consultants, URL: <https://www.royalhaskoningdhv.com/en/about-us/companies/ocean-shipping-consultants>, (pristupljeno 17.8.2024.)
- [63] <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-12.0/centery:25.0/zoom:4>, (pristupljeno 17.8.2024.)
- [64] <https://www.sapshippingqa.com/>, (pristupljeno 20.8.2024.)
- [65] <https://www.oracle.com/applications/jd-edwards-enterpriseone/>, (pristupljeno 20.8.2024)
- [66] Why is Ship Management Software Needed?, URL: <https://www.nozzlesoft.com/why-is-ship-management-software-needed>, (pristupljeno 22.8.2024.)
- [67] The Importance of Risk Assessment in Marine Operations, URL: <https://sbntech.com/marine-operations-risk-assessment/>, (pristupljeno 24.8.2024.)

POPIS SLIKA

Slika 1. Sustav za obradu prodajnih naloga [1]	4
Slika 2. Faze upravljanja projektom [26]	21
Slika 3. Shematski prikaz strukturne analize rada [31]	28
Slika 4. Tehnika Waterfall [30]	29
Slika 5. PERT dijagram [33]	31
Slika 6. Životni ciklus ekstremnog upravljanja projektima [5]	32
Slika 7. Koja je vaša pozicija u kompaniji?.....	64
Slika 8. Koliko Dugo Radite u Pomorskoj Industriji?.....	64
Slika 9. Koliko velika je vaša kompanija?	65
Slika 10. Koje informacijske sustave trenutno koristite u upravljanju projektima?.....	66
Slika 11. Koliko dugo vaša kompanija koristi ove informacijske sustave?	66
Slika 12. Koliko je složena bila integracija informacijskih sustava u vašoj kompaniji?	67
Slika 13. Koji su bili glavni izazovi tijekom integracije informacijskih sustava?	68
Slika 14. Koje su glavne prednosti koje ste primijetili nakon integracije informacijskih sustava?.....	68
Slika 15. Kako biste ocijenili ukupni utjecaj informacijskih sustava na upravljanje projektima u vašoj kompaniji?	69
Slika 16. Koliko ste zadovoljni sigurnosnim mjerama koje su implementirane u informacijskim sustavima koje koristite?	70
Slika 17. Jeste li ikada imali sigurnosne incidente povezane s korištenjem informacijskih sustava?.....	70
Slika 18. Koliko ste zadovoljni podrškom koju dobivate od dobavljača informacijskih sustava?.....	71
Slika 19. Kakvu obuku su vaši zaposlenici/kolege prošli za korištenje novih informacijskih sustava?.....	72
Slika 20. Planirate li u skoroj budućnosti dodatno ulagati u informacijske sustave?.....	72

POPIS TABLICA

Tablica 1. Okvir za upravljanje projektima [13]	23
Tablica 2. Uobičajeni alati i tehnike upravljanja projektima prema područjima znanja [5]	24